

## **EL CRECIMIENTO URBANO Y ESTRUCTURA URBANA EN LAS CIUDADES MEDIAS MEXICANAS**

**Guillermo Benjamín Álvarez de la Torre<sup>1</sup>**

### **Resumen**

El objetivo del trabajo es investigar y proponer modelos espaciales de ciudades medias mexicanas a partir del análisis del gradiente de variables demográficas y de vivienda, en 32 ciudades medias mexicanas. Con fundamentos teóricos de modelos cuantitativos de estructura urbana se analiza el comportamiento de los indicadores por medio de regresiones lineales. Los resultados nos permitieron afirmar que, en la mayoría de las ciudades estudiadas, su estructura no es de tipo central. Al analizar los indicadores por periodo de crecimiento histórico del espacio, encontramos patrones espaciales más claros y consistentes en la estructura de las ciudades medias mexicanas.

**Palabras Clave:** Crecimiento Urbano, Modelos Espaciales

### **Abstract**

The paper's objective is to develop a general spatial model for the Mexican middle sized cities, starting by studying gradient regressions statistics of several demographic variables. The results were that there is no central model patterns; this brought us to analyzed the same variables but from the historic urban growth perspective. It gave us the possibility to elaborate a more consisting model of our cities, based on three distinctive growth periods.

**Key Words:** Urban Growth, Spatial Models

---

<sup>1</sup> Investigador del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California

## **Introducción**

El estudio sobre el funcionamiento y estructura de nuestras ciudades se maneja en diferentes vertientes según las disciplinas que la abordan: modelos espaciales económicos, estructuras ecológicas, patrones de usos de suelo, etc. Este trabajo pretende investigar y definir modelos espaciales de ciudades medias mexicanas a partir del análisis espacial del gradiente de densidad, estructura de edad de la población y tenencia de la vivienda en 32<sup>2</sup> ciudades medias mexicanas, utilizando información del Censo General de Población y Vivienda del 2000 a nivel de áreas geoestadísticas básicas urbanas (AGEB).

Posteriormente se plantea una metodología alternativa para el análisis de la estructura urbana utilizando el factor histórico del espacio urbano. Al analizar espacialmente el comportamiento de los indicadores según el periodo de crecimiento histórico al que pertenece el espacio urbano, nos permite encontrar patrones espaciales más claros y consistentes en la estructura de las ciudades medias mexicanas. A raíz de los resultados en las 32 ciudades, en general se establecen tres espacios intra urbanos donde se presentan cambios significativos en el comportamiento de los factores analizados. Estos espacios son: el espacio urbano construido hasta 1920; el espacio urbano desarrollado entre 1950 y 1970; y el espacio urbano construido de 1990 a 2000.

## **Los modelos**

El comportamiento espacial intraurbano de factores económicos y sociales ha sido sintetizados en varios modelos de estructura urbana. Diferentes estudiosos sobre el tema han elaborado modelos espaciales (concéntricos, sectoriales, de núcleos múltiples, etc.) para explicar la ubicación y definición de elementos como el precio del suelo, el uso del suelo, la densidad de población, la estructura de edad de la población, las diferentes clases sociales, la movilidad residencial intraurbana, características de la vivienda e infraestructura, etcétera.

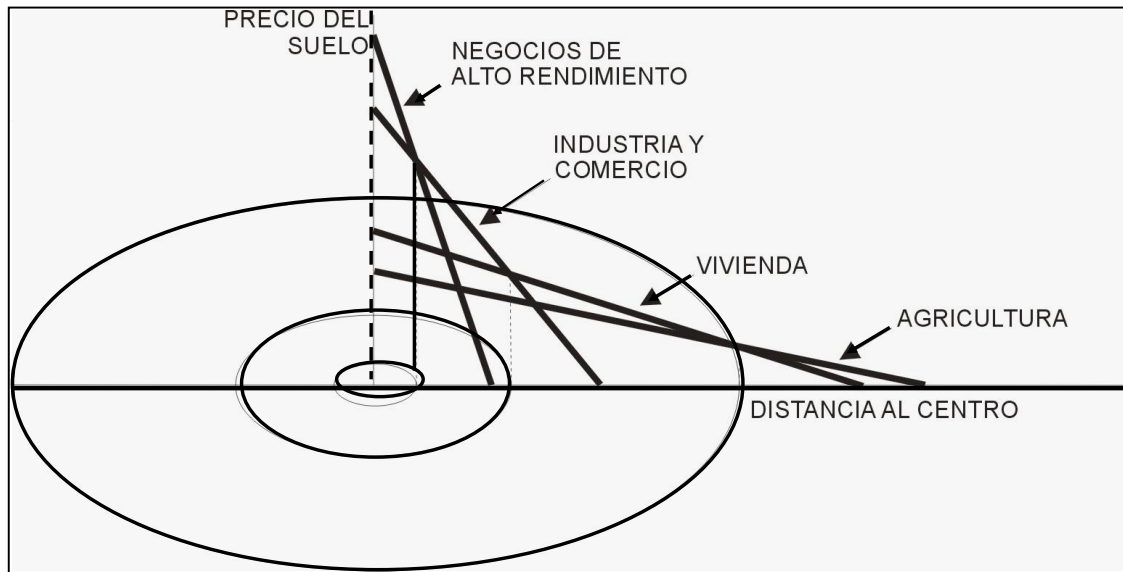
En varias temáticas de la geografía urbana, el modelo concéntrico ha sido la referencia teórica inicial para empezar a describir y explicar la estructura urbana interna de las ciudades. Ernest W. Burgess (1925) diseñó un modelo concéntrico para explicar las diferencias residenciales y cambios de vecindarios en la ciudad de Chicago de los años veinte; William Alonso (1964), partiendo de lo desarrollado por Von Thünen, elaboró un modelo concéntrico para describir el uso del suelo y los precios en las ciudades norteamericanas (ver figura 1). Nicos Polydoride (1982) analiza la presencia de la autoridad (política, económica o moral) en la estructura de las ciudades a partir de un modelo concéntrico. El análisis de gradiente de densidad de población es un indicador demográfico

---

<sup>2</sup> Estas ciudades son: Aguascalientes, Campeche, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Ciudad Juárez, Ciudad Victoria, Colima, Cuernavaca, Culiacán, Durango, Guanajuato, Hermosillo, La Paz, Matamoros, Mérida, Mexicali, Morelia, Nuevo Laredo, Oaxaca, Pachuca, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tijuana, Tlaxcala, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa, Xalapa y Zacatecas.

utilizado con frecuencia para estudiar la distribución de la población en relación al centro de la ciudad (Clark, 1959; Newling, 1978, Kahimbaara, 1986).

Figura 1. Zonificación de la estructura urbana sugerida por el modelo neoclásico de William Alonso



Fuente: Puyol, 1988; 560

Existen algunos trabajos que tocan el tema de la estructura urbana de las ciudades latinoamericanas (Ford, 1996; Crowley, 1998; Borsdorf, 2003) pero los pocos estudios sobre las ciudades mexicanas se refieren a las zonas metropolitanas (Garrocho, 1996; Garza, 1999). En estos casos donde los antecedentes son limitados, es necesario de elaborar estudios sobre estructura urbana interna para ciudades medias mexicanas, partiendo del modelo más elemental: el modelo concéntrico. Actualmente existen algunos estudios (Mendez, 1996; Fuentes, 2001) donde planean la hipótesis de que la estructura de algunas ciudades mexicanas pasó de ser monocéntrica a policéntrica. Sin embargo, aún no existen los estudios suficientes para conformar una teoría robusta sobre la estructura urbana de nuestras ciudades, sean estas monocéntricas o no monocéntricas.

