

## 2. La información urbanística en el Plan General de la Comarca de Barcelona

Juan Antonio Solans

### Introducción

El proceso de planeamiento exige el conocimiento del hecho urbano y del tipo de iniciativas individuales interesadas en intervenir sobre aquella realidad, de forma previa a la prescripción, previsión, modificación y/o desarrollo de aquella realidad a través de un plan.

La particularidad de lugar y estructura de cada sistema urbano demuestran la imposibilidad metodológica de generalizar, con carácter universal, esquemas explicativos, normas prescriptivas y propuestas tipológicas y la exigencia de un *conocimiento específico* de cada "mecanismo" urbano, por encima, por ejemplo, de explicaciones simplificadoras del impacto de una actividad económica sobre el desarrollo urbano, o sobre si la actuación del plan debe ser mediante una zonificación física, o sobre si hay que situar un *green belt* a la congestiva ciudad radio-concéntrica.

Hoy nada es tan poco imponible como las "soluciones" urbanísticas, y sobre todo en el momento en que, en los inmensos y complejos sistemas urbanos han perdido validez las intervenciones de tipo arquitectónico concretas, de escala pequeña, y de acción acabada y cerrada, y que respondían a una misma cultura urbana, a un "estilo", y a una sociedad de pocos interlocutores en el proceso de decisión.

La complejidad estructural, funcional y perceptiva de nuestras ciudades, así como el proceso decisorio por el que se ejecutan, no obedece sólo a modificaciones históricas, sino que viene condicionado, aún en situaciones de igual desarrollo socio-económico y dentro de un mismo Estado, por las particularidades del *locus*, de sus funciones económicas específicas y de sus esquemas culturales propios, los cuales se traducen en su organización física, en su estructura de actividades, en su organiza-

ción de núcleos y de subsistemas urbanos, en su organización administrativa, en su *pattern* de canales de transporte y en su sistema de instituciones.

Por todo ello, la experiencia concreta, de sistema de información para el planeamiento urbanístico que se expone a lo largo de este artículo, traduce la exigencia técnica que ha impuesto, en cierta forma, la complejidad de un sistema urbano, como el del Área Metropolitana de Barcelona que, por su múltiple organización administrativa, su plurinucleidad urbana, a nivel de grandes asentamientos conurbados de 60.000 a 250.000 habitantes y su estructura física muy densa, (en especial en la zona central y en el continuo urbano, en la que los diferentes elementos urbanos no se organizan en zonas especializadas y jerárquicas, sino en múltiples solapes *-lattice structure-*), es imposible un conocimiento de la realidad urbana personal, como en los núcleos de 20 a 30.000 habitantes, o un conocimiento de tipo zonal, que aparece suficiente, a los fines de planeamiento, en los núcleos urbanos de hasta unos 200.000 habitantes, que se sitúan en sistemas urbanos "aislados", monocéntricos y sin un área regional o comarcal de interacción intensa.

No es el objeto de este escrito exponer el sistema particular por el que, en hipótesis o de forma verificada, se desarrolla el proceso de urbanización en la comarca de Barcelona, ni el del conjunto de acciones físicas, normativas y económicas que pudieran tender a modificarlo, sino que ante la necesidad de un enfoque en sistema que intente describir el "problema" formalizadamente, en relación con una estructura total de objetivos, costes y beneficios, se expone la organización del sistema de datos sobre este *environment*, para que pueda darse un tratamiento elaborado de análisis y de simulación.

La necesidad de información como

exigencia del proceso de planeamiento, aparece de forma indiscutible, aún como garantía de racionalidad o como hipótesis de proceso sistemático de planeamiento, en la propia Ley del Suelo, que la exige como documentos del plan (arts. 9 y 10).

