



TEORÍA DE LA CIUDAD: DE SUS ORÍGENES A SU DISOLUCIÓN EN LA PANTÓPOLIS UNIVERSAL

Javier García-Bellido García de Diego

«Ante la actual tasa de aumento de población puede calcularse que dentro de 600 años habrá tantos seres humanos en la tierra que cada uno de ellos sólo dispondrá de un metro cuadrado para vivir. No hace falta decir que esto no puede suceder jamás. Algo lo impedirá. Pero, ¿qué es ese algo? La respuesta de Malthus a esta turbadora pregunta fue. Aunque no podamos siempre predecir el modo, podemos con certeza predecir el hecho.»

(Carlo M. Cipolla, 1978: 140)

1. Termodinámica, dinosaurios y Teoría de la Ciudad en la Tierra

Estamos acostumbrados a oír que todo lo que nace acaba pereciendo y que lo que sube acaba bajando, expresiones todas acogibles a la Segunda Ley de la Termodinámica sobre la inexorable probabilidad de incremento del desorden, de la disolución en la homogeneidad, hacia la irreversible máxima entropía, en suma; ley universal que incluso rige el propio desarrollo cosmológico del entero universo. El nacer, crecer, subir y desarrollar implican siempre procesos en los que se capta materia, energía (e información), son procesos neg-entrópicos, que roban la materia-energía de algún otro subsistema, el cual, en la escala que sea, está perdiendo idéntica cantidad, si bien manteniendo entre ambos una suma cero de materia-energía (principio de conservación de la Primera Ley de la Termodinámica). Pero esto no implica que si la energía exterior suministrada/robada es ilimitada, el subsistema en cuestión pueda seguir creciendo indefinidamente a costa del donante. Sólo es intrínsecamente imposible y termodinámicamente improbable que ese subsistema pueda crecer sin fin, cuando la materia-energía suministrable es también finita, limitada, incluso francamente escasa (cfr. Atkins, 1984).

Ante ciertos procesos físicos problemáticos, para poder vislumbrar qué es lo que puede llegar a suceder en el límite en un lejanísimo futuro, se hace imprescindible englobar su evolución en una totalidad explicativa que permita empezar por descifrar lo que sucediera en los primeros

momentos del proceso, su forma, modo y ritmo de emergencia, crecimiento y desarrollo, para poder plantearse el inferir qué derroteros puede tomar el mismo proceso en su devenir futuro, en su ocaso y muerte: Es pues un problema ciertamente de "ecuaciones de estado" (entre los estados inicial y actual o futuro del proceso considerado).

La primera aproximación al problema es diferenciar si la evolución del proceso en estudio ocurre en un sistema *cerrado* (en el que no entra energía y materia externas), o en un sistema *aislado* (en el que entra sólo energía, mas no materia).

Porque en los sistemas *abiertos* (donde penetran energía y materia exteriores) los eventos y fenómenos imprevisibles que pueden irrumpir desde fuera del sistema son tan impredecibles como para hacer inútil cualquier conjetura de un futuro lejano y menos a plazo fijo. Y si el sistema es necesariamente abierto -y de par en par, como las ciudades en sus territorios sobre la faz de la Tierra- sería preciso prever lo que ocurre sin considerar los fenómenos exógenos que pudieran colapsar el sistema estudiado.

Ello implica la necesidad de autolimitarse en los escenarios posibles, es decir, a prever o a restringir el estudio sólo a los mecanismos endógenos del entero proceso, procurando evitar la introducción de variables exógenas imprevisibles que alterarían todo el proceso de manera imponderable.

Plantearse, pues, el origen y el futuro de las ciudades en el sistema abierto de la Tierra plantea un ejercicio de predicción comparatista análogo al que cabe hacer, *mutatis mutandi*, con el surgimiento y ocaso de los dinosaurios, pero excluyendo la catástrofe que acortara su final. Sería como preguntarse qué hubiera pasado con la evolución de los dinosaurios y de la vida sobre el mismo planeta Tierra si el final del Jurásico, hace 65 millones de años, no hubiera sobrevenido abruptamente marcado por una catástrofe planetaria de su medio ambiente que provocara su extinción. Y, por ende, sin ello no se hubiera llegado a abrir el camino a la irrupción avasalladora de los mamíferos y las aves que les sustituyeron en todos los mismos nichos ecológicos (de la tierra, aunque mucho menos del agua y del aire). ¿Hubieran acabado los dinosaurios y sus progenies evolutivas superpoblando y destruyendo los mares, la tierra y los cielos y arrasando sus propios hábitats al carecer de depredadores que les regulasen su irresistible expansión global? ¿No estamos los humanos ocupando los mismos econichos que hubieran debido saturar los dinosaurios marinos, terrestres y voladores, actuando ahora como ellos?

La curiosidad ucrónica es tan estúpida como seductora, ya que a los humanos nos ha tocado poder sustituir a los dinosaurios en casi todos los nichos ecológicos que éstos abandonaron al extinguirse. Y por ello mismo la pregunta de qué hubieran acabado haciendo ellos de haber seguido sobre la faz de la Tierra como únicos señores es válida sólo en la medida en que nos permita aventurar, mediante una amplia extrapolación, qué es lo que podremos acabar haciendo nosotros con la misma Tierra que ellos nos "legaron", si seguimos deteriorándola sin cortapisas, sin depredadores, sin más impedimento que nuestra racionalidad... y antes de que



nos extermine un asteroide, un cataclismo... o nos exterminemos nosotros mismos como seres irracionales, unos a otros, y junto con nosotros a buena parte de la vida sobre la Tierra en un holocausto suicida (*cf.* Leakey & *alii*, 1995, Gleich & *alii*, 2000).

