

# El ecosistema urbano y los mecanismos reguladores de las variables autoregenerativas

**Salvador RUEDA**

Psicólogo-Biólogo

**RESUMEN:** Se considera a la ciudad como un ecosistema siendo el hombre y sus sociedades subsistemas del mismo.

El funcionamiento de la ciudad se sustenta en variables autoregenerativas siendo la dialéctica competencia-explotación versus cooperación-conservación los mecanismos que regulan la flexibilidad de éstas. Por otra parte se analiza el acoplamiento, la interfase entre los subsistemas, hombre, sociedad y ecosistema que los integra, llegando a la conclusión que la conciencia se constituye como la interfase entre ellos. Se concluye también que esta conciencia está organizada en términos de propósitos y que por ello el acoplamiento sea probablemente incompleto y distorsionado. Es un dispositivo para abreviar y permitirnos llegar a donde queremos ir, no para actuar de un modo sistemático, sino para seguir el camino más breve, lógico o causal. Se considera que esta manera teleológica de proceder en la resolución de los problemas ciudadanos, es una de las causas principales provocadora de disfunciones en el sistema urbano.

Se apunta que los propósitos dominantes de la conciencia tienen su base en la determinación del comportamiento del otro, en el uso y transformación de lo otro, y que estos propósitos se proyectan y asientan en las organizaciones que el hombre crea.

Por último se analiza la complejidad del ecosistema urbano y se discuten dos modelos de ocupación del espacio y uso de la materia, la energía y el tiempo. Uno es el modelo zonal funcionalista y otro es un modelo basado en el aumento de la diversidad y complejidad de las partes del sistema así como en una mayor eficiencia energética y ahorro de materiales y tiempo.

**C**uando uno se pregunta ¿por qué se consume desaforadamente, despilfarrando de ese modo energía y materiales, muchos de ellos no renovables, sabiendo a ciencia cierta que éstos son limitados?, o también ¿por qué se ha ocupado del modo en que se ha hecho la costa de nuestro país?. ¿Por qué aparece como noticia positiva el que España ocupe el quinto lugar mundial en autopistas construidas? o la aprobación, por parte del Parlamento catalán, de los criterios del Plan de Orientación Territorial de Cataluña que como veremos se sustenta en los mismos principios que han dado lugar a la ocupación del litoral. ¿Por qué se destruye en los barrios el tejido

denso y estabilizador de los pequeños comercios y se traslada cada vez más la compra de lo cotidiano a las grandes superficies periféricas de la ciudad?. ¿Por qué el planificador no se pregunta de manera sistemática que ocurrirá con el conjunto de variables que acompañan a la variable que pretende transformar?

¿Qué significado tiene en un spot publicitario de televisión que el monigote de una señal que indica el paso de peatones, se baje del triángulo para meterse en un coche de una conocida marca española de vehículos?

Seguramente algunos de estos interrogantes podrían tener una respuesta

parcial que pudiera satisfacer parte de la cuestión si se la formuláramos a los promotores de la acción o a los directamente implicados o, incluso, a los profesionales especializados. No obstante, continuarán sin una respuesta satisfactoria muchas de las preguntas y así obtendríamos que aquél vendió un terreno aprovechando el boom turístico y que aquel otro se lo compró a un precio que consideró adecuado para sus intereses, o también se decidió proyectar un cinturón de ronda porque la congestión de tráfico y la saturación en la mayor parte de la ciudad así lo aconsejaban, sin tener en cuenta que con la medida se verían modificadas otras variables que siempre le acompañan (contaminación atmosférica, ruido...), consiguiendo a la larga ampliar la congestión a un territorio más amplio.

Como puede comprobarse esas respuestas no responden al porqué último que sustenta éstas y seguramente otras muchas acciones que se producen en el mundo del hombre y los sistemas de los que forma parte.

Pero, ¿existe algún nexo común que pueda dar una explicación suficiente a todos estos interrogantes?

El marco conceptual utilizado, el modelo explicativo para dar respuesta a algunas de las preguntas formuladas, tiene su base en principios de la teoría ecológica y más en concreto de la autoecología.

Se trata de describir algunas características esenciales que forman parte de un modelo explicativo de los sistemas humanos en general y de la ciudad en particular. Un modelo que se sustente como antes se ha indicado en bases de la epistemología ecológica y también de la teoría general de sistemas.

## 1. LA CIUDAD ES UN ECOSISTEMA

La ciudad es un ecosistema<sup>(1)</sup>, especial si se quiere, pero ecosistema al fin y al cabo. El ecosistema es el nivel de organización y de estudio de la ecología.

(1) **Ecosistema:** relación multivariada entre organismos y medio ambiente en un espacio determinado, llegando a lograr una constancia en ese medio ambiente MARGALEF, R. (1986a).

Como todo ecosistema contiene una comunidad de organismos vivos, donde predomina el hombre, un medio físico que se va transformando fruto de la actividad interna, y un funcionamiento a base de intercambios de materia, energía e información.

Las características especiales de estos ecosistemas son el volumen de energía que viaja por fuera de los organismos vivos, la energía que hace funcionar el sistema y la enorme movilidad horizontal que permite explotar otros ecosistemas a distancias más o menos lejanas. Otra característica de las ciudades es la gran complejidad que llegan a atesorar con la inclusión de multitud de artefactos culturales portadores de información.

La mayor parte de la energía endosomática se extrae de los sistemas agrícolas, lo que hace que los sistemas urbanos sean heterotróficos desde el punto de vista de la producción.

El mantenimiento de la complejidad en los sistemas urbanos se apoya en la explotación de recursos ubicados en espacios más o menos lejanos, en la explotación de estructuras en principio menos complejas que verán aumentar su simplicidad.

La explotación se concreta, entre otras cosas, en aportación y concentración en el sistema de la materia y la energía necesarias para la reproducción de éste y, si es el caso, en el aumento de su complejidad. El agua, los alimentos, la electricidad, los combustibles fósiles, etc., harán recorridos a veces muy lejanos, en ocasiones serán consumidos en la ciudad o en otras serán transformados antes de su consumo en el propio sistema o en otros diferentes.

