ACE 17

Electronic offprint

Separata electrónica

CIUDAD URBÓTICA CONTEMPORÁNEA: URBANÍSTICA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL ESPACIO Y LOS SERVICIOS URBANOS

WALTER BARBERIS

ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno [en línea]. 2011, Año 6, núm. 17 Octubre. P. 95-108

ISSN: [1886-4805](https://www.issn.org/issn/1886-4805)

Website access: http://www-cpsv.upc.es/ace/Articles_n17/articles_pdf/ACE_17_SA_13.pdf

UPCommons Access: <http://hdl.handle.net/2099/11032>

ACE

Architecture, City, and Environment
Arquitectura, Ciudad y Entorno

C

CONTEMPORANY URBOTIC CITY: PLANNING AND INFORMATION TECHNOLOGY IN URBAN SPACES AND SERVICES

Key words: urbótic, intelligence, urban quality, urban planning.

Abstract

New technologies in urban areas have a strong impact on the quality of life of citizens, city users, tourists, but also on the efficiency of enterprises, public services, the attractiveness for new investments, the city government model and, mainly in the information management. The development of integrated intelligent systems for the city, makes compulsory the need to rethink the logic of intervention in the urban context, it is not automatically added to the management and control of the city but a radical re-thinking that starts from the analysis, the design, implementation, commissioning and evaluating the whole process. In this work we propose to introduce the concept of urbótica related to a theoretical-spatial model (so called theoretic grid), where the complexity arises from the superposition of the physical city with the new virtual one. The theoretical spatial model is based on own researches that follow the main concepts of the original model defined by professor Marcello Vittorini and developed by professor Mario Cerasoli.

CIUDAD URBÓTICA CONTEMPORÁNEA: URBANÍSTICA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL ESPACIO Y LOS SERVICIOS URBANOS

BARBERIS, Walter¹

Remisión inicial: 10-3-2011

Remisión definitiva: 24-10-2011

Palabras Clave: urbótica, inteligencia, calidad urbana, planificación urbana.

Resumen

Las nuevas tecnologías en el ámbito urbano inciden fuertemente en la calidad de vida de los ciudadanos, de los *city users*, de los turistas, pero también en la eficiencia de las empresas, de los servicios públicos y en la atracción de nuevas inversiones, en los modelos de gobierno de la ciudad y, principalmente, en la gestión de información (Barberis, 2008).

El desarrollo de sistemas inteligentes integrados a nivel urbano (urbótica), hace indispensable la necesidad de replantearse la lógica de intervención en el contexto urbano, no se trata de agregar automatismos a la gestión y al control de la ciudad sino de un re-pensamiento radical que parte desde el análisis, la proyección, la ejecución, la puesta en servicio y la evaluación del entero proceso. Es por ello que el mayor desafío al que nos enfrentamos es la gestión, el control y el diseño de las ciudades urbóticas.

En este trabajo nos proponemos introducir el concepto de urbótica asociado a un modelo teórico espacial (la grilla teórica), a través del cual emerge la complejidad de la sobreposición de la ciudad física con la ciudad virtual. El modelo de la grilla teórica se apoya en investigaciones propias precedentes que prosiguen conceptualmente el modelo inicial definido por el profesor Marcello Vittorini y desarrolladas por el profesor Mario Cerasoli.

¹ **Walter Barberis:** Dipartimento di Studi Urbani, Università degli Studi Roma Tre. Via Madonna dei Monti 40, 00184 Roma, Italia. Email de contacto: barberis@uniroma3.it

1. Introducción

La tecnología es tan presente en nuestras vidas que casi no la percibimos como un artificio creado por el hombre. El término desde sus orígenes griegos² ha adquirido un sinnúmero de significados diferentes, que han acompañado la evolución misma de la sociedad que la produce y consume. En este artículo nos referiremos a un campo específico de la tecnología donde se encuentran sistemas informáticos inteligentes con el contexto urbanizado. Desde mediados de los años 60 con el fuerte desarrollo de la electrónica integrada (dando inicio a la era de la micro-tecnología) aumentan exponencialmente las posibilidades de utilización de componentes electrónicos en ambientes de trabajo, en las actividades de esparcimiento, en los servicios de uso cotidiano y en las comunicaciones. Todo ello es posible gracias a la significativa reducción de las dimensiones y al aumento de la complejidad de los dispositivos electrónicos que han generado una inmediata aceleración del proceso de difusión de la micro-tecnología revolucionando enteramente nuestro contexto físico, social, económico y, principalmente, relacional.

La utilización de tecnologías avanzadas en el espacio urbano muestra un leve retraso respecto a otros campos de aplicación. La industria automotriz incorpora rápidamente innovaciones tecnológicas a sus productos. Los nuevos modelos de automóviles se distinguen de sus precedentes principalmente por la implementación de innovaciones tecnológicas, que son aceptadas por los usuarios sin ninguna dificultad. La telefonía móvil y las comunicaciones en general representan otro ejemplo de fuerte dinamismo tecnológico³.

