

1. Título de la ponencia y temática: “Caracterización de los patrones de tamaño y forma de las zonas metropolitanas en México, 2010”

**Tema 15:** Urbanización, territorio y poblamiento

2. Nombres completos, adscripciones institucionales, direcciones de correo postal, teléfonos y direcciones electrónicas de los autores.

Adriana Helia Larralde Corona, El Colegio Mexiquense, A.C., [alarralde@cmq.edu.mx](mailto:alarralde@cmq.edu.mx) Tel. (01722) 2799908, Ext. 284.

Salomón González Arellano. Universidad Autónoma Metropolitana, Cuajimalpa, [salomonglez@gmail.com](mailto:salomonglez@gmail.com).

3. Modalidad de participación: Ponencia

4. Síntesis de 200 palabras (máximo 300).

La forma urbana se puede definir como el patrón espacial resultado de las actividades humanas y de su manifestación concreta en el medio construido de las ciudades. La forma urbana es uno de los registros más palpables de las sociedades que las producen. En este documento pretendemos mostrar algunos atributos del tamaño y la forma urbana, a partir del análisis de las 59 zonas metropolitanas del país definidas para el año 2010 (SEDESOL 2012). Para alcanzar este objetivo se realizaron dos ejercicios. El primero, consiste en calcular cuatro atributos de la forma urbana: i) superficie, ii) densidad media urbana, iii) índice de policentralidad y, iv) índice de compacidad. El segundo, es la creación de una tipología que resume los atributos anteriores. Los resultados de esta última ilustran la heterogeneidad del espacio urbano. Las zonas metropolitanas en México para el año 2010 se pueden caracterizar según cuatro tipos: 1) modelo mononuclear-compacto, 2) modelo policentralidad-difusa, 3) modelo policentralidad, denso, fragmentado y; finalmente, 4) La Ciudad de México, fragmentada, policéntrica y extensa.

5. Cualquiera de los siguientes documentos:

Se envía a continuación lo solicitado en la opción b. Un resumen en extenso. Posteriormente, se enviará la ponencia completa.

b. Resumen extenso con una extensión mínima de cuatro cuartillas a espacio y medio (márgenes de 2.5 cm. y fuente *Times New Roman* 12). Los resúmenes deberán detallar de forma clara: tema de estudio, objetivos, perspectiva conceptual, metodología (fuentes de datos y tipo de análisis) y resultados esperados.

#### *Tema de estudio*

Tamaño y forma urbana.

#### *Objetivos*

El análisis tiene por objetivo caracterizar el tamaño y los patrones de la forma urbana de las 59 zonas metropolitanas del país para el año 2010 (SEDESOL 2012). Para esto se realizan dos ejercicios. El primero, consiste calcular cuatro atributos de la forma urbana: i) superficie, ii) densidad media urbana, iii) índice de policentralidad y, iv) índice de compacidad. El segundo, es la creación de una tipología que resumen los atributos anteriores.

#### *Perspectiva conceptual*

Para guiar el análisis de la morfología urbana se recuperó el trabajo de Yu-Hsin Tsai (2005) “Quantifying Urban Form: Compactness versus ‘Sprawl’”. De acuerdo con el autor, la forma urbana puede estudiarse de acuerdo con las siguientes tres categorías:

1. Densidad
2. Diversidad
3. Patrón de la estructura espacial

Cabe precisar que el tamaño de la ciudad es una dimensión fundamental para caracterizarla físicamente, no obstante por lo general se considera un atributo aparte, para hablar del *tamaño* y la *forma urbana*.

#### *Metodología (fuentes de datos y tipo de análisis)*

Con base en las dimensiones generales planteadas por el autor, se seleccionaron los indicadores que se mencionaron en los objetivos del trabajo: i) superficie, ii) densidad

media urbana, iii) índice de policentralidad, y iv) índice de compacidad. Para calcular cada uno de éstos se utilizó una metodología particular.

