


Sobre la insostenibilidad de las actuales conurbaciones y el modo de paliarla

Juan Manuel Naredo*

Ya que muchos procesos biológicos ocurren a distintas escalas (pequeña, mediana y grande), los arreglos de gobierno (manejo) que puedan lidiar con este nivel de complejidad necesitan estar organizados a múltiples escalas y estar adecuadamente relacionados. La importancia de los arreglos institucionales encadenados con unidades casi autónomas operando desde las escalas más pequeñas hasta las más grande se demuestra en este artículo. También se presentan algunos estudios detallados sobre las instituciones de autogobierno que han permanecido durante largo tiempo, al igual que las lecciones que se desprenden de ellos.

* Una versión electrónica de este documento puede consultarse en: <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a007.html>.

CONFIGURACIÓN DE LAS ACTUALES CONURBACIONES Y SU INCIDENCIA AMBIENTAL

Los problemas de la influencia de la ciudad sobre su entorno y sobre las propias condiciones de vida de sus habitantes son tan viejos como la ciudad misma. Pero la enorme expansión de las ciudades propia del siglo XX y la mutación observada en su comportamiento, originaron problemas ambientales sin precedentes por su dimensión y características. Cuando el creciente proceso de urbanización hace que en este fin de siglo ya cerca de la mitad de la población mundial habite en ciudades, la problemática ambiental de éstas trasciende claramente de los niveles localmente anecdóticos en los que se situaba en el pasado: la calidad de vida, e incluso la supervivencia de la humanidad estará, en buena parte, condicionada por su capacidad para conocer y controlar la relación de las ciudades con su medio ambiente. Pues a medida que la población y la urbanización aumentan, las condiciones de vida de las ciudades dependerán cada vez más de la propia habitabilidad de la Tierra. Interesa, pues, reflexionar sobre los rasgos esenciales de la configuración y el funcionamiento de los sistemas urbanos actuales, para poder modelarlos y reorientarlos. Pues como creaciones humanas que son, cabe considerarlas revisables y modificables. El problema estriba en disponer del aparato conceptual y del marco institucional necesarios para hacerlo. En lo que sigue se enmarcará la problemática actual teniendo presente que la naturaleza de las actuales concentraciones de población, además de ser un reflejo de la ideología y las instituciones dominantes en la presente civilización, resulta de la superposición de las soluciones parciales que se dieron a los problemas de habitabilidad y salubridad urbana que plantean las grandes concentraciones de población.

Repasemos ahora, a vuelo de pájaro, cómo el crecimiento de las ciudades planteó y resolvió los desarreglos ambientales que ocasionaba, hasta

llegar a las actuales concentraciones de población y advertir la ineficiencia e inviabilidad global a la que conducen las soluciones parciales que se fueron introduciendo y la necesidad de revisarlas. Empecemos para ello recordando que durante la Edad Media y hasta bien entrado el siglo XIX, las ciudades albergaban con facilidad toda clase de enfermedades dando lugar a tasas de mortalidad superiores a las de la población rural. El vertido descontrolado de las aguas residuales propiciaba que el tifus, la hepatitis y el cólera fueran algo común. A la vez que el humo de los hogares y la escasa insolación de las viviendas y las calles, hacían de la tuberculosis y el raquitismo enfermedades endémicas, a la par que la suciedad, el hacinamiento y la convivencia con animales se convirtieron en terreno fértil para la proliferación de enfermedades infecciosas. De ahí que la peste asolara varias veces las ciudades de la Europa medieval, prolongándose hasta bien entrado el siglo XVII, y las epidemias de cólera y otras enfermedades infecciosas hasta el mismo siglo XIX. Recordemos también que hasta muy avanzada la revolución industrial apenas había ciudades que superaran los 100.000 habitantes. A principios del siglo XIX el Reino Unido el país más urbanizado del mundo, ni siquiera el 5% de su población habitaba en ciudades de más de 100.000 habitantes y sólo Londres superaba entre ellas esa cifra. Todavía en 1900 sólo un cuarto de la población del Reino Unido habitaba en ciudades de más de 100.000 habitantes. Sin embargo hoy algo más del 30% de la población mundial habita en cerca de 200 aglomeraciones urbanas que superan ese límite de población. Se produce así un cambio sin precedentes en la cantidad de población y en el tamaño de las aglomeraciones urbanas.

Las principales medidas e innovaciones que apuntaron a mejorar las condiciones sanitarias de las ciudades se gestaron en la Inglaterra del siglo XIX, impulsadas por un movimiento de filántropos y administradores públicos que trataba de «mejorar las condiciones de vida de los pobres» y muy particularmente las de alojamiento, que a raíz de

la revolución industrial se situaban a unos niveles deplorables. El éxito de este movimiento hay que buscarlo en el hecho de que la salubridad urbana afectaba tanto a los ricos y poderosos como a los pobres, pudiendo las enfermedades infecciosas extenderse entre ellos sin distinción, por lo que su objetivo común era encontrar los medios necesarios para evitarlas.

Ante la evidencia de que la «mano invisible» del mercado no había solucionado estas cuestiones, se planteó la necesidad de definir una serie de estándares mínimos exigibles de salubridad en las viviendas y en el medio urbano. Lord Shaftesbury definió por primera vez estos estándares en la Inglaterra de mediados del siglo pasado. Además de precisar las condiciones mínimas de espacio, de ventilación, de luz, etc., de las viviendas, se propuso dotarlas de agua corriente y de un WC por familia, lo cual planteó la necesidad de disponer de redes de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado de acuerdo con tales objetivos. El tema de los estándares provocó amplias polémicas que se desplazaron, una vez asumidos éstos, sobre el modo de financiarlos, debiéndose optar por una de las dos vías posibles: gravar a los ricos (para subvencionar a los pobres el acceso a los estándares) o subir los salarios de los pobres para que pudieran pagar mayores gastos de vivienda y equipamientos colectivos.

Una vez asumidos por la sociedad estos estándares y establecido el marco institucional necesario para ponerlos en práctica, hay que advertir que las mejoras logradas en la salubridad y habitabilidad locales se consiguieron en la mayoría de los casos a base de desplazar los problemas y deterioros hacia áreas alejadas del entorno urbano más valorado. La introducción generalizada de WC, constituyó un buen ejemplo de solución eficiente de un problema de «eliminación» *in situ* de residuos, a costa de enviarlos diluidos a áreas alejadas, dificultando así su reutilización como recursos, con la consiguiente pérdida de eficiencia global. Es decir, a base de multiplicar la demanda

de recursos (agua limpia) y la emisión de residuos (aguas fecales) en detrimento de otros territorios. Y aunque hoy se trate de paliar este problema con la depuración de las aguas residuales, ello supone un nuevo desplazamiento del mismo hacia un mayor requerimiento de recursos (energía) y una



nueva emisión de residuos de problemática reutilización (lodos de depuradora). Lo que nos subraya las disfunciones que genera el comportamiento del artefacto introducido ab initio (el WC) y el escaso sentido crítico con el que se sigue aceptando e instalando en su diseño actual. Sólo un conocedor tan prestigioso como Ramón Margalef de los problemas ambientales derivados de la dilución tan masiva e imprudente que ocasiona el uso del mencionado invento, se ha atrevido a

objectarlo afirmando que «la introducción del retrete con descarga y cierre de agua, el WC, con todas sus virtudes, tipifica los más de los inconvenientes de la dilución, y es una técnica a reconsiderar en condiciones de escasez de agua. Es curioso que este ejemplo apenas se mencione en círculos alta y justamente preocupados por la tendencia humana a no querer ver los problemas de la dilución» (Margalef , 1992).

Podríamos poner otros muchos ejemplos de innovaciones que, con esta misma lógica parcelaria, resolvieron problemas en el ámbito ciudadano a base de ocasionar daños mayores en áreas alejadas. La progresiva introducción del gas desde el primer tercio del siglo pasado, primero para el alumbrado, después para calefacciones y cocinas, ofreció mejores prestaciones, ahorró en el transporte de combustible y redujo la contaminación que ocasionaba antes el uso de leña y carbón. Lo mismo, aunque en mayor medida, logró posteriormente la electricidad, aportando una energía de calidad sin precedentes, capaz de poner además en funcionamiento los numerosos electrodomésticos y medios de tracción y trabajo hoy disponibles. Sin embargo, estos logros se obtuvieron a costa de la extracción y el transporte de combustibles fósiles desde territorios lejanos y de la existencia de fábricas del gas y de «la luz» en el extrarradio, que se fueron ampliando y alejando progresivamente a medida que se expandían las megalópolis, dado su carácter contaminante y hasta peligroso. Con lo cual se aumentaba el confort en los asentamientos más densos y se alejaba de ellos la contaminación acrecentada, pues es sabido que por cada unidad de energía de calidad utilizada en la megalópolis hay que gastar varias en su obtención y transporte.