A mediados de los años 80 se desarrolla en los Estados Unidos el concepto de *Intelligent building* como forma de inversión segura y de desarrollo de vanguardia. Los resultados obtenidos no fueron tan rápidos como se esperaban y fue en Japón donde se utilizaron mayormente la tecnología informática y electrónica aplicada no solo a la construcción de edificios inteligentes sino también a las redes de comunicación a gran escala. La aplicación de nuevas tecnologías se extendió con diversa intensidad a la automatización doméstica (la domótica), a los servicios, al diseño y la representación gráfica, a las infraestructuras hasta llegar a las actuales redes globales de comunicación e información.

La domótica, en su fase inicial, se mostró como una revolución que modificaría completamente la relación de los habitantes con la casa, interactuando a distancia y seleccionando un sinnúmero de efectos especiales domésticos. La realidad ha demostrado que algunas relaciones socio-espaciales no pueden ser reemplazadas ni canceladas. Por un lado la relación con la propia vivienda tiene raíces muy profundas que la tecnología no puede sustituir, y con la necesaria atención, *podrá incorporar innovaciones en la medida que no altere un equilibrio preestablecido*; por el otro la introducción de nuevas tecnologías se verifica con mayor facilidad en los bienes de consumo de breve duración donde las innovaciones son incorporadas con la substitución del bien.

² El término deriva del griego *tekhnologia* (τεχνολογία), literalmente *discurso sobre el arte*, donde por arte se entiende el saber hacer, la técnica.

³ El dinamismo tecnológico se asocia a la capacidad de un artefacto, de un proceso o de un lugar de asimilar los avances tecnológicos sin perder sus características distintivas (*caracterización*) e incorporando todo aquello que de la tecnología le permite mejorar su performance de servicio.

El pasaje de la dimensión doméstica (domótica) a la dimensión urbana (urbótica) no es solo un problema de escala (Fililla, 2007). El desarrollo de un sistema reticular tecnológicamente avanzado en un contexto urbano, nos obliga a enfrentar problemáticas muy diferentes. Algunas décadas atrás se consideraba la domótica como la promesa de una tecnología doméstica que extendida a toda la ciudad podía dar como resultado una ciudad inteligente. Hoy sabemos que esta idea, conceptual y funcionalmente es falsa, y que los problemas de la escala doméstica (intimidad⁴ o privacidad) son casi opuestos a aquellos de la dimensión urbana (vida pública y socialización) si bien el destinatario es siempre el ciudadano.

El mayor desafío que debe superar un sistema urbano es la complejidad funcional de las ciudades, el sinnúmero de sistemas que se entrelazan, se condicionan y se transforman continuamente, la multiplicidad y sobre-posición de los niveles políticos y de gobierno del territorio son solo un ejemplo (Cotec, 2004). Como consecuencia, las ciudades han sido escenario de los mayores avances tecnológicos producidos hasta la actualidad, pero no han podido (o sabido) incorporar muchos de estos avances como parte funcional de su estructura.

2. Del automatismo a la inteligencia: la lógica de funcionamiento

Los comportamientos automáticos⁵, como demuestra la psicología, son un fenómeno humano difuso y necesario para el hombre.

Los automatismos artificiales encuentran gran desarrollo desde la revolución industrial, transformando y acelerando la lógica del proceso productivo y económico, y alterando numerosos comportamientos que forman parte de la esfera socio-cultural. Desde entonces se han incorporado continuamente automatismos artificiales a nuestras vidas, hecho que ha condicionado fuertemente el modo de relacionarse en sociedad.

La transferencia de innovaciones tecnológicas en el espacio urbano se ha demostrado lento y con mayores dificultades respecto a otros sectores. Solo en la última década se han comenzado a implementar sistemas automáticos e inteligentes a escala urbana (Becchi, 2000). Las ciudades se están dotando lentamente de estos nuevos sistemas para manejar algunos temas claves, como la movilidad, la información en tiempo real, el control de procesos urbanos, etc.

⁴ La intimidad es un derecho fundamental establecido en la Constitución Española de 1978. El Art. 18 establece: "Se garantiza el derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen; El domicilio es inviolable [...]; Se garantiza el secreto de las comunicaciones y, en especial, de las postales, telegráficas y telefónicas, salvo resolución judicial; La Ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos." No solo en España, sino también en todos los países democráticos, la tutela de la privacidad es uno de los principales problemas en el desarrollo de ITC fuera de la esfera personal o familiar.

