

P5 Modelos de ordenación del territorio más sostenibles¹

SALVADOR RUEDA, rueda@bcnecologia.net
Barcelona (España), enero 2003.

Aprovechando su formación compleja (es psicólogo y biólogo), SALVADOR RUEDA se ha convertido en un extraordinario observador y experto del ecosistema urbano, que ha analizado y descubierto, desde diferentes e innovadores puntos de vista, los mecanismos reguladores de las variables que se crean entre hombre-sociedad y ecosistema. Su investigación teórica ha sido inmediatamente volcada en aportar sistemas y soluciones prácticas, que ahora mismo están configurando nuevas realidades urbanas. (Margarita de Luxán).

La ciudad difusa y su dispersión en el territorio	120
El transporte en la ciudad difusa: consecuencias	120
La complejidad en el modelo de urbanización difusa	121
Inestabilidad y descohesión social de la nueva urbanización	122
Ineficiencia de la ciudad difusa	123
Enseñanzas que para la sostenibilidad ofrece el modelo de ciudad compacta y diversa mediterránea	123
Proximidad y ahorro de recursos	124
Estabilidad y aumento de la complejidad en todo el territorio urbano	125
La ciudad compacta aprovecha mejor los recursos para mantener y hacer más compleja la ciudad	127
Lentitud y calidad en el crecimiento de los sistemas urbanos	128
Competitividad, explotación y sostenibilidad de la ciudad compacta y diversa	129
Calidad urbana y calidad de vida	130
Explotación y conservación de los sistemas no urbanos	132
Bibliografía	133

Modelos urbanos de ocupación del territorio: la ciudad compacta y la ciudad difusa

En este documento se analizan los aspectos básicos de dos modelos antagónicos representados por la ciudad compacta y compleja, y por la ciudad difusa, dispersa en el territorio. Sabemos que estos modelos no se encuentran en la realidad en estado puro y, por lo tanto, lo que se expone más adelante no deja de ser una simplificación que tiene su justificación en facilitar el hilo de la exposición y sobre todo en marcar dos polos extremos que nos ayuden a situar, luego, los modelos de cada ciudad con relación a éstos; saber si nos acercamos más o menos al modelo de ciudad compacta o al modelo de ciudad difusa.

Los dos modelos se representan en sendos esquemas, donde se puede comprobar que en el modelo de ciudad difusa el consumo de materiales extraídos de los sistemas de soporte para mantener el tipo de organización urbana es mayor que el correspondiente al modelo de ciudad compacta. Lo mismo sucede con relación a los flujos contaminantes proyectados sobre los sistemas de soporte de ambos tipos de ciudad, debido a los modelos de movilidad, edificación y servicios asociados de cada modelo urbano. Se comprueba, también, que la complejidad de los distintos tejidos de la ciudad difusa es verdaderamente reducida y en cambio es elevada en la mayor parte de la ciudad compacta.

¹El siguiente artículo es una actualización del capítulo *La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa*, que forma parte del libro:

NAREDO, JOSÉ MANUEL Y RUEDA, SALVADOR
1996 *La construcción de la ciudad sostenible: fundamentos*

Biblioteca Ciudades para un Futuro Más Sostenible. Madrid. <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/lista.html>.

La ciudad difusa y su dispersión en el territorio

La tendencia actual de producir urbanización consiste en la implantación de usos y funciones en el territorio de un modo disperso, buscando la *compatibilidad* entre los usos y la mejor ubicación de las actividades económicas en las redes que el nuevo urbanismo va dibujando.

Esta forma de proceder obtiene su carta de naturaleza después de la aparición de la *Carta de Atenas* y la llamada planificación funcionalista. La racionalización planificadora que se busca, zonifica el espacio asignando una única función (en muchos casos) a un determinado territorio de modo que las distintas funciones se encuentran separadas unas de otras: la universidad, la industria, la residencia, las áreas comerciales, las oficinas, etcétera, se separan físicamente. La conexión entre ellas sólo puede realizarse con medios mecánicos a través de una densa red de carreteras y vías segregadas de transporte privado.

Una vez se han separado las funciones, el ritmo de crecimiento de las nuevas áreas urbanas irá a expensas del crecimiento de la red de movilidad, que será el motor y marcará el ritmo de la explosión urbana. La red se convierte en el verdadero estructurador del territorio. Al principio los puntos son los nodos estratégicos de la red más apetecidos por las actividades que buscan en los mismos más ventajas de oportunidad espacial. Posteriormente se van ocupando los alrededores de las vías principales y, finalmente, se ocupan las intervías. El resultado es una malla de carreteras y vías segregadas que en ocasiones compartimentan el territorio en polígonos de 4 o 5 Km de lado, que va llenándose de edificaciones dispersas, a un ritmo de implantación que no se había conocido en la historia de la humanidad. Buena parte de las ciudades y regiones metropolitanas europeas, en poco menos de 30 años, han duplicado y en ocasiones triplicado la ocupación del suelo urbano en relación a su historia anterior. Además de separar funciones en el espacio, segrega socialmente a la población en el territorio; ésta accede a una residencia (una urbanización determinada), y por tanto a un determinado territorio, en base a su capacidad económica.

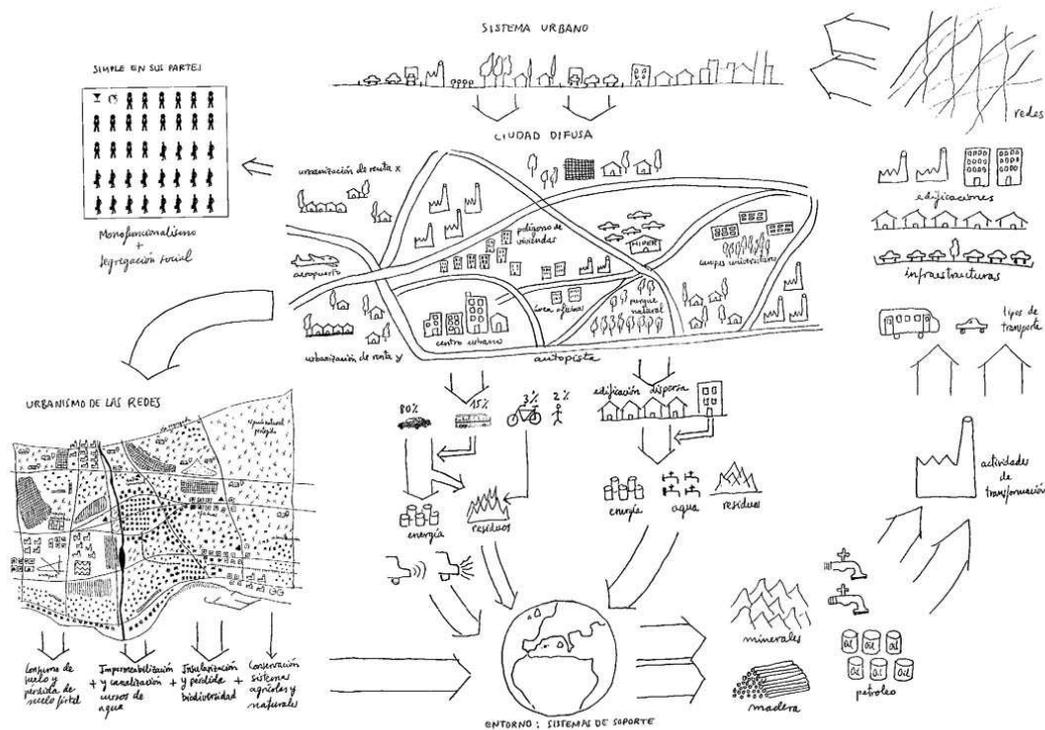


FIGURA 1: El modelo de ciudad difusa

El transporte en la ciudad difusa: consecuencias

La combinación entre la dispersión edificatoria que impone la ciudad difusa y la necesidad de transporte de personas, materia y energía da como resultado un uso masivo de los medios de locomoción. La red de movilidad se satura y los intentos para liberarla de la congestión con más kilómetros de red, desembocan en un aumento de la congestión y de las variables que están relacionadas con ella. En efecto, en la ciudad difusa aumenta, necesi-

riamente, la emisión de gases a la atmósfera, la superficie expuesta a niveles de ruido inadmisibles, el número de accidentes y el número de horas laborales perdidas en desplazamientos.

La resolución de los conflictos de transporte que genera la ciudad difusa se pueden abordar, únicamente, aumentando la infraestructura para restituir la velocidad perdida o para resolver la saturación de la red. Esto representa ocupar más espacio, consumir más energía y más materiales, para acabar haciendo, diariamente, lo mismo. Este proceso, que es dinámico, es complementario y, generalmente, el precursor de nuevos asentamientos urbanos dispersos que se encargarán de hacer insuficiente cualquier ampliación de la red, desplazando el problema de la congestión y las variables que lo acompañan, a superficies cada vez mayores.