La exigencia de alta energía concentrada por parte del hombre y sus máquinas contrasta con el amplio y diluido campo de la energía luminosa procedente del sol. La explosión industrial y demográfica es fruto de la aceleración de la tasa de consumo de combustibles fósiles.

Las nuevas magnitudes correspondientes de estos nuevos flujos de potencia comienzan a tener suficiente envergadura para alterar los contrapesos y equilibrios del sistema en cualquier lugar donde se concentren.

El hombre y sus sociedades se pueden considerar como subsistemas en el interior del ecosistema más amplio y como éste basan su existencia en un conjunto de procesos de carácter homeostático que se van renovando de un modo continuado en un equilibrio imperfecto.

De manera que el hombre, sus sociedades y el marco ecológico que los sustenta, o mejor, del que forman parte, son sistemas de carácter homeostático que renuevan la constancia de sus variables a base de modificar sin descanso otras muchas internas y externas.

Lo que vale para las especies que viven juntas en un bosque, vale también para los agrupamientos y tipologías de personas dentro de una sociedad pues se encuentran a su vez en un equilibrio inestable de dependencia y competición. Y vale también en el mundo interior, donde existe una competición y dependencia mutua fisiológica e inestable, entre órganos, tejidos y células, dando como resultado una constancia de las diferentes variables físicas y químicas en los líquidos intersticiales y en el torrente sanguíneo.

Los tres sistemas contienen a su vez subsistemas que son potencialmente regenerativos, es decir, que escaparían al control en una progresión exponencial si no se les corrígiera (características malthusianas de la población, consumo de materia y energía, ocupación del suelo fértil, etc.)

Las potencialidades regenerativas de tales subsistemas se contrarrestan por lo común mediante distinta suerte de circuitos reguladores, con el fin de alcanzar el "estado de constancia".

Dichos sistemas son "conservadores" en el sentido que tienden a conservar la verdad de proposiciones referidas a los valores de sus variables componentes (en especial conservan los valores de aquellas variables que de otra manera presentarán un cambio exponencial). Tales sistemas son homeostáticos, es decir, los efectos de pequeños cambios en los insumos serán negados y el estado de constancia se mantendrá mediante un ajuste reversible.

La constancia de ciertas variables se

mantiene cambiando otras variables. En el proceso evolutivo se perpetúan aquellos cambios que contribuyen a la constancia de esa compleja variable que llamamos "supervivencia". La misma lógica se aplica también al aprendizaje, al cambio social, etc. La permanencia de algunas proposiciones descriptivas se mantienen retocando otras proposiciones.

En los sistemas que contienen muchos circuitos homeostáticos interconectados, los cambios provocados por un impacto externo pueden difundirse lentamente por todo el sistema. Para mantener determinada variable ( $V_1$ ) en determinado valor, los valores  $V_2$ ,  $V_3$ , etc. sufren un cambio. Pero  $V_2$  y  $V_3$  pueden ser sometidas a un control homeostático o pueden ser vinculadas a variables ( $V_4$ ,  $V_5$ , etc) que están sujetas a control. Esta homeostasis de segundo orden puede llevar a cambios en  $V_6$  y  $V_7$ , etc. Y así sucesivamente.

Este fenómeno de difusión de cambio es, entendido en el sentido más amplio posible, una especie de aprendizaje. La aclimatación y la adicción son casos especiales de este proceso.

A lo largo del tiempo, el sistema se torna dependiente de la presencia continua de este impacto original externo cuyos efectos habrían sido neutralizados por la homeostasis de primer orden.

Los ecosistemas urbanos pueden describirse en términos de variables interconectadas de suerte que, para una variable dada exista un nivel superior o inferior de tolerancia, más allá de los cuales se produce necesariamente la incomodidad, la patología y la disfunción del sistema. Dentro de unos límites, la variable puede modificarse (y es modificada) para lograr la adaptación. Cuando, bajo el efecto de la tensión, una variable tiene que adoptar un valor cercano a su límite de tolerancia superior o inferior, tendremos que decir que el sistema se encuentra "tensionado" en lo que hace a esa variable o que carece de flexibilidad. La flexibilidad puede definirse como una potencialidad para el cambio que no está utilizada.

Pero, dado que las variables están intervinculadas, "estar tensionado" respecto de una variable significa, por lo común, que

otras variables no pueden modificarse sin actuar sobre la que está tensionada. De esta manera la falta de flexibilidad se esparce por el sistema. En casos extremos el sistema sólo aceptará aquellos cambios que modifiquen los límites de tolerancia de la variable tensionada.

Por ejemplo, en una ciudad que la práctica totalidad de su territorio se encuentra en el punto de saturación en el tráfico de vehículos, se desarrollarán diversas iniciativas para reducir la flexibilidad de esta variable. Las soluciones que se suelen dar (cinturones 1, 2, 3, 4, 5..., grandes aparcamientos en el centro para vehículos de no residentes, proyectos de regulación del tráfico por ordenador, ensanchamiento de las vías de circulación y reducción de las aceras, etc.) permiten que momentáneamente se pueda circular mejor y, en consecuencia, aumente la flexibilidad de esta variable pero, por contra, ha disminuido la flexibilidad de las variables que la acompañan; en efecto, aumenta la contaminación atmosférica, el ruido, la intrusión visual, los accidentes de tráfico, etc. A medio plazo la congestión se vuelve a producir (ver los casos de Barcelona, Madrid o París donde la velocidad media se va reduciendo paulatinamente después de la construcción de una gran infraestructura, por ejemplo, un cinturón) con la diferencia que el problema se ha hecho mayor, pues la escala de la congestión es mayor, la contaminación atmosférica ha aumentado, la superficie ruidosa también, así como los accidentes de tráfico, etc.