⁵ "[...] El comportamiento humano adulto implica numerosas conductas [automáticas o] pre-reflexivas. Es evidente, como la mayor parte de las conductas cotidianas tengan un carácter automático. Las interacciones que pertenecen a una rutina, repitiéndose del mismo modo todos los días, son en buena parte previsibles. Es fácil imaginar cómo reaccionaremos en una situación ordinaria y como los demás responderán a nuestro comportamiento. [...] La repetición de los gestos hacen que el comportamiento sea previsible y nos permite adoptar respuestas automáticas. [...] es evidente en un sinnúmero de actividades banales que tiene que ver con el beber, el masticar, el caminar, el gesticular, con coger un bolígrafo, poner una llave en una cerradura, con digitar en un teclado o tenerse en equilibrio en una bicicleta, etc." (ver Gambini, 2006, pg.67,68).

El objeto urbano que mejor se dispone a mostrar la evolución de la tecnología en ámbito urbano es el semáforo. Nace y se desarrolla con la movilidad vehicular, su difusión acompaña el aumento de los vehículos en todo el mundo y se convierte en un instrumento fundamental a medida que la complejidad aumenta y la existencia de flujos de movilidad se hace inevitable.

El primer semáforo moderno fue creado en 1914 y hasta 1922 funcionaron manualmente (primero en Cleveland, donde fue construido, y luego en New York). Desde entonces comienzan a funcionar en forma automática con la utilización de un *timer* interno. En pocos años se difundió en las principales ciudades europeas estableciendo una convención reconocida internacionalmente sobre el color de las luces. Es interesante notar que gran parte de los semáforos actuales mantienen el mismo nivel de tecnología de los primeros modelos automáticos y solo en los últimos años se comienza a implementar innovaciones tecnológicas al funcionamiento de los mismos.

Luego del automatismo simple, que da una respuesta idéntica en un tiempo preestablecido, se pasa a un tipo de automatismo que podemos llamar *avanzado*. El elemento de innovación del automatismo avanzado es el incremento de las fuentes de ingreso de información que determinarán su funcionamiento. Ya no sigue solo las instrucciones registradas en la fase de programación inicial, sino que incorpora nuevos impulsos provenientes del exterior del sistema. Volviendo al ejemplo de los semáforos, podemos citar los semáforos tele-comandados. El mayor uso de este tipo de automatismo lo encontramos en los semáforos peatonales. Si bien se conocen casos de semáforos tele-comandados desde el interior de los medios de transporte públicos, su desarrollo no tuvo una aplicación extensa.

El automatismo avanzado es el primer paso de una revolución que acelerará enormemente el pasaje del automatismo a la inteligencia. De hecho, en inglés se utiliza el término *intelligent automation* para referirse a esta última fase de desarrollo del automatismo. *El automatismo inteligente es la materia prima de nuestro modelo urbótico*. Los automatismos inteligentes a diferencia de los anteriores, incorporan un mayor número de entradas de información (input), almacenan los datos y los relacionan con situaciones anteriores de manera tal de responder con la acción que mejor resuelva la solicitud del contexto externo.

Cuando se refiere a sistemas inteligentes, las partes individualmente sustituyen sus funciones originales por otras definidas al interno de la red de funciones del sistema. De este modo, el semáforo tomado como ejemplo, ya no tiene valor como mecanismo, sino como una componente de un sistema inteligente de la movilidad o del control del tráfico. Este último pasaje es de vital importancia para comprender como la implementación de un sistema urbótico debe considerar la redefinición de todos los objetos, mecanismos, automatismos y sistemas actualmente en uso. Solo entonces se podrá imaginar (por el momento se puede hablar solo de modelos teóricos urbóticos) como desarrollar los nuevos componentes que formaran el sistema urbano inteligente.

En extrema síntesis, el semáforo inteligente no se comportará siguiendo un esquema programado fijo, ni como respuesta a un estímulo, sino que recogerá información del contexto, identificando presencias y clasificándolas por topología y prioridad: ambulancia, policía, transporte público de pasajeros, vehículo particular, bus escolar, peatones, ciclistas, etc.; relacionará esta información con algunos parámetros físico espaciales (importancia y

dimensiones de las calles), con la presión vehicular (número de vehículos acumulados, en el caso que se formen filas, posibles accidentes, eventos, etc.) y el sistema decidirá el tiempo y la precedencia de los flujos para reducir o eliminar el tiempo de espera y posibles accidentes en una escala urbana y no solo del cruce en cuestión. En el modelo urbótico los semáforos inteligentes forman parte de una red de información que permite tener en cuenta información actualizada sobre todo el sistema de la viabilidad de la ciudad en tiempo real. De este modo, problemas aislados (accidentes, manifestaciones, conciertos, obras públicas, etc.) son tratados con respuestas sistémicas que aumentan las posibilidades de intervención reduciendo o evitando los prejuicios en otras zonas de la ciudad.

3. Presentación del modelo

El modelo teórico que se propone introducir está compuesto por una base espacial de distribución de usos y funciones acompañado de un sistema reticular de automatismos inteligentes. Este último asegura el buen funcionamiento de servicios y espacios urbanos (públicos y privados) en la medida que cumpla tres requisitos fundamentales:

- Que pueda dar respuestas automáticas y en forma autónoma a inconvenientes predecibles e impredecibles;
- Que adquiera experiencia con el pasar del tiempo para mejorar su capacidad de respuesta;
- Que forme parte de un sistema integrado de información que comunica con todos los microsistemas que componen la red urbótica.

