

UN ENSAYO PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS MEGALÓPOLIS²⁴⁰

Blanca Arellano & Josep Roca²⁴¹

Palabras clave: sprawl, megalópolis, regiones urbanas, metrópolis

Key words: sprawl, megalopolis, urban regions, metropolis

Resumen

El proceso de metropolización ha marcado el desarrollo urbano del siglo XX. Sin embargo, especialmente desde 1950, se ha venido produciendo un verdadero *cambio de escala* en dicho crecimiento: el crecimiento “infinito” de las periferias metropolitanas, alentado por el proceso de *urban sprawl*, la urbanización creciente de los entornos rurales en los intersticios existentes entre las ciudades, no sólo ha venido a enlazar espacialmente sistemas urbanos anteriormente aislados, sino que ha generado *nuevos espacios urbanos caracterizados por una creciente complejidad, así como por la expansión ilimitada del fenómeno urbanizador*. Las *megalópolis*, intuidas a principios del siglo XX por los pensadores precursores del urbanismo contemporáneo, se han hecho realidad.

El objetivo de este trabajo consiste en realizar un ensayo para la identificación y caracterización preliminar de las megalópolis en los inicios del siglo XXI. La publicación reciente por la NASA de la imagen planetaria de las luces nocturnas da la oportunidad para proceder al desarrollo de metodologías de análisis de imagen susceptibles de identificar las mega-estructuras urbanas a escala planetaria.

1. Introducción.

A lo largo del siglo pasado la forma de la ciudad ha experimentado un cambio excepcional. En ese periodo se ha producido un verdadero cambio en el modelo de ocupación del espacio, pudiendo caracterizarse *el siglo XX como el siglo de la urbanización*. Las sociedades eminentemente rurales de antaño han dado paso a tipos de asentamiento humano caracterizados por el predominio del fenómeno urbano, el cual ha cambiado de escala, produciéndose un proceso de expansión que no sólo ha desbordado los límites administrativos tradicionales (municipios, comunas, comarcas, counties, etc.), sino que también ha llegado a invadir regiones enteras. *La metropolización del crecimiento urbano ha sido, por tanto, el rasgo principal de ese proceso*, el cual ha ido cambiando de escenario geográfico, hasta generalizarse a escala planetaria. Si la gran expansión urbana se produjo en la primera mitad de siglo en Europa y América del Norte, a partir de 1950 Asia, América Latina e incluso África, han tomado el testigo del crecimiento urbano.

²⁴⁰ Los autores quieren agradecer de forma especial, en este trabajo, la colaboración de Pau Queraltó, geógrafo, Master de SIG por la UPC.

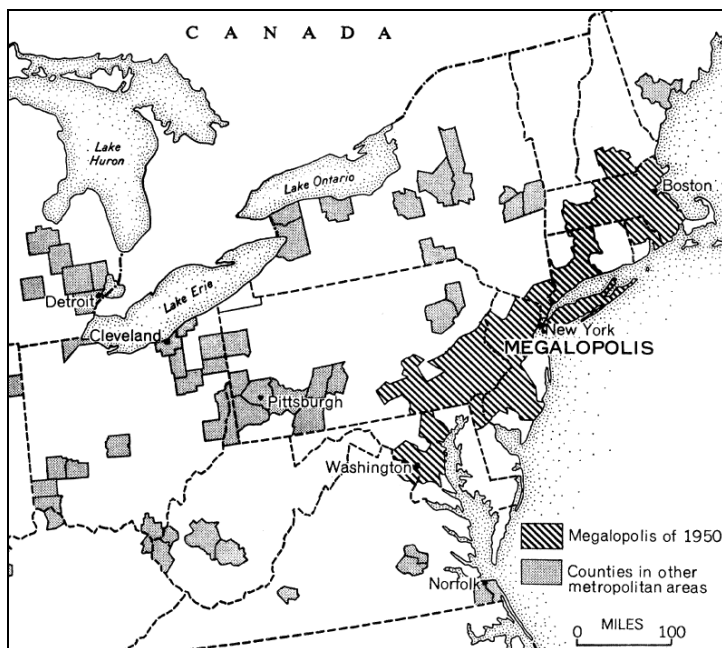
²⁴¹ Centro de Política de Suelo y Valoraciones, Universidad Politécnica de Cataluña blanca.arellano-ramos@upc.edu y josep.roca@upc.edu