Siguiendo con el tema de la energía y las redes de abastecimiento, hay que incluir los oleoductos como un equipamiento de primer orden que ahorra un gran volumen de transporte de combustibles en superficie (por ejemplo, recordemos que en Madrid el oleoducto mueve más toneladas que el ferrocarril). Pues, en las megalópolis de hoy día,

la demanda de combustibles fósiles suele superar en tonelaje a la de alimentos.

La dimensión que adquirieron las actuales concentraciones de población exigió que solucionaran toda una serie de problemas de salubridad urbana, de abastecimiento, de vertido, de desplazamiento, etc., para alcanzar unas condiciones de habitabilidad razonables. Pero estos problemas se fueron solucionando desde ópticas parciales y locales, que permitían paliar a corto plazo los desarreglos de ciertas áreas o procesos a base de desplazarlos, normalmente acrecentados, hacia áreas y procesos más alejados espacial y temporalmente. Lo que explica la creciente separación, antes indicada, que se observa entre la versión local y a corto plazo de la sostenibilidad y la consideración global o a largo plazo de la misma. Subrayemos los rasgos más sobresalientes de la configuración (anatomía) y del funcionamiento (fisiología) de las actuales concentraciones de población que explica la ampliación reciente de esta distancia.

SOBRE LA ANATOMÍA DE LAS CONURBACIONES ACTUALES

En lo que concierne a la anatomía, parece obligado indicar, al menos sumariamente, esa primera ruptura con el modelo de orden que, con diversas variantes, presidió desde la antigüedad hasta el medievo la configuración de las ciudades, ruptura que quedó plenamente formalizada con el plan de la ciudad barroca (véase el capítulo III «La crisis del orden medieval y las nuevas perspectivas renacentistas», en Naredo, 1984). Recordemos simplemente que ésta rompió el antiguo recinto amurallado para desplegarse por el espacio abierto, imponiendo el plan geométrico, la perspectiva horizontal y las amplias y largas avenidas, en contraposición a las calles más angostas y curvas y a la configuración más orgánica propia de los antiguos «cascos» medievales. Pues como ya indicamos, el nuevo complejo social y cultural trajo consigo nuevas ideas del espacio y de la ordenación del territorio. El dogma conjunto de la mecánica

newtoniana y de la geometría euclidiana se impuso como criterio de orden universal. La afinidad entre la regularidad social mecánica, buscada por las organizaciones estatales y empresariales, y la regularidad espacial geométrica, explica el triunfo de los nuevos patrones de orden. La ciudad barroca se sometió a un plan geométrico estricto en el que la ortogonalidad y la perspectiva horizontal triunfaron sobre la perspectiva vertical *in crescendo* que ordenaba la ciudad medieval, a la vez que despojaron de su sentido originario a los antiguos centros e hicieron que la topografía irregular en la que se amparaban las antiguas ciudades, apareciera ahora como un estorbo incómodo.

Sin embargo, este primer triunfo de la extensión horizontal en el trazado de la ciudad y en el transporte de personas, mercancías y residuos, se vió rebasada por el observado con el advenimiento de las modernas megalópolis que se afirmaron con la plena implantación del capitalismo y los medios de transporte más eficaces. Cuando se fue apagando la euforia creativa del diseño barroco, la cuadrícula se siguió extendiendo por inercia, respondiendo a las ventajas de carácter constructivo, especulativo y circulatorio. Se rompió así la idea primitiva de unidad en el trazado, aunque no la ortogonalidad del mismo, haciendo que la continua destrucción y construcción de las ciudades evolucionara de forma errática e incontrolada, ofreciendo el panorama de «gigantismo sin forma» propio de las modernas megalópolis o «conurbaciones», término acuñado por Patrick Geddes (1915) para designarlas subrayando su marcada diferencia con lo que antes se entendía por ciudades. Geddes tomó ese «arrecife humano» que, según él, era el Londres de hace un siglo como ejemplo de conurbación que ilustraba el nuevo modelo de los asentamientos urbanos que estaba llamado a extenderse por el mundo.

Y tal ejemplo resultaba efectivamente ilustrativo en un doble sentido. Por una parte, el gran Londres había conseguido durante la Era Victoriana (1837-1901) sobrepasar los dos millones y medio de habitantes y, a la vez, vencer la batalla de la

salubridad urbana a base de implantar, entre otras cosas, potentísimas redes de abastecimiento y vertido de agua que fueron la admiración de la ingeniería de la época logrando mantener como estándar obligatorio el agua corriente y el WC en las viviendas. Por otra, frente a la imagen más orgánica y adaptada al territorio, propia de los antiguos «cascos», o frente a la geometría estricta del diseño barroco, esta conurbación mostraba ya su extensión en forma de «mancha de tinta» que ocupaba y salpicaba el espacio atraída por las vías de comunicación, adoptando formas menos densas que se intercalaban y confundían con el hábitat disperso propio del espacio rural.

Pero tal confusión se acabó reduciendo al mero aspecto formal: el parecido no fue más allá de la imagen de baja densidad de población que ambos podían ofrecer, tras la que se escondían marcadas diferencias. Mientras que puede decirse que el elevado grado de autonomía de las aldeas ha evidenciado su tradicional adaptación al aprovechamiento sostenible de los recursos locales, el poblamiento disperso que las conurbaciones de hoy esparcen por el territorio se caracteriza por su elevada dependencia de unos ingresos ajenos al suelo que ocupan y por un uso mucho más dispendioso de los recursos del que tenía lugar en los antiguos «cascos». De esta manera, a la secular sostenibilidad paradigmática de las aldeas, se contraponen hoy la extrema insostenibilidad de las urbanizaciones de residencias unifamiliares que rodean a los núcleos más densos de las conurbaciones.

A partir de entonces aparecen ya esbozadas las claves de la estructura que permitirá mantener las condiciones mínimas de habitabilidad en concentraciones de población que en muchos casos llegan a superar los diez millones de habitantes e incluso, en ocasiones, a rozar los veinte. Pese a la gran disparidad de densidades de población que muestran las actuales conurbaciones, cabe señalar, como característica general de su evolución, que tienen un mayor crecimiento en extensión que en población. El mantenimiento e incluso la mejo-

ra de la calidad del medio ambiente urbano que se observa en las conurbaciones de los países desarrollados, se ha conseguido así, no sólo segregando y alejando las actividades y residuos más problemáticos, sino también reduciendo la presión de la población y de los usos por unidad de superficie. La mayor ocupación de territorio por habitante que se observa resulta de dos fenómenos diferentes. Uno viene dado por la menor densidad de población registrada en las sucesivas «coronas» metropolitanas: alrededor del núcleo más denso de la conurbación aparece un archipiélago de poblamientos cada vez más disperso que alcanza hasta zonas más alejadas de segunda residencia. Otro por la creciente ocupación de espacio por las redes y las áreas de servicio, abastecimiento y vertido. Por ejemplo, en el caso de la provincia de Madrid entre 1956 y 1980 se duplicó la superficie ocupada por habitante para usos urbanos directos e indirectos (con el agravante de que dicha mayor ocupación se ha dirigido preferentemente hacia los suelos agrícolas de mejor calidad). A la vez que se ha podido comprobar que mientras en 1956 la superficie ocupada por usos urbanos indirectos (embalses, vertederos, actividades extractivas, suelo en promoción y carreteras) representaba sólo el 10% del total ocupado, en 1980 pasó a representar el 23%, y si se incluye la superficie de cultivos abandonados (inexistente en 1956), este porcentaje se eleva al 35% (cfr. García-Zaldívar, R., Naredo, J.M. *et al.*, 1983). Es decir, que la conurbación madrileña derivó, en el período indicado, hacia un modelo de urbanización que hace un uso mucho más dispendioso del territorio, ya que por cada dos hectáreas de usos urbanos invalida al menos una para otros usos, pese a la imagen de ahorro de espacio que ofrece el mayor volumen edificado en las zonas más densas. Y como se indicará más adelante, este comportamiento territorial resulta cada vez más costoso en recursos y en residuos.