En este caso las soluciones "ad hoc" para resolver el problema, lo único que han hecho ha sido ensancharlo y, a la vez, disminuir la flexibilidad de las otras variables que le acompañan; la falta de flexibilidad se ha esparcido por el sistema y hoy se puede concluir que la circulación generalizada de vehículos es uno de los principales generadores de disfunciones del mismo.

Puede afirmarse, de manera amplia, que muchas de las disfunciones de la ciudad actual, son el resultado acumulativo de este proceso, el agotamiento de la flexibilidad de las respuestas.

En términos generales como el "consumo" de la flexibilidad se debe a subsistemas

regenerativos (es decir, que operan en escalado o también que tienden a la exponencialidad) existentes en los sistemas humanos, son éstos, en definitiva, los que hay que controlar.

En los sistemas urbanos, variables que deberían ser flexibles, han sido inmovilizadas, en tanto que otras que deberían ser comparativamente estables, cambiando sólo con lentitud, se están dejando crecer sin control.

En el primer caso, la ocupación masiva del espacio urbanizándolo, le hace perder su flexibilidad (el valor que adquiere hace difícil que pueda convertirse en otra cosa), inmovilizando una variable que requiere ser flexible.

En el segundo, el consumo de materia y energía que debería aumentar lentamente a medida que aumentara la complejidad del sistema urbano, atendiendo a un razonamiento de eficiencia energética y de sostenibilidad, ha aumentado de un tiempo a esta parte de manera exponencial y seguramente no se verá regulado hasta que el sistema más amplio ejerza su efecto regulador a causa de la escasez y la limitación propia de los recursos.

Veamos ahora algunos de los mecanismos de carácter epistemológico que a mi entender, nos podrían aproximar al porqué de la línea evolutiva de los cambios que se suceden en los sistemas urbanos del mundo occidental. Se busca con la comprensión de los mecanismos que dirigen el cambio, en primer lugar, dada la complejidad de las urbes, vislumbrar las regularidades del sistema y en segundo término, poder incidir en dichos mecanismos para reducir las disfunciones actuales de la ciudad y establecer modelos alternativos que nos aproximen a la sostenibilidad de los sistemas humanos.

## 2. MECANISMOS REGULADORES DE LA FLEXIBILIDAD

El análisis del acoplamiento entre los tres subsistemas antes mencionados (el hombre, la sociedad y sistema más amplio) puede conducirnos a una primera explicación del proceso seguido y al descubrimiento de

ciertas regularidades en ellos.

Así como en la evolución filogenética se presume que la barrera de Weismann entre soma y el plasma germinal es totalmente opaca. No hay un acoplamiento que vaya del ambiente al genoma. En la evolución cultural y en el aprendizaje individual, existe un acoplamiento por medio de la conciencia, y éste es incompleto y probablemente distorsionador.

Ésta es una de las profundas diferencias entre los procesos del cambio cultural y los de la evolución filogenética.

El problema de acoplar unos con otros los sistemas autocorrectivos es central para la adaptación del hombre a las sociedades y ecosistemas en que vive. Siguiendo a Gregorí BATESON (1972), el problema es acoplar al hombre por medio de la conciencia en su ambiente. Si la conciencia carece de información sobre la naturaleza del hombre y del ambiente, o si la información está distorsionada e inadecuadamente elegida, en tal caso el acoplamiento probablemente genere secuencias metafórtuitas de acontecimientos.

Parece que el sistema de selección de la información para la pantalla de la conciencia está relacionado de modo importante con el propósito, la atención y fenómenos similares.

Si la conciencia actúa por retroalimentación sobre el resto de la mente, y si la conciencia trabaja con una muestra distorsionada de los sucesos del ecosistema, entonces tiene que existir una diferencia sistemática (es decir, no fortuita) entre la visión consciente del propio yo y del mundo. Tal diferencia distorsiona necesariamente, los procesos de adaptación a la tensión de un tipo u otro (especialmente la tensión de la presión ejercida por el crecimiento de la presión).

El carácter específico de esta distorsión es tal, que la naturaleza cibernetica del yo y del mundo tiende a ser imperceptible para la conciencia, en la medida en que los contenidos de la "pantalla" de la conciencia

tienen que ver con los propósitos.

El argumento del propósito tiende a revestir la siguiente forma: "D es deseable"; B lleva a C; C lleva a D; entonces D puede lograrse pasando por B y C". Pero si el mundo externo no tiene, en general, esta estructura lineal, entonces, al imponerle por la "fuerza" esta estructura, nos cegamos a las circularidades ciberneticas del yo y del mundo externo. Nuestra selección consciente de datos no pondrá de manifiesto circuitos integros, sino sólo arcos de circuitos, extraídos de su matriz por medio de nuestra atención selectiva. Específicamente, es posible que el intento de llevar a cabo un cambio en alguna variable dada, situada o en el yo o en el ambiente, se efectúe sin comprender la red homeostática que rodea a esa variable. Puede ser o parece ser esencial corregir de algún modo esta estrecha concepción teleológica.

La conciencia está organizada en términos de propósitos. Es un dispositivo para abreviar y permitirnos llegar a donde queremos ir, no para actuar de un modo sistemático (sabio C-8), sino para seguir el camino más breve, lógico o causal (inteligente).

Seguramente siempre ha sido así desde que el hombre es hombre, ahora bien, lo que preocupa es el uso de soluciones lineales o "ad hoc", con los propósitos dominantes, y con la tecnología actual, la potencia planificadora, la entidad, envergadura y complejidad de las organizaciones (multinacionales, trusts, etc.) actuando con los mismos propósitos y de manera teleológica. Preocupa porque quizás los mecanismos reguladores que más adelante se exponen no tengan la fuerza suficiente para contrarrestar esa concepción, guía para el cambio, y nos aleje, como así es, de la sostenibilidad de nuestros ecosistemas que son todos.