Desde mediados del siglo pasado, sin embargo, en Europa y América del Norte la expansión urbana pareció evidenciar signos de aparente agotamiento. Primero fueron los grandes centros metropolitanos los que empezaron a perder población, pero, más adelante, fueron las metrópolis enteras las que denotaron síntomas de desaceleración del crecimiento, que llegó a ser negativo en algunos casos. Las estructuras urbanas forjadas a raíz de la revolución industrial del siglo XIX, y caracterizadas por la concentración de la industria y por las migraciones campo/ciudad, parecieron entrar en crisis.

Dicho proceso, interpretado inicialmente por algunos pensadores como un fenómeno de descomposición de la urbanización, fue claramente reinterpretado en la literatura iniciada en los 90 planteó. *La urbanización masiva de los territorios rurales, fruto del urban sprawl* (Arellano & Roca, 2010), *no ha dejado lugar de duda acerca de la plena vigencia del proceso urbanizador*, el cual no sólo no se habría visto frenado, sino que al contrario habría llegado a su paroxismo en las últimas décadas del siglo pasado. De este modo la literatura desarrollada en década de los 90 anunciaría no la caída sino el inicio de una *nueva era del proceso urbanizador*. Nueva era en la que si bien habría decaído el paradigma de la ciudad fordista, y aún el del área metropolitana convencional (monocéntrica), habrían irrumpido nuevas formas y artefactos urbanos que no sólo habrían confirmado la vitalidad (tal vez excesiva) del proceso urbanizador, sino la generalización del mismo a escala regional. Desde el último tercio del siglo XX se ha hecho evidente *un verdadero cambio de escala en la urbanización*.

La perspectiva actual no permite, por tanto, interpretar lo sucedido en las estructuras postfordistas como una desaceleración, descomposición incluso, de la urbanización. Muy al contrario estaríamos en una nueva fase de ésta. Fase en la que las ciudades resultantes de la revolución industrial no sólo habrían devenido áreas metropolitanas, sino que éstas, en un continuo cambio de escala, habrían visto emerger estructuras más y más extensas, que algunos han denominado megaciudades, regiones urbanas, ciudad-región, mega-ciudades regionales, regiones y metrópolis policéntricas o, más escuetamente, *megalópolis*. Mumford (1938) tal vez fue el primero en difundir dicho término al referirse a las megalópolis como un estadio de vida de las ciudades, pero el concepto de megalópolis lo debemos, probablemente, en origen a P. Geddes (1915), que anticipó la más reciente aportación de Jean Gottmann (1957, 1961).

Figura n. 1: La “Megalopolis” de Gottmann



Fuente: Gottmann (1957)

La noción de megalópolis, no obstante, ha sido objeto de intenso debate. Peter Hall (1973), por ejemplo, planteó si el concepto de megalópolis era una realidad física y funcional o más bien un concepto, una herramienta de análisis, eficaz para abordar el cambio de escala producido en el desarrollo urbano en la segunda mitad del siglo XX, pero imprecisa desde un punto de vista científico. Hall, después de un prolífico y complejo análisis referido al caso británico, llegó a la conclusión de que la “Megalopolis England” era un concepto analítico útil pero que desde un punto de vista físico, las políticas de contención urbana impulsadas desde la postguerra no permitían hablar, desde un punto de vista físico, de megalópolis y, que, en este sentido, la megalópolis había sido negada.

En un sentido aparentemente opuesto también a la noción de megalópolis cabe inscribir la literatura dirigida al análisis de las *ciudades globales*, intuida por Hall (1966), y desarrollada por Friedmann (1986) y, sobre todo, Sassen (1991) entre otras muchas contribuciones. Dicha noción pone el acento, principalmente, en la competencia a escala planetaria entre ciudades, así como a la generación de un nuevo concepto de jerarquía que sobrepasaría la escala chistalleriana de alcance local-regional.