Al abordar el complejo tema de la estructura urbana recurrimos a corrientes teóricas que nos hablan de las ciudades norteamericanas, inglesas, australianas o francesas (Alonso, 1964; Murdie, 1969; Bourne, 1982; Bastié y Desert, 1980). Sin embargo, es claro que el contexto político, económico, social y cultural es distinto al de nuestras ciudades, por lo cual es importante considerar lo siguiente: a partir de los modelos de países desarrollados ¿qué tanto nos pueden explicar sobre la estructura urbana de las ciudades mexicanas?

El factor de la distancia es un elemento importante dentro de los modelos de estructura urbana interna ya que permite analizar el comportamiento de ciertos fenómenos urbanos a partir de su distancia con respecto a un punto en especial, como es el caso del

modelo concéntrico. El tiempo ha sido otro factor para establecer el desgaste o costo de traslado de las personas en el espacio urbano ya que no necesariamente los puntos más cercanos son los más accesibles y requieren más tiempo que otros más lejanos (Pred, 1977).

Existe otro elemento que quisiéramos poner a discusión que se refiere al tiempo de existencia del espacio construido. El periodo histórico en el cual se desarrolló un determinado espacio de la ciudad nos puede marcar características físicas y sociales particulares de dicho espacio. De igual forma ese mismo espacio, con el transcurso del tiempo sufre transformaciones que no se manifiestan de la misma manera en otros espacios desarrollados antes o después. Consideramos que la temporalidad del lugar nos puede dar una explicación alternativa más clara sobre la estructura de las ciudades medias mexicanas, entendidas estas como poblaciones entre 25,000 y poco más de 1 millón de habitantes.

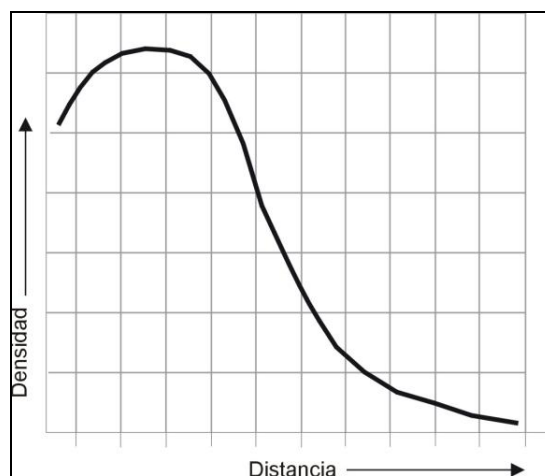
En base a lo anterior el presente artículo tiene dos objetivos: primero, analizar si la estructura urbana de 32 ciudades mexicanas es, en general, monocéntrica, tomado como referencia algunos planteamientos teóricos clásicos. Para ello se analiza el comportamiento espacial de tres indicadores: la densidad de población, la edad de la población, y la tenencia de la vivienda. El segundo objetivo consiste en plantear un esquema alternativo de análisis de la estructura urbana de las ciudades mexicanas considerando del espacio, no su distancia con respecto al centro de la ciudad, sino el tiempo de existencia que tienen. Es decir, se analiza el comportamiento de los mismos tres indicadores mencionados pero a partir de los cohortes históricos de crecimiento espacial urbano en las 32 ciudades. Nuestra fuente de información estadística es el XII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2002), a nivel de áreas geoestadísticas básicas (AGEB), así como la cartografía sobre el crecimiento histórico de las ciudades en cuestión.

### **Densidad de población**

El modelo empírico general de Newling que explica la densidad de población en ciudades anglosajonas, menciona que en el “centro” de la ciudad la densidad de población es baja, sin embargo, en el espacio inmediato al “centro” la densidad toma los valores más altos de la ciudad y conforme se aleja del “centro” de la ciudad la densidad disminuye a los valores más bajos ubicados en la periferia (ver figura 2).

Esto se explica en base a que la población desea vivir cerca del centro dada la existencia de comercios, servicios, trabajo, etc., y conforme se aleja del centro, el distanciamiento hace disminuir la demanda de suelo y por consiguiente la densidad disminuye también. Puede parecer lógico, sin embargo, nuestras ciudades no se comportan como tal.

Figura 2. Modelo de densidad de población en ciudades anglosajonas, de Bruce Newling.



Fuente: Newling, 1978.

Para determinar la relación que existe entre los cambios de una variable con respecto a su distancia al centro, se aplicó un cálculo estadístico de regresiones lineales simples<sup>3</sup>. Con dicho cálculo estadístico se mide la relación entre el cambio de la distancia al centro, como variable independiente, con respecto a los otros tres indicadores, que son nuestras variables dependientes. Los resultados estadísticos que nos interesa observar principalmente son el signo del coeficiente de correlación  $r$  y el valor del coeficiente de determinación  $r^2$ . El signo del coeficiente de correlación  $r$  nos determina si la relación entre la variable dependiente con la independiente es directamente o inversamente proporcional. Por otro lado, el valor del coeficiente de determinación  $r^2$  (también llamado medida de confiabilidad del modelo) nos estima qué tanto porcentaje del comportamiento de la variable dependiente está siendo explicada por la independiente, que en nuestro caso es la distancia la centro de la ciudad.

Los resultados estadísticos que arrojaron las regresiones sobre el gradiente de densidad nos permite puntualizar dos cosas: primero, por el signo negativo que presenta el coeficiente de la regresión en 27 de los 32 casos, existe una relación inversa entre la densidad y la distancia al centro, es decir, a mayor distancia del AGEB al centro, menor es la densidad de población, comportamiento normal conforme a lo que teóricamente se afirma. Segundo, el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) es menor a 0.35 en todos los casos, salvo Tlaxcala y Colima (0.56 y 0.36 respectivamente; ver figura 3); en el 65% de los casos la  $r^2$  toma valores menores a 0.10 y en algunos casos iguales a 0, como La Paz, Reynosa y Villahermosa (ver Cuadro 1).

---

<sup>3</sup> El método estadístico de regresión lineal simple permite medir el grado de asociación entre dos variables, de investigar la naturaleza de la relación y construir modelos con el propósito de predecir el comportamiento de una de ellas a partir de valores de la otra.

*Quivera 2010-2*

Cuadro 1. Resultados estadísticos de las regresiones de densidad poblacional aplicadas en 32 ciudades medias mexicanas, 2000.