Sin embargo nada sería más equívoco que de forma previa a un análisis efectivo de las posibilidades de tratamiento que permite la información, recogida en un *sistema unificado en banco de datos*, y del coste, tiempo y equipo necesario a este tipo de experiencias, se vieran, precisamente, estos sistemas de información como la única forma válida de análisis a cualquier realidad urbana, o se creyeran generalizables como una de las etapas metodológicas necesarias a un enfoque sistemático del planeamiento, a sancionar por una reglamentación de documentos del Plan General. La información, evidentemente, se orientará en función de lo que intencionadamente se quiere descubrir y no es resultado de un proceso neutro y académico.

Aparte del hecho de la complejidad urbana, que es el motivo fundamental de una organización de la información como la que se expone, existen otros dos motivos que, derivados de aquél, en parte, nos conducen a aquella organización: uno es de carácter mecánico, y consiste en la imposibilidad física de recoger, almacenar y operar manual y económicamente grandes cantidades de datos, si se quiere obtener facilidad de acceso, rapidez de procesamiento y puesta al día, flexibilidad de agregación espacial, y posibilidad de mapeificación automática.

Otro motivo, de mayor importancia, es el de carácter metodológico: la posesión instrumental de un sistema de información unificado no sólo permite el tratamiento descriptivo y mapeificado de *cross-sections* de diferentes variables habitual en el planeamiento tradicional, sino que, como un nuevo tipo de "lente" en el sistema de percepción, presenta



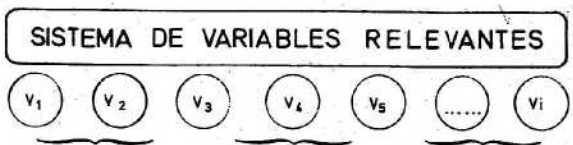
una "nueva dimensión de la realidad urbana" y permite, lo que es más importante, formalizar, lógicamente y/o matemáticamente, el proceso urbano.

Es fácil comprender que tanto el hecho de poder cruzar, filtrar y manipular sub-poblaciones estadísticas, a niveles de 1 Ha. de suelo, como es el caso del sistema de información de Barcelona,

como el hecho de formalizar la realidad urbana, ya sea a nivel de hipótesis o de simulación del proceso real o previsible, significa aumentar la capacidad de intelección de los problemas de localización, de interacción, de flujos in-out, y de oportunidad de cada tejido urbano y de cada elemento espacial; la posibilidad de formalizar el proceso urbano

repercute de forma semejante a como actúan los sistemas de representación gráfica en el proyecto arquitectónico, que no sólo son un sistema de información para la ejecución de la obra, sino que constituyen un medio para conocer, valorar y modificar consecutivamente una propuesta inicial, al permitir análisis parciales, detalles, secciones o modelos

### SISTEMA GENERAL DE INFORMACION SOBRE EL MEDIO AMBIENTE



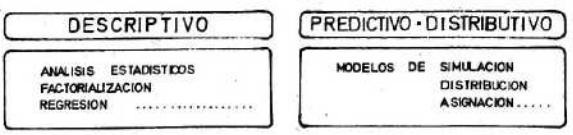
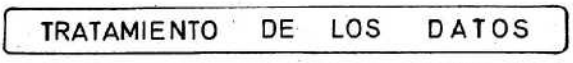
-Elección de las variables



- Unidad de medida
- Fiabilidad-Error
- Muestreo o Censo
- Homogeneidad
- Categorías o atributos
- Unidad geográfica relevante
- Comparabilidad



- Formato libre
- Almacenaje matricial





—maquetas— analógicos a la realidad, que "fijan" la atención sobre el objeto y permiten elaborar sobre él, de forma más compleja que a través de la retención de su imagen.

Interesa situar, en mi opinión, el interés de la modelística aplicada al urbanismo en este sentido por cuánto, tendenciosamente, los técnicos han situado sus virtudes en la posibilidad de simular soluciones *alternativas óptimas*, en intento de contraponer modelo a experimento. En el actual nivel de simulación del comportamiento no se puede desarrollar un concepto unidimensional de "óptimos urbanos" —como si se tratara de optimizar las secciones del sistema de alcantarillado— a pesar de la creciente calidad de los estudios de coste-beneficio, o, de las técnicas de *planning-programing-budgeting system*.