No obstante lo anterior, los trabajos más recientes en la anterior perspectiva han venido a reconciliar el análisis de la globalización (que pone el acento la jerarquía y los flujos planetarios de bienes, personas e información) con el análisis territorial, del que deriva la noción de megalópolis. Así, por ejemplo, el inicial concepto de *ciudad global* ha derivado en la noción de *región urbana global* (Scott, Soja & Storper, 2001; Hall et al., 2006), acorde con el cambio de escala producido en la era del crecimiento megalopolitano, aunque tal vez haya sido Richard Florida (2008) quien haya ido más lejos en ese *enlace conceptual entre globalización y megalopolitanización*. Florida ha insistido en que el análisis de la economía mundial ya no puede realizarse en los términos convencionales, de competencia e interacción entre naciones-estado. Las ciudades, más específicamente las mega-regiones urbanas, serían el escenario actual de esa competencia e interacción económica mundial.

El concepto de megalópolis, avanzado por Gottmann hace más de 50 años, es hoy una realidad a escala planetaria. La mega-regiones urbanas no son el producto de límites administrativos o políticos artificiales sino el resultado de concentraciones humanas y de capital excepcionales, interrelacionadas a escala nacional y global. En palabras de Florida (2008):

“Mega-regions are more than just a bigger version of a city or a metropolitan region. As a city is composed of separate neighborhoods, and as a metropolitan region is made up of a central city and its suburbs, a mega-region is a polycentric agglomeration of cities and their lower density hinterlands. It represents the new, natural economic unit that emerges as metropolitan regions not only grow upward and become denser but also grow outward and into one another. Just as a city is not simply a large neighborhood, a mega-region is not simply a large city—it is an ‘emergent’ entity with characteristics that are qualitatively different from those of its constituent cities.”

Cambio de escala en el desarrollo urbano que caracteriza el cambio de siglo.

2. Metodología.

La delimitación de las megalópolis en este trabajo a escala planetaria se ha realizado por medio del análisis de la imagen de luces nocturnas. En 2013, la NASA ha publicado la nueva serie de imágenes nocturnas de la Tierra que se denomina “black marble”, que ha venido a representar un salto cualitativo en nuestra visión, desde el espacio, del fenómeno urbanizador²⁴².

Figura 2: Black marble, 2012

²⁴² La imagen analizada no sólo incluye la luz generada por la urbanización, lo que requiere un pormenorizado trabajo de depuración de la misma de los llamados “wildfire”. Botes de pesca, pozos de extracción de petróleo, y en general de carácter minero, incendios forestales, quema de rastrojos agrarios, y muchas otras luces de origen rural, junto a fenómenos naturales como las auroras boreales o el reflejo de la luz de la Luna, “contaminan” la imagen.



Fuente: NASA-NOAA

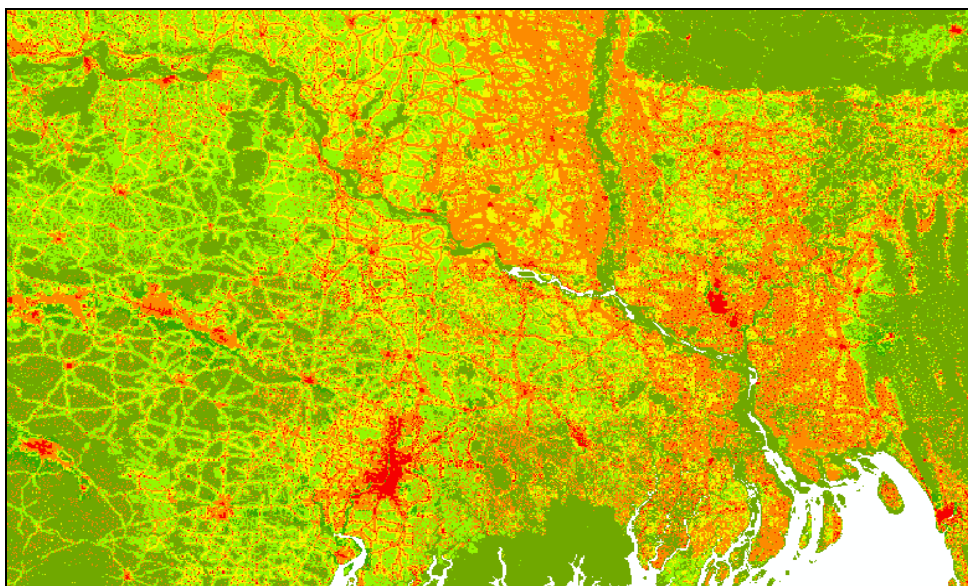
La descarga de black marble permite la obtención de una imagen georeferenciada de 384 Mb, y 54.000 columnas y 27.001 filas y una resolución de 0,00667 grados por píxel, que ha sido la utilizada en este trabajo de delimitación de las megalópolis. La delimitación es potencialmente más precisa que la realizada en trabajos anteriores (Florida, Gulden & Mellander, 2008), que utilizaron imágenes con una resolución menor (30 segundos arco por píxel).