En el centro urbano, la congestión provoca estrés ambiental que dificulta el uso del espacio público para el contacto y la comunicación. El coche es el responsable principal de la degradación de la calidad ambiental del espacio público y de la ciudad, provocando que la calidad de vida de los ciudadanos se reduzca hasta el punto de considerar la circulación y sus efectos como los principales problemas de vivir en ella. El tráfico masivo de automóviles, que ocupa gran parte del espacio público, ataca la esencia de la ciudad y predispone al ciudadano a creer que la ciudad se ha hecho insoportable.

No tiene mucho sentido el despilfarro energético que el sistema de transporte actual genera, en especial cuando se instala la congestión, así como la irracionalidad que representa dotarse de medios mecánicos para hacer trayectos en el menor tiempo posible y conseguir, gradualmente, los resultados contrarios. La velocidad media del transporte en superficie, en nuestras ciudades, es cada día menor. El tráfico masivo de vehículos se revela como el mayor generador de disfunciones del sistema urbano. En estos momentos, el deterioro del medio ambiente urbano es, en gran parte, consecuencia de la presencia y el uso *asfixiante* de los vehículos privados.

A igualdad del resto de condicionantes físicos que caracterizan a un determinado fenómeno de movimiento, la energía requerida para desplazar un móvil crece necesariamente con la distancia y la velocidad. El crecimiento de la velocidad del transporte únicamente puede conseguirse con mayores consumos de energía y también, de los diversos materiales utilizados en la construcción de los vehículos e infraestructuras.

El desarrollo tecnológico puede ir perfeccionando el marco físico en que se produce el transporte, pero dentro de cada marco físico-tecnológico, el incremento de la distancia y la velocidad seguirá requiriendo mayores consumos de energía y materiales.

El transporte es a la vez generador de contaminación atmosférica; ésta aumenta, generalmente, con la velocidad, porque supone un mayor consumo de energía que, a su vez, genera una mayor cantidad de moléculas de carbono oxidadas: CO_2 y CO ; de nitrógeno: NO_x y otras que se emiten a la atmósfera.

La proliferación de las redes de movilidad por carretera, en especial las redes de vías segregadas, son causa de una profunda insularización de los sistemas naturales, ya que la mayoría de organismos vivos no pueden atravesar las barreras que las vías les imponen. La reducción de la superficie natural de un hábitat o su aislamiento comporta una pérdida de especies ya que la extinción supera a la inmigración. Se ha comprobado que esta pérdida de especies es más rápida en islas o reservas pequeñas y más lenta en las grandes. Por otra parte, los organismos vivos no son transparentes a la velocidad que imprimen nuestros ingenios motorizados; cada año mueren por atropello en España unos diez millones de vertebrados, según la Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental (CODA). La consecuencia de todo ello es una simplificación y degradación de los ecosistemas naturales.

La complejidad en el modelo de urbanización difusa

Se comprueba que la ciudad difusa actual tiene cierta tendencia a diluir la complejidad en la mayor parte de su territorio. Las diversas funciones de la ciudad (universidad, residencia, industria, comercio, etc.) se separan físicamente, dando lugar a amplios espacios ciudadanos con funciones urbanas limitadas, en muchas ocasiones monofuncionales. En estos lugares la vida de la ciudad se empobrece porque los obreros únicamente contactan con los obreros en los polígonos industriales, los estudiantes con sus homólogos en los campus universitarios, los oficinistas con oficinistas en los polígonos de oficinas en la nueva periferia. Se podría hacer extensiva la homogeneización y la funcionalidad reducida a todas las partes de la ciudad, sean zonas residenciales o de tiempo libre, zonas comerciales o culturales. El espacio se especializa y el contacto, la regulación, el intercambio y la comunicación entre personas, actividades e instituciones diferentes, que como es sabido constituye la esencia de la ciudad, se va empobreciendo, sin interrupción, por todo el territorio urbano. Hasta el extremo de preguntarnos si estamos delante de la construcción de la ciudad o por el contrario nos encontramos delante de un fenómeno que la destruye por dilución. La construcción de las nuevas partes de la conurbación ya se concibe de manera homogénea y la heterogeneidad de la ciudad compacta construida se va reduciendo, siendo también la homogeneidad lo que predomina.

Dicho esto, cualquiera podría preguntarse si la ciudad difusa tiene vocación de reducir el contacto, la regulación, el intercambio y la comunicación. La respuesta es no. Su competitividad depende íntimamente de la complejidad. El caso es que la complejidad no se hace depender del espacio y la proximidad que proporciona la multifuncionalidad en un espacio reducido, se sustituye por medios mecánicos o de telecomunicación: el coche,

el teléfono, la radio, la TV, etcétera, permiten separar físicamente las funciones de la ciudad a base de consumir energía, materiales y otros recursos naturales. Con la tecnología actual, en teoría, podríamos realizar la mayor parte de los contactos, intercambios y comunicaciones sin necesidad del contacto personal cara a cara. Resulta, sin embargo, que diversos estudios sobre la materia demuestran que en lugar de disminuir los contactos personales, las nuevas tecnologías son generadoras, contrariamente, de un número de contactos cara a cara todavía más grande que sin la existencia de éstos. Por tanto, la supuesta desvinculación del espacio en el momento de construir la ciudad se salda, necesariamente, con un número de viajes motorizados mucho más grande, viajes que tienen que recorrer cada vez más distancia a más velocidad. La generalización de esta forma de proceder satura la red de movilidad y a la factura energética se ha de añadir también la factura de tiempo: en Europa, en el año 1995, la factura económica que se pagó a causa de la congestión de la red alcanzó los 18 billones de pesetas.

La ciudad difusa se asienta en unos pilares falsos o, dicho de otro modo, insostenibles; se sostiene a base de un creciente coste de recursos y de tiempo y es razonable pensar que pelagra su continuidad de futuro en el instante preciso en que algunos de los recursos manifiesten su limitación.

En los nuevos territorios urbanos, el barrio se transforma exclusivamente en zona residencial. A causa de la separación física de las funciones en la ciudad, el espacio de uso cotidiano se expande a una escala de kilómetros supeditados al coche. El barrio deja de ser un lugar social para convertirse simplemente en un lugar de exclusión (de otros usos, de gente con renta diferente, etcétera). La casa, en estas condiciones, se convierte en el centro del universo suburbano, en el centro de operaciones que alarga su brazos, en forma de estrella, varios kilómetros a la redonda. El individualismo se acentúa y el núcleo familiar se convierte en la institución afectiva casi única.

La ciudad, mientras tanto, se va vaciando de contenido: las relaciones vecinales, la regulación de comportamientos por conocimiento y afectividad, la identidad con el espacio, las probabilidades de contacto que ofrece el espacio público, etcétera, se van diluyendo. Los barrios, que son el terreno de juego donde se hace cotidiana la esencia de la ciudad, se eclipsan. La ciudad en estas condiciones deja de ser ciudad y se convierte en asentamiento urbano donde el contacto, el intercambio y la comunicación son patrimonio, sobre todo, de las redes que le quitan a la calle el sentido que hasta ahora tenía como espacio público. Lo importante en la ciudad difusa son las redes. Si vamos en coche o contactamos a través de los medios de comunicación, el espacio público no es relevante, la ciudad tampoco. El espacio público, en la ciudad compacta, cobra su máximo sentido si vamos andando.

Inestabilidad y descohesión social de la nueva urbanización

Lo mismo que ocurre con la segregación espacial se produce con la población en relación a su nivel adquisitivo y socio-profesional. La planificación funcionalista y el mercado van creando espacios *exclusivos* según los niveles de renta, creando de nuevo un *puzzle* territorial, desconectando el tejido social y diluyendo el sentido que tiene la ciudad como una *civis*.

Si a esto le sumamos que el funcionalismo espacial permite el contacto entre iguales (universitarios con universitarios, trabajadores con trabajadores, residentes con un cierto nivel socio-cultural con sus iguales, etcétera), la riqueza de los contactos se va perdiendo paulatinamente. En nuestras ciudades el ciudadano ha aumentado el número de contactos, pero estos contactos son cada vez más débiles, al contrario de lo que sucede en núcleos o en ciudades con dimensiones reducidas donde los contactos son menores en número pero más intensos.

Las reglas de juego, aplicadas desde siempre por la propia comunidad para la convivencia colectiva, que no deja de ser la aplicación de las Reglas del Estado de Derecho con reguladores afectivos de vecindad, disminuyen su papel regulador. El papel de la comunidad para regular la conducta va perdiendo peso específico para que sea el propio Estado el que se ocupe.