Las soluciones "ad hoc", la direccionalidad lineal para resolver los problemas es uno de los mecanismos primeros que pueden explicar las actuales disfunciones de la ciudad y del territorio. Sobre un modelo de desarrollo basado en la construcción de grandes infraestructuras para el vehículo privado y un modelo de crecimiento espacial funcionalista, las actuaciones para resolver los problemas se suceden aplicando simplemente la linealidad. Con esta lógica

(2) **Sabiduría:** es el conocimiento del sistema interactivo más amplio, ese sistema que, si se lo perturba, puede generar curvas exponenciales de cambio.

lineal si la pretensión es proporcionar residencia a los emigrantes, a los jóvenes en edad de casarse, etc... se construirán polígonos de viviendas en la siguiente periferia y como ha sucedido en muchos barrios tendrán que transcurrir muchos años hasta que pueda considerarse que estos tienen los servicios mínimos, muy lejos de la complejidad del centro. Por contra no se pondrán los medios para la renovación de los barrios existentes lo que permitiría una rehabilitación del parque edificado y también una mayor mezcla de portadores de información; que la movilidad de vehículos está en un área en su punto de saturación, pues se ensancharán las vías, se construirán otras nuevas, se utilizarán los medios tecnológicos más modernos como la conducción asistida por ordenador que indique las rutas menos congestionadas, se utilizará el mejor software para determinar la onda de verde semáforica, etc, todo para dotarnos de una mayor movilidad. No se tendrán en cuenta las variables medio-ambientales que ello representa, no será un problema el modelo energético que la actuación comporta. No se enfocará el transporte hacia los medios colectivos, ni se diseñarán actuaciones para disminuir las necesidades de desplazamiento y no se establecerán modelos que creen proximidad entre los ciudadanos y los objetivos de sus desplazamientos; que el consumo puede aumentar y en "teoría" ofrecer productos más baratos, pues se construirán también en la periferia grandes superficies de venta, desestructurando buena parte de la red de comercios próximos a los ciudadanos y de una gran accesibilidad, que permiten disminuir el número de viajes y que por otra parte proporcionan una gran estabilidad y control de la calle (por conocimiento de los miembros de la comunidad, por el horario de venta, etc); que la distribución y transporte de productos puede mejorarse con el diseño de nuevos envases de un solo uso, acomodándose perfectamente a los requerimientos de las grandes superficies que no desean tener ni stocks ni hacerse cargo de nuevo de los envases una vez utilizados, pues fabricarán recipientes con materiales no renovables, muchos de ellos ni siquiera recicables, trasladando el problema (el 60%

de las basuras en volumen son envases y embalajes) a los Ayuntamientos y al sistema de recogida, haciendo que al final "lo más barato" se continue pagando en el recibo de basuras y donde se habría de contabilizar también por su valor que no su precio, el deterioro que se inflige en el medio ambiente y en el despilfarro que se provoca con el uso de materiales y energías no renovables.

Como se ha podido comprobar se aplican medidas circunstanciales, dejando las causas profundas de la perturbación y, lo que es peor, por lo común se permite que esas causas se fortalezcan y se combinen entre sí.

Un ejemplo claro lo tenemos en la ciudad de Barcelona, en ella confluyeron en su momento dos iniciativas de renovación urbana de una cierta envergadura, por una parte se debía dar una solución al contacto entre el puerto viejo (el Moll de la Fusta) y la ciudad, debiendo resolver el paso del cinturón del litoral, y por otra revitalizar el centro histórico en general y el barrio Gótico en particular (es el barrio que es continuación del Moll de la Fusta).

La solución adoptada en el proyecto del Moll de la Fusta es claramente lineal en la resolución del tránsito rodado, y es clara también la separación y segregación que impone al barrio Gótico en su contacto con el mar.

Cuando los diseñadores del proyecto de renovación del barrio Gótico pensaron que uno de los soportes de la revitalización se basaba en conseguir que el ciudadano considerara como itinerarios de paso cotidianos o esporádicos las vías perpendiculares al mar (piénsese que la estabilidad y la seguridad están también relacionadas con la ocupación del espacio por gente "diversa"), vinieron a darse cuenta que los caminos al mismo estaban cerrados. Se había perdido la "mejor" oportunidad (el mar como objeto de atracción es único y por ello el sur del Gótico podría ser un barrio privilegiado) para abrir, airear, revalorar el sur del barrio que hoy cuenta con itinerarios horizontales, pero que se ha condenado a amplias superficies del mismo a ser un "cul de sac".

La marginación, la degradación física y social puede comprobarse, y entiendo que será difícil y costoso elevar el nivel de

revitalización, si no se resuelve de un modo integrado el contacto del barrio con el mar, si no se reprojeta, esta vez si de manera integral, no teleológica, el Moll de la Fusta.

Si continuáramos con el análisis, comprobaríamos que las soluciones lineales (a un problema, una solución) se aplican a la práctica totalidad de la planificación y a la resolución de problemas específicos.

Por una parte tenemos frente a nosotros la naturaleza sistématica del ser humano individual y la naturaleza sistémica del sistema biológico, ecológico, que lo rodea; y por otra parte, el curioso rasgo, que pertenece a la naturaleza sistémica del hombre individual, por obra del cual la conciencia está, seguramente por necesidad, ciega a la naturaleza sistémica del hombre mismo.

Ahora bien, la falta de sabiduría sistématica del hombre y sus sociedades, generará necesariamente disfunciones graves, porque entra en disputa con su ecología. Dicho de otro modo, se puede afirmar que el hombre es sólo una parte de sistemas más amplios, y que la parte nunca puede controlar el todo.

Veamos ahora algunos de los mecanismos de carácter psicológico-adaptativos que pueden explicar la creación de los propósitos dominantes.

Las ideas adquiridas en una experiencia sobrevivirán a la segunda, y la selección natural insistirá tautológicamente en que aquellas ideas que sobrevivan, sobrevivirán más tiempo que las que no sobrevivan.

Pero en la evolución mental hay también una economía de flexibilidad.

El fenómeno de la formación de hábitos elige las ideas que sobreviven al uso reiterado y las coloca en una categoría más o menos separada. Esas ideas merecedoras de confianza quedan disponibles entonces para el uso inmediato sin una nueva inspección minuciosa, en tanto que las partes más flexibles de la mente pueden reservarse para emplearlas en asuntos nuevos.