Este avance en la utilización más extensiva del territorio y en la separación de sus funciones y usos específicos que antes se solapaban, se apoya en

el eficaz manejo de un entramado cada vez más complejo de redes que facilitan el transporte horizontal de energía, materiales, personas e información, tanto en el seno de las propias conurbaciones, como entre éstas y el resto del territorio. La propia eficacia de las redes no sólo posibilitó la extensión superficial de las conurbaciones, sino que la propició, incentivando con ello formas de vida mucho más costosas en recursos. Por ejemplo, es la propia mejora de la calidad y velocidad de las redes de transporte la que hizo que la longitud de los desplazamientos pendulares trabajo-domicilio se multiplicara por dos en Francia entre 1975 y 1990, pasando de 7 a 14 kilómetros (Beaucire, F., 1995). En este mismo sentido «se han comparado las consecuencias del automóvil en la ciudad a los de una bomba lenta, una bomba cuya onda expansiva tuviera la virtud de trasladar edificios y actividades, aparentemente intactos, a muchos kilómetros a la redonda, y cuyo principal efecto en el interior fuera el de destruir la propia esencia de las urbes: la convivencia y la comunicación entre los seres humanos» (A. Estevan y A. Sanz, 1994). «La práctica urbanística —explican estos autores— trata de racionalizar la nueva localización de las actividades creando polígonos especializados que cumplen una sólo función: zonas comerciales, parques empresariales, barrios dormitorio, áreas de ocio especializado o zonas escolares, todas ellas crecientemente alejadas entre sí... En círculo vicioso, las mayores distancias a recorrer exigen más desplazamientos motorizados, que acaban reclamando nuevo espacio a devorar. Un resultado significativo de todo ese proceso de alejamiento de usos es la creciente expansión del espacio urbano al margen ya de la evolución demográfica... Desgraciadamente, las consecuencias de la motorización no acaban ahí. La segregación espacial opera también en la escala del barrio. El tráfico plantea barreras a veces infraqueables entre las dos aceras de una misma calle...»

El uso generalizado del automóvil contribuyó así a alterar profundamente el paisaje urbano, haciéndolo más inhóspito como espacio de encuentro co-

lectivo. Por una parte demandó continuamente mayores superficies destinadas al transporte, provocando la reconstrucción del tejido urbano de acuerdo con sus exigencias, sacrificando no sólo la ciudad a la avenida, sino a ésta en aras del tráfico rodado, con los consiguientes problemas de segregación, ruido y contaminación atmosférica de todos conocidos. Por otra contribuyó a salpicar la ciudad por todo el territorio, prolongando las edificaciones a lo largo de todo el viario circundante y extendiendo mucho más allá su radio de influencia, a través de segundas residencias e instalaciones de fin de semana y vacaciones. Con el agravante de que la «puesta en valor» de nuevas zonas supuestamente «naturales», o al menos rurales, atraía hacia ellas la aglomeración, la edificación y las formas de vida que se pretendían dejar atrás, provocando paulatimamente la pérdida de los valores que en principio las hicieron atractivas. Recordemos que la dispersión de la ciudad originada por el automóvil lejos de evitar la congestión, la agravó con los obligados desplazamientos pendulares que todo lo atascan. Una vez más surge la paradoja de que la máquina que prometía la rapidez y libertad de desplazamiento, origina diariamente en sus usuarios la frustración del embotellamiento, a pesar de las costosas infraestructuras que se ponen a su servicio, a la vez que constituye uno de los principales factores de deterioro del medio ambiente urbano.

El elevado costo que supone la instalación y el buen funcionamiento y



uso de las redes de las que hoy dependen la habitabilidad y la calidad del medio ambiente urbano, plantea serios problemas para hacerlo extensivo al conjunto de la población y el territorio de las conurbaciones, sobre todo en los países más densamente poblados, en los que este propósito exige una ordenación y un maquillaje del territorio cada vez más complicado y costoso. Lo que plantea nuevos problemas no sólo sobre la sostenibilidad y habitabilidad globales, sino también locales, de este modelo de asentamiento. Pues el hipercrecimiento de las conurbaciones acrecienta los costos y las dificultades para mantener en todo su territorio las mejoras que se habían ido alcanzando en las condiciones locales de habitabilidad desde hace más de un siglo. Ello no sólo en las conurbaciones de los países «del Sur»,

que son teatro de graves problemas ambientales y en las que buena parte de la población permanece al margen de estas mejoras, sino también en las «del Norte», donde las condiciones de habitabilidad tienden a flexionar para ciertas zonas «en declive» y segmentos de población menos favorecidos.

En países tan densamente poblados como los europeos, estas formas de poblamiento y ocupación extensivas culminan con la disolución de los límites entre la ciudad y el campo. Asistimos en ellos al panorama de continuos urbanos que se extienden y solapan, sin límites precisos, a lo largo

del territorio siguiendo el mismo orden desordenado, en el que se alternan distintas variantes de edificación en densidad, trazado y calidad, con territorios ocupados por las redes e instalaciones que tales asentamientos reclaman (viario, embalses, vertederos, canteras, graveras, etc.). Pero ya ni la masa de edificaciones más densas puede decirse que configure una ciudad, ni el territorio circundante que sea el campo, el medio rural o la naturaleza, sino una prolongación de ese continuo urbano que todo lo alcanza y mediatiza.

«Ningún ojo humano —señala Mumford en su monumental *Cultura de las ciudades*— puede abarcar ya esa masa metropolitana en un vistazo. Ningún punto de reunión, excepto la totalidad de las calles, puede contener a todos sus ciudadanos. Ninguna mente humana comprende más que de forma fragmentaria las actividades complejas y especializadas de sus ciudadanos». Se plantea así la paradójica existencia de un organismo colectivo que funciona físicamente sin que los individuos que lo componen conozcan ni se interesen por su funcionamiento global y, en consecuencia, sin que tal engendro colectivo posea órganos sociales responsables capaces de controlarlo. Se trata, en suma, de un organismo en cuyo metabolismo fallan los *feedback* de información necesarios para corregir su expansión explosivamente insostenible. Pues el modelo de urbanización descrito no sólo se ha mostrado cada vez más demandante de espacio, sino también exigente en recursos y pródigo en residuos. Por ejemplo, cuando en la década del sesenta Madrid dio el salto decisivo desde la antigua ciudad que fue hacia la conurbación que hoy día es y se extendió en ella el uso del automóvil, no sólo se duplicó el espacio ocupado por habitante, sino que bastaron los ocho años que van desde 1960 a 1968 para que se doblara el consumo de energía per cápita, pasando de media a una tonelada equivalente de petróleo por habitante y año (Naredo, J.M. y Frías, J. , 1987).

En lo que concierne a la fisiología de las modernas conurbaciones, cabe advertir que se ha caracterizado por apoyar sus progresivas aglomeraciones de población sobre una creciente exigencia per cápita de agua, energía y materiales (y emisión de contaminantes). Este salto en la cantidad de recursos demandados (y de contaminantes emitidos) es enorme con relación a las formas antiguas de urbanización. Pues el funcionamiento de las actuales conurbaciones requiere un uso directo e indirecto muy notable de energía exosomática, es decir, ajena al organismo humano, para mantener el trasiego horizontal masivo de materiales, personas e información que requiere su funcionamiento diario. Lo cual hace que tengan ya una responsabilidad importante en los problemas de la contaminación atmosférica y del cambio climático, evidenciando la inviabilidad de su extensión a escala planetaria. No es necesario «imaginar», como hace Lynch (1965), la «infinita monotonía», la «extrema vulnerabilidad», etc. que resultaría de extender a escala planetaria las prácticas actuales de urbanización, para concluir sobre lo inhabitable y absurdo de tal suposición. La simple respiración de la población que se concentra en las aglomeraciones actuales plantea un déficit de O₂ y un exceso de CO₂ que sólo puede paliar en una pequeña parte la fotosíntesis de la vegetación del territorio ocupado. Por ejemplo, en el caso del municipio de Barcelona se ha estimado que el «verde urbano» sólo alcanza a aportar el 7% del oxígeno y a absorber el 9% del carbónico emitido por la respiración de la biomasa humana allí concentrada (Terradas, J., Pares, M. y Pou, G. , 1985). Estas situaciones son localmente sostenibles gracias al desplazamiento horizontal de las masas de aire y su mezcla con las de los territorios circundantes con menores densidades de población y mayor vegetación. De ahí la imposibilidad de generalizarlas, ya que ni siquiera permitirían abastecer a largo plazo las demandas que plantea la respiración de la población implicada. Imposibili-

dad que se eleva a la enésima potencia si consideramos la quema masiva de combustibles que requiere la extracción, la elaboración y el transporte creciente de materiales, personas e información sobre los que tal modelo se apoya.