A medida que la comunidad del barrio abandona su papel de regulación, la estabilidad social se resiente, ya que ésta se sustenta en la existencia de circuitos recurrentes reguladores y éstos se producen cuando en el mismo territorio conviven personas de diferente condición y actividades diversas, y cuando la calle se llena de personas con objetivos diferentes que contactan y se comunican dominando el espacio público.

La ejecución del modelo funcionalista revela profundas disfunciones no resueltas y de este modo los espacios con una función predominante quedan desiertos y sin vida en períodos temporales determinados (ciertas horas del día, vacaciones, etcétera). Otros espacios, por ejemplo el centro o algunas periferias ven cómo su población envejece al mismo tiempo que se degradan el parque edificado y el espacio público. La degradación física es precursora de la ocupación de estas áreas urbanas por personas con pocos recursos y, en ocasiones, marginales con pocas posibilidades de crecer individual y colectivamente.

La concentración de ciudadanos con estas características en barrios determinados tanto en el centro como en la periferia puede crear graves problemas de inestabilidad, de violencia e inseguridad, de actividades marginales y delictivas y, en ocasiones, de desobediencia civil. Cuando esto pasa, es fácil que la calle esté dominada por grupos con intereses no regulados por el Estado de Derecho y los derechos democráticos se resientan.

Ineficiencia de la ciudad difusa

La tasa de conversión del entorno en organización es diferente según los sistemas. En los sistemas vivos y en los sistemas naturales hay un principio, una tendencia, que los lleva a aprovecharse al máximo del resultado de consumir energía y desestructurar y simplificar otros sistemas, creando estructura, organización y/o contacto, regulación, intercambio y comunicación. Si usamos la terminología que hace servir la ecología académica podríamos decir que los sistemas vivos tienen tendencia a maximizar la recuperación de entropía en términos de información. Esta tendencia, este principio, se manifiesta tanto en la evolución como en la sucesión.

En los ecosistemas urbanos también se produce un aumento de organización del sistema pero sin maximizar esta recuperación de entropía en términos de información. En otras palabras, el sistema urbano actual, que sigue el modelo anglosajón de ciudad difusa, tiene tendencia a aumentar la complejidad del conjunto de la ciudad —simplificando la complejidad de las partes, cuestión muy importante como hemos visto anteriormente— consumiendo ingentes cantidades de energía y otros recursos naturales como suelo, materiales, etcétera, sin obtener un aumento de la complejidad equivalente a la cantidad de recursos consumidos. Es el principio de la Reina Roja, que declara que se ha de correr todo lo posible para mantenerse en el mismo lugar.

Los propósitos que guían la construcción de la ciudad actual no tienen como prioridad el aumento de la complejidad de la ciudad, es decir, aumentar la probabilidad de contactos, intercambios y comunicación —que es, en definitiva, la esencia de la ciudad y la que tendría que guiar su construcción— procurando explotar los sistemas de los que depende sin sobrepasar su capacidad de carga, sino posicionarse mejor que el resto de ciudades en la explotación de los sistemas ya sean locales o globales. La explotación de los recursos se hace, en la mayoría de los casos, sin tener en cuenta los límites en la capacidad de carga de los sistemas. Lo realmente preocupante es que la competencia se realiza sin reparar en la entropía generada.

Enseñanzas que para la sostenibilidad ofrece el modelo de ciudad compacta y diversa mediterránea

Cualquier intervención sobre la ciudad, ya sea para rehabilitarla o para construirla de nuevo, es intencionada. Urbanistas como CERDÁ, HOWARD, GEDDES, LE CORBUSIER y otros han sido impulsores de modelos de ciudad con la finalidad de reducir las disfunciones de la ciudad de su tiempo. Por ejemplo, la ciudad que proyectó Cerdá contenía todos los detalles de un análisis previo que tenía como finalidad resolver las disfunciones de la Barcelona preindustrial y las de la nueva Barcelona que acogía una creciente población que venía del campo.

Los problemas de higiene, de movilidad y de igualdad de aquella época se han transformado en nuestra ciudad de hoy, al mismo tiempo que se han añadido otros. Hasta que las disfunciones no han sido evidentes, alcanzando un tamaño suficiente con escenarios de futuro inciertos y amenazadores, no se han puesto en funcionamiento los mecanismos para intentar contrarrestar los problemas actuales.

En un contexto de internacionalización de la economía y de competitividad entre los sistemas urbanos, la explosión urbana de las últimas décadas y la compartimentación del territorio provocada por la red de movilidad, la separación de funciones y la degradación urbana provocada por la congestión y el estrés ambiental, la pérdida de estabilidad y cohesión social derivadas de la separación espacial de grupos segregados socialmente según su renta, el consumo y despilfarro del suelo, energía y recursos naturales, la explotación sin límites de los ecosistemas locales, regionales y globales para mantener la organización y la complejidad de la ciudad, son, como hemos podido comprobar, algunas de las disfunciones en la ciudad actual, claramente diferentes a las conocidas anteriormente.

Se comprueba, pues, que los conflictos no son únicamente internos al sistema urbano, ya que los problemas han traspasado sus límites impactando sobre los ecosistemas locales, regionales y globales superando, en ocasiones, su capacidad de carga y su viabilidad en el tiempo. El modelo urbano, los criterios y objetivos que se escojan, han de buscar, pues, la obtención de una ciudad sostenible social, económica y ambientalmente, reduciendo las disfunciones de la ciudad existente y evitando las disfunciones potenciales en la ciudad de futura construcción.

Uno de los modelos que, en principio, se acomoda mejor a los propósitos mencionados, con los ajustes necesarios, es el que ha mostrado ese tipo de ciudad mediterránea compacta y densa con continuidad formal, multifuncional, heterogénea y diversa en toda su extensión. Es un modelo que permite concebir un aumento de la complejidad de sus partes internas que es la base para obtener una vida social cohesionada y una plataforma económica competitiva, al mismo tiempo que se ahorran suelo, energía y recursos materiales y se preservan los sistemas agrícolas y naturales.

Analicemos, pues, por qué la ciudad mediterránea puede llegar a ser un modelo de ciudad más sostenible.

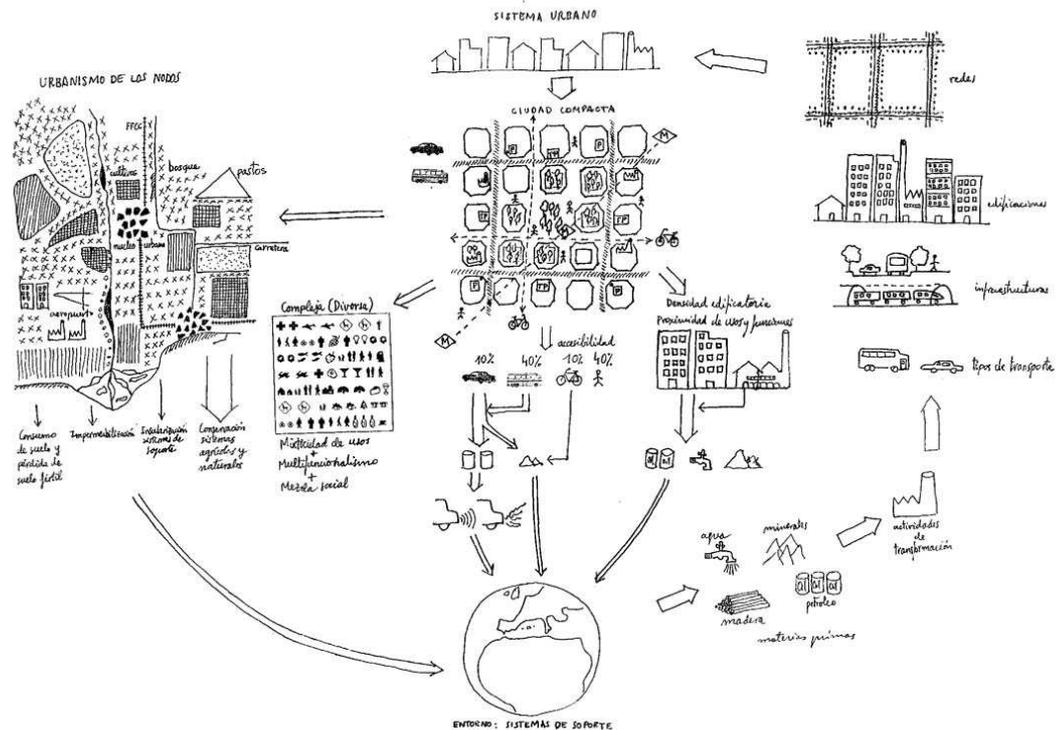


FIGURA 2: El modelo de ciudad mediterránea compacta y diversa

Proximidad y ahorro de recursos

La movilidad horizontal es hoy la que provoca un mayor consumo energético que se disipará en forma de calor y en contaminantes atmosféricos y es, también, la inductora de un mayor consumo de suelo y la causante de una mayor simplificación de los sistemas naturales.