En otras palabras, la frecuencia del uso de una determinada idea se convierte en un determinante de su supervivencia; y más allá de ello, la supervivencia de una idea usada con frecuencia es promovida por el hecho de que la formación de hábitos tiende a sacar la idea del campo de la inspección crítica.

Por lo común, las ideas que sobreviven el uso repetido son las más generalizadas y abstractas. De esta manera, las ideas más generalizadas tienden a convertirse en premisas de las que dependen otras ideas. Estas premisas se tornan relativamente inflexibles.

Dicho con otras palabras: en la ecología de las ideas tiene lugar un proceso evolutivo, relacionado con la economía de la flexibilidad, y este proceso, determina qué ideas serán objeto de una programación rápida.

El mismo proceso determina que estas ideas programadas de manera rápida lleguen a ser nucleares o nodales dentro de constelaciones de otras ideas, porque la supervivencia de estas otras ideas depende del modo como se adecúen a las ideas sometidas previamente a una programación rápida (análogas relaciones predominan en la ecología de un bosque o en un arrecife coralino. Las especies más frecuentes o "dominantes" probablemente, resulten nodales para las constelaciones de otras especies, ya que la supervivencia del sistema está, de ordinario, determinada por la manera de cómo su vida se adapta al de las especies predominantes. Se sigue que cualquier cambio en las ideas programadas rigidamente puede provocar un cambio en toda la constelación con ellas relacionada.

Pero la frecuencia de validación de una idea dentro de determinado corte temporal no equivale a una prueba de que la idea es o verdadera o pragmáticamente útil durante un largo tiempo. Podría ser que varias de las premisas, profundamente, insertas en nuestro estilo de vida sean, sencillamente, falsas, y que se vuelvan patológicas cuando se las instrumenta con técnicas modernas.

Aunque aquí se desarrollará parcialmente, presumo que parte del control del futuro que es el primer propósito de cualquier especie y/o sistema para su supervivencia, está, intimamente, relacionado con la determinación del comportamiento del otro, el uso y transformación de lo otro (si se quiere se puede denominar Poder). La competencia entre especies, personas, intereses, entre organismos, o la explotación de unos sistemas sobre otros, son sinónimos de lo que antes se ha dicho.

Ello con las variantes que se quiera, constituyen, desde mi punto de vista, los propósitos dominantes de la conciencia en el hombre.

Tal como establece G. BATESON (1972) es probable que nuestra civilización actual después de la Revolución Industrial descansen sobre las siguientes ideas dominantes:

- Nosotros contra el ambiente.
- Nosotros contra otros hombres.
- Lo que importa es el individuo (o la empresa individual o la nación individual).
- Podemos tener un control unilateral sobre el ambiente y tenemos que esforzarnos por conseguirlo.
- El determinismo económico es algo de sentido común.
- La tecnología y la especialización se encargarán de arreglarlo todo.

Pero por otra parte, los componentes del ecosistema urbano dependen de los otros, dependen de lo otro. Esta dependencia se regula a través de mecanismos de retroalimentación que hacen que cada cual ocupe su espacio, que se establezcan relaciones multivariadas de los integrantes, que la cooperación y la conservación se configuren como los mecanismos opuestos a la competencia y a la explotación en la flexibilidad de las variables autorregenerativas.

Las reglas del juego de la dependencia (las que configuren el sistema) son las que pueden regular la direccionalidad lineal de la acción del hombre y de sus organizaciones. Las reglas establecidas por el estado de derecho, las que establece el sistema educativo, las que define el juego democrático y sindical, las fuerzas de cohesión familiar y en definitiva todas aquellas que atienden a la responsabilidad compartida, la cooperación y la solidaridad, son la otra cara de una misma moneda.

La determinación del comportamiento del otro, del uso y transformación de lo otro, no sólo se da como resolución dominante de la conciencia humana sino también como la resolución del conflicto entre los mecanismos de competencia-explotación y cooperación-conservación, entendiendo que del proceso se determina o se resuelve quién permanece y quién no, quién y cómo ocupa el espacio físico, el espacio de las ideas, etc.

Como decíamos anteriormente el acoplamiento de la conciencia o mejor de los propósitos de esta, se proyectan a escalas mayores, configurándose en los propósitos dominantes de la mayor parte de las organizaciones que crea el hombre. La competencia, la explotación, la determinación del comportamiento del otro, del uso y transformación de lo otro, son propósitos dominantes en las empresas, instituciones, multinacionales, etc, organizaciones que operan a escala local, regional, nacional, continental o mundial.

Son los que se denominan personas jurídicas, donde los hombres que las conforman se deben a los objetivos de éstas y se espera que éstos limiten estrictamente su pensamiento a los propósitos específicos de la compañía o a los de aquella parte de la compañía que él representa.

Del mismo modo éstos proyectan sus lógicas sobre la conciencia individual y sobre el resto de organizaciones en un teatro simultáneo de acciones a escalas distintas.

Dicho esto, es lógico pensar que la resolución de muchas de las disfunciones de la ciudad han dejado de tener un carácter estrictamente local y han pasado a ser la resultante de las cinco dinámicas o lógicas territoriales antes mencionadas.

Tenemos pues que el error epistemológico antes mencionado o también, la distorsión de los propósitos conscientes, se proyecta a todos los ámbitos sociales organizados, volviendo de nuevo a proyectarse sobre el individuo, reforzando el error epistemológico.

En la sociedad actual, y probablemente más en la sociedad futura, los objetivos y propósitos de los entes organizados, se canalizan a través de mecanismos de información que utilizan tecnologías globalizadoras, o con un mayor alcance e incidencia tanto en calidad como en cantidad sobre la interfase de la conciencia. El tamaño de los mensajes (aunque parezcan mensajes distintos atienden a los propósitos dominantes antes indicados) y la repetitividad de éstos, se configuran como el mecanismo que tiene un mayor peso específico en la regulación del comportamiento de la mayoría, dejando en un segundo término, cada vez más, el papel conformador de conductas que tiene la

familia, el trabajo, la iglesia o la escuela, convirtiéndose estos ámbitos en el lugar donde testar las pautas de comportamiento que la telemática, la robótica y la domótica (y sobre todo los contenidos que viajan a través de ellas) determinan hoy o determinarán en un futuro próximo.