La metodología empleada puede ser sintetizada en los siguientes aspectos fundamentales:

- En primer lugar se ha analizado el archivo suministrado por la NASA, la cual nos ofrece, en el espectro visible, tres imágenes (R-G-B) diferenciadas de las luces nocturnas. En este sentido se ha tenido que proceder a la composición de *una imagen única en la paleta convencional de grises (0-255)*.
- La *conversión de la imagen de grises en elevaciones* permite la elaboración de “contornos”, a diferentes niveles de intensidad, capaces de identificar hipótesis distintas de megalópolis mundiales. En este sentido se han ensayado diferentes alternativas que han conducido a adoptar, en principio, la “curva de nivel” relativa a la intensidad 64 (relativa a $\frac{1}{4}$ parte de las 256 intensidades de luz analizadas). Dicha intensidad de luz permite identificar mejor las estructuras megalopolitanas que otros umbrales alternativos.
- Los contornos de luz (2012) con intensidad igual o superior a 64 han permitido identificar los *continuos iluminados* del planeta, los cuales se han agregado en estructuras más grandes cuando existía contigüidad por vértice, o separación de un píxel.

- Finalmente, se ha estimado *la población de los contornos continuos de intensidad 64 o superior* mediante el solapamiento de la información relativa a la población (2008) contenida en la base de datos *LandScan* desarrollada por el Oak Ridge National Laboratory de USA²⁴³. *LandScan* permite analizar la estructura poblacional de los diferentes entornos urbanizados del planeta, con un grado de aproximación a la realidad altamente significativo, tal como puede apreciarse en la figura n. 3 adjunta.

Figura n. 3: Distribución espacial de la población humana según la BD LandScan (Calcuta)



Fuente: LandScanTM, elaboración propia

- La superposición de los contornos iluminados de intensidad 64 con la base de datos de *LandScan* ha permitido calcular la población de los mismos, identificando las megalópolis planetarias (2008-12). En este sentido se han diferenciado las protoestructuras megalopolitanas (entendiendo como tales los continuos iluminados con una población superior a 5 millones de habitantes), de *las megalópolis propiamente dichas, identificadas a partir del umbral de población de 20 millones de habitantes*.

3. Resultados.

La aplicación de la metodología desarrollada en el epígrafe anterior permite la identificación de 444.502 áreas pobladas iluminadas (intensidad 64), las cuales denotan la distribución que se presenta en la tabla n. 1.

433 de esas áreas iluminadas alcanzan una población superior al millón de habitantes, las cuales concentran 2.537 millones de habitantes, un 37,8 % de la población del planeta. De

²⁴³ ORNL es un laboratorio gestionado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos cuya misión es desarrollar "scientific discoveries and technical breakthroughs that will accelerate the development and deployment of solutions in clean energy and global security, and in doing so create economic opportunity for the nation".

esas 433, 92 superan los 5 millones, representando las “semillas” de las estructuras megalopolitanas.