A través de la expansión de la ciudad y a través de la especialización funcional —grandes espacios dedicados a una única actividad— se incrementan las distancias que se tienen que recorrer, las velocidades para consumir el mismo tiempo de viaje y, en consecuencia, la energía consumida para conseguir cualquier contacto o intercambio. Esta dinámica refuerza nuevas oleadas de motorización y nuevos retrocesos de la capacidad autónoma para desplazarse. En efecto, la segregación espacial de las funciones cotidianas en la ciudad aumenta las distancias relativas entre ellas, impone el uso del vehículo privado e invalida el resto de los medios de transporte. Por contra, la ciudad compacta ofrece una mayor diversidad de medios de transporte, todos ellos con un menor consumo energético.

En la ciudad compacta, las soluciones a un aumento de los intercambios como resultado de un mayor número de contactos físicos, es posible idearlos en sentido contrario al que viene obligado por el modelo disperso. El número de viajes a pie, todavía el más utilizado en la ciudad compacta, se puede aumentar incrementando la calidad urbana, mejorando el diseño de la vía incluidas las partes más pequeñas (aceras, vados permanentes, uso de materiales nobles como la piedra, etcétera), mejorando y ampliando los itinerarios peatonales y el mosaico de plazas y zonas verdes (en ocasiones, no es necesario que sean grandes plazas, ni grandes parques; pequeñas plazas y perspectivas con puntos de verde entrelazados es suficiente), aumentando la diversidad de actividades en las plantas bajas de manera concatenada, etc. Crecerá todavía más el número de viajeros a pie, cuando se liberen de vehículos privados amplias zonas de la ciudad de la ocupación actual, que someten a la mayor parte del espacio público a niveles de ruido, de contaminación atmosférica y visual y riesgo de accidentes, cuando menos innecesarios. El transporte público puede ser racionalizado y conseguir, con voluntad de hacer un servicio eficiente que atienda a la práctica totalidad de la ciudad compacta, un coste entrópico menor que el derivado de una movilidad equivalente en transporte privado. Un transporte público eficiente (en superficie) obliga a reducir el número de automóviles que circulen y liberar de tráfico privado la mayor parte de las vías. Esto no quiere decir que se prohíba el uso del vehículo privado en la ciudad; se le ha de dar, no obstante, otro papel con un peso específico menor.

La calidad ambiental, que es uno de los componentes básicos de la calidad de vida, aumenta sustancialmente, ya que la ciudad mediterránea liberada del transporte privado permite mejorar el paisaje urbano y el espacio público, al mismo tiempo que se reduce el estrés ambiental.

La ciudad compacta, al contrario que la ciudad difusa, puede aumentar, con un menor consumo energético y de espacio, el número potencial de contactos o dicho de otra manera, puede aumentar la complejidad de la ciudad disminuyendo el número de vehículos que circulan por ella.

Las alternativas de transporte en la ciudad compacta son el medio que permite, para un consumo energético menor respecto a la ciudad dispersa, obtener una mayor complejidad del sistema que, en términos de información, implica hacer más próximos los entes del sistema urbano con relación potencial y poder acceder a los intercambios con medios de menor consumo energético y un menor impacto sobre los sistemas naturales.

Por otra parte, la separación espacial de funciones, de manera similar al problema que padecen los transportes públicos, complica la red de servicios técnicos para suministrar a los asentamientos urbanos dispersos gas, agua, alcantarillado, teléfono, electricidad y, ahora, fibra óptica. Los servicios soterrados son prisioneros de un derroche exagerado, pues los espacios urbanizados se han implantado sin orden ni concierto. Los servicios al aire libre, además del impacto visual, son consumidores de franjas espaciales inmensas, aunque no lo parezca. Por ejemplo, la red de alto voltaje (66.000 voltios) en la Región Metropolitana de Barcelona ocupa 100 kilómetros cuadrados, espacio equivalente a todo el municipio de Barcelona.

En la ciudad compacta es factible ordenar el desorden, pues la proximidad y la mayor regularidad formal de las piezas urbanas lo facilitan. Aunque actualmente el desarrollo de las galerías de servicios es limitado, se debería hacer un esfuerzo de consenso entre las compañías de servicios y la administración para habilitarlas en el subsuelo de la totalidad del territorio construido. Además de la facilidad de poner orden, la ciudad compacta permite *eliminar* del territorio esta telaraña de cables aéreos y sus impactos.

La ciudad compacta tiene la estructura y la forma idónea para construir una imagen especular (en sentido figurado) en el subsuelo. En efecto, la densidad de la estructura permite planificar el almacenamiento subterráneos de recursos y bienes de consumo, conectándolos con la superficie, pudiéndose sustraer de la superficie y permitiendo una reducción del impacto y las fricciones de ciertos usos actuales. Del mismo modo puede planificarse el subsuelo para la realización de ciertos servicios: residuos, aguas, etc. Además de los conocidos servicios de aparcamiento. La construcción del subsuelo tiene sentido en la ciudad compacta que, de nuevo, tiene en la densidad estructural de usos y funciones, la masa crítica para acomodar una propuesta como esta. En la ciudad difusa, al igual que ocurría con el transporte público, el uso del subsuelo no tiene demasiado sentido.

La nueva planificación con el objeto de un uso más racional de un recurso tan escaso como es el suelo, debería repensarse dotando a cada m^2 de suelo sustraído a los sistemas de soporte del mayor valor añadido, es decir, que contuviera la máxima información incorporada, sea en usos, funciones o tecnología.

Estabilidad y aumento de la complejidad en todo el territorio urbano

Podemos establecer el grado de organización de un territorio (por ejemplo un barrio) así como su potencialidad de intercambio de información, en parte, mediante el análisis de la diversidad (H) de portadores de información. Se trata de saber la cantidad de portadores de información diferentes que se dan cita en un espacio delimitado, cosa que nos permitiría conocer, para momentos temporales sucesivos, cómo se modificaría parte de la organización del sistema.

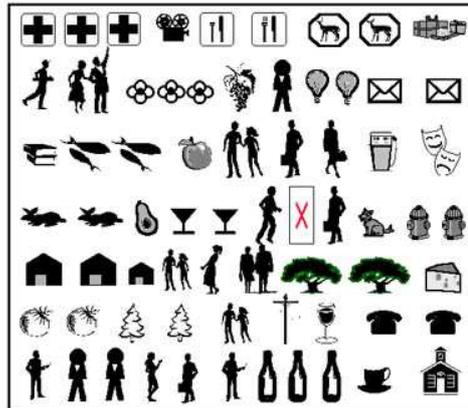
La diversidad H la podríamos representar con un conjunto de iconos. Cada símbolo sería un portador de información. El conjunto de iconos da lugar a un mensaje que nos permite calcular su información.

En el caso de la ciudad difusa se intenta revelar la información contenida en una urbanización que tiene un conjunto de portadores de información muy pequeño, por ejemplo una tienda de comestibles, un bar y un conjunto de individuos con características muy similares (en principio no diferenciables). Si a cada símbolo dibujado le asignáramos una letra del abecedario, la lectura del mensaje sonaría algo así: a, b, ccccc, ddddd. . . la información contenida en el mensaje es muy reducida, es muy *simple*. No ocurre lo mismo en el mensaje correspondiente a un área similar en la ciudad compacta; su lectura da idea de la complejidad del mismo, que de hecho representa la complejidad que atesora el propio espacio urbano seleccionado. El mensaje precisa los distintos portadores de información y el número de cada uno de ellos.

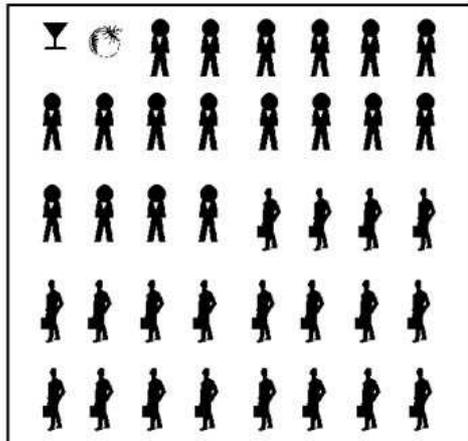
H nos permite calcular la *información* contenida en cada uno de los mensajes y, por tanto, el grado de complejidad de cada tejido urbano. La diversidad (H), sin más, es un pobre índice de organización; su escala se amplía y se completa si se tienen en cuenta otras dos nociones: la de persistencia y la de espectro, la primera relacionada con el tiempo y la segunda con el espacio (MARGALEF, 1986). El espectro se puede plasmar con la actual cartografía automática; la persistencia con el análisis evolutivo de los valores de H.

Los análisis de la diversidad (H) nos permiten acercarnos a la idea de mixticidad y densidad de usos y funciones intercambiadoras de información que atesora un espacio concreto.