La base espacial, que se describe más adelante, servirá como referencia teórica para, por un lado, identificar puntos de encuentro entre el sistema de los automatismos y la localización de las funciones en una unidad urbana elemental (especialización). Por el otro, para identificar puntos de debilidad de la forma urbana útiles en el proceso de planificación y ordenamiento del territorio a la luz de la implementación del sistema reticular de automatismos (verificación de fracturas, procesos de fragmentación, aislamientos, límites, etc.).

3.1 *Elaboración de respuestas instantáneas y autónomas*

Las ciudades como todos los sistemas dinámicos y por ende complejos, se caracterizan por la propiedad de cambiar o evolucionar con el tiempo. Para la definición del modelo es requisito indispensable considerar que un sistema está formado por un conjunto de elementos en interacción; que el comportamiento del sistema se puede mostrar a través de diagramas casuales y no como una representación única; que existen variables exógenas que afectan al sistema sin que éste las provoque y variables endógenas que afectan al sistema cuando este las provoca. Más allá de las consideraciones técnicas sobre los sistemas interesa remarcar que el tiempo es un componente fundamental y que cuanto más rápido se interviene ante un inconveniente menor será el efecto final y mayores las posibilidades de evitar una reacción en cadena que expanda ese inconveniente a toda la ciudad.

Para intervenir en tiempos breves, lo más próximo al tiempo real, un requisito es que el sistema pueda, hasta donde sea posible, intervenir autónomamente. Dada la riqueza de información

que el sistema puede manejar, la intervención humana es, en muchos casos, menos eficaz de una respuesta auto-generada por el sistema mismo. Observando cómo fueron evolucionando los dispositivos electrónicos disponibles es fácil imaginar que una parte de los procesos de toma de decisiones que hoy afecta será absorbida por dispositivos inteligentes. Un ejemplo concreto son los sistemas *Intelligent Parking System* (en adelante, IPS) o el sistema *autopark* de la compañía BMW. Asimismo se encuentran en fase de experimentación avanzada prototipos de vehículos con piloto automático (Proyecto Ergos, prototipo Volvo, etc.) que representan una innovación que puede transformar completamente el sistema de la movilidad.

3.2 Sistema autodidacta

El modelo propuesto además de las respuestas instantáneas y autónomas, considera como requisito fundamental que el sistema pueda aprender por sí mismo y del entorno. A este fin los desarrollos en materia de inteligencia artificial prometen que en tiempos breves las posibilidades de acción de los sistemas informáticos serán exponencialmente mayores respecto al presente. En particular la Inteligencia Computacional (una rama de estudio de la inteligencia artificial) combina elementos de aprendizaje, adaptación, evolución y lógica difusa para crear programas que permitan el comportamiento inteligente de sistemas complejos y cambiantes.

Este requisito quizás sea el más ambicioso de los tres, pero imaginar un sistema urbótico estático, o que deba ser reprogramado periódicamente, es contradictorio con la idea misma de sistema inteligente. Por ello, aunque parezca futurista, en realidad es en el desarrollo del auto-aprendizaje que el modelo propuesto puede ofrecer el máximo de su potencial. Vale aclarar que la complejidad de aprendizaje no pesará sobre un sistema individual, sino que cada componente del sistema contribuirá a recoger, almacenar y transferir información (presente y pasada) al resto del sistema.

3.3 La integración de los sistemas

De los tres requisitos fundamentales del modelo propuesto, este último representa el elemento de mayor importancia y el más difícil de realizar. La elaboración de respuestas instantáneas y autónomas y la capacidad de aprendizaje de los microsistemas son características intrínsecas al desarrollo de la tecnología utilizada. Mientras que la integración de los microsistemas en un único macro sistema debe superar barreras tecnológicas, políticas y económicas. Imaginar un sistema de gestión urbano reticular único comporta una serie de límites ya no ligados a la tecnología sino a la componente humana en la organización y gobierno de la ciudad.

La ciudad física contiene ya numerosos sistemas. Las infraestructuras, los servicios, las redes sociales, las comunicaciones, son sistemas. Incluso la planificación urbana funciona como un sistema: sistema de reglas. El límite de estos sistemas, que el modelo propone superar, es la integración entre ellos, el intercambio de información y la flexibilidad. Si bien la red vial es un sistema, aún hoy no dialoga con el sistema de la movilidad, y cuanto menos con los servicios aledaños. Los servicios son un sistema pero difícilmente interactúan con las exigencias reales

de la red social y de la movilidad. Se podría citar un sinfín de ejemplos de discontinuidades entre los diferentes sistemas urbanos existentes.