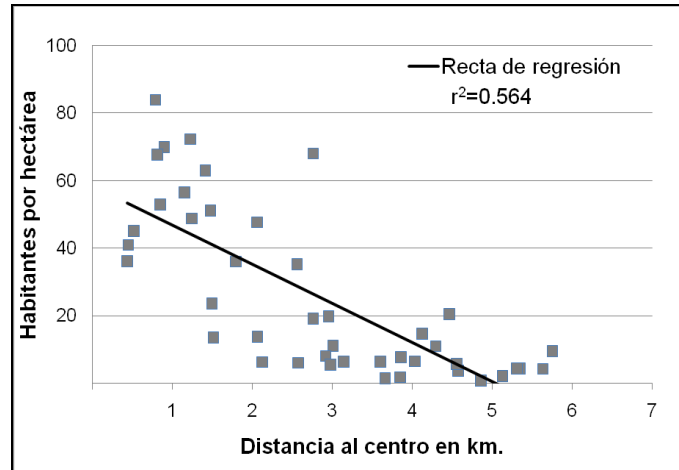
Ciudad	Número de AGEBs	Regresión Densidad ( hab/ha)			
		r <sup>2</sup>	r	constante	Coefficiente
Aguascalientes	187	0.013	0.115	109.665	-4.873
Campeche*#	94	0.067	0.259	73.491	-4.592
Ciudad Juárez	448	0.109	0.331	100.016	-2.961
Chetumal*#	63	0.004	0.066	58.297	-1.773
Chihuahua*#	354	0.011	0.105	58.940	-1.184
Chilpancingo*	84	0.058	0.24	159.892	-24.113
Ciudad Victoria	120	0.093	0.306	67.348	-6.857
Colima*	58	0.361	0.601	76.361	-12.605
Cuernavaca	115	0.009	0.095	91.868	-4.340
Culiacán*	263	0.009	0.097	72.956	3.069
Durango*	224	0.008	0.087	76.080	-2.291
Guanajuato	43	0.302	0.549	195.751	-70.215
Hermosillo*#	235	0.061	0.247	43.739	4.212
La Paz	84	0.000	0.011	57.807	0.414
Matamoros	164	0.113	0.335	83.425	-5.554
Mérida	299	0.129	0.360	83.437	-6.498
Mexicali	205	0.014	0.117	50.203	1.138
Morelia*	215	0.227	0.477	142.817	-17.091
Nuevo Laredo	154	0.133	0.365	80.492	-5.612
Oaxaca	120	0.032	0.179	91.689	-5.327
Pachuca	120	0.051	0.225	104.180	-5.860
Querétaro*	211	0.003	0.055	94.393	-1.357
Reynosa	197	0.000	0.018	56.619	-0.243
Saltillo*#	232	0.216	0.465	109.947	-10.912
San Luis Potosí*#	200	0.016	0.128	121.390	-4.144
Tijuana*	357	0.012	0.112	64.463	1.553
Tlaxcala	43	0.564	0.751	58.540	-11.602
Toluca	124	0.028	0.166	98.767	-5.585
Tuxtla Gutiérrez	170	0.154	0.392	115.990	-10.848
Villahermosa	85	0.000	0.019	90.158	-0.776
Xalapa*	123	0.049	0.222	127.607	-11.113
Zacatecas*	70	0.293	0.541	130.055	-23.377

\*Ciudades en las cuales se suprimieron uno o varios AGEB por ser atípicos en la variable dep..

#Ciudades en las cuales se realizó en cálculo de regresión disminuyendo la distancia máxima.

Fuente: Cálculos realizados por el autor.

Figura 3. Distribución de AGEBs de Tlaxcala según densidad de población y distancia al centro, 2000.



(Cálculos realizados por el autor)

Esto significa que el poder explicativo del modelo de regresión bivariable es casi nulo. En otras palabras, en general, en las ciudades medias la densidad de población no está "explicada" por la distancia al centro. La densidad de población no presenta un patrón espacial de tipo concéntrico en las 32 ciudades medias mexicanas, independientemente del tamaño de la ciudad, de la forma urbana, o de su ubicación con respecto a la frontera. Probablemente existan otros patrones no concéntricos de la densidad de población en las ciudades, que responden a otra lógica más compleja que a la relación de distancia al centro.

### Estructura de edad y espacio

Veamos ahora el siguiente indicador: la edad de las personas. Nuestro cuestionamiento inicial es, ¿La ubicación de residencia de la población joven o vieja tendrá que ver con su distancia al centro? En una estructura urbana de tipo concéntrica las zonas más cercanas al centro son las más antiguas y las periféricas son las más jóvenes. Los nuevos fraccionamientos y colonias que se fundan en la periferia son ocupados generalmente por familias jóvenes, con pocos hijos y de edad muy pequeña; por otro lado, en las zonas habitacionales con mayor tiempo y más cercanas al centro, residen familias adultas cuyos hijos ya han abandonado el hogar para establecerse en otra parte de la ciudad. Es por ello que esperamos encontrar en una estructura urbana monocéntrica, un rejuvenecimiento en la estructura de edad de la población del centro de la ciudad hacia la periferia: a mayor distancia del centro población más joven.

En el modelo de regresión con la proporción de población menor de 12 años por AGEB y su distancia al centro en kilómetros, tenemos los siguientes resultados. Primeramente, el signo del coeficiente de determinación  $r^2$  es positivo en las 32 ciudades medias analizadas, lo que nos indica que en todas las ciudades se da la relación directamente proporcional entre la proporción de población menor de 12 años con la distancia al centro (ver Cuadro 2). A diferencia de la regresión anterior de densidad de población, los valores del coeficiente de determinación son más altos: 65% de las 32

*Quivera 2010-2*

ciudades medias tienen valores de  $r^2$  superiores a 0.30 (en el cálculo de densidad habitacional y vivienda rentada el porcentaje fue de 9% y 50% respectivamente); sin embargo, solamente tres ciudades registraron una  $r^2$  superior a 0.50 (ver figura 4).

Cuadro 2. Resultados estadísticos de las regresiones de porcentaje de población menor de 12 años aplicadas en 32 ciudades medias mexicanas, 2000.

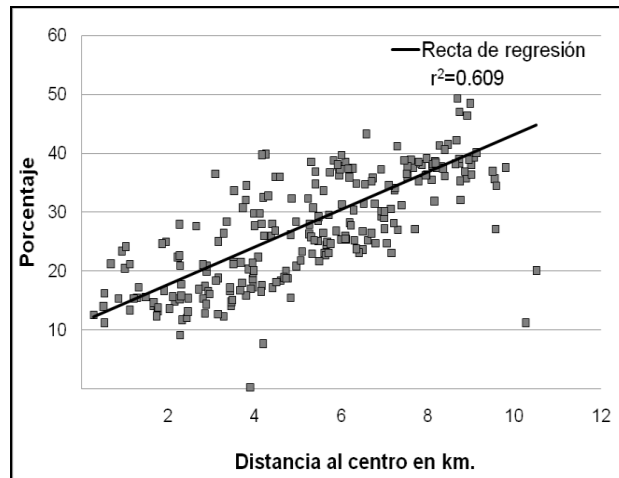
Ciudad	Número de AGEBS	Regresión Población menor de 12 AÑOS (%)			
		$r^2$	r	constante	Coefficiente
Aguascalientes	184	0.596	0.772	15.440	3.680
Campeche*	80	0.442	0.665	15.419	3.265
Ciudad Juárez	443	0.204	0.452	28.829	0.634
Chetumal*	61	0.359	0.599	17.842	3.326
Chihuahua*	371	0.449	0.670	18.220	1.368
Chilpancingo*	85	0.296	0.545	21.766	4.601
Ciudad Victoria*	119	0.499	0.707	14.632	4.182
Colima*	61	0.412	0.624	19.207	3.756
Cuernavaca*	112	0.172	0.415	22.330	1.108
Culiacán*	263	0.406	0.637	15.726	3.250
Durango*	220	0.250	0.500	22.059	2.502
Guanajuato	43	0.119	0.140	20.973	3.307
Hermosillo*	234	0.609	0.780	11.427	3.04
La Paz	84	0.354	0.595	16.334	2.758
Matamoros	161	0.249	0.499	22.870	1.309
Mérida	298	0.493	0.702	11.250	2.720
Mexicali	203	0.186	0.431	24.368	0.832
Morelia*	211	0.429	0.655	16.814	2.933
Nuevo Laredo	153	0.327	0.571	22.829	1.186
Oaxaca	120	0.302	0.549	17.935	1.714
Pachuca	120	0.125	0.354	22.520	0.852
Querétaro*	213	0.380	0.617	19.404	1.729
Reynosa*	197	0.283	0.532	21.314	1.140
Saltillo*	256	0.155	0.394	21.871	1.231
San Luis Potosí*	197	0.544	0.737	16.229	3.016
Tijuana	356	0.361	0.601	28.120	0.786
Tlaxcala	43	0.160	0.399	24.479	0.828
Toluca	119	0.495	0.704	20.970	2.220
Tuxtla Gutiérrez	170	0.379	0.616	19.970	1.765
Villahermosa*	84	0.208	0.456	20.410	1.022
Xalapa	122	0.439	0.663	16.440	2.856
Zacatecas*	79	0.321	0.567	20.322	3.488

\*Ciudades en las cuales se suprimieron uno o varios AGEBS por ser atípicos en la variable dependiente.