La hipótesis ucrónica obvia es que si nada exógeno lo hubiera impedido los dinosaurios habrían desarrollado unas poblaciones tan extensas y prolíficas hasta la plena saturación de sus ecosistemas, tanto como fuera viable llegar o sobrepasar la máxima *capacidad de sustentación* del territorio habitable (su *densidad crítica*, aquella en el límite en que el ecosistema se puede mantener en un precario equilibrio estable entre la biocenosis que lo usa/regenera y el ecotopo que lo soporta/nutre) y en un tiempo desconocido alcanzando su total despliegue terráqueo, acaeciendo únicamente dos alternativas posibles:

1. O bien todos los dinosaurios acaban esquilmando los recursos naturales, el agua, la alimentación vegetal y depredan/sustituyen a todas las demás especies de su propio habitat;
2. o bien se autoequilibran en su crecimiento en el límite por convergencia de sucesivos reequilibrios de la fauna y flora con sus medios respectivos.

En el primer caso acabarían extinguiéndose ellos también por sobrepresión demográfica y saturación del medio, más allá de su *capacidad de sustentación* (*carrying capacity*) o umbral crítico de reposición o reversibilidad del ecosistema o *densidad crítica*, con la destrucción irreversible de todos los ecosistemas vitales para ellos (vegetación, agua, suelo y aire) y con una progresiva desoxigenación del aire, al ir desapareciendo esquilgadas las plantas clorofílicas y aumentar la proporción del dióxido de carbono sin renovación posible, incluso autodevorándose las diversas especies en una crisis carencial final; sería la hipótesis que denominaríamos de densidad mayor que la crítica o también, como en Cosmología, la alternativa de "omega mayor que uno" ($\Omega > 1$).

O en el segundo caso -como sugieren todas las hipótesis experimentales bio-etológicas y ecológicas- autorregularían sus poblaciones en el borde de su *densidad crítica* de saturación, evitando su autoextinción masiva con fluctuaciones correctoras, hasta un escenario de equilibrio dinámico permanente de un Edén ecológico, donde todas las demás especies con funciones especializadas en sus ecosistemas respectivos pudieran convivir, manteniendo las poblaciones relativas en el borde de la 'máxima capacidad de sustentación' o de irreversibilidad de cada ecosistema; sería la hipótesis que denominaríamos de densidad igual a la crítica o también, como en cosmología, la hipótesis alternativa de "omega igual a 1" ($\Omega = 1$). Equilibrio dinámico, inestable, frágil y probabilísticamente tan singular como el preciso equilibrio cósmico del modelo del *universo plano*. Alarde de equilibrismo incierto, pero posible (*cf.* Margalef, 1968, 1980 y 1981).

Lo importante es que en ninguno de los dos escenarios ucrónicos previsibles hubiera habido espacio suficiente para el desarrollo de los grandes mamíferos, dado que sus econichos

ya estarían ocupados por las más variadas especies de saurios, impidiendo el desenvolvimiento de otros competidores. Y desde luego el Hombre no existiría, ni se habría llegado al moderno espécimen Gran Depredador de Gaia.

El tercer escenario posible, pero improbable, el de una densidad efectiva menor que la crítica (o alternativa de $\Omega < 1$) es redundante, porque o bien es debido a que se retienen sus poblaciones o autoextinguen los dinosaurios antes de alcanzar el umbral crítico de sus ecosistemas por causas ignotas o exógenas (como de hecho parece ser que ocurrió), o bien fluctúan sus poblaciones en torno a dicho umbral o lo sobrepasan y estarían en cualquiera de los dos escenarios posibles anteriores.

¿Cómo insertar el origen y devenir de esa gran institución social universal que es la ciudad en su globalidad histórica evolutiva, considerando que, *ceteris paribus*, siguiesen actuando los elementos, reglas, leyes, fuerzas, recursos y tendencias que han venido configurando sus transformaciones seculares, fijando todas las demás variables como constantes y sin introducir imponderables catástrofes exógenas? La ciudad es ciertamente una institución cultural universal, peculiar, intrínseca y exclusiva de los seres humanos; es una realidad socio-cultural y física de espacios confinados que caracteriza la presencia del hombre sobre la Tierra, al igual que a las termitas se las identifica por sus hormigueros o a las abejas por sus colmenas, al hombre se le ha de asociar inexcusablemente con las ciudades.

¿Qué dicen al respecto las teorías generales de la ciudad?

Las teorías de la ciudad interesan aquí y ahora no sólo por lo que impliquen para explicar la formación histórica-antropológica y desarrollo de esos lugares concretos y discretos que son los densos espacios confinados que caracterizan a las urbes, sino porque deben poder predecir, si han sido válidamente comprobadas, tanto la concreta y singular decadencia y muerte de las ciudades como la extinción global de las mismas en su contexto más amplio.