El calor emitido por la quema de combustibles y el uso de la electricidad alcanza en todas las conurbaciones un peso importante con relación al emitido por el sol (sobre todo en invierno) originando los trastornos climáticos locales que se conocen como inversión térmica y explicando en buena medida su condición de islas de calor y contaminación. Cabe subrayar que la configuración misma de las modernas aglomeraciones contribuye a agudizar tal estado de cosas.

En primer lugar, la conductividad de los materiales empleados en su construcción es varias veces superior a la que tendría el territorio en su estado natural, por lo que absorben con mayor facilidad el calor emitido. En segundo lugar, la proliferación de superficies lisas más o menos brillantes hace del paisaje urbano un laberinto de espejos, favoreciendo la reflexión múltiple de la energía emitida por el sol. En tercer lugar, la campana de partículas en suspensión, característica de la ya mencionada inversión térmica, y la altura de los edificios que cortan el viento, dificultan la dispersión de los contaminantes por aireación. Por último, en cuarto lugar, la eliminación inmediata de las aguas de lluvia por el alcantarillado y el pavimento de las calles reduce la evapotranspiración y, con ello, el mantenimiento de una temperatura ambiente más elevada que la que se produciría en estado natural. Una vez más vemos que las soluciones que se dan a los problemas parciales de construcción, pavimentación, alcantarillado, etc., acarrearán disfunciones locales y globales que no se habían previsto. Se advierte, así, la tendencia de las conurbaciones actuales a ser «más cálidas, más nubladas, más lluviosas, menos soleadas y menos húmedas que su entorno rural...» (Gates, D.M. , 1972).

En resumidas cuentas el problema de la sostenibilidad local y global reside en que las

conurbaciones europeas (menos pródigas que las americanas en el uso de recursos y la generación de residuos) entre otras cosas requieren una media diaria por habitante de unos «11,5 kilos de combustibles fósiles, 320 de agua y dos de alimentos. También producen 300 kilos diarios per cápita de aguas residuales, 25 de CO₂ y 1,6 de residuos sólidos» (Stanners, D. y Bourdeau, P. , 1991). En la conurbación de Madrid existía en 1983 (Naredo y Frías, 1987) un consumo *per capita* de energía de 2,6 kilos equivalentes de petróleo diarios, de 252 kilos (o, en este caso, litros) diarios per cápita de agua (neto de pérdidas), de algo más de dos kilos de alimentos y bebidas para el consumo final de la población y de un kilo para el consumo intermedio de la industria alimentaria que alberga la propia conurbación, de ocho kilos de materiales de construcción, siendo ya algo inferiores al kilo diario per cápita las exigencias de productos siderúrgicos, papel y cartón, madera, etc. Los vertidos de aguas residuales se cifraron para ese año en 214 litros diarios per cápita y generaron cerca de 250 g diarios *per capita* de fangos de depuradora. Los vertidos atmosféricos se estimaron en unos cinco kilos por persona y día. Y entre los residuos sólidos destacan por su tonelaje los llamados inertes (escombros) cuya importación se estimó para esas fechas en unos seis kilos por persona y día, a los que se añade cerca de un kilo de residuos sólidos industriales (1/5 de los cuales se consideran tóxicos o peligrosos) y otro de residuos urbanos, siendo el reciclaje poco importante.

Estimaciones como las presentadas a título de ejemplo en el párrafo precedente evidencian el trasfondo de insostenibilidad global sobre el que se asienta el funcionamiento de las actuales conurbaciones: consumen cantidades masivas de recursos no renovables y generan cantidades ingentes de residuos que no se reciclan, empujando hacia la insostenibilidad global a las actividades que las nutren, incluida la propia agricultura. A diferencia del ejemplo de sostenibilidad que presentan la biósfera y los sistemas agrarios tradicionales, las actuales conurbaciones apenas se apoyan

en las fuentes de energía renovables, sino que lo hacen directa o indirectamente en la extracción de determinados depósitos de la corteza terrestre, y tampoco cierran los flujos de materiales convirtiendo los recursos en residuos, como exigiría un comportamiento globalmente sostenible.

PROPUESTAS PARA RECONVERTIR LA SITUACIÓN ACTUAL HACIA BASES MÁS SOSTENIBLES

Cualquier intento serio de reorientar el comportamiento de las actuales conurbaciones hacia bases más sostenibles en el sentido fuerte y global antes apuntado, pasa por modelar su funcionamiento para replantearlo y seguir después, con datos en la mano, los cambios que se operen en las cantidades de recursos y de territorio que se venían inmolando directa o indirectamente en aras de la sostenibilidad local de las mismas. Para hacer operativo el objetivo propuesto hace falta definir algún marco de información aceptado que nos indique si una ciudad camina o no hacia una mayor sostenibilidad local y global o en qué aspectos una ciudad es más sostenible que otra. Cuestiones éstas previas para poder clasificar y evaluar las prácticas que se dicen «sostenibles», precisando si simplemente tratan de apuntalar la sostenibilidad (y habitabilidad) locales de sistemas que se revelan cada vez más globalmente insostenibles, o si realmente apuntan a mejorar la sostenibilidad global de tales sistemas.

Para lo anterior hace falta, además de considerar los distintos asentamientos de población como proyectos, establecer criterios claros y generalmente aceptados para evaluar su sostenibilidad local, precisando si ésta es más o menos dependiente, para poder evaluar también su sostenibilidad global. Lo antes indicado con relación a la sostenibilidad de los sistemas agrarios, nos puede dar las pistas necesarias para evaluar la de los urbanos. Un campo de cultivo no puede crecer indefinidamente sin perder su sustentabilidad a todos los niveles. Hemos visto que su sostenibilidad local autónoma dependía pre-

cisamente de que la simplificación que suponían los aprovechamientos agrarios fuera compatible con la diversidad estructural del territorio que permitía reponer la fertilidad. Para enjuiciar la sostenibilidad de los sistemas urbanos hace falta relacionar su tamaño y sus exigencias en recursos y el modo de abastecerlas, con las posibilidades que brinda el territorio local y global de referencia. Este ejercicio se revela bastante más complejo que el relativo a los sistemas agrarios antes esbozado como ejemplo: enjuiciar la sostenibilidad global de los sistemas urbanos exige enjuiciar la sostenibilidad de todos los sistemas extractivos, agrarios e industriales de los que dependen. Pese a la mayor complejidad de este ejercicio bastaría con considerar algunas informaciones tan relevantes como el mapa del consumo mundial de petróleo, para concluir no ya sobre la insostenibilidad global de las conurbaciones, sino incluso sobre la de los actuales países «desarrollados»: el grueso de los recursos planetarios se dirigen a abastecer los tres principales enclaves del mundo «desarrollado», centrados en los E.U.A., la Unión Europea y Japón. Así, la sostenibilidad global de las actuales conurbaciones se relaciona con aquella otra relativa a los patrones tecnológicos y de comportamiento que se extendieron con la civilización industrial. Tema éste cuya discusión se sale de las pretensiones de este documento, aunque su mención resulte obligada.