El problema de la discontinuidad se presenta tanto en la forma física de la ciudad como en su componente virtual y organizativa. Numerosos estudios han profundizado el tema de la continuidad/fragmentación⁶ urbana evidenciando los efectos negativos que ello produce al buen funcionamiento de las ciudades. Imaginar un modelo de ciudad que tiene su base conceptual en la flexibilidad e integración de todos los componentes del sistema requiere un esfuerzo proyectual significativo. Quizás el nexo mayor entre la planificación urbana y la implementación de sistemas inteligentes reside en la capacidad de proyectar espacios nuevos y de intervenir sobre los existentes en manera tal de crear las condiciones para que las ventajas del virtual no se pierdan al encontrar la ciudad física. La planificación urbanística y la proyección de espacios urbanos no podrán tener en cuenta las exigencias físicas de un sistema urbótico.

Esta última consideración supone situarse frente a dos escenarios muy distintos: la ciudad nueva y la ciudad histórica. Mientras para la ciudad nueva los obstáculos a superar son principalmente relacionados con el enriquecimiento socio-cultural y el incremento de servicios e infraestructuras, en la ciudad histórica la fragilidad del patrimonio y su valor simbólico hacen que la intervención física sea mucho más difícil. La tecnología, en este último caso, representa una muy válida alternativa para mejorar la calidad de vida minimizando las intervenciones físicas, mientras para la ciudad nueva la tecnología representa un motor de desarrollo. Sobre este tema se profundizará más adelante.

3.4 La grilla teórica: racionalización de usos y funciones

El punto de partida de la grilla son algunas ideas ofrecidas por la cultura del asentamiento en diferentes ciudades occidentales, planificadas y no planificadas. La reinterpretación de esas ideas lleva directamente a la definición de una gramática urbana que pone en relación criterios espaciales y funcionales aplicables al diseño urbano. Los principales contenidos que emergen de dicha gramática son:

- El límite del asentamiento y los lugares centrales (centralidades).
- Las formas del espacio urbano y la localización de las funciones.
- El diseño de la movilidad.

Estos temas se articulan como una grilla teórica finalizada a re-modular la estructura espacial, cuyos elementos clave son la calidad del espacio público relacional, la permeabilidad del tejido urbano y la complejidad y existencia de los usos del suelo.

⁶ Respecto al tema de la fragmentación urbana vale recordar las investigaciones de Lacabana y Cariola, *La metrópoli fragmentada*; Janoschka, *El nuevo modelo de la ciudad Latinoamericana, privatización y fragmentación*; Pirez, *Fragmentation and privatization of the metropolitan city*; además del trabajo de investigación desarrollado en el Departamento de Estudios Urbanos de la Universidad Roma Tre, *Oltre la frammentazione urbana*, donde se ha logrado identificar, no solo las causas y efectos del proceso de fragmentación, sino que se han elaborados indicadores de medida del nivel de fragmentación en contextos planificados e informales en América Latina.

La definición de la gramática se inspira en una hipótesis de Marcello Vittorini, que profundiza en particular las cuestiones relacionadas con la disposición de la movilidad urbana.

Su hipótesis se basa en los criterios formales tradicionales de la ciudad, históricamente relacionada con la ciudad fundada por los etruscos, griegos y romanos a las aplicadas por los españoles en América Latina.

De la hipótesis original de Vittorini, el Profesor Cerasoli con su equipo de investigadores ha trabajado en un proceso de de-construcción y re-construcción de los criterios formales y funcionales que se supone sean basilares en los asentamientos urbanos de origen occidental. Fueron tomados en cuenta con mayor detenimiento los elementos constitutivos en la distribución de las funciones instituidas, los tipos de asentamiento y la movilidad, pero sin entrar en cuestiones ligadas a la cantidad y, por lo tanto, a la densidad de edificación.

La hipótesis de la grilla nace de los elementos primarios del organismo urbano, la manzana. La manzana es una zona rodeada de calles (generalmente ocupado por uno o más edificios aglomerados de acuerdo con diversas posibilidades) que en la ciudad moderna tiene un tamaño promedio de 80 a 100 metros de ancho y una forma regular básicamente cuadrada. Las diversas posibilidades de aglomeración de los edificios dependen estrechamente de los vínculos de construcción de los propios edificios. La manzana tiene entonces una dimensión mínima equivalente al doble de la profundidad de una construcción de casa en hilera y de su relativa área de pertenencia ($\geq 25\text{-}30$ metros).

El ancho de la manzana depende de la necesidad de permeabilidad del tejido edificado y por ende de la accesibilidad al espacio público de pertenencia. Esta dimensión varía de acuerdo a la extensión del organismo urbano en el que se encuentra, pero generalmente no supera los 125 metros (como en el caso del amanzanamiento del Plan Cerdá en Barcelona).