Las teorías de la ciudad han girado fundamentalmente en torno al análisis descriptivo e idiográfico de los fenómenos urbanos observables en las diferentes culturas, con un desarrollo profundo de las explicaciones tendenciales de las ciudades del presente, lo que ha permitido una interpretación potente de la ciudad moderna capitalista, esencialmente centrada en las culturas dominantes de la Revolución industrial y postindustrial. Incluso los estudios de antropología cultural han permitido conocer cómo se formaron y desarrollaron, incluso cómo perecieron, las ciudades de épocas y culturas prehistóricas e históricas.

Pero en todos los estudios se ha volcado la información y la explicación en casos concretos aislados o asociados, a lo sumo, por modos de producción y reproducción sincrónica (por períodos análogos) y diacrónicamente (por culturas superpuestas a lo largo del tiempo), considerando las agrupaciones geográficas y culturales. Puede decirse que se ha desarrollado un enfoque culturalista e historicista de los procesos endógenos del sistema cerrado de "la ciudad", sea



de la aldea a la ciudad y al territorio conformado por las diferentes culturas urbanas y en diversas épocas, construyendo teorías sociales, económicas y políticas, incluso ecológicas, para justificar con explicaciones congruentes lo registrado en los hechos históricos. En cierto sentido gnoseológico se ha practicado un *descripcionismo* científico ¹.

Entiéndese aquí como enfoque *cultural-historicista de la ciudad* ² la indagación y explicación causal del fenómeno urbano en virtud de los hechos históricos diferenciadores socialmente determinados por la misma historia, tanto desde metodologías deterministas, cuantitativistas y factuales, como cualitativistas o psicologistas, respondiendo a las cuestiones del *dónde*, el *por qué* y el *para qué*, incluso el *para quién*, se crean, nacen, se desarrollan y transforman histórica, social y económicamente, así como *en qué se diferencian* entre sí las múltiples clases y tipologías de ciudades dentro de la gran diversidad de sus expresiones y localizaciones. Se parte del concepto fenoménico de que la ciudad es un objeto cultural cognoscible por una definición idealista, sintética y *a priori* de ella misma, que permite diferenciarla de las formas de los asentamientos humanos más simples o primitivos (el campamento, la aldea rural preurbana, objeto de la antropología cultural), por cuanto se le exige que encierre una característica de lo que ahora (desde Aristóteles) se entiende como definitoria: su multiplicidad y diversidad relativamente autosuficiente de funciones sociales y económicas, que aparecen desde el Neolítico.

El peso específico de este enfoque reside en la clasificación y diferenciación morfológica e histórica de las ciudades respecto a otras formas de asentamiento (cueva, campamento, aldea...), como de éstas entre sí en diferentes épocas y culturas.

Este debate fundamental sobre la génesis de la ciudad como agregado complejo (diferenciado del simple asentamiento primario familiar o tribal, de cazadores-recolectores, nómadas o asentados, para la subsistencia o defensa del grupo) y que implica un determinado grado de organización social -no espontánea sino estructurada en forma de un Estado, capaz de dotarse de normas y códigos para regular las relaciones internas de la *gens* y con otros estados amigos o competidores, pero autónomos-, se mueve en el plano de considerar a la ciudad ya como objeto identificable de un conocimiento *idealista*, como unidad conceptual social e históricamente determinada *a priori*, conociendo platónicamente lo que se busca para despojarle de lo que se dice que no es, ciudad suficientemente pre-figurada como para poder responder a los requisitos esenciales que se exigen a la *idea de ciudad*.

1 Me refiero al enfoque *descripcionista* de la ciencia, entendiéndolo por tal aquella concepción de la ciencia que la considera como «una mera descripción o reflejo de la realidad, cuya gnoseología se opone esencialmente a la *constructivista* y se configura en gran parte mediante esta oposición, teniendo como modelo más generalizado el *nominalista empirista*». El descripcionismo «reduce o absorbe la forma en la materia expresándose en el *verificacionismo positivista* y pretendiendo validar las teorías científicas a partir de los hechos de experiencia recogidos en los registros de observación». El descripcionismo «desconfía de las teorías y de las hipótesis (de las anticipaciones), del invento y de la creatividad científica» (Bueno, 1987: 315-6; 1982: 112-7).

2 Véase la dicotomía de las tendencias dominantes en la Geografía que expone sintética y brillantemente H. Capel, 1982, basada en la oposición *historicismo/positivismo*.

Es decir, se parte de la *idea de ciudad* como síntesis *a priori* de lo que sea su naturaleza esencial por diferenciación de otras formas de asentamiento (no-urbanas o rurales) y se articula una disciplina tomando como elemento básico de su objeto esta idea en tanto que pre-concepto unitario que encierra en sí todas sus características por definición (*cfr. per alia*: Aristóteles, *Política*:1252b y 1261a; Weber, 1921: Cap. 1; Mumford, 1961; G. Childe, 1936; Reissmann, 1964; Castells, 1972, etcétera)

La idea fecunda de la continuidad o permanencia de la cultura urbana y de la idea de ciudad, sustentada primariamente por G. Childe y Mumford, no hacen más que constatar que la ciudad adquiere formas y manifestaciones diversas en su historia evolutiva, como preconcepto esencial, pero no se llega a percibir cuáles sean los elementos genéticos, no sólo morfológico-sociales o culturales, que dan continuidad a esa misma esencia, ya que tautológicamente se definen sus características desde su propia definición (los famosos factores o reglas que la autodefinen).