Ante la evidencia de que el tamaño y el comportamiento tan exigente en territorio, recursos y residuos de las actuales conurbaciones las ha llevado por la pendiente de una sostenibilidad local cada vez más dependiente, por lo tanto, globalmente insostenible, se impone reflexionar sobre la sostenibilidad de los asentamientos anteriores. Ello no con ánimo de idealizarla o de proponerla como modelo (ya hemos indicado que la mayor sostenibilidad global de las antiguas ciudades solía ir acompañada de condiciones de habitabilidad bastante precarias) sino como acicate para pensar las coordenadas teóricas en la que se han de desenvolver otros modelos territoriales que se re-

PROGRAMAS Y PROYECTOS INTERNACIONALES CON RELACIÓN A LA SUSTENTABILIDAD URBANA

| PROGRAMAS Y PROYECTOS INTERNACIONALES | DURACIÓN | | ENFOQUE | | RESULTADOS | | |
|--|----------|----------|---------|----------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | INICIO | TÉRMINO | PARCIAL | INTEGRAL | SOSTENIBILIDAD LOCAL | SOSTENIBILIDAD REGIONAL | SOSTENIBILIDAD GLOBAL |
| Programa MAB 11. Estudios ecológico integral de asentamientos humanos | 1974 | 1989* | | + | + | | |
| Ecoville | 1981 | 1989* | | + | + | + | |
| Ciudades saludables (<i>Healthy Cities Project</i>) | 1986 | 1997 | + | | + | | |
| Programa de Gestión Urbana (<i>The Urban Environmental Management Program</i>) | 1986 | 1996 | + | | + | | |
| Ciudades educadoras | 1987 | Continúa | + | | + | | |
| Programa de Ciudades Sustentables (<i>Sustainable Cities Programme</i>) | 1990 | Continúa | | + | + | | |
| Ciudad Ecológica (<i>Ecological City Project</i>) | 1992 | Continúa | | + | + | + | |
| Ciudades Sostenibles (<i>Sustainable Cities Project</i>) | 1993 | 1995 | | + | + | + | |
| Innovaciones para la mejora del medio urbano | 1993 | 1995 | | + | + | + | |
| Ciudades de tamaño medio y evolución socioeconómica ambiental a nivel regional | 1993 | 1995 | + | | + | | |
| Zonas rurales y sustentabilidad | 1993 | 1994 | + | | + | | |
| Agenda 21 Local | 1994 | Continúa | | + | + | + | ? |
| Construcción experimental de asentamientos sostenibles | 1994 | Continúa | | + | + | + | ? |

* Pendiente de confirmación.

velen ecológicamente más compatibles que los derivados de las conurbaciones actuales. En este sentido habría que revalorizar, sobre nuevas bases, las antiguas ventajas que para la sostenibilidad local en su día supusieron la autonomía del hábitat disperso y las «economías de escala» (en el uso de los recursos y el territorio) del hábitat concentrado, para invertir el giro hacia la dependencia y las «deseconomías de escala» que habían observado tanto el núcleo concentrado, como el contorno difuso de las actuales conurbaciones. Todo ello a la vez que se mantienen, debidamente reorientadas, una metas de habitabilidad y calidad de vida más acordes con los propósitos de sostenibilidad global antes enunciados.

Pero los nuevos propósitos no deberían preocuparse sólo de mejorar la eficiencia de los asentamientos en cuanto al uso de los recursos, a la vez que se mantienen y generalizan las ventajas que para la convivencia y la inteligencia han supuesto las ciudades, sino de evitar también que este uso redunde en la simplificación y el deterioro desenfrenado del resto del territorio. Cuando iban de la mano la escasa importancia planetaria de las ciudades y lo limitado de los medios técnicos y de la energía exosomática en ellas disponible, el conjunto del territorio podía absorber con facilidad las prácticas extractivas y colonizadoras de éstas, al igual que la selva tropical pudo soportar una práctica tan agresiva como la del cultivo de tala y quema, mientras su extensión superficial se vio reducida. Sin embargo, cuando a la importancia cuantitativa de las actuales conurbaciones y a sus poderosísimos medios, se añade el afán acrecentado de aumentar su poder sobre el resto del territorio planetario, se desata un proceso que no puede más que redundar sobre el deterioro global del mismo. Esta evidencia plantea la necesidad de compaginar la posición secular de dominio y explotación que han venido ejerciendo las ciudades sobre el entorno rural o natural, con otra de colaboración con ese entorno que plantee como objetivo el mutuo enriquecimiento. Pero este cambio de posición no ha sido todavía debidamente

explicitado ni, menos aún, asumido por la comunidad internacional.

Cuando las «huellas» de las conurbaciones llegan hoy hasta sus antípodas, este alejamiento propicia la desatención por el deterioro ocasionado en los territorios las abastecen o recogen sus detritus. A la vez que permanece vivo e incluso se refuerza el afán dominante de las ciudades, sin que crezca igualmente su responsabilidad hacia el conjunto del territorio. Es sintomático advertir que el término «aldea global», tal y como fue acuñado por McLuhan (1964) y posteriormente utilizado con profusión, en vez de designar el nuevo objeto de preocupaciones y cuidados fruto de un geocentrismo renovado, fue utilizado para calificar el actual sistema de metrópolis hoy conectadas por medios de comunicación, que gestionan y se disputan los recursos del planeta. Así, en vez de hablar de cooperación, en el último decenio se puso de moda hablar de competencia, no sólo entre individuos y empresas, sino también entre ciudades. Se impone, pues, reconducir tales afanes de competencia desde sus actuales orientaciones expansivas y colonizadoras de mercados y territorios externos a la ciudad, hacia la calidad, la creatividad y el disfrute internos a la misma, más compatibles con el reforzamiento de la cooperación que exigen las nuevas preocupaciones por la sostenibilidad global. Y si estos logros internos se consiguen, posiblemente acabarían teniendo también efectos positivos externos.

Para orientar el cambio de enfoque arriba mencionado, se ha de insistir en que, además de preocuparse por mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, reduciendo así los residuos, hay que fijarse también en el origen de aquellos y el destino de éstos. Los cuatro criterios tomados del ejemplo de la biósfera y enumerados en la introducción de este capítulo como guía de procesos globalmente sostenibles, pueden servir a estos efectos. Criterios que apuntan hacia un mayor aprovechamiento de la energía solar y sus derivados renovables y hacia un uso preferente de materiales abundantes, próximos y propicios para reconvertir los resi-

INDICADORES DE CALIDAD

| A) INDICADORES DE MODELOS URBANOS | | |
|--|--|---|
| 1. Población urbana | a) Población b) Densidad de población | Número de habitantes en ciudades (1) en periferia (2) Población pr km ² (3) Superficie por clase de densidad (4) |
| 2. Territorio urbano | a) Superficie total b) Superficie total construída | Superficie en km ² (5) Superficie en km ² (6) Por uso de terreno (7) |
| | c) Superficie abierta | Superficie en km ² (8) Porcentaje de zonas verdes (9) Porcentaje de agua (10) |
| | d) Red de transportes | Autopistas (km) (11) Vías férreas (km) (12) Porcentaje de la superficie total urbana (13) |
| 3. Áreas urbanas abandonadas | Superficie total | Superficie en km ² (14) Porcentaje de superficie urbana (15) |
| 4. Áreas de renovación | Superficie total | Superficie en km ² (16) Porcentaje de superficie urbana (15) |
| | a) Medio de transporte | Número (18) y longitud media (19) de viajes en km por habitantes por medio de transporte por día |
| | b) Modos de transporte para ir al trabajo | Número de trayecto hacia y desde la periferia (20) Porcentaje de población urbana (21) |
| | c) Volumen de tráfico | Total (22) y destinos ida/vuelta (23) en vehículo Número de vehículos en las principales rutas (24) |
| B) INDICADORES DE FLUJOS URBANOS | | |
| 6. Agua | a) Consumo de gua | Consumo por habitante en litros por día (25) Porcentaje de agua subterránea en el consumo total (26) |
| | b) Aguas residuales | Porcentaje de las domésticas conectadas a un sistema de depuración (27) Número (28) y capacidad (29) de las plantas de tratamiento por tipo de tratamiento |
| 7. Energía | a) Consumo de energía | Electricidad en GWh por año (30) Energía usada por tipos de fuel y sector (31) |
| | b) Plantas de producción de energía | Número (32) y tipo (33) de energía y plantas de calor en periferia |
| 8. Materiales y productos | Transporte de mercancías | Cantidad de mercancías movidas desde y hacia la ciudad en kg. per cápita por año (34) |
| 9. Residuos | a) Producción de residuos | Cantidad de residuos sólidos contabilizados en ton por hab/año (35) |
| | b) Reciclaje | Composición de los residuos por 100 de agua reciclada por fracción (37) |
| | c) Tratamiento de residuos y basura | Número de incineradores (38) y volumen (39) incinerado Número de vertederos (40) y volumen (41) recibido por tipo de residuos |
| C) INDICADORES DE LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE URBANO | | |
| 10. Calidad del agua | a) Agua potable | Número de días/año en que la media de agua potable es rebasada (42) |
| | b) Aguas embalsadas | Concentración de O ₂ en el agua embalsada en mg por litro (43) Número de días que el pH es >9 o <6 (44) |
| 11. Calidad del aire | a) A largo plazo | Principales concentraciones anuales (45) |
| | b) Concentraciones a corto plazo: O ₃ , SO ₂ , TSP | Excedentes de AQGs: O ₃ (46) SO ₂ (47), TSP (48) |
| 12. Calidad acústica | Exposición al ruido (habitantes por período de tiempo) | Exposición al ruido por encima de 65 dB (49) y por encima de 75 dB (50) |
| 13. Seguridad vial | Víctimas (muertos y heridos) en accidentes de tránsito | N. de muertos (51) y heridos (52) en accidentes de tráfico por 10.000 habitantes |
| 14. Calidad de las viviendas | Promedio de suelo por persona | M ² por persona (53) |
| 15. Accesibilidad de espacios verdes | Proximidad a los espacios urbanos | |