La composición de las manzanas se realiza habitualmente de acuerdo con una retícula ortogonal - siguiendo un modelo tradicional - que, alcanzando un tamaño definido, da lugar a *unidades urbanas elementales* (ver Figura 1), las cuales pueden equivaler a un barrio, una localidad pequeña o a un distrito. Dichas unidades urbanas elementales se caracterizan por tener un centro, un foco o espacio central y límites definidos.

Los límites son definidos, primeramente por la máxima distancia a recorrer a pie (caminando) uniendo el centro con el borde exterior de la unidad urbana. Esta dimensión varía entre los 400 y 600 metros. Por lo tanto, se puede asumir la *unidad urbana elemental* como una trama ortogonal, cuya malla está definida por el amanzanamiento, de forma cuadrada, con un tamaño de 800-1.200 metros por lado.

Figura 1. Unidad Urbana Elemental y esquema funcional

Nota: A la izquierda el diagrama esquemático de la unidad urbana elemental considerando la dimensión espacial. A la derecha algunas unidades y la dimensión funcional

Fuente: Cerasoli, 2008, pg. 35-36.

En la unidad urbana elemental se encuentran las *utilities* indispensables a poder llevar a cabo todas actividades normales de la vida cotidiana. Si por ejemplo se tratase de una sola unidad urbana se estaría delante a una aldea, un pequeño aglomerado urbano en el cual se concentran todos los servicios esenciales para los propios habitantes y para un definido entorno territorial.

3.5 Los sistemas inteligentes en el modelo espacial

El desarrollo tecnológico, desde hace varios años, está superando barreras espaciales (reduciendo el uso de infraestructuras físicas), hecho que le ha permitido aumentar enormemente su potencial de expansión. Sin duda es un gran logro en el desarrollo de las nuevas tecnologías. Entonces, ¿por qué utilizar un modelo espacial yuxtapuesto a dispositivos inteligentes que se desarrollan cada vez más independientemente de la dimensión físico-espacial?

En primer lugar el punto de observación no es estrictamente tecnológico y, por lo tanto, no todos los avances que la ciencia ha realizado son directamente útiles a nuestros objetivos. Como urbanistas, la dimensión espacial y, más aún, la distribución ordenada y equilibrada de espacios y funciones en un territorio, es un objetivo imprescindible sino el más importante de la disciplina.

El modelo espacial no debe ser visto como un límite o impedimento al desarrollo del máximo potencial de la tecnología que se utiliza. En el caso que nos concierne, el modelo asegura que

la distribución de la oferta tecnológica sea homogénea y equitativa a todos los usuarios. De este modo se limitan los riesgos de crear fracturas tecnológicas que aumentan las diferencias sociales y territoriales. En algunas ciudades el desarrollo fragmentario de nuevas tecnologías ha producido fuertes fenómenos de segregación espacial, ha determinado una quiebra en la continuidad territorial y un desequilibrio informativo que se repercute en toda la componente social. Un ejemplo es la ciudad de Buenos Aires, que ha desarrollado un corredor tecnológico desde el centro de la ciudad hacia la zona norte donde se concentra el mayor número de *Gated Communities*. Mientras que en la zona sur de la ciudad, donde el corredor tecnológico no aporta ninguna ventaja, se concentran el mayor número de asentamientos precarios, villas miseria y todo tipo de infraestructura insidiosa pero necesaria para la ciudad.

3.6 Inferencia de la urbótica en la ciudad existente

Se cree fuertemente que las ciudades desarrolladas están mucho más cerca de un modelo urbótico de cuanto parece. Sin ir más lejos, con las nuevas funciones de los teléfonos móviles, las ciudades son un campo minado de receptores y emisores, que funcionan en red. El pasaje de las redes informáticas existentes a una red de información inteligente que ayude a mejorar la calidad de vida en las ciudades y a ofrecer servicios adecuados a la sociedad contemporánea requiere que se establezcan objetivos claros y precisos. No es necesario citar cientos de micro objetivos para evidenciar como un modelo inteligente pueda mejorar la calidad de vida de una ciudad, basta concentrarse solo en tres grandes metas y en el modelo de distribución espacial que el resto se irá desarrollando como un equilibrio entre mercado, ciudadanía y gobierno de la ciudad. No es posible imaginar un modelo urbótico realizado enteramente por un ente, organización o actor, como se presenta en el imaginario de ciencia ficción. Es un sistema altamente complejo que requiere la participación de toda la sociedad (Cotec, 2007)

Las tres metas que se cree que se puedan alcanzar con un sistema urbótico (Matteoli et al., 2010) y que servirán como ejes del ordenamiento territorial son las siguientes:

- Eliminar los desplazamientos inútiles: la grilla teórica es una herramienta fundamental para reducir los desplazamientos innecesarios. Que se traduce, por un lado, en favorecer la distribución de funciones y servicios en base a distancias peatonales y, por el otro, en crear unidades urbanas elementales conectadas entre sí por el sistema de corredores de la movilidad. Desde el punto de vista del modelo inteligente, es posible reducir todos aquellos desplazamientos que puedan ser traducidos en servicios móviles personalizados. Algunos ejemplos existentes son el *tele-banking*, el *teletrabajo*, servicios *on-line*, etc. En esta dirección se están moviendo muchas administraciones públicas y empresas privadas que aumentan la oferta de servicios *on-line* y la disponibilidad de información a los usuarios. Un requisito para poder alcanzar este objetivo es asegurar la accesibilidad informática al mayor número de ciudadanos posibles, tanto con medios físicos (redes de banda ancha, ordenadores, etc.) como de formación (cursos de formación).
- Favorecer la distribución equilibrada de espacios y funciones: asegurar un desarrollo equilibrado de espacios y servicios públicos (y también privados) es uno de los principales objetivos del urbanismo. Respecto a los modelos de intervención urbanísticos actuales

(basados en la recolección de datos aislados y en la composición de un mosaico urbano) el modelo urbótico restituirá a los técnicos información del funcionamiento de un área, un amanzanamiento o un barrio, teniendo en cuenta todos los sistemas que lo atraviesan. Esta visión del funcionamiento integral de la ciudad hoy no es posible y, por lo tanto, los resultados que surgirán de un sistema urbótico pueden ser solo presuntos. Si bien, en la ciudad existente las intervenciones físicas son limitadas, el tipo de intervenciones favorecidas por el sistema urbótico son sobre los usos, permisos de construcción (ampliaciones, remodelación, demolición), tasación, perecuación, conservación y tutela.

- Desarrollar formas de intercambio de información directa: la exigencia de información requerida por el sistema urbótico es muy elevada y solo permitiendo el diálogo (la comunicación o intercambio de información) entre sujetos y objetos, entre personas y máquinas, es posible crear la red capilar que sostiene en pie el sistema informativo de base. Desde hace años se está incorporando modalidades diferentes de diálogo con las máquinas (ordenadores, teléfonos, automóviles, etc.) y las promesas informáticas para un futuro muy próximo son orientadas al desarrollo de formas de interacción entre hombre y máquina de tipo *friendly*. El término da una idea de cómo se busca que la interacción entre hombre y máquina se humanice, sea simple y la distancia se perciba atenuada. Algunos ejemplos son el desarrollo del *touch screen*, tanto en teléfonos como en ordenadores, los sistemas de reconocimiento vocal o los navegadores GPS, que interactúan con el conductor a través de masajes de voz. El mayor desarrollo en este campo se verá en la comunicación entre máquina-máquina dejando al usuario solo aquellas decisiones necesarias o requeridas⁷. La comunicación entre automóviles está siendo experimentada en numerosos proyectos y en fase avanzada de elaboración incluso con gran apoyo de la Unión Europea⁸.

Si bien son numerosas las ventajas de implementar un modelo urbótico, el pasaje de una modelación teórica a una aplicación práctica conlleva una serie de dificultades, que son las siguientes:

- La adquisición de información sobre el entorno (personas y máquinas) comporta la gestión de datos hoy protegidos por las leyes de la Privacy.
- La acumulación de información sobre el comportamiento de los ciudadanos (ya que la geo-referenciación es casi permanente) es altamente sensible y deben ser asegurados altos niveles de seguridad.
- El acceso a tecnologías avanzadas debe ser asegurado a toda la población en manera igualitaria, reduciendo al mínimo la brecha digital.
- Definición de protocolos de comunicación estándar entre las diferentes estructuras públicas y privadas encargadas de la gestión y gobierno del territorio.

⁷ En el 2009 Apple ha patentado un sistema de comunicación entre los automóviles y el i-phone. El sistema permite que el dispositivo comunique constantemente con el ordenador del automóvil, permitiendo entre otras funciones, autenticar al conductor, encender el vehículo, controlar el sistema de audio y cerrar automáticamente las puertas.

⁸ Un comunicado de la Comisión Europea del 5 agosto de 2008 (IP/08/1240) dice: "Como parte de su lucha global contra los accidentes de tráfico y los atascos, la Comisión ha decidido [...] reservar, en toda Europa, parte del espectro radioeléctrico a los sistemas inteligentes de comunicaciones para los vehículos (los denominados sistemas cooperativos), los cuales se basan en la tecnología de las comunicaciones inalámbricas y permiten a los vehículos «hablar» con otros vehículos y con los proveedores de infraestructura vial. Por ejemplo, pueden advertir a otros conductores del estado resbaladizo de la calzada o de un accidente que se acabe de producir. Los sistemas inteligentes de comunicaciones para los vehículos pueden hacer más segura y facilitar la vida a los conductores europeos ..."

- Una reorganización de la información de tales dimensiones crea una redistribución del poder, modifica radicalmente el equilibrio político y económico existente trazando un nuevo escenario poco previsible.