Naturalmente la canalización de la información a través de los medios antes mencionados, atiende a los propósitos de las organizaciones y grupos que quieren y pueden incidir.

La propia lógica del poder se dirige a la concentración de éste. Existe una concentración creciente del capital, y del potencial científico, tecnológico y terciario avanzados.

En este contexto el individuo tiene, cada vez más, una menor importancia como tal, en todo caso la importancia que tiene viene mediatisada por los propósitos que son canalizados por las nuevas tecnologías de información.

De un tiempo a esta parte, las consecuencias empiezan a notarse incrementando la uniformidad cada vez mayor de los estilos de vida, la uniformidad de las disfunciones de la ciudad, de las formas arquitectónicas y urbanas, la uniformidad del territorio, y la uniformidad en definitiva de los modelos de crecimiento y de conformación de la ciudad.

Otra consecuencia de la preponderancia de los mecanismos teleológicos sobre los sistemáticos, de los mecanismos de poder sobre los de dependencia, es la destrucción y explotación sin límites de los otros sistemas (con el agotamiento de los recursos naturales), para dar soporte al actual, que está basado en la cultura del objeto: más cosas, más infraestructuras, más carreteras, más consumo, más equipamientos; hacer circular y transportar más pasajeros, más mercancías, más energía, más capitales, más información...

Con la potencia de las tecnologías de transformación actuales esto se traduce en una depredación del espacio a unos ritmos inimaginables hace pocos años (la urbanización de la mayor parte de la costa española se ha producido en escasamente veinte años y tengo la impresión que una buena parte del territorio de Cataluña, si

atendemos a los criterios de planificación que se incluyen en su Plan Territorial, no consumirá un periodo mucho mayor), a un consumo de materia y energía cada vez mayor y mayor contra más grande es la capacidad de explotación y de poder del grupo (en Cataluña, se ha pasado en poco tiempo, de conferir un valor a cualquier envase o embalaje y por tanto a un porcentaje cercano al cero por ciento en la composición de las basuras, a constituir hoy el sesenta por ciento en volumen del total de desperdicios).

Viendo la base epistemológica donde se asienta nuestra conciencia y la base que guía a los entes organizados, conociendo los instrumentos actuales de información e intuyendo la potencialidad de los instrumentos futuros, cuesta trabajo imaginar que mecanismos individuales y sociales pueden regular y flexibilizar las variables autoregenerativas. Como decíamos antes, seguramente será la escasez y/o el conflicto los que obliguen a modificar el error epistemológico, los que obliguen a cambiar el modelo teleológico actual por otro sistemático (holístico) que sustente la organización y la complejidad de los sistemas urbanos.

Lo que parece evidente es que los mecanismos que en teoría deberían ser reguladores del consumo de suelo, materia, energía y tiempo, en lugar de ejercer su función de aumentar la flexibilidad, se convierten cada vez más en avaladores y justificadores de los mecanismos de competencia y explotación. Analicemos sino, cual es la dirección a donde nos conduce el modelo funcionalista de ocupación del espacio que desde mi punto de vista es la correa de transmisión, la plasmación espacial de los propósitos de los entes organizados.

La actual planificación urbana todavía continua reflejando, en muchos casos, los principios de funcionalismo expuestos en la Carta de Atenas, una teoría de la planificación surgida en los años cuarenta que también se encuentra en el anterior movimiento inglés de ciudades jardín. Ambas teorías exponían los méritos de un sistema de planificación urbana basado en una rígida compartmentalización y en la localización de las actividades según la función. Esto significa que la vivienda, la industria, las zonas comerciales, los espacios verdes, las

universidades, etc, se separan físicamente conectándolos mediante una extensa red de calles y transportes horizontales CE, (1990).

La precisión funcional anula la flexibilidad de la ciudad y de sus edificios y éstos, concebidos como objetos arquitectónicos, son incapaces de adaptarse a las condiciones cambiantes e impiden, por consiguiente, que la ciudad funcione como una unidad orgánica y dinámica.

La aplicación de estos principios de planificación ha generado una serie de disfunciones convirtiéndose éstas en verdaderos factores limitadores del funcionamiento del sistema. Algunas de las variables importantes para que la ciudad funcione han reducido su flexibilidad a tal extremo que no deja mucho margen de maniobra a las soluciones al uso.

Si los propósitos que dominan en nuestras conciencias son los antes explicitados y los mecanismos sociales que inciden sobre dichos propósitos los refuerzan, es muy probable que la regulación de muchas de las variables autoregenerativas no se produzcan hasta que los factores (materia y energía) que soportan nuestros sistemas sean tan escasos o también la flexibilidad de los variables sea tan reducida que obligue al cambio.

Siguiendo con el ejemplo del tránsito de vehículos, antes vimos que las soluciones "ad hoc" para resolver la congestión daban como consecuencia una extensión de ésta y de otras variables que la acompañan. Los mecanismos que inciden sobre nuestra conducta se comprueba que refuerzan los propósitos conscientes de consumo, status, etc, utilizando medios tecnológicos, económicos e infraestructuras de una gran potencia. La publicidad sobre vehículos ocupa el primer lugar en relación al conjunto de productos publicitados, incidiendo reiteradamente sobre el propósito de consumir (el uso de lo otro), reforzándolo y haciéndolo cada vez más impermeable a otro tipo de consideraciones. Por otra parte el vehículo es el mayor igualador del consumo. Además, la venta de vehículos mantiene uno de los motores de la economía de cualquier país occidental, el desarrollo y el crecimiento de éstos se basa en buena parte en la construcción de grandes infraestructuras de movilidad y en modelos funcionales de

crecimiento de las ciudades. Por todo ello es factible pensar que la congestión va a continuar produciéndose.