Fuente: Cálculos realizados por el autor.



Figura 4. Distribución de AGEBS de Hermosillo según porcentaje de población menor de 12 años y distancia al centro, 2000.



(Cálculos realizados por el autor)

Ahora bien, pasemos a los resultados de los cálculos de las regresiones con la variable proporción de población mayor de 64 años a nivel de AGEB en cada una de la 32 ciudades medias. Con respecto al signo que toma el coeficiente se observa que éste es negativo en la totalidad de las ciudades, es decir, en las 32 ciudades medias la relación entre la distancia al centro y la proporción de población mayor de 64 años es inversamente proporcional: cuando la distancia aumenta la proporción de la población mayor de 64 años disminuye. Con respecto al valor del coeficiente de determinación sucede algo similar al caso de la población menor de 12 años: 81% de las ciudades registraron valores de la  $r^2$  superior a 0.30, pero solo el 25% supera la marca de 0.50. Si bien el número de ciudades y el valor de la  $r^2$  es superior al registrado al analizar el porcentaje de población menor de 12 años, se considera que no es lo suficiente como para determinar que existe, en la generalidad de las ciudades medias, una relación significativa entre el porcentaje de población mayor de 64 años por AGEB y su distancia al centro.

### Viviendas en renta

Para la variable de vivienda rentada se parte de la base del modelo de William Alonso, donde se espera que la vivienda ubicada en la zona céntrica de la ciudad se caracterice por ser de renta, y conforme nos alejamos del centro la presencia de dichas viviendas vaya disminuyendo. En un libre mercado de suelo, con condiciones homogéneas de accesibilidad y con costos de transporte dependientes de la distancia que se recorre, se espera que las viviendas rentadas estén ubicadas en espacios cerca del centro de la ciudad ya que ofrecen mejores condiciones de proximidad a los servicios y comercios, en comparación con aquellas viviendas ubicadas en la periferia.

*Quivera 2010-2*

Cuadro 3. Resultados estadísticos de las regresiones de porcentaje de población mayor de 64 años aplicadas en 32 ciudades medias mexicanas, 2000.

Ciudad	Número de AGEBS	Regresión Poblacion mayor de 64 años (%)			
		r <sup>2</sup>	r	constante	Coefficiente
Aguascalientes	181	0.604	0.777	10.870	-1.840
Campeche*	81	0.491	0.701	11.955	-2.298
Ciudad Juárez	411	0.308	0.555	5.276	-0.227
Chetumal*	55	0.680	0.825	8.510	-1.731
Chihuahua*	335	0.412	0.642	9.850	-0.771
Chilpancingo*	70	0.327	0.572	4.713	-1.023
Ciudad Victoria*	113	0.530	0.728	10.142	-1.876
Colima*	58	0.210	0.458	7.967	-1.051
Cuernavaca*	110	0.240	0.490	8.478	-0.691
Culiacán*	224	0.429	0.655	8.959	-1.280
Durango*	192	0.352	0.593	8.364	-1.123
Guanajuato*	39	0.050	0.223	6.156	-0.970
Hermosillo*	219	0.567	0.753	11.078	-1.315
La Paz*	81	0.490	0.700	9.061	-1.663
Matamoros*	155	0.312	0.559	6.874	-0.630
Mérida	288	0.510	0.714	14.380	-1.760
Mexicali	198	0.336	0.580	7.792	-0.508
Morelia*	204	0.352	0.593	7.920	-1.012
Nuevo Laredo*	139	0.347	0.589	7.187	-0.580
Oaxaca*	118	0.444	0.667	8.628	-1.093
Pachuca	105	0.163	0.404	5.820	-0.468
Querétaro*	192	0.393	0.627	6.210	-0.576
Reynosa	185	0.389	0.624	7.044	-0.543
Saltillo*	230	0.254	0.504	6.677	-0.668
San Luis Potosí*	185	0.611	0.781	11.691	-1.802
Tijuana	352	0.493	0.702	5.698	-0.312
Tlaxcala*	42	0.012	0.109	4.235	0.134
Toluca	116	0.441	0.664	6.920	-0.910
Tuxtla Gutiérrez*	167	0.300	0.548	5.490	-0.580
Villahermosa	85	0.341	0.584	6.343	-0.748
Xalapa	120	0.511	0.715	8.427	-1.360
Zacatecas*	60	0.531	0.729	7.042	-1.563

\*Ciudades en las cuales se suprimieron uno o varios AGEBS por ser atípicos en la variable dependiente..

Fuente: Cálculos realizados por el autor.

*Quivera 2010-2*

Cuadro 4. Resultados estadísticos de las regresiones de proporción de viviendas rentadas aplicadas en 32 ciudades medias mexicanas, 2000

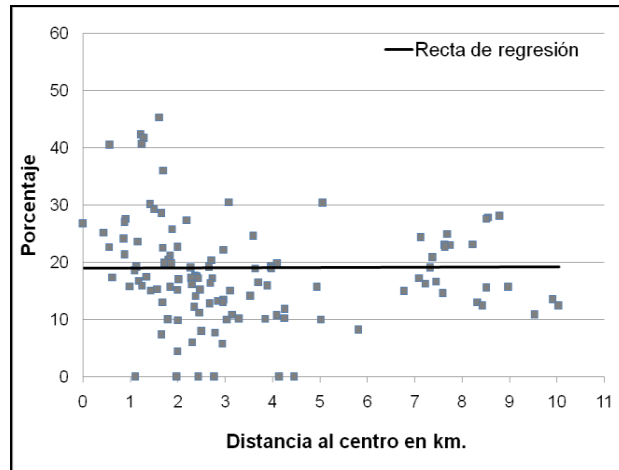
Ciudad	Número de AGEBS	Regresión Vivienda Rentada (%)			
		r <sup>2</sup>	r	constante	Coefficiente
Aguascalientes	184	0.547	0.739	35.01	-4.320
Campeche*	86	0.003	0.053	11.237	-0.184
Ciudad Juárez*	397	0.272	0.522	31.44	-1.326
Chetumal*	54	0.392	0.626	31.369	-4.545
Chihuahua*	312	0.272	0.522	18.030	-1.069
Chilpancingo*	64	0.263	0.512	31.987	-7.467
Ciudad Victoria*	110	0.482	0.694	26.593	-4.380
Colima*	59	0.304	0.552	29.089	-3.427
Cuernavaca*	109	0.220	0.469	28.681	-2.832
Culiacán*	216	0.221	0.470	15.014	-1.388
Durango*	176	0.037	0.191	14.777	-0.705
Guanajuato*	38	0.167	0.409	21.265	-5.262
Hermosillo*	209	0.199	0.446	16.716	-1.267
La Paz*	77	0.193	0.439	21.408	-2.229
Matamoros#	145	0.418	0.647	40.32	-4.116
Mérida	271	0.039	0.193	13.31	-0.550
Mexicali	197	0.304	0.552	28.90	-1.768
Morelia*	185	0.386	0.621	25.239	-3.044
Nuevo Laredo*	134	0.217	0.465	30.80	-1.941
Oaxaca*	116	0.396	0.629	31.616	-3.917
Pachuca*	108	0.025	0.159	20.64	-0.490
Querétaro*	189	0.398	0.631	31.232	-2.663
Reynosa*	179	0.149	0.386	32.24	-1.844
Saltillo*	222	0.142	0.376	106.990	-9.561
San Luis Potosí*	188	0.216	0.465	27.507	-1.852
Tijuana	353	0.319	0.565	39.83	-1.830
Tlaxcala*	40	0.700	0.837	27.009	-4.552
Toluca*	118	0.340	0.583	32.98	-3.850
Tuxtla Gutiérrez*	165	0.332	0.576	32.083	-3.256
Villahermosa	83	0.302	0.550	35.94	-3.376
Xalapa*	117	0.512	0.716	33.41	-5.413
Zacatecas*	61	0.393	0.637	23.808	-3.549

\*Ciudades en las cuales se suprimieron uno o varios AGEBS por ser atípicos en la variable dep..