«Las tesis sobre la cultura urbana se han desarrollado en una perspectiva empirista en la que se ha tomado por fuente de producción social lo que era su marco. (...) la “cultura urbana”, tal como es presentada, no es ni un concepto ni una teoría. *Propiamente hablando es un mito, ya que cuenta ideológicamente la historia de la especie humana*. Por consiguiente, los temas sobre la “sociedad urbana” que se fundan directamente sobre este mito constituyen las palabras-clave de una ideología de la modernidad, asimilada, de forma etnocéntrica, a las formas sociales del capitalismo liberal. (...) He aquí lo que caracteriza a un cierto humanismo tecnocrático: la ciudad (que no es sino la sociedad) se hace a partir de las iniciativas libres de los individuos y de los grupos, que se encuentran *limitados*, pero no determinados por un problema de medios. El urbanismo se convierte entonces en la racionalidad de lo posible, intentando ligar los medios de que dispone y los grandes objetivos que se plantea» (Castells, 1972: 104-5, subr. orig.)

Es como si todas las Ciencias de los seres vivos se concentrasen únicamente en el estudio de la Medicina (ciencia aplicada típica, por donde empezara la Filosofía natural, en tanto que práctica mítico-empírica de la curación, como puede serlo el Urbanismo respecto a la ciudad), ignorando el estudio de la evolución de las especies, de la Genética o de la Biología molecular.

Las teorías de la ciudad han desarrollado los mecanismos que alimentan los procesos sociológicos, económicos y físicos por los que -según los datos e interpretaciones que suministren la Antropología, la Arqueología y la Historia- se ha pasado del “estado gaseoso o difuso” de poblaciones primitivas, nómadas y vulnerables, al “estado cristalizado” de las aldeas y ciudades compactas, cerradas, cada vez más complejas que están llegando a constituir vastas aglomeraciones en procesos galácticos de desarrollos regionales y continentales ilimitados. Han sido *teorías historicistas descriptivistas* de la ciudad, en las que, una vez identificada y restringida la



idea o concepto de ciudad *a priori* por descripción de las existentes reconocibles como tales ³. Se trataba de observar e interpretar esa descripción de cómo se alcanzaba el estado predefinido de ciudad en condiciones normales, dando por supuesto que su evolución posterior sería ir cubriendo las fases del crecimiento de un "organismo vivo" (alguien llegó a decir la sandez de que la "ciudad es como un árbol"), con tal de que mantuviera las características pre-identificadas que le conferirían unidad dentro de sus confines por diferenciación con el campo de su entorno, separada de la inmensidad rústica (con respecto a cuyo "vacío urbano" y en contraste con lo rural se ha definido siempre la ciudad).

Usando una lícita expansión analógica, en las teorías historicistas de la ciudad se ha tratado su formación como los cosmólogos tratan de explicar la formación de las galaxias y cúmulos, de las estructuras cósmicas organizadas: a partir del instante cero del *Big-Bang*, donde nada estaba predefinido, se fue formando una "sopa primordial" un plasma homogéneo muy caliente, ionizado e indiferenciado de materia y radiación que a los 100.000 años del inicio (al ir bajando la temperatura por los 3.000 °K) formó un plasma grumoso de materia oscura que colapsó formando una delgada "tortilla" que se fragmentó en *clusters* al enfriarse más y que acabó condensándose en grupos formando galaxias individuales discretas, cúmulos y supercúmulos de galaxias, estrellas y planetas (*cfr.* Riordan, 1991).

Pues algo así, por goteos y migraciones esporádicas desde el campo y las aldeas hasta concentrarse en una "aldea primordial" privilegiada que se convertiría en ciudad, se podría también llegar a explicar la teoría de las ciudades. Y ciudades que siguen creciendo sin fin. ¿Sin fin?

Hace ya tiempo, el geógrafo David Harvey (1973), al replantear las hipótesis y retomar el comentario de Louis Wirth (1938), respecto a que todavía buscamos en vano "una teoría general que sistematice los conocimientos que poseemos sobre la ciudad como entidad social", observaba:

«La conclusión implícita ... es que probablemente sea imposible construir una teoría general del urbanismo [en el sentido de Wirth y anglosajón, de los flujos de emigración del campo a la ciudad]. El urbanismo es un fenómeno demasiado complicado como para poder ser fácilmente subsumido en una teoría comprensiva.»
(Harvey, 1973: 195 [204])

Esta complejidad de los fenómenos que interseccionan la realidad de la ciudad, la dependencia esencial de su mero concepto de otros niveles de conocimiento propios de otras disciplinas, ha propiciado que G. Bueno (1987: 396-407) hable de la imposibilidad de establecer una

3 No se olvide que el mismo gran sociólogo Max Weber, ensimismado por las características esenciales peculiares que iba hallando en la ciudad grecoromano-cristiana que veía por Europa, como la esencia de la propia idea de ciudad, llegase a negar la condición de tales, nada menos que a las medinas islámicas que cubren medio mundo, por no cumplir alguno de los requisitos sociopolíticos que él había decidido que correspondía ser definitorio de la esencia de lo urbano... (*cfr.* Weber, 1921).