4. El desafío de una sociedad dinámica: una ciudad fluida

La sociedad contemporánea está experimentando una transformación vertiginosa, que por primera vez en la historia cambian, en tiempos muy breves, los objetos que se utilizan, el comportamiento humano, las formas de relación social, el modo de desplazamiento, la información que se recibe y se utiliza, la forma de pensar y de imaginar el futuro. En este contexto, los cambios que se verifican en el ámbito urbano son relativamente más lentos y la percepción del cambio está condicionada por la transformación física de las ciudades que no supera en media el 1% de nuevas construcciones al año. Como afirma Francoise Ascher nos sentimos vinculados de un modo especial a los lugares más antiguos y a menudo tenemos la impresión de que representan mejor la urbanidad de lo que la sociedad produce hoy en día (Ascher, 2004). En las ciudades con centros históricos milenarios esta afirmación es aún más cierta, como lo demuestran numerosas ciudades italianas donde el valor de las viviendas antiguas y de los espacios en el interior del centro histórico supera enormemente las nuevas construcciones y áreas periféricas.

Tanto las ciudades como la sociedad que las habitan funcionan en base a numerosas relaciones de tipo reticular. En especial las ciudades funcionan como una densa red de sistemas, donde por sistema se consideran las relaciones materiales e inmateriales que responden a los nuevos paradigmas de la teoría de la complejidad. Uno de los mayores adelantos técnicos y científicos de los últimos 30 años es el desarrollo de las ciencias cognitivas, que ofrece la posibilidad de conocer y explicar el mecanismo del pensamiento y del comportamiento. Otros adelantos que completan el set de instrumentos hoy disponibles para leer e interpretar la realidad que nos rodea son, entre otras, la teoría del caos, la matemática fractal y la teoría de grafos y de redes. Estos avances científicos son indispensables para definir modelos urbanos, para diseñar políticas de gestión de las ciudades y para interpretar la sociedad contemporánea (Ascher, 2004).

5. Consideraciones finales

Por último, se cree necesario hacer una reflexión sobre el rol del urbanista en la aplicación de nuevas tecnologías al servicio de la ciudad y de la calidad de la vida urbana. Si bien es cierto que las ciudades han alcanzado niveles de complejidad nunca antes vistos, también es cierto que éstas están atrayendo y concentrando la mayor parte de la humanidad. En este escenario la responsabilidad del urbanista aumenta exponencialmente y es casi una obligación ponerse al día con los avances tecnológicos que mueven tanto la economía mundial como la sociedad.

Una sociedad dinámica en un contexto en expansión hace del trabajo del urbanista un desafío aún mayor. Dar respuestas a las nuevas exigencias sociales requiere (y requerirá cada vez más) una gran flexibilidad que los instrumentos urbanísticos tradicionales no poseen.

Los cambios han siempre producido temores y rechazos, pero solo gracias a ellos ha sido posible evolucionar. Imaginar una ciudad urbótica, inteligente, sensible o como se la quiera llamar, significa en primer lugar vivirla cada día, con sus límites y sus ventajas, sin por ello perder nuestra identidad y nuestros valores más tradicionales.

Bibliografía

ASCHER, F. *Los nuevos principios del urbanismo*. Madrid, Alianza Ed., 2004. 93 p.

BARBERIS, W. *L'impatto del settore turistico sui contesti urbani: Riflessioni sulla programmazione territoriale*. En: *Pubblicazioni Cittalia*, 2008 [en línea] [Fecha de consulta: 12 de enero de 2011]. Disponible en:

<http://www.cittalia.it/images/file/paper%2001_barberis%281%29.pdf?phpMyAdmin=95af31fc7e586d80e7d664a36f07b8b6>.

BECCHI, A. *et al. Un'infrastruttura di dati territoriali per la rete unitaria della pubblica amministrazione*. Milán, FrancoAngeli, 2000. 160 p.

CERASOLI, M. *Periferia Urbane Degradate: regole insediative e forme dell'abitare. Come intervenire?* En: *Pubblicazioni Cittalia*, 2008 [en línea] [Fecha de consulta: 12 de enero de 2011]. Disponible en:

<http://www.cittalia.it/images/file/Paper_2Cerasoli%281%29.pdf?phpMyAdmin=95af31fc7e586d80e7d664a36f07b8b6>.

COTEC. *La ciudad del conocimiento: la respuesta de la tecnología a los restos urbanos*. Madrid, Encuentros Empresariales Cotec n° 11, 2004. 137 p.

COTEC. *Innovaciones tecnológicas con aplicación en el ámbito local*. Madrid, Encuentros Empresariales Cotec n° 15, 2007. 142 p.

FILILLA, G. *Automazione della casa: la domotica*. Bergamo, Sandit Libri, 2007, 139 p.

GAMBINI, P. *Introduzione alla Psicologia*. Vol I: i processi dinamici. Milano, FrancoAngeli s.r.l., 2006.

MATTEOLI, L. y PAGANI, R. *Cityfutures: architettura, design, tecnologia per il futuro delle città*. Milán, Hoelpli, 2010. 332 p.