Tabla n. 1: Distribución de la población de las áreas iluminadas (intensidad 64)

Población 64	Int.	Frecuen cia	Porcent aje	Acumulad o
> 20.000.000		24	,005	,0
10.000.000- 20.000.000		23	,005	,0
5.000.000- 10.000.000		45	,010	,0
1.000.000- 5.000.000		341	,077	,1
500.000/1.000.0 00 h.		366	,082	,2
100.000-500.000 h.		2.323	,523	,7
50.000-100.000 h.		2.453	,552	1,3
10.000-50.000 h.		12.325	2,773	4,0
5.000-10.000 h.		12.371	2,783	6,8
1.000-5.000 h.		57.357	12,904	19,7
100-1.000 h.		133.982	30,142	49,9
< 100 h.		222.892	50,144	100,0
TOTAL		444.502	100,000	

Fuente: NASA, LandScanTM, elaboración propia

Para la delimitación de las megalópolis se seleccionan que en este trabajo los continuos iluminados con una intensidad igual o superior a 64, con una población estimada para 2008 (LandScan) superior a 15 millones de habitantes. En el planeta existen 30 estructuras de ese tipo, que denominamos *proto-megas*, las cuales alcanzan una población (2008) de 1.374.291.094 habitantes. Dichas proto-megas se unen a los contornos iluminados existentes en su entorno (a una distancia igual a un píxel) generando las mega-estructuras que aquí denominamos megalópolis.

En el trabajo que aquí se presenta se identifican 26 megalópolis. De esta manera los 24 contornos continuos iluminados (intensidad 64) de la tabla n. 1 se convierten en 26 mega-regiones si se atiende a la metodología indicada. Lo anterior permite identificar con mayor claridad estructuras complejas, como la gran megalópolis del Noroeste de los USA (donde el continuo New York-Filadelfia-Baltimore-Washington incorpora la metrópolis de Boston), la aglomeración del centro de México (en la que el continuo iluminado de México incorpora Puebla, Querétaro y León-Guanajuato), la gran megalópolis del centro de Europa (donde el continuo iluminado de Bruselas-Randstat-Rhin/Ruhr incluye el gran continuo de Frankfurt-Stuttgart-Estrasburgo-Basilea), la megalópolis del Mediterráneo Oriental (en la que el continuo

iluminado de Jerusalén-Gaza-Beirut incorpora la metrópolis de Damasco, Dhaka (en la que la aglomeración de la capital de Bangladesh incorpora el área india de Agartala), la costa de Fujian (que extiende la aglomeración de Fuzhou hasta Rongcheng y Shantou) o la gran megalópolis de Hokaido (donde la aglomeración de Tokyo, Kyoto, Nagoya y Osaka incorpora la estructura de Okayama y Hiroshima).

Asia destaca con la presencia de 18 grandes aglomeraciones: 2 transnacionales (India-Pakistán e India-Bangladesh), 5 en India, 6 en China (5 en el continente y 1 en Taiwán), y 1 en Japón, Indonesia, Corea, Filipinas y en el Medio Oriente. A continuación, tanto América (4 aglomeraciones) como Europa (3 aglomeraciones) y África (1 aglomeración), evidencian una *geografía de las megalópolis de carácter planetario*.

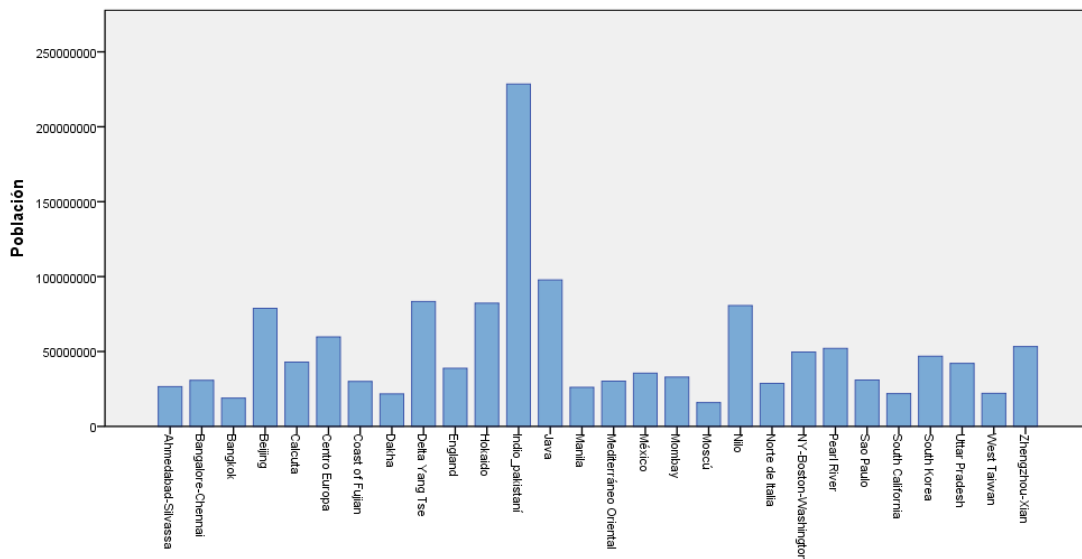
La tabla y el gráfico adjuntos presentan los resultados obtenidos.