El número y variedad de portadores de información en un territorio limitado —supongamos que nos referimos a un barrio— nos permite aproximarnos a algunas de sus disfunciones potenciales, así como a los elementos que le confieren estabilidad, ya que nos da idea de quién ocupa el espacio y la probabilidad de intercambios y relaciones entre los componentes con información dentro del barrio.



Portadores de información en un tejido urbano de la ciudad compacta mediterránea.



Portadores de información en una urbanización de la ciudad difusa.

FIGURA 3: Portadores de información en la ciudad difusa y en la ciudad compacta

Las partes constituyentes de la ciudad difusa son, como hemos dicho, homogéneas, con una variedad de portadores de información muy limitada. Las funciones que se desarrollan en estos espacios son también muy limitadas. Los espacios con una función predominante quedan desiertos y sin vida en períodos temporales amplios (muchas horas durante el día, los fines de semana, en vacaciones, etc.) al mismo tiempo que la separación física de los espacios provoca una segregación social dado que reúne en áreas diferentes atributos semejantes. La segregación social se produce sobre todo por el nivel de renta, y se pueden añadir luego otras características étnicas, religiosas, etc. La ciudad difusa es generadora de inestabilidad sobre todo cuando a la reunión de los iguales en espacios separados, se añade que los flujos de energía (recursos económicos, humanos, etc.) para mantener la estructura y el orden son débiles. En estas condiciones la organización se descompensa.

Aunque en nuestras ciudades no se llega a los extremos de inestabilidad social que padecen los *banlieues* de algunas ciudades francesas o los barrios periféricos de muchas ciudades americanas, se aprecia en algunas periferias y partes del centro de nuestras ciudades un aumento de la inestabilidad social, que se manifiesta en forma de inseguridad, delincuencia y marginación. En todos los casos se constata una baja diversidad de rentas, de titulaciones, de profesiones, de red asociativa, de variedad de actividades económicas, etc.

Contrariamente, en la ciudad compacta, donde el número de portadores de información diferentes es elevado en número y diversidad, estos problemas se reducen. De hecho, como ya se ha explicitado, aumentar la diversidad es impregnar de ciudad proporcionadora de oportunidades, intercambiadora de información, controladora del futuro, porque genera estabilidad en la porción de territorio de que se trate. Los sistemas compuestos de partes heterogéneas contienen más circuitos recurrentes reguladores. La mezcla de gente y actividades diversas en un mismo espacio, como podemos comprobar en los ensanches del XIX, por ejemplo, donde diferentes rentas, oficios, titulaciones, actividades, instituciones, asociaciones, etcétera, viven en un mismo edificio o en áreas próximas es la garantía de pervivencia de estos sistemas, porque proporciona estabilidad, cohesión social y madurez.

Una mayor diversidad de usos en un barrio o en un territorio concreto, es decir, una mixticidad y una densidad mayores de la residencia, los servicios y las actividades económicas, los equipamientos, etcétera, proporcionan el contexto adecuado para que aumenten los intercambios de información y, en consecuencia, se creen los canales de flujo energético sustentadores de la organización compleja. En este mismo sentido, se manifiesta un aumento de la diversidad de la red asociativa.

Otro aspecto de la estabilidad, en este caso económica, está relacionado con la diversidad de las actividades económicas que se ubican en un territorio concreto. La proximidad entre las actividades económicas, y también la proximidad a otras actividades de investigación, formación, residencia, etcétera, son generadoras de creatividad porque ponen en contacto a sus complementarios. Para poder mezclar las actividades industriales han de cumplir unos requisitos de compatibilidad. Los nuevos procesos productivos y la introducción de tecnologías limpias han de permitir pensar en la inclusión de las actividades industriales en la ciudad compacta sin crear disfunciones manifiestas. El sector de las *Tecnologías de la Información y la Comunicación* proporciona unas posibilidades de primer orden en la concepción de nuevos tejidos o para revitalizar otros, puesto que permite la compatibilidad de usos diversos. Las actividades productivas del sector pueden mezclarse con el resto de actividades que las acompañan, pero, también, con otras actividades económicas y usos residenciales.

La ciudad compacta aprovecha mejor los recursos para mantener y hacer más compleja la ciudad

En la ciudad difusa, a la vez que se diluyen y se simplifican sus partes internas, el consumo energético y de recursos es mayor. Podríamos decir que la energía que se necesita para mantener una organización poco compleja en las diferentes áreas urbanas de la ciudad difusa es elevada.

En la ciudad compacta, por contra, con la misma energía que se pueda consumir en un área determinada de la ciudad difusa, la organización que mantiene es significativamente mayor. La eficiencia energética del modelo de ciudad compacta es, en consecuencia, mayor que la eficiencia energética de la ciudad difusa.

Si relacionamos la diversidad (H) con la energía consumida (E) a través del cociente E/H, su aumento o disminución, en el espacio referenciado, puede convertirse en una función que sirve para saber la eficiencia energética del sistema, aparte de su grado de organización. La esencia de la organización sería el flujo diferente por unidad de información adquirida o conservada (RUEDA, 1995).

El aumento de H da idea de una mayor proximidad, porque concentra en el espacio unidades de características diferentes. Las hace más próximas y, en consecuencia, se reducen las distancias físicas de los portadores de información. El tiempo para que contacten los diversos se acorta y la energía dedicada a la movilidad será sustancialmente más pequeña. Hoy, la actividad que consume más energía en la ciudad es el transporte mecanizado. En consecuencia, la reducción de la distancia y la velocidad para mantener el mismo número de contactos y de intercambios significa reducir sustancialmente la energía consumida por el sistema.

Por otra parte, la inestabilidad que genera la ciudad dispersa, la ha de contrarrestar con una mayor aportación de energía y de recursos, ya que los circuitos de regulación se han de crear expresamente, cosa que no sucede en la ciudad compacta y diversa. Como ya se ha comentado, los sistemas compuestos por partes heterogéneas comprenden más circuitos recurrentes reguladores. El hecho de que las partes constituyentes de la ciudad dispersa sean más homogéneas, obliga a ocupar un espacio más grande que la ciudad compacta y diversa para obtener un valor de H similar.

Por lo visto hasta ahora, parece que la planificación del territorio que se basara en acciones que disminuyeran el valor del cociente E/H permitiría corregir, en parte, las disfunciones del sistema actual y hacer flexible algunas de las variables que hoy más condicionan el funcionamiento del ecosistema urbano y del entorno. Su lógica interna incluye: el aumento de la complejidad en espacios relativamente reducidos; la disminución en la ocupación del suelo realizando las mismas funciones; la reducción del tiempo para contactar entre los diversos; la reducción de energía consumida para mantener y hacer más complejo el sistema; y, por último, reducir la inestabilidad porque proporciona un mayor número de circuitos reguladores recurrentes.

Alguien podría entender que se está proponiendo la creación de ciudades tan densas y condensadas como las ciudades correspondientes a la primera época de la era industrial. Sería un error. No se trata de resolver los nuevos conflictos para ir a caer en los conflictos antiguos. ILDEFONS CERDÁ y después otros ya crearon los instrumentos para afrontar los conflictos derivados de la higiene y la salubridad, de lo privado y lo colectivo, del silencio y el bullicio, de la equidad y la reducción de la injusticia en relación al espacio, entre otros. Se trataría de compaginar las mejores fórmulas que redujeran los conflictos nuevos sin olvidar las correspondientes para reducir los conflictos antiguos.

Además, la relación entre H y E nos da idea también, tal como se pone de manifiesto en el próximo apartado, de la capacidad competitiva de un espacio respecto al resto. La capacidad competitiva de las áreas complejas es también mayor que la capacidad que tienen la mayor parte de los espacios cercanos que compiten por los mismos recursos. Esto es lógico que sea así porque éstas áreas poseen una densidad de información mayor que el resto de espacios más o menos próximos.

Afirmar que la ciudad mediterránea compacta y diversa, multifuncional y heterogénea puede constituir un modelo con una buena base para dirigirse hacia la sostenibilidad, no invalida la proposición de otros modelos urbanos que también puedan conseguirlo. Podría pensarse en la configuración de una red de núcleos urbanos de tamaño medio o incluso de una red más extensa de núcleos urbanos de tamaño reducido, todos ellos bien adaptados al aprovechamiento sostenible de los recursos locales. Estas configuraciones se han desarrollado durante siglos en la geografía europea. Los núcleos urbanos se han mantenido en el tiempo contando para su supervivencia con los excedentes que les proporcionaban los sistemas rurales y naturales del entorno. No obstante, se trataría de analizar cuáles son los factores que hoy podrían, después de los cambios sufridos en estos últimos cincuenta años, constituir la base de su sostenibilidad.