Teoría General de la Ciudad, en tanto que teoría general de naturaleza *científico-categorial* (como podría serlo la teoría sistémica de las ciudades):

«Las pretensiones de una teoría de esta índole serían acríticas. El motivo principal no es otro sino la imposibilidad de cerrar el campo de los fenómenos urbanísticos, como si ellos constituyesen una estructura inteligible por sí misma. Es imposible establecer tesis generales sobre los fenómenos urbanos con independencia de premisas relativas a la teoría del Estado, a las concepciones sobre la misma evolución histórica de la humanidad, a partir de un estadio natural... *La ciudad, por tanto es una idea cruzada, consciente e inconscientemente, por otras muchas ideas tan genéricas como oscuras, al margen de las cuales la propia idea de ciudad no podría mantenerse. No es posible, en resolución, una teoría general de la ciudad que pretenda mantenerse neutral ante las cuestiones que giran en torno a ideas semejantes a las que hemos mencionado.* Pero el compromiso con ellas obliga a reconocer la naturaleza filosófica de una teoría general de la ciudad.» (Bueno, 1987: 396; *cvas. más*).

Esta visión finalista y de un espacio confinado de la idea de ciudad que ha gobernado ciertamente la Historia de la Humanidad, está adquiriendo ahora perfiles desmesurados, al haber roto los moldes que la confinaban espacial y socialmente y pasar de ser un lugar casi cerrado a convertirse en un nodo de una red de conexiones, abierta a los flujos de materia, energía e información que la cruzan en todas direcciones y en difusión explosiva. La ciudad sin confines ya no está cercada por un límite cortante entre campo y ciudad, durante siglos marcado por las murallas, las cercas fiscales o por perímetros de la clasificación jurídica de derechos-deberes del suelo (como en la actual legislación española) que operan como fronteras espaciales, administrativas y, desde luego, económicas. La ciudad explosiva, la ciudad difusa total y extensa altera profundamente esta visión cortante y seca de la historia precedente. Más adelante, hemos de volver sobre esta ciudad expansiva y difusa de los flujos, por estar en el extremo final de su transformación acelerada.

Pero dicha explosión (el *urban sprawl*), en absoluto es repentina o sorprendente, ya que viene siendo anunciada desde las revoluciones industrial y francesa, las desamortizaciones de tierras, las migraciones campo-ciudad y el derribo de las murallas a mediados del siglo XIX; y ya descrita y tendencialmente apuntada desde las *conurbations* de Geddes, de principios del siglo XX. Nada nuevo en esencia, si bien con características tecnológicas globales antes impensables por las que el tiempo-espacio se ha "encogido", las conexiones y flujos han estrujado el espacio y acortado el tiempo de modo trascendente. ¿Pueden ser las mismas las teorías de la ciudad de antes que ahora?

Ahora, en los inicios de este siglo XXI, hemos de aprehender como si fuera una totalidad unitaria el espacio ciudad-campo, sin solución de continuidad, donde el campo es visualmente rústico sólo por no estar aún lleno de casas, pero ha devenido en un ámbito perfectamente



delimitado, intencional y funcionalmente protegido al servicio de los habitantes de la ciudad. Los ejercicios precedentes de identificación del contenido y perímetros cercados que caracterizaran la ciudad para erigir una Teoría General de la misma, se han vuelto del revés, obligando -ya en estos momentos y mucho más en el futuro próximo- a delimitar con precisión los espacios rústicos cada vez más escasos y valiosos que han de preservarse de la imparable explosión urbana generalizada: las defensas (jurídicas y ambientales, cuando no físicas también) se levantan ya no para confinar a las ciudades, sino, por el contrario y cada vez más, para confinar los espacios verdes más preciados y evitar su asolamiento irreversible. El campo, el espacio rural antes aparentemente ilimitado, deviene ahora escaso y limitado, reserva necesaria para prestar la vital producción de su clorofila como espacio verde a los habitantes de la ciudad, para su uso ansioso, no sólo como fuente de alimentación por su vegetación comestible, fungible o convertible en pastos para carne, sino además porque se presta al disfrute de la ciudad, para su respiración, ocio, expansión y reposo, como reserva de oxígeno, como bosques convertidos por los ecotecnócratas en simples “sumideros de dióxido de carbono”, computables a descontar para poder seguir contaminando ...

Ahora, para entender el fenómeno urbano es imprescindible insertarlo en su medio, explicarlo, no por sí mismo, sino en relación con su medio que lo nutre, alimenta, crece/decrece a su costa, en tal forma que la superficie en que la ciudad crece algo irreversiblemente de su entorno está siendo sustituido sacrificado. El espacio es continuo y limitado si la ciudad crece a fuerza de incrementar sus poblaciones provinientes de fuera, algo desaparece a sus pies: el suelo que transforma. Y algo se extingue más lejos: el espacio económico agrario abandonado por la población que se ve expulsada de él para ir a la ciudad. Es un problema de equilibrios en sistemas finitos. Si la materia es finita y el espacio es finito, no se puede plantear un crecimiento infinito de nada: ni de la población ni de los recursos para alimentarla. No es malthusianismo, es Termodinámica.