## Sistema de información

El sistema de información propuesto para la revisión del Plan Comarcal de Barcelona consiste, en síntesis, en una mecanización de los censos, registros de licencias y muestras, existentes o recogidas ex profeso, sobre población, empleo, actividades, edificación, régimen de suelo, motorización, desplazamientos, topografía, tipo de edificación, crecimiento, inversiones industriales, servicio y equipamiento urbano que, una vez codificados y "homogeneizados" en su nivel de errores y tiempo de la información, permiten que cualquier tratamiento de esta información, de carácter puramente descriptivo o predictivo, se pueda:

- 1) referir espacialmente asignándole su posición geográfica (subrutina SISTEMA GEOGRAFICO DE REFERENCIA);
- 2) mapificar automáticamente (subrutina SYMAP); y
- 3) tabular y manipular, con generalidad, para cada variable y para cada magnitud de sus atributos (subrutina TABULACION).

Además, y con carácter auxiliar, el sistema posee otras subrutinas de conversión de códigos para facilitar el cruce de diversas informaciones y de conversión biunívoca de las posiciones geográficas a áreas administrativas: secciones censales, barrios, distritos y municipios, con el objeto de poseer información a este nivel administrativo o de decisión política.

Ver el gráfico 1, adjunto, sobre el diagrama de organización del mismo.

## Sistema Geográfico de Referencia

Hasta hoy la información utilizada en el proceso de planeamiento se obtenía normalmente a partir de los censos y de los mapas.

Sin embargo, ambas fuentes de información recogidas con fines diversos y por mentes con bases conceptuales también diversas, no eran de gran utilidad, pues el censo no se formulaba teniendo presentes los aspectos físicos de la sociedad que se registraba, ni en la representación de los mapas se reflejaban, aunque fuera superficialmente, las características del sistema social que una construcciones, ordenaciones y otros símbolos gráficos manifestaban.

El proceso de planeamiento tiene necesidad, para sus propios fines, de construir el puente entre ambas fuentes y homogeneizar, lo que nunca ocurre, las fechas de su realización y puesta al día, con el objeto de poder cruzar ambas informaciones, y permitir un tratamiento flexible y consistente de la dimensión espacial.

Además surge el problema de la poca precisión espacial de la información, debido al elevado nivel de agregación de las secciones censales, a su variación en tamaño, a su imprecisa delimitación y a su variación en el tiempo que comporta, por una parte, que las relaciones de distancia, densidad y de sistemas espaciales de relaciones (*Patterns*) se hallen muy mal definidas, y por otra, la imposibilidad, si no es mediante ajustes y aproximaciones, de obtener series temporales de los datos.

En las áreas urbanas, y de forma más acusada en las ciudades como Barcelona, muy densas, el tamaño de las secciones censales esconde el rico contenido de fenómenos existentes y nos impide descubrir las características espaciales de un área.

Para el planeamiento urbano se precisa que la información tenga un grado de precisión geográfica y un número de grados de libertad a las posibilidades de reordenación de los datos y agregación, superior a los previstos en el momento de la elaboración del censo.

Ello no significa que los datos estadísticos oficiales no posean ningún valor, ya que las áreas administrativas al constituir unidades de decisión, deben poseer datos adecuados a su propia tarea; sin

embargo —y sin entrar en discusión sobre la utilización real que de ellos se haga en aquella esfera— es preciso tener presente que el planeamiento físico y la investigación sobre la estructura urbana, necesitan un sistema espacial de referencia diferente, capaz de suministrar información básica con mayor detalle, y ordenada temporalmente mediante referencias inamovibles, a la vez que operativamente flexibles.