Estas son consideraciones que muy bien pudieran hacerse extensivas a otras cuestiones, quizás una de las más preocupantes sea la segregación social cada vez más acusada, la desesperanza sobre el futuro de los individuos que se da como consecuencia de la soledad y el individualismo a que nos somete la cultura del objeto y la segregación especial que determina el modelo funcionalista.

El resultado más notable del modelo funcionalista es que garantiza el máximo consumo de unidades de tiempo, energía y suelo en la realización de las funciones corrientes de la vida urbana. Esto es así pues el modelo organiza cualquier parte del territorio (ciudad y campo) de manera que el ciudadano realice una sola función en cada lugar excluyendo de este a cualquier otra función. Así nos encontramos, cada vez más, con espacios exclusivos de residencia, educativos, comerciales, industriales, administrativos, etc. Puesto que estas son funciones cotidianas, es lógico pensar que será necesario movilizar con medios mecánicos diariamente a toda la sociedad, configurándose la circulación de personas, materia, energía e información en una de las principales actividades de nuestros sistemas y también una de las principales actividades consumidora (despilfarradora) de energía.

Como plantea Leon KRIER (1993), contra el orden orgánico de la ciudad y su policentralidad, el desarrollo zonal establece el desorden mecánico del suburbio y su centralidad.

La fragmentación funcional de la ciudad provoca de manera inmediata la disolución del campo; representa la efectiva desaparición de ciudad y campo, reduce las comunidades rurales y urbanas, los bosques, la naturaleza y las estructuras a entidades estadísticas, expresadas en cifras y densidades intercambiables. Transforma a todos los ciudadanos en potenciales e involuntarios agentes del despilfarro energético.

En definitiva el modelo funcionalista lleva inherente el despilfarro de suelo, tiempo y energía.

En cualquiera de nuestras ciudades y sobre todo en las ciudades de un determinado tamaño se puede ejemplificar perfectamente lo aquí expuesto, ahora bien hay ejemplos de ordenación del espacio que por sus dimensiones y repercusiones es necesario hacer una mención especial; me refiero a la urbanización de la costa, a la planificación de la conurbación de Madrid o de Barcelona, el conseguir que España esté en el quinto lugar mundial en autopistas construidas. Los tres ejemplos son casos concretos del mismo modelo.

La ocupación urbana de la costa, una ocupación difusa que tiene como referente principal la frontera entre el medio líquido y el sólido, se ha ido conformando en base a las razones que dibuja el modelo de la ciudad jardín. Este es el modelo elegido también para el crecimiento de la conurbación de Barcelona (Región I). Madrid y Bilbao, por poner ejemplos españoles, el cual articula el territorio por medio de grandes infraestructuras de movilidad (cinturones 1, 2, 3, y 4 y autopistas) que actuaran como fronteras "organizadoras" de lo construido y de lo que se debe construir, actuando a su vez como impulsoras del crecimiento económico.

Las consecuencias, aparte de lo ya escrito en este documento, son de sobra conocidas en ciudades como Londres, París o multitud de ciudades americanas y otras del mundo occidental.

Con la aprobación de los criterios del Plan de Ordenación de Cataluña éste se configura como la continuación de la ocupación urbana de la costa y de la Región I. El diseño de una parrilla de autopistas y grandes vías siguiendo un modelo ortogonal, y ratios alemanes ( $m^2$  de autopista/habitante), da a entender que en un periodo de tiempo relativamente corto, la distancia entre campo y ciudad va a continuar difuminándose, que la extensión del modelo se va a hacer omnipresente en el territorio catalán.

Con la misma lógica se ha diseñado el Plan Director de Infraestructuras (MOPTMA), el cual nos dotará de una mayor movilidad pero a costa de consumir mucha energía y amplias zonas del territorio, sin tener en cuenta el transporte colectivo cotidiano, las actuaciones que reduzcan las necesidades de desplazamiento y los modelos que creen proximidad entre los usuarios y los objetivos de sus desplazamientos.

### 3. LA COMPLEJIDAD DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS

Todos los ecosistemas tienden al aumento de la complejidad y a estados más maduros de la sucesión<sup>(3)</sup>. En los ecosistemas urbanos también sucede, y así se comprueba que la complejidad del conjunto de la ciudad tiene tendencia al aumento; no obstante, también es comprobable, que la complejidad disminuye en las partes que la conforman pues la homogeneidad aumenta a causa de la zonificación funcional.

La zonificación funcional reúne a los iguales en los mismos espacios (universitarios con universitarios, trabajadores con trabajadores, residentes con residentes, etc) provocando que la cantidad de portadores de información en cada zona sea relativamente baja.

La complejidad (la idea de complejidad se asocia fácilmente a la idea de probabilidad) de los sistemas urbanos puede analizarse en parte, haciendo uso del concepto de diversidad H<sup>(4)</sup>. Los organismos vivos y sobre todo el hombre y sus organizaciones son portadores de información y atesoran en un espacio determinado, y de forma dinámica en el tiempo, características que nos indican el grado de acumulación de información y también de la capacidad para influir significativamente en el presente y controlar el futuro.

El grado de organización de un territorio (pongamos por caso un barrio) así como su

(3) Sucesión: fenómeno de ocupación progresiva de un espacio por unos organismos implicados en un proceso incesante de acción y reacción que, con el tiempo, conduce a cambios tanto de ambiente como de la comunidad, sufriendo ambos una influencia y un ajuste recíprocos y continuos.

(4)  $H = - \sum p_i \log_2 p_i$ . H es la diversidad y su unidad es el bit de información. Pi es la probabilidad de ocurrencia. Indica el número de miembros que cumplen una peculiaridad en el conjunto de miembros de la comunidad.

potencialidad de intercambio de información podemos establecerlo, en parte, a través del análisis de la diversidad para distintas realidades urbanas.