Por el contrario, el enfoque generativo de la ciudad -o, mejor aún como en otro trabajo lo he denominado, la *Teoría Generativa de la Coranomía* (o teoría generativo-transformacional del espacio social del territorio; ver García-Bellido, 1999)-, sin negar la pertinencia de los estudios realizados desde el enfoque cultural-historicista de la ciudad, intentaría aproximarse al conocimiento de las variables esenciales que explicasen la génesis y desarrollo de la ciudad, conjuntamente con su medio espacial, social y ecológico.

La teoría de la ciudad ha de ser ecológica o no es nada: ha de plantearse desde dentro y en su evolución conjunta inseparable con su medio global. Esa visión globalizadora y sistémica de la ciudad *con* su medio entorno (no *en* un medio o territorio, como dos cosas ajenas) obliga a ampliar los métodos de análisis del historicismo culturalista hacia el enfoque generativista, en el que la ciudad y el campo (antinomía clásica desde tiempos inmemoriales) devienen subsistemas o partes constitutivas de un todo en el que quedan inmersas: el Globo terráqueo, la Pantópolis son las totalidades dominantes, porque el elemento decisivo ya no es la “ciudad que vive del campo”, sino los hombres como masa poblacional que habita la Tierra y ocupa, consume y

deteriora todo lo que hay sobre ella, no sólo el campo, sino las propias sedes de sus habitáculos, el agua, la flora y el aire. Es ya la Ecología la que gobierna esas relaciones urbanísticas que ocurren en la Tierra. Y por ello vengo proponiendo desde hace diez años la Coranomía, en tanto que disciplina integradora de la Ecología, la Geografía y la Urbanística, cabalmente porque los análisis sectoriales aislados de esas tres disciplinas son imposibles en un espacio cerrado y tan profundamente interrelacionado (*cf.* García-Bellido, 1994).

Debe aclararse desde el inicio que las ideas de *generativo* y *evolución* en este contexto socio-histórico y cultural de las Ciencias Humanas han de despojarse de toda connotación naturalista, orgánica, ni azarosa ni necesaria, que encierran sus acepciones de uso normal en las Ciencias Físicas y Naturales. Se habla de la Evolución del Universo o de la vida y sus leyes universales (Cosmogonía, formación de las galaxias, evolucionismo darwinista, especiación, adaptación evolutiva, etcétera) como procesos que, una vez han tomado por azar una opción siguen ciegamente por necesidad en esa dirección, son ya ineluctables, mecanicistamente predeterminados por sus ecuaciones de partida, en la medida en que la voluntad de un ser externo no puede alterar su marcha inexcusable, solo una catástrofe puede torcerlo.

Pero esa es la diferencia central con las disciplinas Sociales o Humanas, que autorreflexionan sobre el sujeto cognoscente como objeto de estudio: la historia es resultado de azares, sí, pero también de decisiones personales discrecionales o arbitrarias de la voluntad de uno o varios dirigentes. Ese es el contenido irracional, irreflexivo o "antinatural" de las acciones intencionales de la voluntad Política que rigen la Coranomía y el espacio coranómico. En nuestro examen de la Teoría de la Ciudad esa capacidad humana de luchar contra la Naturaleza, de comprenderla para conquistarla, violarla, domeñarla y destruirla, así como de corregir o cambiar esas políticas sabiamente en el momento crítico, van a ser el centro del debate sobre la ciudad futura en el seno del entero planeta.

Los conceptos de "generativo" o "evolutivo", pues, deben ser explicitados. No son utilizados aquí en un sentido organicista-determinista, sino como un proceso no estocástico que es regido por la *lógica interna y necesaria* del *azar y necesidad* en la evolución. Evolución que es desencadenada por las transformaciones conscientes o inconscientes de los procesos bio-etológicos, sociales y culturales. *Generativismo* biológico-cultural, pues, como cadena de selecciones de entre las infinitas proposiciones socio-culturales posibles, adoptando consciente y voluntariamente las *mejor adaptadas* (es de suponer, pero puede no ser así) a los requerimientos socioculturales específicos internos y externos de los grupos humanos, según cada cultura y cada ecosistema concreto, con la identificación de los invariantes mantenidos a lo largo de la evolución con tales transformaciones libre y racionalmente adoptadas (en teoría, mas no siempre).

Pero en absoluto sería una evolución mecanicistamente determinista de respuestas únicas y productos socio-culturales fenoménicos necesarios; ni siquiera predeterminados cuando se desenvuelvan en líneas paralelas que pudieran pautarse como "fases necesarias de un progreso cósmico ineluctable" (como hacía el modelo rostowiano del desarrollo económico de todos



por la misma senda marcada por los primeros en andarla, como el esterilizador 'pensamiento único' hoy dominante). Preferiré hablar, en vez de con esa acepción de "evolución natural", mejor con la de "evolución artificial", política, dialéctica e históricamente determinada, de las transformaciones o cambios culturales de la ciudad, de la transmutación social del espacio, del artificio urbano, voluntario y dirigido, nada orgánico ni natural, pues.