#Ciudades en las cuales se realizó en cálculo de regresión disminuyendo la distancia máxima.

Fuente: Cálculos realizados por el autor.

Figura 5. Distribución de AGEBs de Pachuca según porcentaje de vivienda rentada y distancia al centro, 2000



(Cálculos realizados por el autor)

Para observar si efectivamente se da ese patrón espacial de tipo central de la vivienda rentada, en esta segunda serie de regresiones se utilizó como variable dependiente el porcentaje de viviendas rentadas por AGEB, y como variable independiente la distancia al centro del AGEB en kilómetros. Los valores negativos que presentan los coeficientes de todas las 32 ciudades medias muestran una relación inversa entre el porcentaje de vivienda rentada con la distancia al centro; es decir, conforme la distancia de los AGEB aumenta, la proporción de viviendas rentadas disminuye. Esta relación inversa responde a la premisa teórica de que las viviendas rentadas predominan en el centro de las ciudades y no en las periferias, tal como se mencionó en párrafos anteriores. Sin embargo los valores bajos del coeficiente de determinación en la mayoría de las ciudades nos dice que la dependencia entre ambas variables no es muy significativa. El 50% de las ciudades presentan valores de  $r^2$  menores a 0.30 (ver figura 5) y solo el 10% registra valores superiores a 0.50.

En resumen, a partir del comportamiento general de las 32 ciudades podemos afirmar que, al igual que la variable de densidad de población, no existe una relación consistente entre las variables de proporción de vivienda rentada y distancia al centro, con lo cual nos limita la posibilidad de un patrón concéntrico de los valores de vivienda rentada a nivel AGEB en las ciudades medias mexicanas.

### ¿De qué tiempo es esta colonia?

Un elemento que nos puede servir para iniciar el estudio de la estructura urbana de nuestras ciudades mexicanas es el tiempo que tiene el lugar y no necesariamente la distancia al centro (tal como lo marcan los modelos teóricos). Las ciudades mexicanas de tamaño medio, conocidas como “ciudades medias”, se han caracterizado por tener las tasas de crecimiento de población más altas con respecto al resto de las ciudades. Este dinamismo poblacional, aunado a otros procesos como el económico y tecnológico, hace que las ciudades medias cambien de manera muy rápida. Si a esto le agregamos la forma no

*Quivera 2010-2*

concéntrica de crecimiento de la mancha urbana, podemos esperar sin temor a equivocarnos que nuestras ciudades medias ya dejaron de ser monocéntricas. Entonces si no son monocéntricas, ¿cuál será su estructura urbana?, ¿qué elementos del espacio debemos tomar en cuenta?. La propuesta que se plantea es iniciar analizando el tiempo al que corresponde el espacio y no su distancia al centro de la ciudad, estudiar el espacio a partir de su temporalidad.

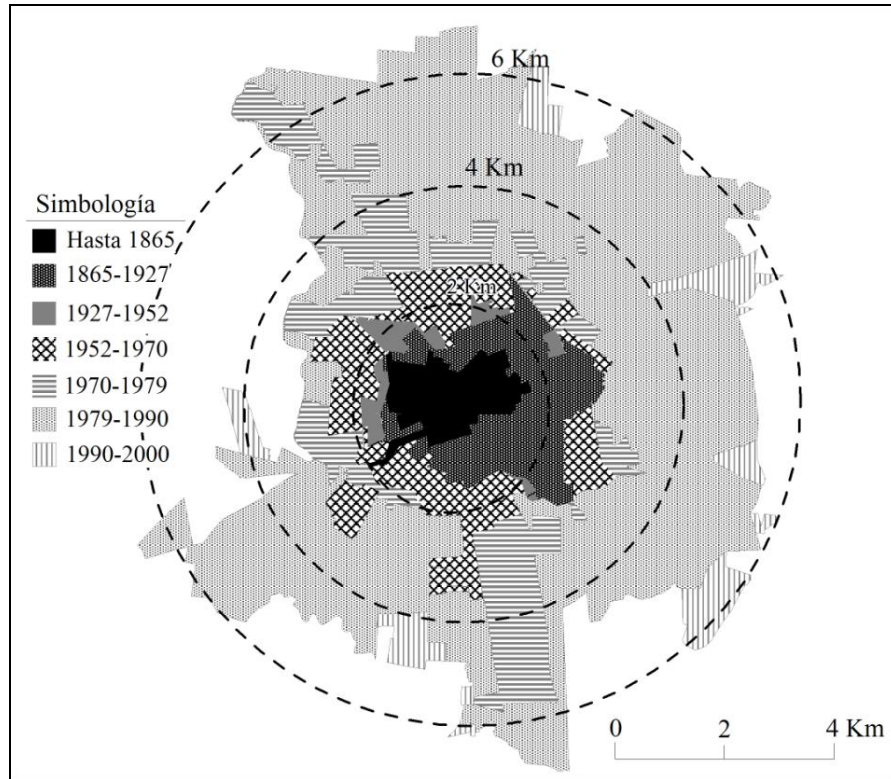
Primeramente, vamos a dividir el espacio interno de las 32 ciudades por periodos de crecimiento. No fue posible manejar periodos de crecimiento idénticos, sin embargo se trató de que abarcaran los mismos periodos. El procedimiento para calcular los indicadores por periodo de crecimiento de la ciudad fue el siguiente. Se agruparon aquellas AGEB cuya superficie quedó completamente incluida dentro de un determinado periodo de crecimiento; para aquellas AGEB que quedaron ubicados en dos (o más) periodos de crecimiento, se calculó la proporción de superficie que le corresponde de dicho AGEB a cada zona de crecimiento, distribuyendo proporcionalmente el valor de las variables del censo. De esta forma tenemos el valor agregado de la variable por zona de crecimiento, como se podrá observar en el caso de Aguascalientes y Mexicali en el cuadro 5.