Se trataría de saber la cantidad de portadores de información distintos que se dan cita en un espacio concreto, lo que nos permitirá saber, para momentos temporales sucesivos, como se modifica parte de la organización del sistema.

En RUEDA, S. (1993) se encuentran definidas de manera justificada algunas de las realidades portadoras de información que a modo de resumen se citan a continuación: la diversidad biológica; la diversidad en titulación académica de los miembros de una comunidad; la diversidad profesional; la diversidad de las actividades económicas; la diversidad de los usos del suelo; la diversidad de las funciones motoras, ligadas a la toma de decisiones; la diversidad de las transacciones monetarias en un periodo temporal dado; la diversidad de aspectos acumuladores o intercambiadores de información; la diversidad de los medios de transporte utilizados en un periodo de tiempo concreto, etc.

El análisis de las diversidades específicas ( $H_i$ ) o la suma de éstas ( $H$ ), siendo

$$H = \sum_{i=1}^m H_i$$

nos permite acercarnos a la idea de mixticiad y densidad de usos, funciones e intercambiadores de información.

La diversidad sin más, es un pobre índice de organización; su escala se amplía y 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, R (1986 b).

Así, si estudiamos los aumentos o disminuciones de  $H$  en un territorio determinado nos permite aproximarnos a algunas de las disfunciones potenciales del sistema, así como a los elementos que le confieren estabilidad. Algunos ejemplos pueden ilustrar lo dicho. La segregación social que se manifiesta en las periferias y parte del centro de nuestras ciudades, está creando problemas graves de inestabilidad,

inseguridad, de marginación y de desobediencia civil. En estos espacios se constata una baja diversidad en las rentas, en las titulaciones, en las profesiones, pero también en la red asociativa y el resto de aspectos incluidos en  $H$ .

También se comprueba que los flujos de energía que se utilizan para mantener la estructura y el orden son débiles y, en consecuencia, la organización de funciones y de usos espaciales comporta para la ciudad un despilfarro energético y de tiempo y en las zonas segregadas se detecta inestabilidad e inseguridad, sobre todo en los períodos de tiempo que no están ocupados por la actividad.

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

A veces, sucede, no obstante, que diversidades altas reveladoras de una sociedad civil desarrollada no debería imputarse, o debería hacerse matizadamente, al territorio donde ésta se ubica, porque la red da servicio al conjunto de la ciudad pero poco servicio a los residentes de la zona. Ésto se pone de manifiesto en los centros históricos con una cierta degradación urbana y desestructuración social, que por el contrario cuentan con la radicación en su espacio de una buena red asociativa.

Otro aspecto de la estabilidad, en este caso económica, está relacionada con la diversidad de las actividades económicas que se ubican en un territorio concreto.

La proximidad entre las actividades económicas pero también la proximidad a otras actividades como las de investigación, formación, residencia, etc... son generadoras de "creatividad" porque ponen en contacto a sus complementarios.

En efecto, aumentar la diversidad es impregnar de ciudad proporcionadora de oportunidades, intercambiadora de

información, controladora del futuro porque genera estabilidad, a la parte de territorio de que se trate. Los sistemas compuestos de partes heterogéneas comprenden más circuitos recurrentes reguladores.

El significado del valor  $H$  se habrá de evaluar en función del grado de correspondencia entre las diferentes  $H_i$  que se puedan desglosar en el ecosistema urbano. En la medida que estas diversidades parciales estén correlacionadas entre sí, son también una expresión de la diversidad del ecosistema completo. En realidad, la formulación teórica de  $H$  y su cálculo se debe revisar en cuanto se tengan cuantificaciones suficientes para poder contrastar su bondad operativa.

Aunque habrá que analizar, como hemos dicho, el grado de correspondencia entre las  $H_i$ , en el caso que ésta fuese elevada, no parece exagerado decir que el sumatorio de diversidades puede configurarse como un instrumento de medida de la organización del sistema. Además, todo conduce a decir (con toda la prudencia necesaria) que si  $H$  aumenta en el tiempo de manera suficiente y siempre referida a un espacio, podrían verse corregidas, en parte, las disfunciones del sistema actual.

El aumento de  $H$  da la 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. Los tiempos para contactar a los diversos se acortan y la energía dedicada a la movilidad será sustancialmente menor.

Por otra parte el aumento de  $H$  proporciona una clara dirección centrípeta en oposición a la dirección centrífuga y de ocupación de espacio del modelo funcionalista.

Si relacionamos la diversidad de  $H$  con la energía consumida  $E$  a través del cociente  $E/H$ , el aumento o disminución de éste, en el espacio de referencia, puede convertirse en una función para saber la eficiencia energética del sistema. La planificación debe apoyarse en acciones que disminuyan el valor del cociente o también para un mismo consumo de energía deberán impulsar las actuaciones que hagan aumentar  $H$ .

Un modelo espacial como el indicado es sustancialmente distinto al modelo de zonificación funcional e incluye en su lógica interna, el aumento de la complejidad para espacios relativamente reducidos, la disminución en la ocupación de suelo, la reducción de tiempo y energía.

## BIBLIOGRAFÍA

- BATESON, G. (1972) *Pasos hacia un ecología de la mente*. Buenos Aires; Carlos Lohlé.
- CE. (1990). *Libro Verde sobre el medio ambiente urbano*. Comisión de la Comunidades Europeas.
- KRIER, L. (1993). "La civilización ante el reto de una nueva ciudad". En *Medi Ambient. Tecnología i Cultura*, núm. 5. Abril. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.
- NAREDO, J.M. et al. (1989). *Madrid una megapólis en busca de un proyecto. Madrid a la puertas del futuro*. Plan estratégico. Promadrid.
- MARGALEF, R. (1986a). *Ecología*. Ed. Omega.
- MARGALEF, R. (1986b). *La biosfera, entre la termodinámica y el juego*. Ed. Blume.
- RUEDA, S. (1993). "Ecología urbana y planificación de la ciudad". En *Medi Ambient. Tecnología i Cultura*, núm. 5. Abril. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.