En la red de ciudades de tamaño reducido el valor H es, como se puede suponer, también reducido y mientras el valor E ha dependido mayormente de los aportes energéticos del sol y los recursos locales, el cociente E/H se ha mantenido también en unos valores relativamente bajos. En el momento en que el consumo de E aumenta sin tener en cuenta el aumento de autoorganización, los valores del cociente van aumentando y la sostenibilidad que antes se asentaba en los excedentes de los recursos locales, ahora pasa a depender de recursos más alejados de ámbito regional o incluso global. Ello suele ir acompañado de una desfiguración del territorio que, al no depender de los recursos locales ocupa, con más asentamientos urbanos, sistemas agrarios y naturales que antes eran parte de su sustento. Esto supone, a su vez, que la dependencia de recursos externos sea mayor, lo que nos lleva a un círculo vicioso que se aleja cada vez más de la eficiencia del cociente antes indicado, que bajo la lógica de la sostenibilidad debería tener tendencia a la reducción. Lo mismo podríamos decir de los núcleos urbanos medios que se han caracterizado por su compacidad y continuidad formal hasta hace unos decenios y que han visto cómo se rompían los límites más o menos visibles de la ciudad para ocupar espacios cada vez mayores en una lógica similar a la apuntada anteriormente.

Por otra parte, el cociente E/H nos informa también sobre la dimensión máxima aconsejable de la ciudad. La ciudad como proyecto razonable de convivencia empezaría a ver limitado su interés por el crecimiento cuando aumenta E/H, es decir, cuando se requieren gastos energéticos cada vez más elevados para obtener aumentos de diversidad cada vez menores.

Lentitud y calidad en el crecimiento de los sistemas urbanos

El proceso de implantación de nuevos espacios urbanizados es necesariamente lento para poder encajar e interrelacionar los diversos componentes que lo configuran en una flecha temporal dirigida al aumento de la complejidad.

En aquellas partes de la ciudad o en aquellos núcleos urbanos que se han hecho lentamente y de manera ininterrumpida, sin perturbaciones importantes, consolidando y renovando las estructuras que las sostienen, ha

ido aumentando la diversidad de sus componentes (H) y, en consecuencia, han ido aumentando los depósitos de información organizada proporcionadora de estabilidad y oportunidades, en contra de un aumento excesivo de nueva estructura sostenida en un despilfarro del suelo, de la energía y del tiempo y en el creciente consumo de recursos.

Los crecimientos explosivos, como el que ha sucedido en los últimos 25 años en las regiones metropolitanas, proporcionan una aportación mayor de energía y más oportunidades para las nuevas colonizaciones y reinicializaciones. Pero, en estructuras más maduras, las oportunidades son menores aunque aumente también la diversidad y se cree una mayor estabilidad. Los sistemas más maduros tienden a preservar testimonios más numerosos del pasado en el mismo lugar, incluyendo información suplementaria (MARGALEF, 1992).

En una interpretación dinámica e histórica de la ocupación del espacio urbano, el proceso generador se ve condenado a perder ímpetu a medida que va quedando encajado en un aumento gradual de estructuras o motivos que proliferan cada vez con más detalle y en los que parece que la indeterminación se va introduciendo. Las posibilidades que tiene un espacio virgen y la determinación de las estructuras y las funcionalidades en sus orígenes son mayores que las que pueden encontrarse en fases avanzadas de conformación de la urbanización.

Del mismo modo, cuando se aplica energía masivamente en el desarrollo de la planificación o se introducen actividades económicas que impactan sobre el tejido de actividades ya estructurado, se presentan perturbaciones capaces de destruir información; esto es lo que acontece, normalmente, en situaciones discontinuas en el tiempo y en el espacio y como consecuencia de acontecimientos que se puedan considerar originados en sistemas más amplios o envolventes.

En cualquier sistema, los primeros colonizadores del suelo suelen ser oportunistas (por ejemplo los bares en las nuevas urbanizaciones), para pasar posteriormente a ser colonizados por actividades más especializadas y de calidad. El diseño de la nueva urbanización y/o remodelación de la existente, deberá incluir los espacios para desarrollo de actividades mezcladas y de usos diversos; también debería incluir las actividades industriales. El crecimiento de los nuevos espacios urbanizados y la renovación de los ya existentes debería basarse en la calidad (menos en la cantidad), en el aumento de la información organizada, la eficiencia energética y en la reducción en el consumo de recursos.

Cada espacio, por pequeño que sea, debería ser tratado con la atención necesaria para convertirse en un espacio de calidad y de identificación positiva. La insania que proyectan las áreas degradadas por efecto de la acción humana se incrusta en el inconsciente colectivo en la misma medida que la propia degradación. La acción de transformación se habría de concebir buscando la calidad, incluso de las partes más mínimas. Es el peaje formal que reclama todo espacio a transformar. Lo contrario es el despilfarro actual del espacio, que ofrece espacios atractivos limitados, espacios que suelen coincidir con zonas reducidas de una gran complejidad, o bien espacios para hacer una función única, pero cuya presencia deja de tener sentido cuando la función se ha realizado. La mayoría de los espacios intersticiales entre los espacios funcionales suele padecer una manifiesta degradación.

Competitividad, explotación y sostenibilidad de la ciudad compacta y diversa

El principio de Margalef, que postula que en los sistemas la parte con menos información, en relación con la velocidad con que aumenta o se *produce* entropía, alimenta a la parte que ya se caracterizaba por una mayor densidad de información; implica que el mantenimiento y/o aumento de la complejidad de un espacio por un sistema se desarrolla a costa de disminuir y simplificar otros espacios. Hay un flujo neto de materiales, energía e información desde el espacio menos maduro (menos complejo) al espacio más maduro (que tiene más complejidad). Como decíamos, es un principio similar a los correspondientes a las leyes de Ohm y otras, donde a cada fuerza le corresponde un flujo, es decir, a un potencial eléctrico le corresponde una corriente eléctrica, etc. En el caso que nos ocupa, la complejidad (la densidad de información) sería la fuerza y el flujo estaría constituido por el tránsito de materia, energía e información que pasa de un ecosistema menos maduro a un espacio más complejo. Es lo que se llama explotación de un espacio sobre otro.

El flujo se ha de entender en el contexto de creación o reducción de estructura, que permite a la estructura más organizada recuperar una parte de la información relacionada con el proceso disipativo periférico, que es el que proporciona la energía necesaria para el cambio.

El poder de explotación de un espacio (P) sobre otro es una función de su información organizada y su consumo de energía. En otras palabras, podríamos decir que es una función de las probabilidades de contacto entre los portadores de información que tiene un espacio determinado y la energía que consume. Entre dos espacios que interactúan, donde el poder de explotación de un espacio (P1) es mayor que el poder de explotación de otro (P2), parece que el flujo neto de materiales y/o de energía y/o de información irá en la dirección de mantener o aumentar la complejidad de P1 y de simplificar o reducir la complejidad de P2.

De hecho, la competitividad de una ciudad está basada en su capacidad de explotación y, en consecuencia, está basada en su complejidad y al mismo tiempo en su capacidad de consumir energía. Cada ciudad tiene su estrategia para mantenerse y tener un mayor poder de explotación en relación a las otras ciudades que compiten por los mismos recursos. La tendencia de la conurbación actual, entre los dos factores citados (la complejidad y la energía) escoge la energía, es decir, sigue una estrategia ligada a la cantidad, al consumo de ingentes cantidades de suelo, de energía y de materiales, entendiendo que las unidades de información que entran en sistemas mayores gozan de ventajas.

Ahora bien, esta estrategia se ha mostrado globalmente insostenible, e incluso en ocasiones también lo es localmente cuando la estrategia del aumento cuantitativo ocasiona deterioros tales en su entorno que repercuten en pérdidas de calidad interna que merman su competitividad y sus posibles aumentos de diversidad y ganancias de estructura.

La estrategia de aumentar la complejidad, sin necesidad de aumentar substancialmente el consumo de materiales, suelo y energía, es la alternativa al actual modelo, que basa su competitividad en aumentar la periferia disipativa. La misma competitividad, o mayor, se puede conseguir aumentando la información organizada de los núcleos actuales sin necesidad de despilfarrar más espacio y haciendo más eficiente la organización y los procesos de consumo energético. En la estrategia de aumentar la complejidad de los ecosistemas urbanos se ha de tener en cuenta que la adición de una cantidad similar de información en dos sistemas diferentes enriquece más a aquellos sistemas que, para empezar, ya tenían más información, puesto que las informaciones no se suman sino que se multiplican. Esta es la clave que justifica el paso de una estrategia para competir basada en el despilfarro de recursos propia de la actual urbanización difusa, a una estrategia basada en la información y el conocimiento que encaja perfectamente con la ciudad compacta y compleja mediterránea. Es una estrategia que marca un posible camino en la competencia entre sistemas urbanos, una competencia que, en este caso, tendría como un factor implicado a la entropía.