Otro modo de interpretación de la evolución política de los hombres conduciría a que todas las culturas en las mismas circunstancias serían convergentes, y la pérdida de la diversidad global sería como un "efecto natural" y sobrehumano de las fuerzas de la Historia; cuando sabemos que esas decisiones son tomadas por intereses concretos de personas y grupos concretos, con intereses muy determinados, en momentos históricos concretos. Ni en la Naturaleza ni en la vida política los mejor adaptados (¿a qué? ¿con referencia a qué función? ¿cuál es el indicador de bondad en la adaptación social?) son los que acaban dominando por "selección del más apto", sino que muchas veces son los más imbéciles y menos aptos (incluso por rigurosa elección democrática, véase el caso patético de Hitler o Bush, aunque este último lo fuese de forma oscura y trapaceira) los que acaban gobernando el destino de una Era histórica o de una especie entera, con tal de que se encuentren ahí en el momento oportuno para controlar las decisiones, con mayor poder o mayor iluminada obcecación cesarista por imponer a todos sus intereses unilateralmente.

La difunta Ecología Humana de la escuela de Chicago, como los *Chicago's boys* del neoliberalismo finisecular, o como la Economía estándar del pensamiento economicista han demostrado su incapacidad para entender la complejidad social y ecológica de la vida política en la Tierra, precisamente porque han reducido y simplificado tanto las variables y elementos a ponderar del pensamiento social y económico en una sola dirección, ignorando su contexto ecológico, que han estrangulado su capacidad de comprensión de los fenómenos complejos, impidiendo nuestra óptima adaptación al progreso humano en la Tierra. Y ahora nos han arrojado a un acelerado torbellino en el que para salvarnos estamos abocados a dar un necesario y trascendental golpe de timón (*cfr.* toda la moderna economía ecológica desde Georgescu-Roegen, 1971; Foley, 1981; Martínez Alier, & *alii*, 1984-91; Naredo, 1987-1996; Martínez Alier, 1995; Aguilera & *alii*, 1994; etcétera).

Análogamente, el concepto de "evolución urbana", debe desligarse de su evidente ambigüedad o connotación natural de los procesos evolutivos de la Naturaleza que ocurren sometidos estrictamente a mecanismos y transformaciones no finalistas, ni interesadas. La selección natural es bastante ajena a la *selección político-social* por linajes, razas, estirpes, convenciones, intereses grupales o poder que es, en cambio, la clave del "progreso" y la selección social en todas las culturas.

Como corolario también debe advertirse que, cuando use las expresiones genéricas "el Hombre", "la especie o el género humanos" o el ambiguo "todos", como señalando ampliamente a los culpables o responsables de lo que ocurra, ni en el pasado ni en el futuro, debe entenderse

que esa responsabilidad sólo cabe atribuirla a los escasísimos hombres que con nombres y apellidos y en cada caso han dirigido, decidido o gobernado las ideas, las políticas, las guerras, las economías y las acciones que han marcado el devenir de las comunidades y de la entera Humanidad; porque muchas razas, pueblos, ni miles de millones de hombres y de generaciones enteras de ellos no tienen responsabilidad alguna de lo que han hecho o tenido que hacer, siendo, por el contrario, las víctimas de la voracidad de unos pocos: parafraseando la ambigua y genérica sentencia latina hobbesiana que echaba en la naturaleza de toda la especie esa lacra de *homo homini lupus*, dígase mejor aún que sólo "algunos" lo son: *aliqui homines homini lupi sunt*.

2. Orígenes de la ciudad: de la metáfora cosmogónica del torbellino democriteo a la tesis del núcleo-vórtice

El cúmulo de perspectivas con las que es dable observar la ciudad se plantea más crudamente en su análisis histórico diacrónico/sincrónico dado que existen ciudades en casi todas las culturas desde el Neolítico, en todos los continentes y en todas las épocas; más aún, el mismo espacio urbano producido por una cultura, cuando es conquistado por otra distinta, puede ser reutilizado (no siempre lo ha sido) aprovechando gran parte de los componentes formales y tipológicos del espacio ya construido. Lo cual hablaría de la disociación fenoménica entre el espacio producido (continente) y los modos de producirlo y reproducirlo (contenido), pero que, no obstante, subsiste una unidad esencial profunda en el propio concepto inter-cultural de la ciudad *en sí misma*: el *locus* permanece, aunque la ciudad mute.

346

«... la fenomenología de la ciudad es tan heterogénea y diversa como diversos son los modos de producción a las diferentes culturas y sociedades. Por consiguiente, que la tarea de una teoría general, orientada a establecer una *idea esencial* que tenga en cuenta estos fenómenos, así como sus implicaciones, desborda cualquier tratamiento categorial de carácter científico (lo que no significa, por supuesto, que una teoría general *filosófica* de la ciudad pueda llevarse a efecto con independencia de las investigaciones de geógrafos, historiadores, urbanistas, etcétera).» (Bueno *et alii*, 1987: 397, subr. orig.)

Me parece de la mayor relevancia traer aquí *in extenso* la aguda interpretación inusual que el filósofo, profesor Gustavo Bueno, de la universidad de Oviedo ha sabido plantear de la cosmogénesis de la ciudad, como método de estructuración profunda para delimitar la esencia de una Teoría General de la Ciudad.

