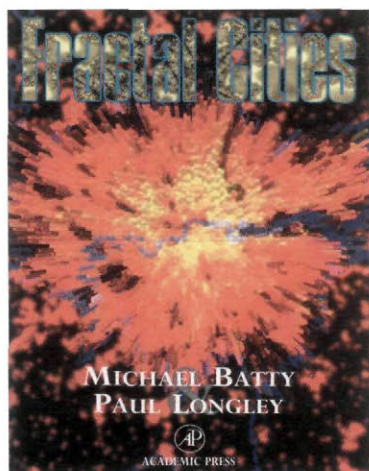


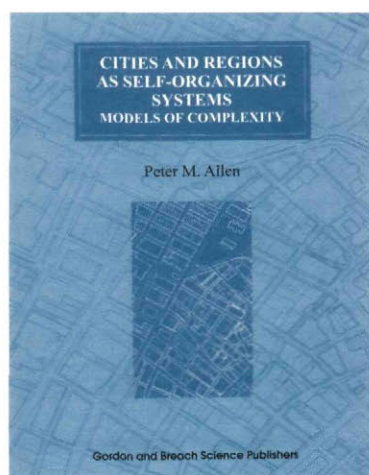
Modelos de complejidad dinámica

Javier Ruiz Sánchez

Doctor Arquitecto, Profesor Titular del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica. Redactor de planeamiento municipal y de desarrollo en Madrid y Castilla-La Mancha. Ha colaborado con la Comunidad de Madrid en el planeamiento y la gestión de actuaciones públicas de vivienda y actividad económica.



Michael Batty; Paul Longley: *Fractal Cities*, Academic Press, Londres, 1994, 394 pp.



Peter M. Allen: *Cities and Regions as Self-Organizing Systems. Models of Complexity*, Gordon and Breach Science Publishers, Londres, 1997, 276 pp.

Algunos de los más importantes soportes teóricos sobre los que se asienta la disciplina urbanística —y se ha asentado una parte significativa de la construcción efectiva del territorio contemporáneo— tienen una relación directa con las ciencias de la naturaleza. No me estoy refiriendo a los puntos de vista y desarrollos urbanos designados tradicionalmente como orgánicos, en lo que no pasa de ser en la mayor parte de las ocasiones una simple analogía formal. La extrapolación de los estudios sobre ecosistemas extremos de Piotr Kropotkin a la ciencia social, especialmente la idea de apoyo mutuo confrontada con la lucha individual por la supervivencia de Darwin, es en la actualidad tan valorada por su colegas biólogos y modernos ecólogos como ignorada por los urbanistas, pese a su papel seminal en la construcción, por ejemplo, del pensamiento de Howard. Contemporánea de la construcción de la ciudad jardín, la aportación de otro biólogo, Patrick Geddes, está hoy especialmente viva en lo que debe llegar a verse como un triunfo casi definitivo sobre el paradigma mecanicista del funcionalismo oficial durante la mayor parte del siglo XX. Precisamente la radicalidad de los presupuestos funcionalistas, supuestamente sustentados en diagnósticos racionales a partir de un análisis segmentado de los problemas de la ciudad industrial, convirtió sus propuestas en la base de la construcción del territorio desestructurado contemporáneo, ejemplo negativo de cómo la buena ciudad no puede construirse como simple yuxtaposición de partes supuestamente óptimas.

El capítulo sexto de *Cities in Evolution* se abre precisamente con una reivindicación de la biología sobre la física como la ciencia de vanguardia en el conocimiento de las estructuras disipativas, treinta años antes del clásico *What is Life?* de Schrödinger y muchos más de *Le hasard et la nécessité* de Monod, y la constatación implícita de la ciudad como un organismo complejo cuya complejidad tradicionalmente ha sido instrumento más o menos consciente al servicio de la racionalidad económica, esta economía entendida como economía de la naturaleza. La operatividad de las técnicas del urbanismo funcionalista ha mantenido casi sepultadas durante casi un siglo las visiones de la ciudad y el territorio como un organismo, siendo resultado de los progresos urbanos sectoriales una ruptura entre los desarrollos de los sistemas naturales y los procesos sociales y económicos que suponen, más que nunca, impactos negativos sobre aquéllos.