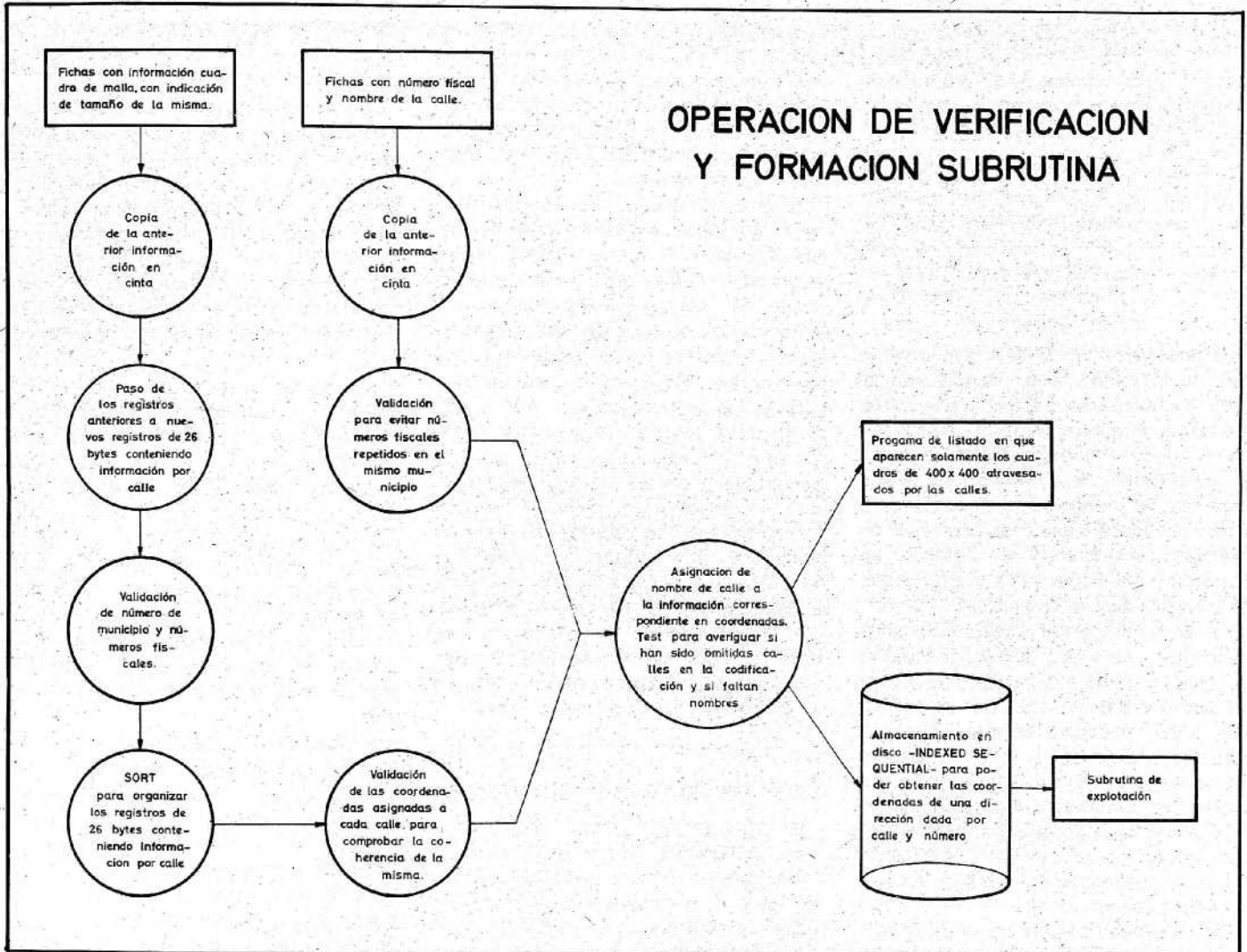
Muchas de las dificultades de interpretación de los propios datos estadísticos provienen de la forma subdesarrollada con que se *trata* la dimensión espacial.

Asimismo la escasa base empírica, en estos momentos disponible, impide la verificación de construcciones teóricas existentes sobre el comportamiento de la ciudad o la generación de nuevas ideas.