Otro aspecto ligado a la competitividad económica entre sistemas urbanos está relacionado con el principio de aglomeración de determinadas actividades. Ello, en principio, no es problema para la definición del modelo de ciudad compacta y diversa, entendiendo que una mayor proporción de unos sectores económicos sobre otros no prejuzga la no coexistencia de actividades diversas y usos distintos en el territorio; de hecho, en los sistemas naturales terrestres sucede de este modo, ya que con las especies arbóreas, que dominan la mayor parte del espacio en el territorio, viven mezcladas toda suerte de especies vivas.

Calidad urbana y calidad de vida

Resolver los problemas en el seno de la ciudad supone mejorar la habitabilidad y con ella, la calidad de vida. La calidad de vida de los ciudadanos depende de factores sociales y económicos y también de las condiciones ambientales y físico-espaciales. El trazado de las ciudades y su estética, las pautas en el uso de la tierra, la densidad de la población y de la edificación, la existencia de los equipamientos básicos y un acceso fácil a los servicios públicos y al resto de actividades propias de los sistemas urbanos tienen una importancia capital para la habitabilidad de los asentamientos urbanos. Por lo tanto, para que se cubran las necesidades y aspiraciones de los ciudadanos respecto a la habitabilidad de los barrios y la ciudad entera es aconsejable que se orienten el diseño, la gestión y el mantenimiento de los sistemas urbanos de modo que se proteja la salud pública, se fomenten el contacto, el intercambio y la comunicación, se fomente la seguridad, se promuevan la estabilidad y la cohesión social, se promuevan la diversidad y las identidades culturales y se preserven adecuadamente los barrios, los espacios públicos y edificios con significado histórico y cultural.

La ciudad compacta mira hacia dentro; también hacia afuera, pero su sostenibilidad ha de permitir que su interior cumpla con los requisitos adecuados para su habitabilidad y la mejora de la calidad de vida urbana. Los espacios verdes, los equipamientos, los servicios y los transportes públicos han de ser accesibles, han de estar a una distancia-tiempo mínima para vencer la distancia psicológica que todos tenemos y que, de lo contrario, no facilita su uso.

La esencia de la ciudad es el contacto personal. La ciudad es en consecuencia, y sobre todo, de la persona que va a pie, puesto que facilita el contacto entre personas. Los viajes a pie, en bicicleta o en transporte público son los medios que pueden reducir drásticamente el estrés ambiental provocado por los vehículos, lo cual potenciará el contacto y la comunicación en el espacio público. A la vez que se reduce el estrés ambiental se puede mejorar, en nuestras ciudades, el paisaje urbano, ya sea en la vía pública como en las fachadas del parque edificado, generando un entorno propicio y de calidad.

La mejora de la calidad ambiental incide de manera precisa en varios de los aspectos que conforman la calidad de vida de nuestros ciudadanos, en primer lugar sobre el estrés ambiental y en concreto sobre la contaminación atmosférica, el ruido, la contaminación visual y la seguridad viaria; en segundo lugar permite aumentar las relaciones interpersonales, pues la calle (pasear) se convierte en un lugar idóneo para el contacto, el ocio y el tiempo

libre para todos los ciudadanos sin importar su edad ni condición. El espacio público de calidad se revela también como un escenario para el desarrollo de diversos acontecimientos de participación social.

En estos momentos, quien más o quien menos, acepta la reutilización y el reciclaje de los bienes de consumo utilizados, con el fin de frenar el actual despilfarro de recursos. Es necesario emprender el mismo camino para parar el actual despilfarro de suelo, de materiales y de energía que provoca el actual modelo de ciudad difusa, reciclando, rehabilitando y recuperando la ciudad existente. A los esfuerzos realizados, sobre todo en los centros urbanos, se han de añadir nuevas energías para coser y recoser las periferias dispersas, delimitando de manera clara y precisa la frontera entre el campo y la ciudad. La explotación de los sistemas no ha de sobrepasar, en ningún caso, la capacidad de carga de los sistemas periféricos, pues son la garantía de futuro de la propia ciudad.

Reciclar la ciudad, recuperarla para conseguir unas mejores condiciones de habitabilidad, proporciona una relación número de empleos/inversión mayor que otras actuaciones millonarias, que obtienen una relación magra en puestos de trabajo. Esta relación aumenta cuando intervienen los trabajos de artesanía. Este tipo de trabajos proporcionan una ruptura con la homogeneidad y la monotonía que producen las construcciones en serie puesto que son empleos poco mecanizados.

El reciclaje del tejido urbano y el recosido de los pedazos desgarrados de la periferia es necesario que sea lento con el fin de encajar e interrelacionar los distintos componentes que han de configurar la nueva- vieja ciudad en una flecha temporal dirigida al aumento de la complejidad. La diversidad de componentes va desde los usos y funciones distintos que ocupan el espacio, hasta la variedad de las fachadas y los espacios construidos. En efecto, la mediocridad estética y la baja calidad del paisaje de la mayor parte de las realizaciones urbanas actuales no provocan en el ciudadano la necesaria apropiación del espacio cotidiano, tan conveniente para su estima y conservación.

Por otra parte, la ciudad es suministradora de servicios de salud, de cultura, de educación, de ocio y servicios deportivos. La diversidad y calidad de los equipamientos en un área urbana, por ejemplo un barrio, es una de las razones de peso y también una garantía para la permanencia de personas con atributos distintos (renta, titulación, etcétera). Del mismo modo, la diversidad y calidad de los equipamientos y servicios tiene un poder de atracción de gente diversa incluso en aquellos barrios que por un motivo u otro hubieran entrado en crisis. Un plan de equipamientos y servicios de calidad constituye una de las piezas fundamentales en los procesos de recuperación de los barrios vulnerables.

Pero los equipamientos necesitan llenarse de actividad. En los barrios de ciudades compactas y diversas, que se han ido haciendo lentamente, han proliferado en la medida que aumentaba su complejidad, en cantidad y diversidad el número de asociaciones y organizaciones no gubernamentales que son, en definitiva, las que llenan de contenido los equipamientos y servicios culturales, de educación, de ocio, deportivos o sociales. Los grupos y asociaciones sin afán de lucro son parte del alma de la ciudad y suministradores, por otra parte, de estabilidad y cohesión social.

En aquellas porciones de la ciudad que se han hecho lentamente y de manera ininterrumpida, sin perturbaciones importantes, consolidando y renovando las estructuras que las soportan, han ido aumentando la diversidad de sus componentes y, en consecuencia, han ido aumentando los depósitos de información organizada proporcionadora de estabilidad, cohesión social y oportunidades, en detrimento de un aumento excesivo de nueva estructura soportada en un derroche de recursos. En términos de calidad de vida, esto representa que aumente la seguridad ciudadana, otro de los aspectos destacados que conforman el concepto de calidad de vida.

Por otro lado, el proceso de rehabilitación y recuperación del parque edificado representa una mejora de las condiciones de habitabilidad y en consecuencia, de calidad de vida. Muchos de los edificios a rehabilitar son construcciones del siglo pasado sin las condiciones de habitabilidad requeridas en el momento actual; no obstante, muchos de ellos tienen, por contra, unas dimensiones (superficie y volumen) que no tienen las construcciones modernas.

El parque edificado requiere pues, de la calidad mencionada. El diseño de cualquier edificio, no importa la función que éste tenga, se ha de pensar (dando por sentado que una de las condiciones necesarias es la calidad estética) de modo que sus materiales sean preferentemente de origen próximo, reutilizables y/o reciclables al final de su vida útil; y que el aislamiento energético y acústico, los componentes bioclimáticos y la captación de energía procedente del sol proporcionen el confort y la energía necesaria para el funcionamiento de la estructura y la de sus habitantes; y, por último, que su diseño permita un contacto mayor en cantidad y calidad entre los portadores de información, incluyendo las nuevas tecnologías de comunicación, como es la fibra óptica y los puntos de conexión suficientes. Los edificios residenciales deberían diseñarse teniendo en cuenta, también, la dicotomía necesaria privacidad-espacios comunes. La superficie para lograrlo es, evidentemente, mayor que la superficie de los *habitáculos* que hoy se construyen; ahora bien, si a este aumento de superficie en la vivienda, se le añade también un espacio urbano cotidiano que contemple espacio suficiente para dar respuesta a la dicotomía soledad-colectividad, es posible que se reduzcan sustancialmente las necesidades vitales de poseer una segunda residencia. Las proporciones de espacios verdes de tamaño diferente-espacio público generador de gran actividad, han de buscar el cumplimiento de la citada dicotomía.