Las recientes teorías de la complejidad están por vez primera poniendo límites a nuestro conocimiento —y dominio— del mundo, pero esta limitación no supone un cambio de tipo cuantitativo, sino de tipo cualitativo. El interés por el mundo, parafraseando a Ilya Prigogine, está hoy necesariamente más en el devenir que en el ser, en cómo se transforma el mundo y no en cómo funciona. El libro *Cities and Regions as Self-Organizing Systems* sintetiza los trabajos sobre procesos urbanos autoorganizativos llevados a cabo por Peter M. Allen precisamente en el entorno de Prigogine y Stengers. Los procesos urbanos son analizados en términos de consecución de orden a partir de situaciones de desequilibrio, procesos de autoorganización vinculados, por una parte, a las estructuras internas de los sistemas urbanos y territoriales y, por otra, a las relaciones, igualmente complejas, con otros sistemas, particularmente los sistemas de decisión. Un complejo aparato matemático, en el que toma protagonismo la probabilidad, pretende servir de base para una modelización dinámica de sistemas espaciales complejos, con objeto de aproximar nuestros instrumentos de conocimiento y, eventualmente, los de decisión al mundo real, en lugar de simplificar progresivamente la realidad en función de la cortedad de los propios instrumentos y la estructura casi estanca de los aparatos de decisión y control, probable razón de la ruptura antes apuntada.

No sorprende que el trabajo, en cualquier caso muy embrionario, se presente más elaborado en la escala regional que en la propiamente urbana, donde se aprecia una sensible ignorancia de aspectos

de estructura urbana indisolublemente ligados a la forma espacial. De notable interés desde nuestro punto de vista es el apunte final sobre la posibilidad de utilizar este tipo de modelos más vinculados a la realidad para la construcción de un soporte de decisión ligado a las políticas de desarrollo sostenible, a través de la conjunción de variables físicas, de tipo ecológico y sociales en un paso más allá del mero seguimiento o proyección de indicadores a través de ecuaciones lineales clásicas.

Anticipando las relaciones entre variables es posible, asimismo, establecer conclusiones sobre la relación entre el modelo de estructura jerárquica del sistema y los agentes de decisión, posibilitando la vinculación de las decisiones no sólo con el agente más responsable en aplicación del principio de subsidiariedad, sino con una estructura multidimensional de agentes, aproximando el diseño institucional a la complejidad real del mundo y estableciendo el papel de las unidades espaciales (región, municipio, parcela) como puntos de relación entre ambas esferas.

El trabajo de Allen, físico de formación, se emparenta con otra serie de trabajos de superación de la clásica teoría de sistemas, cuyas limitaciones se hicieron palpables a partir de los años setenta sobre todo en aplicación en biología, tratamiento y entendimiento de sistemas vivos, desarrollándose modelos reticulares sistémicos coherentes conceptualmente diferentes de la teoría de sistemas formal. A partir de los trabajos iniciales sobre estos sistemas vivos (Von Foerster, Maturana y Varela), y la siguiente extrapolación a sistemas sociales y ecológicos (Luhmann, Dupuy), el paso necesario es la vinculación entre éstos y los sistemas de decisión, siendo particularmente importante el campo que se abre en lo referente a la planificación urbana y territorial.

El entendimiento de los sistemas complejos como retículas estructurales autoorganizadoras, caracterizadas por una interconexión no lineal entre sus elementos, empieza a formularse a partir de la consecución de un aparato matemático que, pese a lo reciente, está produciendo multitud de información acaso por la fascinación que sugieren palabras como caos o catástrofe, casi nunca rigurosamente empleadas. En el campo formal, una gran parte de esta fascinación se vuelca sobre los fractales, la geometría desarrollada por Mandelbrot en paralelo pero de manera independiente del resto de las matemáticas de la complejidad. Como éstas, la mayor virtud de la geometría fractal es colaborar al conocimiento y la representación de la realidad más que a la reducción de ésta a estructuras mentales más simples y sencillas de manejar.

Que la forma urbana se presta a una aproximación en términos fractales es innegable, como apuntan los trabajos de Batty y Longley *Fractal Cities* en el mundo anglosajón y de Pierre Frankhauser *La Fractalité des Structures Urbaines* en Francia, pero ambos apenas esbozan las iniciales posibilidades de aplicación a aspectos analíticos de forma, límites, escala, jerarquía y distribución de usos, afortunadamente sin caer de manera autocomplaciente en el descubrimiento de simples analogías con formas naturales apenas semejantes. La lectura de estas dos obras plantea, al menos, dos interrogantes desde nuestro específico campo del urbanismo: la posibilidad real de aplicación desde la limitación precisa de la escala de decisión (la forma de la ciudad parcelada no es conceptualmente asimilable a la costa de Bretaña) y la posibilidad, más sugerente pero mucho más abstracta, de aplicar la vinculación conocida entre objetos fractales y atractores a la planificación espacial.

En cualquier caso, desde el punto de vista de la planificación, no cabe duda que el urbanismo como teoría y como praxis no puede desvincularse de las posibilidades que las nuevas herramientas ofrecen para el enfrentamiento con la complejidad real, quedando a la espera de reflexiones sobre el tema desde la práctica, algo de esto quizá en el anunciado nuevo texto *The Nature of Order* de Christopher Alexander, algunos de cuyos trabajos previos no pueden desvincularse de estas indagaciones recientes.