Si los datos se integran en un sistema de información automático, almacenado geográficamente mediante una malla de referencia, éstos podrían tener los siguientes niveles de tratamiento según nivel de complejidad:

- 1) Contabilización numérica y mapificación descriptiva de objetos individuales; con la posibilidad de obtener rápidamente innumerables combinaciones de resultados, aún de sub-poblaciones o categorías de una misma información, y a coste muy reducido.
- 2) Análisis descriptivo de los datos; posibilidades de correlación, elección de sub-conjuntos y combinaciones de características y análisis de alternativas de localización, perfiles locacionales (según relaciones de distancia-coste o distancia-tiempo), áreas de oferta y de demanda potencial (de una actividad o servicio), y análisis de estándares.

El ordenador puede calcular, indicar o situar bordes al área de acción de una variable, conforme a reglas predeterminadas, clasificar localizaciones y dominios de una actividad o servicio, elegir muestras,



filtrar la relevancia de la información, etc., sin ser necesario introducirle las localizaciones geográficas subyacentes, por hallarse propiamente representadas en el interior de la unidad de proceso.

3) Modelos dinámicos con fines predictivos o de diagnóstico espacial, que simulen procesos en el tiempo y en el espacio. El problema consiste en crear los modelos teóricos adecuados al comportamiento

real, para fines de control, predicción o análisis de decisiones.

En estos modelos lo que se pretende encontrar es cómo ciertas "unidades" para las que prescriben ciertas reglas de comportamiento (según el conocimiento empírico existente o según criterios puramente hipotéticos), se comportan en el espacio y en el tiempo, cuando aquellas unidades empiezan a interrelacionarse e influirse en

una sucesión de acontecimientos. El comportamiento de estas "unidades" se describe mediante el auxilio de distribuciones de probabilidad o mediante sistemas rígidos de reglas o estrategias.

Además de los usos anteriormente expuestos, la mecanización de la información en la forma expuesta, permitiría:

- a). La conversión automática, mediante subrutinas de la información localizada en una base de referencia a otras bases de codifica-

ción; por ejemplo: pasar de número de manzana a nombre de la calle y número, o a áreas "naturales", etcétera, y

- b). La posibilidad de realizar automáticamente muestras geográficas (a pesar de la incertidumbre existente sobre su validez estadística en determinadas variables).

La localización e identificación geográfica de la información, pareció aconsejable formularse en base a un sistema de malla rectangular plana, de ejes coordenados, x, y, orientadas en dirección, x = Este-Oeste, e y = Norte-Sur, con base en la triangulación geodésica existente, obtenidas a partir de la proyección Lambert considerado el esferoide de Sture, al no disponer, por tiempo y coste, de un lector-digitizador-puntual.

La elección de un sistema en malla rectangular se debe a sus cualidades en cuanto a: determinación precisa de un punto mediante sólo dos dimensiones, a la constancia de distancias, superficies o densidades, con independencia de los procesos sociales; a las posibilidades de subdivisión aditiva del módulo de base en múltiplos y submúltiplos, a la total cobertura del territorio de estudio, y a las posibilidades de medición y mapeación mecánica.

Se ha elegido para la comarca un módulo de 100 m. x 100 m., y los múltiplos siguientes: 200 m. x 200 m.; 400 m. x 400 m.; 2.000 m. x 2.000 m.; las superficies serían respectivamente: 1 Ha., 4 Ha., 16 Ha., y 400 Ha.

La elección de un determinado módulo de trabajo es función del tipo de variable, distribución y espectro de la misma, área de interacción y flujo, y del coste de recogida de información en función de la precisión deseable.

La asignación de las coordenadas de la malla, a una dirección (municipio-calle-n.º de la calle) se ejecuta mediante una subrutina para la que de forma previa se obtuvieron, verificaron y codificaron las calles y números, par e impar de las mismas, comprendidas en cada cuadrado de la retícula. En el proceso se introdujeron algunas simplificaciones a través de determinados criterios al utilizarse la continuidad lógica de una calle en las retículas adyacentes (ver la

publicación, en estos momentos en prensa, de la Comisión de Urbanismo de Barcelona sobre los detalles de este laborioso trabajo y del sistema de normas de codificación). Una vez perforado se introdujo en DISPACK 2311 de 360-40 en acceso directo.