Cuadro 5. Densidad de población, porcentaje de vivienda rentada, de población menor de 12 años y de población mayor de 64 años, por zona de crecimiento de la ciudad de Aguascalientes y Mexicali, 2000

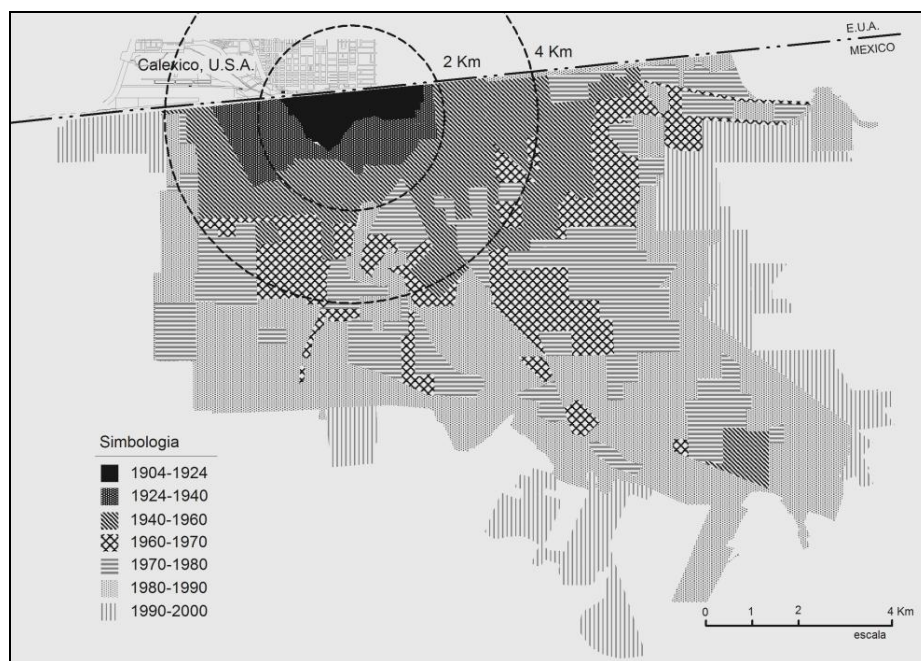
Ciudad media por zona de crecimiento	Densidad: Habitantes por hectárea	Porcentaje de vivienda rentada	Porcentaje de población menor de 12 años	Porcentaje de población mayor de 64 años
<b>Aguascalientes</b>				
Hasta 1865	78.9	37.6%	19.7%	12.4%
1865-1927	87.1	29.7%	21.7%	8.4%
1927-1952	118.1	29.4%	23.4%	8.4%
1952-1970	95.0	23.4%	22.3%	6.1%
1970-1979	50.0	20.5%	23.6%	4.5%
1979-1990	59.2	17.0%	31.4%	2.5%
1990-2000	75.3	12.2%	38.4%	1.2%
<b>TOTAL</b>	<b>65.8</b>	<b>20.6%</b>	<b>28.1%</b>	<b>4.2%</b>
<b>Mexicali</b>				
Hasta 1924	22.3	45.6%	24.3%	7.9%
1924-1940	58.1	39.1%	26.4%	6.4%
1940-1960	50.8	24.7%	24.9%	8.0%
1960-1970	44.5	18.6%	25.1%	6.3%
1970-1980	49.3	14.8%	26.2%	4.1%
1980-1990	47.1	13.5%	31.8%	2.2%
1990-2000	34.3	9.5%	38.0%	1.2%
<b>TOTAL</b>	<b>45.7</b>	<b>17.5%</b>	<b>29.2%</b>	<b>4.2%</b>

Fuente: Cálculos realizados por el autor a partir de los mapas 1 y 2 y el SINCE 2000 (INEGI, 2002).

Mapa 1. Crecimiento Histórico de la ciudad de Aguascalientes.



Mapa 2. Crecimiento histórico de la ciudad de Mexicali.

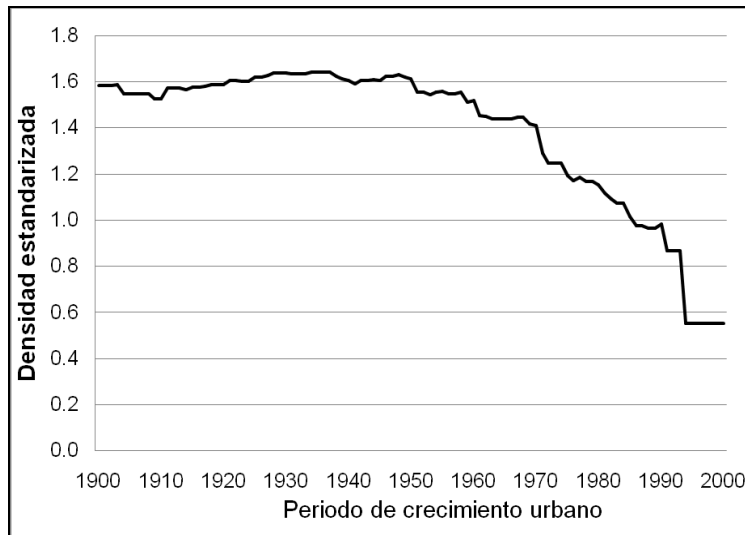


Este simple pero laborioso cálculo nos permite observar si existe una diferencia significativa entre las diversas zonas de crecimiento de las siete ciudades medias mexicanas en cuestión, utilizando las variables anteriormente analizadas en las regresiones.

**Colonia vieja, menor densidad.**

La primer variable calculada por zona de crecimiento es la densidad (habitantes por hectárea; hab/ha). A partir de los datos que nos muestran las zonas de crecimiento, existe un gradiente de densidad en las 32 ciudades medias analizadas con respecto al tiempo, es decir, la densidad va disminuyendo de la zona más antigua hacia las zona más reciente de la ciudad; en la figura 6 se observa dicha pendiente negativa en la curva que representa el promedio de densidad estandarizada<sup>4</sup> de las 32 ciudades en cuestión. Por otro lado, tal como sucede en otras ciudades de Europa (Bastié, 1987; p. 40) y en el modelo de densidad planteado para ciudades norteamericanas (Newling, 1978; p. 329) la densidad en la parte más antigua de la ciudad es baja, posteriormente sube la densidad rápidamente conforme se aleja uno del centro y posteriormente desciende hacia los valores más bajos en las zonas de más reciente creación.

Figura 6. Promedio de la densidad estandarizada de las 32 ciudades medias mexicanas por zona de crecimiento urbano, 2000.



Fuente: Cálculos realizados por el autor a partir de “Ciudades Capitales (INEGI, 2003) y el SINCE 2000 (INEGI, 2002).

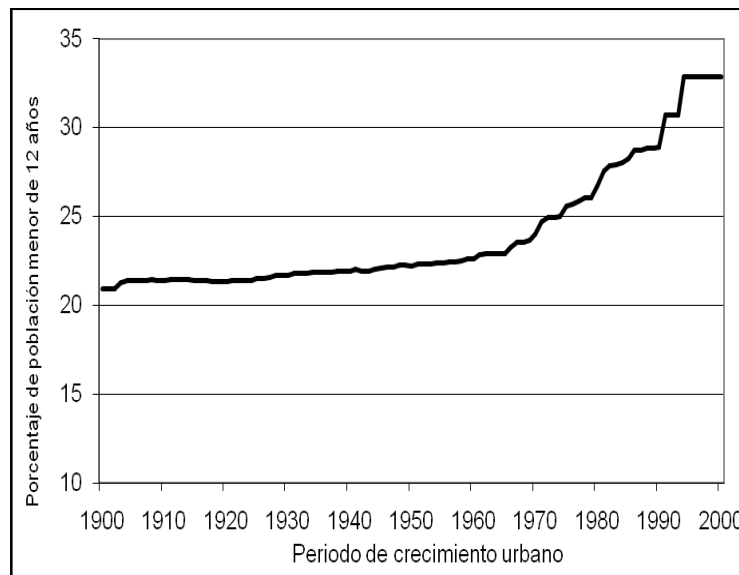
<sup>4</sup> Para estandarizar la densidad se dividió el valor absoluto de la densidad por zona de crecimiento entre la densidad promedio de la ciudad correspondiente.