Tabla n. 2: Megalópolis

Megalópolis	Población	Superficie
Indio_pakistaní	228.482.082	232.063,48
Java	97.818.609	44.643,43
Delta Yang Tse	83.378.386	61.635,58
Hokaido	82.274.578	44.337,03
Nilo	80.651.862	62.816,61
Beijing	78.835.106	63.641,85
Centro Europa	59.742.557	95.982,48
Zhengzhou-Xian	53.328.310	40.309,40
Pearl River	52.078.700	27.233,41
NY-Boston-Washington	49.685.899	85.170,18
South Korea	46.802.831	50.657,30
Calcuta	42.878.107	18.984,73
Uttar Pradesh	42.072.613	27.480,07
England	38.782.052	43.635,51
México	35.554.545	30.371,74
Mombay	32.900.124	15.288,50
Sao Paulo	30.959.310	23.402,76
Bangalore-Chennai	30.803.974	23.121,51
Mediterráneo Oriental	30.192.082	41.785,57
Coast of Fujian	30.040.766	15.221,38
Norte de Italia	28.727.901	74.782,22
Ahmedabad-Silvassa	26.558.570	24.455,59
Manila	26.066.431	5.035,99
West Taiwan	22.047.022	15.146,67
South California	21.898.930	18.452,49
Dhaka	21.729.747	6.114,48

Fuente: NASA-NOAA, LandScan™, elaboración propia

Gráfico. 1. Población de las megalópolis



Fuente: NASA-NOAA, LandScan™, elaboración propia

La primera gran megalópolis mundial es la extraordinaria aglomeración existente en el noroeste de la India, que alcanza igualmente Pakistán. Dicha aglomeración, que podríamos denominar Delhi-Lahore-Islamabad-Karachi, se extiende sobre 232.000 km² y alcanza una población de casi 230 millones de personas. Dicha estructura difícilmente puede llegar a ser identificada como una verdadera megalópolis, a pesar de su relativamente elevada densidad (alrededor de 1.000 habitantes por km²), al representar no tanto la unión de verdaderas áreas metropolitanas, sino expresión de un modelo de urbanización singular, donde metrópolis de distinta magnitud (Delhi, Jaipur y Chandigarh en India, así como Karachi, Lahore, Amritsar, Islamabad-Rawalpindi, Peshawar, Faisalabad y Hyderabad en Pakistan) se interrelacionan con una constelación de ciudades intermedias y de núcleos semi-rurales generando un conjunto de muy difícil aprehensión. En todo caso se trata de una estructura formada por múltiples centros urbanos, cada uno de ellos con su propia personalidad, estructurados en una red de asentamientos humanos distribuidos a lo largo de las redes de comunicación, generando un sistema de núcleos urbanos de gran complejidad.

Frente a esa constelación o telaraña de estructuras urbanas, el resto de grandes megalópolis que componen lo que podría denominarse la “premier league”, con una población superior a 75 millones, parecen pequeñas. En ese grupo aparecen las aglomeraciones de Java, en torno a Yakarta (97,8 millones de habitantes), el Delta del río Yang-Tse (83,4 millones), con Shanghai, Nanking, Hangzhou, Suzhou y Wuxi como grandes ciudades, la de la isla japonesa de Hokaido (82,3 millones, extendida a lo largo de un eje de 970 km de longitud), con Tokyo, Yokohama, Kawasaki, Saitama, Osaka, Kyoto, Nagoya, Kobe y Hiroshima como centros más relevantes. Aparece también la gran megalópolis del Nilo (80,7 millones, que se extiende 1.000 km lineales sobre el eje de comunicaciones del Nilo), con Cairo, Alejandría, Giza y Shubra El-Kheima como ciudades con más de un millón de habitantes, así como la gran aglomeración de Beijing.