- i) Superficie: Calculada a partir de las áreas geoestadísticas básicas de cada una de las zonas metropolitanas en el año 2010. Los datos provienen del Censo de Población y Vivienda 2010.
- ii) Densidad media urbana: Se estimó la densidad media urbana a partir de la superficie de las AGEB urbanas de cada ZM y de su correspondiente población. Los datos provienen del Censo de Población y Vivienda 2010.
- iii) Índice de policentralidad. La construcción de esta variable es a partir de los Censos Económicos 2009. Específicamente se trabajó con la variable “total de personal ocupado” de todos los sectores y a un nivel de desagregación por AGEB de cada Zona Metropolitana. Primeramente se estimó la autocorrelación espacial del empleo total para las 59 ZM, permitiendo captar el grado de concentración y dispersión por medio de I-Moran. Enseguida, para identificar la estructura policéntrica, se calculó un índice de asociación espacial local (LISA) lo que facilitó identificar las concentraciones (*clusters*) de empleo al interior de cada ZM (Anselin, 1995). Esta variable expresa el número de aglomeraciones (*clusters*) de empleo cuya asociación de vecindad es contigua y estadísticamente significativa. Como es de esperarse, el grado de policentralidad.
- iv) Índice de compacidad. Se construyó el índice de compacidad al estimar el EAC (Equal Area Circle), que consiste en comprar la relación del círculo hipotético y su perímetro (EAC), con la correspondiente área y perímetro de cada ZM. Si una ZM tuviera una forma perfectamente circular su índice de compacidad sería 1, y a medida que tienda hacia la fragmentación y dispersión este valor se acercará a cero.

En lo que se refiere a la construcción de la tipología se utilizó la técnica de análisis de conglomerados.

### *Resultados*

## **I. Tamaño y forma**

1. *Superficie:* La extensión de las 59 zonas metropolitanas presenta grandes diferencias, reflejando el desigual desarrollo urbano del país. Mientras la ZM con mayor superficie ocupa una extensión de más de doscientas mil hectáreas, la más pequeña no llega a las dos mil hectáreas (la media es de un poco menos de veinte mil hectáreas).
2. *Densidad.* La densidad urbana que presentan para 2010 las 59 ZM es en promedio de 48.61 hab/ha. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) presenta el valor más alto con 87.8 hab/ha para el 2010 mientras que la ZM de Tlaxcala-Apizaco presenta una DMU de 17.8 hab/ha.
3. *Índice de Policentralidad.* Como es de esperarse, el grado de policentralidad entre las 59 ZM es muy dispar. El rango de valores del índice de policentralidad va de 28 para la aglomeración más policéntrica a 1 para aquellas que mantienen aún una estructura monocéntrica.
4. *Índice de Compacidad.* Par el caso de las 59 ciudades analizadas, el valor máximo, que indica mayor compacidad es, 0.49, correspondiente a San Francisco del Rincón, seguida por Juárez, Rio Verde y Nuevo Laredo. En el otro extremo, las metrópolis menos compactas o más fragmentadas son, en primer lugar, la ZMVM con el valor mínimo (0.069). Le siguen las cuatro metrópolis más grandes: Puebla, Toluca, Monterrey y Guadalajara.

## **II. Tipología**

Se encontraron 4 tipos de ciudades.

1. *Modelo mononuclear-compacto.* En este grupo se encuentran 39 de las 59 zonas metropolitanas. Se conforma por aquellas aglomeraciones cuya población media es aproximadamente de cuatrocientos mil habitantes, estando muy por abajo de la

media del conjunto de las 59 ZM. El principal atributo morfológico de este grupo es su forma compacta, una estructura mononuclear y una densidad media relativamente alta. Esto nos sugiere que se trata de aglomeraciones en un proceso de desarrollo morfológico incipiente. Entre las ciudades de grupo están Orizaba, Puerto Vallarta, Celaya, San Francisco del Rincón, entre otras.

2. *Modelo policentralidad-difusa*. Se trata de dieciséis zonas metropolitanas y conforman las aglomeraciones medias cuya población media en el 2010 es aproximadamente de un millón de habitantes. Es una forma urbana en vías de pérdida de densidad, hacia una forma fragmentada y policéntrica. Lo anterior tiene sentido si se toma en cuenta que el incremento reciente de densidad urbana de este grupo es el más bajo. De hecho es el grupo que más zonas metropolitanas pierden densidad entre 2000 y 2010.
3. *Modelo policentralidad, denso, fragmentado*. Este grupo se compone de tres Zonas Metropolitanas; Guadalajara, Monterrey y Puebla. Estas tres zonas metropolitanas forman un grupo entre la ZMVM y aglomeraciones grandes. Su población va entre los dos millones y medio a los casi cuatro millones y medio. Aunque las densidades medias urbanas de las tres aglomeraciones son muy diferentes, las tres sobre la media, haciendo que este grupo presente una estructura relativamente densa de 54 hab/ha. Esto puede ser explicado por el bajo incremento en su superficie urbana (a excepción de Puebla que tiene un incremento de 12 veces, Monterrey y Guadalajara crecen menos de cinco veces en treinta años).
4. *La Ciudad de México, fragmentada, policéntrica y extensa*. Este último tipo está conformado únicamente por la Zona Metropolitana del Valle de México. El tamaño de su superficie, el nivel de fragmentación, la densidad y la policentralidad distingue ampliamente esta aglomeración del resto de las demás conformando por sí misma un tipo.