El proceso seguido para la obtención de la subrutina así como las validaciones efectuadas de forma previa a su uso, se contienen en el gráfico n.º 2, organigrama de flujo para la puesta a punto.

Asimismo debiera haberse automatizado de forma parecida al callejero, que permite una identificación lineal por municipio-calle y número de calle y que es la más usual en los registros y censos hoy utilizados; otra rutina que por centros de gravedad de manzana, asignará la información catastral referida por manzanas y parcelas a su posición geográfica. Al no disponer del inventario de suelo y techo edificado, que para la contribución urbana ejecuta el Ministerio de Hacienda, se abandonó este otro tipo de referencia puntual de información posible pero de imposible uso en la revisión del Plan General en curso.

## Sistema de mapeación

La ventaja de referir la información a un sistema de coordenadas cartesianas, es la de su traducción automática a mapas o tabulaciones cruzadas.

La formación mecánica de mapas se obtendría mediante la localización directa de los valores numéricos, sobre un mapa o mediante la conversión de los valores numéricos a símbolos: puntos, isolíneas o áreas sombreadas.

Si bien el almacenaje de la información de forma matricial geográfica, con sus posibilidades de mapeación, a veces no posee mayor información que un mapa convencional y aún pierde la continuidad de agrupación o la existencia de líneas de borde; posee, en cambio, mayores ventajas que los mapas tradicionales, dada la mayor flexibilidad en su tratamiento.

En efecto, si la utilización de una determinada escala representara una excesiva información que imposibilitara la formación de imágenes claras sobre la distribución de una variable, o fuera preciso poner de relieve ciertos aspectos de su distribución, podría mecáni-

camente, a través de la incorporación de determinados filtros, llevarse a cabo generalizaciones de valor práctico.

Asimismo la rapidez de mapeación permitirá soslayar el problema que la deducción de juicios a partir de mapas de una sola variable puede ocasionar. Pues si bien el mapa permite una visión sinóptica sobre un área de estudio, no puede al mismo tiempo, al poseer una sola dimensión, formular una perspectiva compleja del espacio-acción real en que se emiten las decisiones en la sociedad.

La resolución del problema de la mapeación automática en nuestro caso se ha ejecutado mediante la adquisición, preparación y puesta a punto del programa SYMAP elaborado por el Laboratory for Computer Graphics, de la Universidad de Harvard. A pesar de los trabajos realizados, debido a la falta de ordenador con suficiente capacidad de memoria, en Barcelona no han podido obtenerse los gráficos aunque está prevista su ejecución a través de los centros ordenadores ubicados en Madrid.

El programa SYMAP está preparado para producir tres tipos de mapas:

- *Conformant*, basados en la adecuación de los valores a los límites de las zonas de datos. Este tipo de mapas es de utilidad en los casos en que el tamaño y forma de las zonas de datos son significativas al usuario, como es el caso, por ejemplo, de los distritos, y en ellos el tono o valor de cada zona se obtiene por sobre impresión repetida de caracteres alfabéticos, numéricos, o de puntuación.

- De contorno, basados en la utilización de isolíneas de valor uniforme. Aparte su utilización en representaciones topográficas, es de utilidad en cualquier tipo de variable distribuida sobre el territorio, como la demografía ó áreas de potencial de localización de una determinada actividad, etc.

- De proximidad, basados en la representación de los valores por proximidad al punto en que existe la medición del dato. Este tipo de mapa es útil cuando los datos son de carácter cualitativo y no puede fijarse límites a los valores de los datos. Es el tipo de mapas en malla o retícula, que se ha generalizado en la representación de datos en los planes de Londres y Milán.