### Colonias nuevas, población joven

Otro indicador que mostró en los cálculos de regresión una correspondencia con su ubicación con respecto al centro fue la estructura de edad de la población. Ahora, al analizar los datos de la población menor de 12 años y mayor de 64 años por zonas de crecimiento, se observa que el envejecimiento de la población se da principalmente en aquellas zonas más añejas de la ciudad y que la población más joven se encuentra en las zonas más actuales. Podríamos decir que esto es un comportamiento generalizado, aunque en algunas ciudades la pendiente de los porcentajes entre el origen y la periferia sufre algunos altibajos.

Con los resultados de la proporción de población menor de 12 años por zona de crecimiento se observa una pendiente positiva, pero con incrementos muy leves. Se aprecia que la proporción de dicho grupo de edad no se incrementa mucho en las zonas de crecimiento urbano sino a partir de 1980. Esto es, en todas las ciudades, las zonas de crecimiento urbano que comprende hasta el año de 1980, las proporciones de población menor de 12 años son heterogéneas (entre 20% y 30%). Solamente en las zonas de crecimiento urbano de la década de los setenta, ochenta y noventa, las proporciones se incrementan significativamente.

Figura 7. Porcentaje promedio de población menor de 12 años de las 32 ciudades medias mexicanas por zona de crecimiento urbano, 2000.



Fuente: Cálculos realizados por el autor a partir de “Ciudades Capitales” (INEGI, 2003) y el SINCE 2000 (INEGI, 2002).

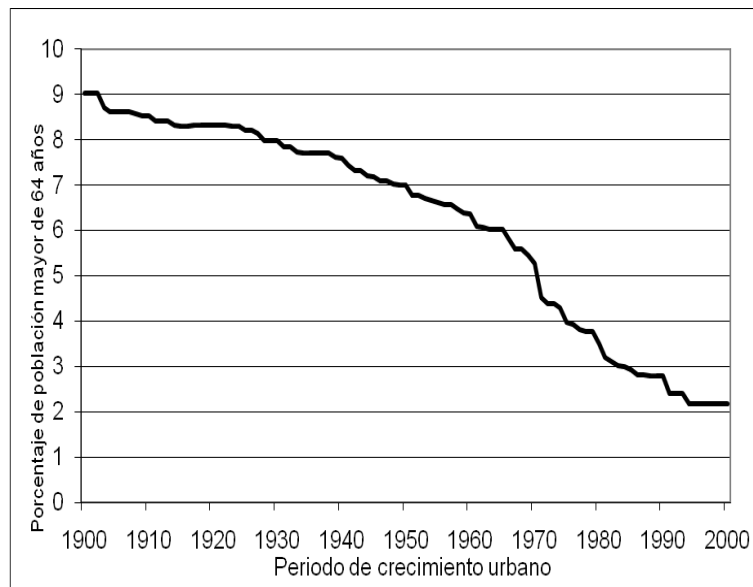
Es evidente que con el incremento de 4 hasta 8 puntos porcentuales la zona de crecimiento urbano que comprende de 1980 hasta el 2000 es la que presenta los incrementos más altos en toda la ciudad, además de ser la zona donde se encuentran los más altos porcentajes de población menor de 12 años. Sin embargo, estos cambios porcentuales no se observa en otros periodos, así como la homogeneidad de sus valores. El



80% de las 32 ciudades medias presentan proporciones entre 30% y 38% de población menor de 12 años en la zona de crecimiento de 1990 al 2000. Estos patrones de comportamiento de la variable en las ciudades estudiadas se puede observar en la figura 7 donde se representa el valor promedio de las 32 ciudades del indicador estudiado por zona de crecimiento urbano.

Los porcentajes de la población por grupos de edad nos presentan una gran similitud entre las 32 ciudades medias. Los porcentajes de la población mayor de 64 años en los centros de las ciudades nos muestra que existe una pendiente negativa que inicia con los valores más altos en la zonas más viejas de la ciudad y disminuye, casi de manera constante, a los valores más bajos que se localizan en las zonas más recientes; se puede percibir un ligero cambio de pendiente alrededor de la zona de crecimiento de los años cincuenta y sesenta, donde la pendiente se hace un poco más pronunciada (ver figura 8).

Figura 8. Porcentaje promedio de población mayor de 64 años de las 32 ciudades medias mexicanas por zona de crecimiento urbano, 2000. (Cálculos elaborados por el autor)



Fuente: Cálculos realizados por el autor a partir de “Ciudades Capitales” (INEGI, 2003) y el SINCE 2000 (INEGI, 2002).

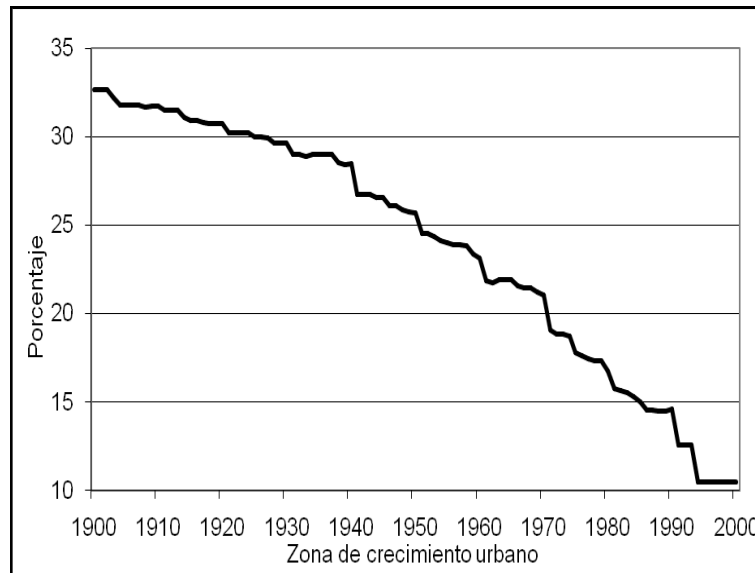
### **Colonias nuevas y movilidad intraurbana**

Por último veamos ahora lo referente a la vivienda rentada. En la figura 9 aparece el promedio de las proporciones de vivienda rentada por zona de crecimiento de las 32 ciudades medias. En ella se puede visualizar de manera muy clara la pendiente negativa que presentan todas las ciudades. Es decir, mientras más reciente sea una zona de la ciudad, la proporción de viviendas rentadas será más baja. Resumiendo los datos de las 32 ciudades medias podemos mencionar dos tendencias generales. Primero, las proporciones de

vivienda rentada en las zonas de crecimiento hasta los años cuarenta y cincuenta tienden a ser muy disperso (entre 75% y 10%). Sin embargo a partir de los años cincuenta y sesenta los valores tienden a ser más homogéneos entre las ciudades, además de compartir la pendiente negativa más pronunciada que en las zonas de crecimiento anteriormente descritas.

La vivienda no se construye o transforma en vivienda rentada solamente por su localización con respecto al centro, sino además a los cambios y evoluciones que sufren las diferentes zonas de la ciudad con el paso del tiempo. Estos cambios permiten, por un lado, que exista una movilidad intraurbana de residencia lo cual conlleva a que las viviendas anteriormente ocupadas se alquilen. Por otro lado, las zonas que anteriormente eran residenciales o unifamiliares sufren tales cambios que la convierte en zonas de mayor circulación y densidad transformando su carácter residencial hacia uno donde existe una mayor mezcla de usos de suelo y una mayor intensidad de ocupación del mismo; es en estas zonas donde se construyen nuevas viviendas multifamiliares en renta.