duos en recursos. De acuerdo con estas orientaciones podría resultar más sostenible globalmente un proceso poco eficiente que se apoye en el uso de la energía solar y sus derivados, que otro más eficiente que se nutre de combustibles fósiles. Lo mismo que podría resultar más recomendable desde este punto de vista un proceso que use menos eficientemente materiales abundantes y fácilmente reutilizables (por ejemplo, materiales de construcción locales) que otro que utiliza más eficientemente materiales más raros y que originan residuos problemáticos. Porque lo que pueden ser soluciones eficaces desde los enfoques parcelarios habituales, se pueden revelar inadecuados desde perspectivas más amplias, al ocasionar deterioros graves más allá de la parcela o la parte del proceso tomada en consideración. En cualquier caso debe subrayarse que la aplicación de estos criterios no arroja soluciones generales, ya que los proyectos y artefactos deben adaptarse a las posibilidades y limitaciones que ofrecen las características de cada territorio. Este es el caso de la edificación bioclimática, que debe apoyar sus soluciones en el clima, la vegetación, la orientación, la pendiente y los materiales locales (es decir, exactamente al revés de lo que hace el proceso de construcción estándar propio de las conurbaciones, que exporta por todo el territorio un diseño industrial repetitivo y un uso invariable de materiales). No debe soslayarse el hecho de que, para que estos criterios puedan prosperar, tendrían que modificarse en consecuencia el presente marco institucional y los criterios de valoración, alterando el actual sistema de precios, tema éste sobre el que se volverá en el apartado siguiente.

Una vez desaparecida la frontera entre la ciudad y su entorno rural o natural, y habida cuenta que las conurbaciones inciden ya, de forma más o menos directa, sobre los puntos más extremos e inusitados del territorio, parece clara la necesidad de adoptar políticas de gestión que se ocupen del conjunto de éste, es decir, del total de la superficie geográfica, a partir de criterios como los que se

acaban de enunciar. Subrayemos que esto presupone replantear la antigua política de salubridad y calidad mermante urbana, que dió lugar a los «estándares» formulados hace más de un siglo, a fin de referirlos ahora al conjunto del territorio. Lo que plantea la necesidad de revisar con nuevos ojos los proyectos, los materiales, las técnicas constructivas y las propias instituciones que condicionan el funcionamiento de las conurbaciones, a fin de corregir disfunciones y recortar el trasiego horizontal tan masivo que caracteriza a su fisiología actual. Como señaló en su día el «Libro Verde (1990) del medio ambiente urbano» de la Unión Europea, los problemas puntuales del tráfico, la contaminación, y otros, deben tomarse como manifestaciones de una crisis más profunda, que conducirá tarde o temprano a replantear las actuales formas de vida y urbanización, exigiendo, por lo tanto, un tratamiento integrado. De ahí que sugiera profundizar en el análisis y modelización del funcionamiento de los sistemas urbanos, para que los seres humanos puedan volver a considerar la ciudad como un proyecto sobre el que puedan incidir y no como algo ajeno que escapa a su control. El conocimiento y la discusión transparentes del funcionamiento integrado de la ciudad como proyecto, es el principal medio para acometer la necesaria reformulación conjunta de las metas de habitabilidad y sostenibilidad y proceder a la revisión de los actuales estándares y normativas para hacerlos acordes con los nuevos propósitos.

En lo que concierne al seguimiento, los datos aportados a título de ejemplo sobre el uso pródigo del territorio y de la energía fósil que observa la conurbación de Madrid dejan pocas dudas para concluir que es globalmente menos sostenible de lo que lo era hace treinta años. No obstante los datos o indicadores aislados deben de tomarse con cautela a la hora de extraer conclusiones generales sobre todo en las comparaciones interesaciales. Por ejemplo, si se comparan los datos medios antes aportados sobre el consumo per cápita de energía de las ciudades europeas con el caso de Madrid, podríamos concluir que esta últi-

ma conurbación tiene un comportamiento energético mucho más sostenible que aquellas. Pero hay que matizar que el menor consumo de energía de la conurbación de Madrid está en buena parte motivado por el hecho de que no alberga en su territorio plantas térmicas productoras de electricidad, ni siderurgias, alúminas, refinerías u otras industrias muy consumidoras de energía, sino que recibe directamente la electricidad por el tendido, los combustibles por el oleoducto y los productos básicos ya elaborados en otros territorios, además de tener inviernos menos fríos que los de las demás ciudades nortenas de Europa. En este sentido puede decirse que Madrid se había anticipado a excluir de su territorio próximo las actividades más consumidoras de energía y generadoras de residuos, como han ido haciendo más tardíamente otras conurbaciones cuna del capitalismo carbonífero, para conseguir claras mejoras de su medio ambiente local.

Asimismo, en lo que concierne a la calidad del medio ambiente atmosférico, se puede valorar positivamente la reducción en un 70% del CO₂ emitido entre 1980 y 1993 por las centrales térmicas en Francia, pero habría que ver, por ejemplo, hasta que punto esta reducción se debe al mayor uso de centrales nucleares, que desplazan el problema hacia la mayor incertidumbre que supone el riesgo de contaminación de las propias centrales y de los residuos radiactivos de larga duración. Valgan estas advertencias para indicar la necesidad de basar la selección e interpretación de indicadores en informaciones más amplias y completas sobre la configuración y el funcionamiento de las conurbaciones a comparar.

Por lo tanto, la modelización del comportamiento de los sistemas urbanos y el establecimiento de baterías de indicadores que faciliten su comparación y seguimiento, deben de apoyarse mutuamente. Sería en extremo pretencioso proponer en este documento nuevas baterías de indicadores y de diagramas explicativos del comportamiento de los sistemas urbanos, cuando la literatura disponible ofrece ya aplicaciones y propuestas razonables en

los dos sentidos indicados. Adjuntemos como ejemplo de batería de indicadores a la vez escueta, estructurada y bastante completa, la incluida en el documento de la European Environmental Agency editado por Stanners y Bourdeau (1991) antes citado. En lo que concierne a la modelización, la aplicación más completa disponible (que aborda a la vez aspectos físicos, monetarios y territoriales) viene dada por los dos trabajos antes citados sobre Madrid cuya síntesis más elaborada se publicó en su momento en la Monografía número 12 del Plan Estratégico de Promadrid (Naredo, Frías, y Gascó, 1989). Cabe destacar también la realizada para el municipio de Barcelona por Terradas, Pares y Pou (1985). Siendo quizá la propuesta metodológica más relevante, la contenida en la Nota técnica n. 14 del Programa MAB de la UNESCO, titulada *Aproximación al estudio del medio ambiente. Implicaciones de la urbanización contemporánea*.

Pero la modelización y el seguimiento más elemental de los sistemas urbanos y de su relación con el entorno, propuestos como medio indispensable para dar sentido práctico a la preocupación por su sostenibilidad, deben complementarse con elaboraciones teóricas de más largo alcance dirigidas a formular, para estos sistemas, las relaciones entre estabilidad y complejidad que la ecología plantea para los sistemas naturales.