Frente a estos gigantes, el resto de megalópolis parecen pequeñas. Este segundo grupo viene encabezado por la gran aglomeración urbana del centro de Europa, que desde Bruselas se extiende al Ranstad holandés, el Rhin-Ruhr, Estrasburgo y Stuttgart. Europa completa su

presencia con la megalópolis inglesa (de Londres a Cardiff y Bristol por una parte, y Birmingham, Sheffield, Manchester, Liverpool y Leeds, por otra), en el catorceavo, y la gran aglomeración del norte de Italia, que se extiende desde Milán a Venecia, en el veintiunavo. Por lo que respecta a América, la megalópolis por excelencia, la del Noreste de USA (Boston – New York – Filadelfia – Baltimore – Washington), no aparece sino hasta el décimo lugar del ranking, precedida por las dos grandes estructuras chinas de Zhengzhou-Xian y Pearl River (ésta última con el aglomerado Hong Kong – Cantón - Macao). El resto de megalópolis americanas se reduce al otro gran gigante urbano que es la aglomeración en torno a la ciudad de México, que no aparece sino hasta el quinceavo lugar, relegando a Sao Paulo - Santos al decimoséptimo, y a la otra gran aglomeración norteamericana de Los Ángeles – San Diego – Tijuana, que es la penúltima de las 26 megalópolis obtenidas en el presente trabajo. Asia, por último, acumula mayor parte del resto de megalópolis, en las que aparecen estructuras como Uttar Pradesh, Calcuta, Bombay, Manila o Dakha, entre otras. Asia consolida, por tanto, en este nuevo concierto mundial que representan las megalópolis, con lugar de relevancia, no sólo apareciendo como grandes urbes (lo que podríamos llamar mega-ciudades), sino como estructuras progresivamente complejas que alcanzan regiones y aún estados colindantes.

Cabe concluir, por tanto, que *las megalópolis son una nueva forma de asentamiento urbano que afecta a la totalidad del planeta*. No se trata de un fenómeno exclusivo del “primer mundo”, frente a lo que los trabajos pioneros de Gottman y Hall parecían sugerir. América Latina, África y, sobre todo Asia, son también protagonistas de esas nuevas formas de ocupación del espacio. Desde el último tercio del siglo XX se ha generalizado el cambio de escala en los procesos de urbanización, los cuales no sólo no han remitido, sino que se han expandido a ritmos antes nunca alcanzados. Y en esa nueva coyuntura, las megalópolis emergen como aglomeraciones de ciudades y áreas metropolitanas, cuyas sinergias les permiten generar economías de escala tanto a nivel local como global.

Bibliografía

Arellano & Roca (2010): "El Urban Sprawl, ¿Un Fenómeno de Alcance Planetario? Los Ejemplos de México y España". *ACE (Arquitectura, Ciudad y Entorno)*, 4 (12): 115-147, 2010.

Florida, Gulden & Mellander (2008): "The rise of the mega-region". *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1, 459-476, 2008.

Friedmann (1986): "The World City Hypothesis". *Development and Change*, 17, 69-83, 1986

Gottmann (1957): "Megalopolis or the Urbanization of the Northeastern Seaboard". *Economic Geography*, 33 (3), 189-200, 1957

Gottmann (1961): *Megalopolis: the urbanized northeastern seaboard of the United States*. New York: Twentieth Century Fund.

Hall (1966): *The World Cities*. London: World University Library, Weidenfeld & Nicolson.

Hall, Thomas, Gracey & Drewett (1973): *The Containment of Urban England*. London: George Allen & Unwin Ltd.; Beverley Hills: Sage Publications Inc.

Hall & Pain (eds.) (2006): *Polycentric Metropolis: Learning from Mega-city Regions in Europe*. London, Sterling, VA: EarthscanHall et al.

Sassen (1991): *The Global City: New York, London, Tokyo*. Princeton: Princeton University Press.

Scott, Soja & Storper (2001): "Global City-Regions". En Scott, Allen (ed.) *Global City-Regions*. Oxford: Oxford University Press.