Figura 9. Porcentaje promedio de vivienda rentada de las 32 ciudades medias mexicanas por zona de crecimiento urbano, 2000.



Fuente: Cálculos realizados por el autor a partir de “Ciudades Capitales” (INEGI, 2003) y el SINCE 2000 (INEGI, 2002).

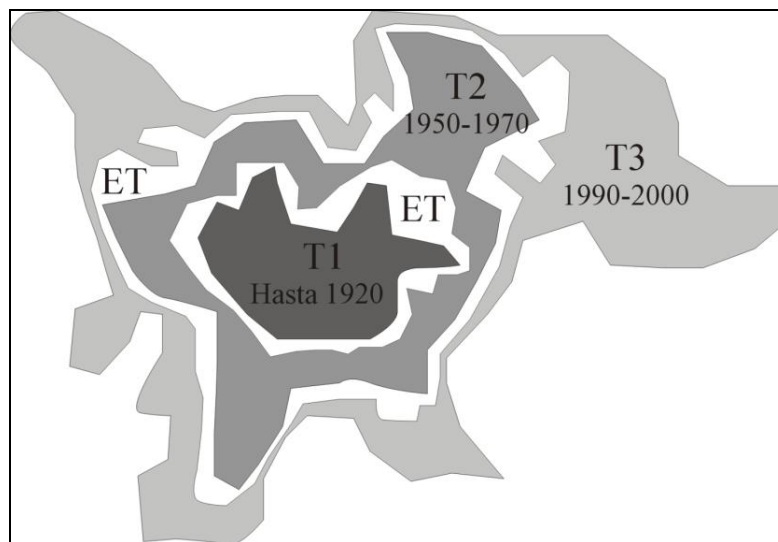
## **Conclusión**

A manera de resumen, el análisis estadístico y espacial de los tres indicadores en las 32 ciudades mexicanas, nos permite concluir lo siguiente. Primero, las ciudades mexicanas no corresponden cabalmente a los modelos teóricos de una estructura urbana de tipo monocéntrica, por lo menos en lo que corresponde a los tres indicadores analizados.

Sin embargo, esto no necesariamente significa que la teoría utilizada está equivocada, sino más bien que estas no se aplican a la generalidad de las ciudades medias mexicanas. Un factor importante por lo cual no se aplican es precisamente por la forma de crecimiento urbano. Una ciudad mexicana con crecimiento urbano netamente concéntrico es muy probable que su organización espacial tienda a ser monocéntrica.

Segundo, utilizar el factor del tiempo en que se desarrollaron las diferentes zonas de la ciudad nos puede dar una lectura más consistente sobre como está estructurada internamente la ciudad, ya que en las seis ciudades analizadas el patrón de las variables es muy similar. Si la ciudad tuvieran una estructura monocéntrica, el patrón espacial de las variables sería centro-periferia, sin embargo no se dio de esta forma, sino más bien centro-tiempo, cortes espaciales basados en el tiempo de existencia y no su distancia al centro.

Figura 10. Tres periodos característicos del espacio urbano de las ciudades medias mexicanas



(Esquema elaborado por el autor)

Las características que presentaron los datos por zona de crecimiento se observa que existen algunos espacios donde la pendiente de la curva de los valores se modifica considerablemente. Estas zonas marcan una especie de parte aguas, son zonas donde sus condiciones o características hacen que el indicador cambie de comportamiento. Los tiempos de desarrollo urbano de las ciudades a la cual pertenecen estas zonas son las siguientes: tiempo 1 (T1), el espacio desarrollado entre 1900 y 1920, tiempo 2 (T2) el de 1950 a 1970, y el tiempo 3 (T3) de 1990 al 2000 (ver figura 10). Esto significa que espacios urbanos desarrollados en un mismo periodo, pero en diferentes ciudades, pueden presentar características similares. Es importante identificar estas particularidades dado que nos permite encontrar una explicación sobre el comportamiento del modelo de manera más completa y precisa. Para ello se requiere la elaboración de otros estudios urbanos que puedan robustecer los modelos espaciales de organización de nuestras ciudades. A través de

la investigación urbana podremos tener una mejor idea sobre el futuro comportamiento de nuestras ciudades.

### **Referencias Bibliográficas**

- Alonso, William. 1964. *Location and land use*, Cambridge Mass.. Harvard University Press, USA.
- Bastié, Jean et Bernad Dézert. 1980. *L'espace urbain*, Masson S.A. Francia.
- Borsdorf, Axel. 2003. "Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana", en: *EURE*, vol. 29 num. 86, Chile.
- Bourne, Larry S. 1982. *Internal Structure of the City*, Oxford University Press, New York.
- Bunting, T., P. Filion y H. Priston. 2002. "Density Gradients in Canadian Metropolitan Regions, 1971-96: Differential Patterns of Central Area and Suburban Growth and Change", en: *Urban Studies*, Vol. 39, No. 13, University of Glasgow.
- Burgess, E. W., R.E. Parck y R.D. McKenzie. 1925. *The City*, University of Chicago Press, Chicago.
- Clark, Colin. 1959. "Urban Population Densities", en: *Journal of Royal Statistical Society*, A114, 490-496, UK.
- Crowley, William K. 1998. "Modeling the Latin American City", en: *Geographical Review*, enero, vol. 88, USA.
- Ford, Larry, 1996. "A new and improved model of Latin American City Structure", en *Geographical Review*, vol. 86, USA.
- Fuentes, Flores César M. 2001. "Los cambios en la estructura intraurbana de Ciudad Juárez, Chihuahua, de monocéntrica a multicéntrica", en: *Frontera Norte*, no.25 vol.13, enero-junio, Colegio de la Frontera Norte, México.
- Garrocho, Carlos. 1996. "Distribución espacial de la población en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1950-1990", en: *Estudios Demográficos y Urbanos*, Vol. 11 num. 1, enero-abril, El Colegio de México, México.
- Garza, Gustavo. 1999. "La estructura socioespacial de Monterrey: 1970-1990", en: *Estudios Demográficos y Urbanos*, Vol. 14 num. 3, septiembre-diciembre, El Colegio de México, México.
- INEGI. 2002. *Sistema para la Consulta de Información Censal 2000 (SCINCE)*, México.

*Quivera 2010-2*

- INEGI. 2003. *Ciudades Capitales*, México.
- Kahimbaara, J.A. 1986. “The Population Density Gradient and Spatial Structure of a Third World City: Nairobi, A case Study”, en: *Urban Studies*, vol. 23, no. 4. University of Glasgow.
- Méndez, Mungaray Elizabeth. 1996. “Cambios de los principales elementos de la estructura urbana de una ciudad fronteriza: Mexicali, B.C.”, en: *Revista de El Colegio de Sonora*, vol. VII no. 12, México.
- Murdie, Robert A. 1969. *Factorial Ecology of Metropolitan Toronto, 1951-1961*, Chicago: Department of Geography Research Paper #116, Chicago, USA.
- Newling, B.E. 1978. “The Spatial Variation of Urban Population Densities”, en Larry S. Borne (ed.), *Internal Structure of the City: Readings on Space and Environment*, Oxford University Press, pp. 329-337.
- Polydorides, Nicos. 1982. *The Concept of Centrality in Urban Form and Structure*. European University Studies. Peter Lang.
- Pred, A. 1977. The Choreography of Existence: Comments on Hagerstrand’s Time-Geography and its Usefulness. *Economic Geography*, 53: 207-221.
- Puyol, Rafael, et. al. 1988. *Geografía Humana*, Editorial Cátedra, Madrid, España.

*Quivera 2010-2*