En cualquier caso hay que subrayar que la viabilidad de las mencionadas modelizaciones y sistemas de indicadores globales o completos como instrumento útil para orientar la gestión de las actuales conurbaciones, no depende tanto de las dificultades conceptuales o estadísticas que su diseño plantea, como de los problemas mentales e institucionales que imposibilitan su adecuada utilización en la sociedad actual, relegándolos comúnmente al nivel de meros ejercicios o propuestas sin valor práctico, o bien derivando sus pretensiones iniciales de globalidad hacia aplicaciones sectoriales o parciales. Hecho éste que ha sido el sino de la mayoría de los programas y proyectos internacionales que han venido preocupando, con pretensio-

nes de globalidad, de mejorar la sostenibilidad y el medio ambiente urbano durante los últimos veinte años. Reflexionemos pues sobre los escollos que impiden que lleguen a puerto los planteamientos y propuestas globales que desde hace más de veinte años se vienen haciendo en este sentido.

PRINCIPALES ESCOLLOS MENTALES E INSTITUCIONALES QUE IMPIDEN EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS TERRITORIALES GLOBALMENTE SOSTENIBLES

En primer lugar hay que recordar que la configuración de los asentamientos humanos ha sido y sigue siendo un reflejo de la propia configuración de la sociedad. Por lo que no cabe modificar el modelo actual de urbanización dominante con simples planteamientos tecno-científicos, si no se modifica también el statu quo mental e institucional que lo había generado. La racionalización de los problemas es condición necesaria, pero requiere también cambios en las actitudes y en las instituciones lo suficientemente capaces de aportar los medios para resolverlos. Así ocurrió con la confluencia de intereses, sentimientos y reacciones que animaron hace un siglo a los movimientos en favor de la salubridad urbana, consiguiendo la implantación de los estándares necesarios para la mejora de ésta. Y así ocurrirá, llegado el caso, con los actuales movimientos en favor de la salubridad ecológica o de la sostenibilidad global de los asentamientos humanos. Pero éstos han sido todavía débiles para conseguir logros prácticos sustanciales: apenas han podido mover aún la maraña de valores, instituciones e interesadas reacciones que produjeron y que siguen produciendo todavía el modelo de orden territorial propio de las actuales conurbaciones. Interesa desbrozar esa maraña para conocer cuales son los principales obstáculos que cierran el paso a la por otra parte necesaria reconversión, ya que si no se discuten difícilmente podrán modificarse o reorientarse con vistas a las nuevas exigencias.

La configuración de las conurbaciones actuales y la mayor parte de sus problemas han sido fruto

combinado del despliegue sin precedentes de una racionalidad científica parcelaria y de una ética individualista no solidaria, que alcanzan su síntesis en las visiones atomistas de la sociedad y en las divisiones administrativas de todos conocidas. Esta convergencia ha venido socavando sistemáticamente el alma ciudadana que en otro tiempo posibilitó la realización y el mantenimiento de esos proyectos de vida colectiva que en su día fueron las ciudades. Pues la vida de estos proyectos dependió más que de potentes medios técnicos, del apoyo de una sólida y sentida comunidad de objetivos y de intereses, que se situaba por encima de los estamentos y conflictos vigentes en cada caso. La ausencia de este aspecto tan obvio como subrayado por tantos autores notables en la temática (Mumford, Plank, Rossi, entre otros) explica los fracasos que corrientemente han cosechado los actuales intentos de fundar ciudades, a pesar la enorme potencia de los medios técnicos disponibles. Pues bien, el proyecto de reconvertir las conurbaciones actuales hacia la meta de la sostenibilidad global exige, para que sea realizable, reavivar esa conciencia colectiva, no sólo en lo local, sino también en lo global. Es decir, exige ligar en ese renacimiento la antigua conciencia ciudadana con otra que abrace un nuevo geocentrismo que trate de evitar que las mejoras locales se traduzcan en deterioros globales. Para establecer después sobre esta base unas instituciones acordes con esa conciencia que velen por la buena marcha de los proyectos. De no ser así, los propósitos de globalidad de tales proyectos se quedarían varados en el pensar parcial de técnicos, administraciones y empresas, como ha venido siendo usual hasta el momento. Pero también su realización exigiría modificar, no sólo el actual sistema de valoración ética y hedónica, sino también económica.

En efecto, no podemos dejar de subrayar que el cálculo económico ordinario valora los bienes que nos ofrece la naturaleza por su costo de extracción y no por el de reposición. Por ello se ha privilegiado sistemáticamente la extracción frente a la recuperación y el reciclaje (cuyos costos se

han de sufragar íntegramente) y distanciado enormemente el comportamiento de la civilización industrial del modelo de sostenibilidad que nos ofrece la biosfera, que como hemos visto se caracteriza por lo contrario. Es más, a medida que avanza el proceso económico hacia la terminación de los productos y hacia los servicios de comercialización y gestión a ellos vinculados, nos encontramos con que sistemáticamente la valoración monetaria por unidad de producto crece en mucha mayor proporción que el costo físico y monetario de los procesos. Lo cual explica en buena medida la paradoja que supone que, mientras esa economía de la física que es la termodinámica salda todos los procesos con pérdidas físicas, la economía lo hace con ganancias monetarias. Esta tendencia general que hemos denominado la *Regla del notario* (Naredo, 1991) y (Valero, A. , 1991) se ejemplificaría de la siguiente manera en un caso tan vinculado a las presentes reflexiones como es la construcción y venta de un inmueble. Primero se excavan los cimientos y se obtienen los materiales de construcción (ladrillos, hierro, cemento...) mediante actividades muy costosas en energía y escasamente retribuidas, se va construyendo y rematando el edificio con actividades menos costosas y mejor recompensadas, hasta que finalmente se culmina el proceso formalizando la venta del inmueble en la mesa del notario en la que éste y el promotor obtienen elevadas ganancias sin incurrir en coste físico alguno. Evidentemente las personas y los países tratan de desplazarse hacia actividades con alto *valor añadido* y bajo coste físico, pero sólo unos pocos lo consiguen. Lo significativo a los efectos de la presente reflexión es que los notarios y los promotores están en las ciudades, al igual que casi todas las actividades mejor retribuidas. Por lo que existe una marcada asociación entre el porcentaje de población urbana de los países y su nivel de renta per capita (cfr. Alberti, 1994). Lo que a su vez explica, la emigración del campo a la ciudad, dada las expectativas que ésta despierta, aunque buena parte de ella acabe engrosando su cinturón de pobreza.

De hecho el diestro manejo de las redes de comunicación y transporte por las actividades comerciales y financieras permite, gracias a la regla de valoración antes indicada, ejercitar la función primordial que según Max Weber (1921) han desempeñado los flujos de información en la ciudad: la de no sólo en constituir una organización económica sino una organización reguladora de la economía orientada a garantizar establemente sus abastecimientos a precios moderados mediante la explotación de un territorio dependiente. La meta de la sostenibilidad global exige revisar esa función primordial. La preocupación por la sostenibilidad global debe inducir a relajar y a condicionar la presión que han venido ejerciendo las ciudades sobre el resto del territorio, transformando las relaciones de simple explotación y dominio unidireccional hombre-naturaleza o ciudad-campo, en otras de mutua colaboración y respeto, conscientes de la simbiosis que a largo plazo está llamada a producirse entre ambos extremos. Lo cual supone alcanzar un nivel de racionalidad superior al que hasta ahora ha venido imperando en los sistemas urbanos (y en los ecosistemas en general, en los que ni los depredadores se preocupan por conservar las poblaciones de las que se nutren, ni los parásitos de mantener la salud de los organismos parasitados). Subrayemos que precisamente el objetivo de la sostenibilidad global exige quebrar la mencionada tendencia valorativa que ha venido ordenando el territorio en núcleos más densos en población e información, que acumulan y manejan capitales y recursos, y áreas de apropiación y vertido, que a escala planetaria se refleja en el conflicto Norte-Sur.

La corrección de esta segregación territorial que se encuentra en la base de las presentes conurbaciones, para reorientarla con vistas a la sostenibilidad global de los procesos y sistemas que en ella se desenvuelven, pasa por corregir también la *Regla del notario* antes mencionada y reequilibrar la disparidad territorial de ingresos que de ella se deriva, mediante una revalorización del *patrimonio natural*. Hay que destacar la coinciden-

cia que en este punto se observa entre el planteamiento de la sostenibilidad fuerte y global desde el que estamos razonando y el de la sostenibilidad débil. Pues como advertía Solow, para traducir con éxito la idea de sostenibilidad al universo de la economía estándar hace falta «valorar el stock de capital (incluido el 'capital natural') con unos precios-sombra adecuados», que deben ser asumidos por la colectividad. Para lo cual habría que establecer el marco institucional y la conciencia social necesarios para invertir la situación actual, a fin de privilegiar el reciclaje y la producción renovable frente a la extracción y el transporte horizontal a larga distancia y de favorecer procesos de gestión que cierren mejor los ciclos de materiales.