En relación al consumo de recursos, parece razonable revisar los procesos de producción de bienes, su distribución y consumo. Como dicen QUIM LARREA Y JULI CAPELLA (1996), «por primera vez en la historia tenemos la sensación de que producir más no es sinónimo de progreso. Ir vomitando más y más objetos en el planeta no supone vivir mejor, sino tal vez ir esquilmando algo irrecuperable».

Parece que las soluciones deben modificar radicalmente los objetos del futuro, muchos de ellos todavía desconocidos. En la misma línea que hemos fundamentado para aproximarnos a la ciudad sostenible, donde el esfuerzo debe centrarse en aumentar el contenido de información organizada y menos en el despilfarro de recursos, parece que podría avanzarse en este mismo sentido «evolucionando hacia la desmaterialización del objeto. Parece sin sentido, pero no lo es: objetos inmateriales», tal como dicen los autores arriba citados: «la gente no quiere coches, sino desplazarse; la gente no necesita sillas, sino sentarse; no compra un aparato de televisión, sino que quiere poder ver imágenes. Nadie quiere grifos, sino agua. Éste es el verdadero dilema, el auténtico reto de diseñadores e industriales, discurrir hacia un ideal mundo inmaterial pero pleno de servicios».

Hoy ya se ha iniciado el proceso aunque los objetos del futuro, aun teniendo cualidades más sostenibles, todavía se piensan alejados del dilema antes planteado. Como ha dicho el diseñador DIETER RAMS, entramos en la era del «menos pero mejor». Según LARREA Y CAPELLA (1996) en los próximos quince años los objetos tendrán las siguientes características: menores, ligeros, perdurables, reparables, desmontables, autoportantes, degradables, eficientes, multiusos, reciclables, reciclados, reutilizables, compartidos y afectivos, y, debería añadirse, no tóxicos ni peligrosos.

La producción de bienes de consumo es probable que deba acomodarse a las características de los nuevos objetos, lo que implica que la industria tendrá que adoptar, necesariamente, medidas de producción limpia, es decir, prácticas y procesos con un menor consumo de materiales en cantidad y peligrosidad y una menor generación de flujos residuales en todos los medios (atmósfera, agua, suelo). La inocuidad de la industria es la única garantía que puede permitir su implantación en casi todas las partes de la ciudad.

La distribución de los bienes de consumo no puede fomentar la proliferación de centros de distribución al por menor fuera de la ciudad, pues ello representa diluirla en la periferia, fomentando el modelo anglosajón de ciudad difusa. Del mismo modo, no es conveniente desplazar los servicios ciudadanos fuera de la ciudad.

Para finalizar, tan solo añadir que las ciudades mediterráneas tienen, la mayoría, muchas más posibilidades de convertirse, con los retoques necesarios, en futuras ciudades sostenibles, entendiendo que nuestras ciudades, que hoy constituyen uno de los patrimonios y capitales fijos más importantes de nuestro acervo, están mucho más cercanas al modelo aquí dibujado que cualquiera de las conurbaciones difusas; modelo éste que han seguido la mayor parte de nuestras ciudades de un tiempo a esta parte olvidando y diluyendo el modelo compacto y diverso multifuncional y heterogéneo que hemos venido a denominar mediterráneo.

Quizá sea por esto que la ciudad mediterránea constituye hoy un modelo que va cobrando adeptos en todo el mundo, cuando antes había sido denostada por casi todos. A ver si nos va a pasar con nuestras ciudades lo mismo que nos ocurrió con la dieta mediterránea, que llegó a ser menospreciada para descubrir, luego, que era excelente.

Explotación y conservación de los sistemas no urbanos

Todo proceso de explotación representa sacar alguna cosa de un ecosistema, alguna cosa que sería capitalizada por aquél y utilizado en hacer avanzar la sucesión, llegando a nuevas etapas de organización. Existe, pues, una oposición íntima entre explotación y sucesión. Una conservación total nada más es posible en la falta completa de explotación. Pero, muchas veces, cuando se habla de conservación es en sentido relativo, sin pretender llegar al clímax, sino, por ejemplo, mantener un ecosistema con cierta estructura y cierto nivel de explotación sostenible. Sin embargo todavía esto puede ser difícil. La mayor parte de las áreas que en la actualidad se proponen para ser conservadas son áreas residuales que no habían estado utilizadas desde hace tiempo por su mala calidad o situación. Todos los parques naturales están en la montaña o en las marismas, terrenos que antiguamente se habían conceptualizado como inhóspitos.

El modelo de ordenación del territorio que se propone es el mantenimiento de cierta estructura y de un cierto nivel de explotación sostenible de los sistemas no urbanos (rurales y naturales) y una ciudad compacta y diversa en todas sus partes en los sistemas urbanos. El modelo contaría, en un trayecto imaginario, con dos extremos de una fuerte diversidad constituidos por la ciudad compacta, densa y diversa y en el otro lado por un bosque (o un ecosistema natural) de tamaño suficiente, también diverso y con una tasa de renovación relativamente reducida. En el centro, el *campo* de juego, cultivos, pastos, setos, márgenes, donde las interacciones del hombre y de algunos organismos del bosque son fuertes y se mantiene reducida la diversidad biótica de las comunidades.

En los extremos (la ciudad compacta y el bosque), en teoría, el número de especies puede aumentar casi indefinidamente y ser la densidad de cada una de ellas relativamente baja y la intensidad de las interacciones, también. Esto puede facilitar la especialización y es probable que pase en ambientes estables a lo largo de la sucesión, que iría acompañada por una atenuación de todos los cambios posibles.

De acuerdo con MARGALEF (1992), en Europa la explotación tradicional de la tierra se basaba en granjas que organizaban el espacio a su alrededor como un mosaico de campos de cultivo, setos, márgenes, pastos, y fragmentos de bosques, siguiendo una organización del campo más o menos relacionada con las cuencas de recepción. Se ha comprobado que este mosaico resulta un instrumento de conservación muy eficaz; de esta manera ha mantenido e incluso aumentado la diversidad de las comunidades vegetales. La fitosociología se ha enriquecido con muchas comunidades organizadas por la acción del hombre. El mecanismo básico que ha conducido hacia una estructura de este tipo es el grado diferente de explotación que se ha mencionado anteriormente, es decir, la explotación fue más intensa allí donde el sistema era ya más productivo y más suave en las regiones agrestes y los suelos más pobres. Parece que este paisaje es *razonable* desde cualquier punto de vista ecológico. Se relacionan las cuencas con la estructura indicada. De hecho, el modelo de explotación heterogénea se relacionaba, también en cuanto al tamaño, con las características topográficas.

Bibliografía

HANNON, BRUCE

1975 «Energy Conservation and the consumer»
Science, 189

HAYLES, N.K.

1993 *La evolución del caos. El orden dentro del desorden en las ciencias contemporáneas*
Gedisa Editorial

LARREA, Q. Y CAPELLA, J.

1996 «¿Cómo serán los objetos del futuro?»
El País, 5 de febrero

LEVELT, R.

1998 «Footprint: a great step forward, but tread carefully, rev.»
Local Environment, vol. 3 No. 1

MARGALEF, R.

1986 *Ecología*
Editorial Omega

MARGALEF, R.

1991 *Teoría de los sistemas ecológicos*
Entidad Editora Universitat de Barcelona

MARGALEF, R.

1992 *Ecología*
Edición revisada. Editorial Planeta

MARGALEF, R.

1992 *Planeta Azul, Planeta Verde*
Prensa Científica, S.A.

MARGALEF, R.

1995 «La ecología entre la vida real y la física teórica»
Investigación y ciencia, Ed. Prensa Científica

MAX-NEEF, M., A. ELIZALDE Y M. HOPENHAYN

1995 *Desarrollo a escala humana*
Barcelona, Icaria

MORIN, E.

1994 *Introducción al pensamiento complejo*
Gedisa Editorial

NICOLIS, G. Y PRIGOGINE, I.

1977 *Self—Organization in Nonequilibrium Systems: From Dissipative Structures to order through Fluctuations*
New York: Wiley

OCDE

1996 *Innovative Policies for Sustainable Development. The Ecological City*
Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo.

ODUM, HOWARD T.; ODUM, ELISABETH C.

1980 *Energy basis for man on nature*

Mc Graw Hill inc. New York

REES, W.

1996 «La huella ecológica: Población y riqueza. Indicadores territoriales de sustentabilidad»

Ecología política, No. 12, pp. 12–27

RUEDA, J.M.

1995 *Sistema: Conceptualización y Metodología*

Diputació de Barcelona. Servei de Serveis

RUEDA, S.

1995 *Ecologia Urbana: Barcelona i la seva regió metropolitana com a referents*

Beta Editorial

WACKERNAGEL, M.

1996 «La huella ecológica: Población y riqueza. Ciudades sostenibles»

Ecología política, No. 12

WAGENSBERG, J.

1994 *Ideas sobre la complejidad del mundo*

Tusquets Editores