Pero ¿cuáles han de ser los «precios-sombra adecuados» para valorar el «capital natural»? Nos encontramos aquí con una gran laguna teórica que se traduce en la falta de orientaciones objetivas para ordenar con criterios económicos ese reino difuso de la materia, del que se sirve la especie humana en sus elaboraciones e industrias. En los últimos tiempos esta laguna está llamada a revalorizarse, en la medida en la que se extiende la idea defendida en los escritos de Daly, El Serafy y otros (1991) de que la escasez de «capital natural» va camino de erigirse en el principal factor limitante de la vida económica cuya malversación se sugiere evitar, recomendando incluso, como hacía Solow, invertir en «capital natural». El problema estriba en que, si bien el cálculo del costo físico y del valor monetario de aquellos bienes de capital producidos por el hombre puede realizarse por procedimientos generalmente aceptados, no ocurre lo mismo para el «capital natural». De ahí que si no queremos que los buenos propósitos enunciados se pierdan en el muro de las lamentaciones tendremos que apoyarlas en formulaciones teóricas solventes y operativas desde el punto de vista de la cuantificación.

Los trabajos arriba citados (Naredo, 1991 y Valero, 1991) incluyen una propuesta metodológica orientada a resolver el tema al menos en lo que concierne a los yacimientos de minerales de la

corteza terrestre, que cabría resumir de la siguiente forma: la civilización industrial se caracteriza por utilizar masivamente como materias primas determinadas sustancias disponibles en la corteza terrestre en condiciones muy particulares de concentración, estructura y tonelaje. Los yacimientos minerales en explotación cuentan así con leyes en el contenido de las sustancias deseadas muy superiores a la media de la corteza terrestre, que la naturaleza se había encargado espontáneamente de concentrar y estructurar. Una vez utilizados estos recursos acaban dispersándose, originando los problemas de contaminación de todos conocidos. Evidentemente, al tomar estos recursos como un don gratuito de la naturaleza se incentiva su uso (y su deterioro) frente a otros sustitutivos, fruto de la industria humana, que habría que producir y facturar (por ejemplo, se incentiva a usar el petróleo extraído frente al etanol producido de forma renovable). Habida cuenta que este proceder está empujando al planeta Tierra hacia una situación cada vez más entrópica, la mencionada propuesta metodológica sugiere ordenar económicamente las sustancias de los yacimientos de la corteza terrestre atendiendo al costo físico que supondría obtenerlos (con la tecnología actualmente disponible) a partir de los materiales que contendría la Tierra si hubiera alcanzado el nivel de máxima entropía. Si expresamos este costo físico en unidades de energía, podríamos calcular la potencia contenida en la corteza terrestre, que la especie humana puede explotar más o menos rápidamente, por contraposición al uso del flujo de energía emitido por el sol y de sus derivados renovables. Lo cual plantea en términos claramente cuantitativos el conflicto faústico de la sostenibilidad global al que se enfrenta la sociedad industrial. Además de ofrecer un marco de información física objetiva útil para revisar, en foros internacionales, la actual asimetría que se observa entre los costos físicos y la valoración monetaria de las materias primas minerales y sus derivados, que es a su vez fuente de deterioro ambiental y de desigualdad social. Desigualdad y deterioro que se plasman, tanto en el

conflicto Norte-Sur, como, en general, en el producido entre zonas de extracción y vertido y áreas de acumulación y gestión de capitales y productos. La discusión internacional de un marco como el indicado constituiría un sólido punto de apoyo para conseguir los cambios éticos e institucionales necesarios para inclinar los procesos de valoración hacia una sociedad más sostenible y solidaria. Pues sabido es que tras la *mano invisible* del mercado se encuentra la mano bien visible de las instituciones que condiciona sus resultados, al influir sobre costos, precios y beneficios y, por ende, sobre las cantidades de productos intercambiados y de residuos emitidos.

Los cambios mentales e institucionales a los que nos estamos refiriendo resultan ciertamente difíciles de acometer en toda su magnitud: a nadie se le oculta que el cambio de valoración indicado exige profundas modificaciones en los valores e instituciones sobre los que se ha apoyado la civilización industrial. Pero está claro que su planteamiento es condición necesaria para su posible realización. Porque si ni siquiera se plantean es seguro que no se realizarán. Y que si no se realizan, la civilización industrial seguirá ordenando, con ligeras variantes, el territorio de acuerdo con el modelo de las actuales conurbaciones que es solidario con las reglas del juego que hasta ahora han venido orientando las decisiones económicas en esta civilización. No estaba equivocado, pues, el «Libro verde del medio ambiente urbano» de la Unión Europea cuando planteaba la problemática que suscita el actual modelo de urbanismo en términos de «crisis de civilización».

BIBLIOGRAFÍA

- Alberti, M., 1994. *Urban environment and sustainable development* (Ambiente Italia Research Institute, Milano, en Conference Towards a new development approach. Bruselas.
- Beaucire, F., 1991. La Ville éclatée. En Passet, R (dir.). *Héritiers de l'avenir*. Paris. DATAR y Ed. de L'Aube.

- Daly, H., 1991. Elements of Environmental Macroeconomics y El Serafy, S. The Environment as Capital. En Constanza, R. (ed.), *Ecological Economics: the Science and Management of Sustainability*, New York, Columbia University Press.
- Estevan, A. y Sanz, A., 1994. *La estabilización ecológica del transporte en España* (Apéndice a la



- edición española del Informe sobre El estado del mundo en 1993 del Worldwatch Institute, promovida por el Centro de Investigaciones para la Paz.)
- García Zaldívar, R., Naredo, J.M. et al., 1983. Evaluación de la pérdida de suelo agrícola debido al proceso de urbanización en la Comunidad de Madrid. Dirección General de Acción Territorial y Urbanismo, MOPU.
- Geddes, P., 1915. *Cities in evolution*. Ref. a la traducción española de Ed. Infinito, Buenos Aires, 1960.
- Gates, D.M., 1972. *Man and his Environment Climate*. New York. Harper & Row Pub.

-
- Lynch, K., 1965. *La ciudad como medio ambiente*. Alianza Ed., Madrid.
- Margalef, R., 1992. *Planeta azul planeta verde*. Prensa Científica SA, Barcelona.
- McLuhan, M., 1964. *Understanding media: The extensions of man*. New York.
- McNeil, W., 1984. *Plagas y pueblos*. Siglo XXI, Madrid.
- Mumford, L., sin fecha. *La cultura de las ciudades* EMECE, 3 tomos, Buenos Aires.
- Naredo, J. M. y Frías, J., 1988. *Flujos de energía, agua, materiales e información en la Comunidad de Madrid*. CAM, Consejería de Economía.
- Naredo, J. M., Frías, J. y Gascó, J.M., 1989. *Madrid, una megalópolis en busca de proyecto*. Monografía n. 12 del Plan Estratégico de Promadrid.
- Naredo J. M., 1992. *El oscurantismo territorial de las especialidades científicas* (en *La tierra, mitos, ritos y realidades*. J.A. González Alcantud y M. González de Molina (eds.). Ed. Anthropos, Centro de Investigaciones Etnológicas Angel Gavinet y Diputación Provincial de Granada.)
- Naredo, J. M., 1994). *El proceso industrial visto desde la economía ecológica*. Economía industrial 297.
- Stanners, D. y Bourdeau, P. (eds.), 1991. *Europe's Environment*. The Dobris Assesment, European Environment Agency.
- Terradas, J., Pares, M. y Pou, G., 1985) *Ecología d'una ciutat: Barcelona*. Centre del Medi Urbà y Programa Mab, UNESCO, Barcelona.)
- UNESCO, Programa MAB. Aproximación al estudio del medio ambiente. Implicaciones de la urbanización contemporánea. Nota técnica n. 14.
- Valero, A. (1994) *Reflexiones sobre los costes energéticos de la sociedad actual*. Economía industrial 297).
- Weber, M. (1921) *La ciudad*. Ed. La Piqueta, Madrid (ed. de 1987).