Entiende Bueno que el establecimiento de una *idea esencial* de la ciudad es válida en tanto que permita elaborar una *teoría sobre la esencia de la ciudad*, utilizando la *doctrina dialéctica de la esencia*. Según esta doctrina (ver adaptación *ut infra* Figura 3):



«... una esencia procesual, real o ideal, está constituida por un *núcleo*, un *curso* de desarrollo de este núcleo y un *cuerpo* de determinaciones, también esenciales aunque no nucleares, que van adscribiéndose al núcleo a lo largo de su desarrollo. El cuerpo de la ciudad, como el cuerpo de cualquier esencia, no se deriva del núcleo, como si fuera una secreción suya, sino que sólo puede entenderse a partir de aquello que no es la ciudad, pero que la rodea *constituyéndola*. La dialéctica de la ciudad con su exterioridad tiene en nuestro caso nombre propio: es la dialéctica de la ciudad y el campo, siempre que el campo sea leído precisamente como factor de esta dialéctica esencial.» (*ibidem*, 1987: 398, subr. orig.).

Para Bueno, pues, la *Teoría General de la Ciudad* es como una ...

«... teoría sobre la *esencia* de la ciudad, una esencia capaz de dar cuenta de la diversidad de hechos contrapuestos constitutivos del fenómeno urbano (los hechos tectónicos y los hechos demográficos o pragmáticos), de explicar las apariencias urbanas, sus degeneraciones (...)

Cuando hablamos de la esencia de la ciudad como una realidad viviente, no queremos significar que estemos ante una estructura inmutable, fija, en cuyo marco podamos ir exponiendo los cambios fenoménicos y comparativamente accidentales. Lo que queremos significar con el concepto dialéctico de esencia es precisamente que la esencia es un género, pero un género que se distribuye en especies distintas, que se transforman las unas en las otras (como las especies de animales o como las especies de las cónicas). Por tanto que es la misma esencia de la ciudad la que cambia, la que se despliega según fases internas a su propio concepto. Y que este despliegue histórico de la ciudad sólo alcanzará un significado teórico, y dejará de ser una mera cuestión de curiosidad subjetiva, cuando pueda expresarse como la *exposición fenoménica de un desarrollo esencial*. Nuestra tesis general en el orden metodológico podría enunciarse así: *Es imposible una teoría general de la ciudad que no se presente como teoría evolutiva de la misma, como teoría de su principio, de su desarrollo y de su fin (de su fin interno, dialéctico)*.

En realidad, por otra parte, la dialéctica del desarrollo urbano en su contexto interno [determinado] *no es un proceso separable de la dialéctica del desarrollo en su contexto exterior [determinante], puesto que es precisamente la exterioridad lo que determina la propia materia de la sustancia interior* (la exterioridad de la ciudad es la selva o, correlativamente, el campo)» (*ibidem*, subr. cvas. orig. y negrita mio).

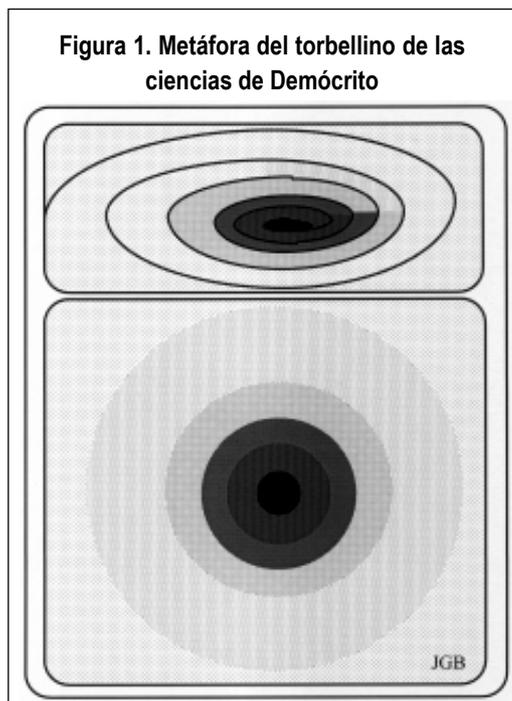
La oposición dialéctica campo/ciudad (si bien no en todas las culturas ni modos de producción urbanos, como resulta ya obvio) es:

«... una oposición fenoménica que no sólo revela la esencia, sino que también la encubre o la trivializa, puesto que siendo la relación ciudad/campo una relación sinectiva, en el plano de los fenómenos queda reducida a oposiciones del tipo

asfalto/vegetación, o bien, con pretensiones más profundas, pero no menos superficiales, a la oposición entre el *stress* del *mundanal ruido* y la *calma de la descansada vida*. La prueba de que la oposición ciudad/campo desborda el plano de las oposiciones fenoménicas es su coordinabilidad con otras oposiciones en las cuales las diversas teorías insertan a la ciudad, p.e., la oposición Cultura (ciudad)/Naturaleza (campo) o la oposición sistema (ciudad) / medio (entorno) ... [esta última oposición] es de linaje termodinámico y, en consecuencia, tiene la mayor importancia (aun cuando arrastre el inconveniente de que obliga a transformar en *campo* no sólo el *ager* sino también a las demás ciudades)» (*ibidem*: 399)

Para aproximarse históricamente a la interpretación metafórica que realiza el profesor Bueno de su tesis del núcleo-vórtice como preparatoria de una Teoría General de la Ciudad, deben recuperarse las fuentes clásicas que crearon la ingeniosa imagen de tales procesos dinámicos y turbulentos (hoy revitalizados para la teoría del caos con ese eslogan de “orden tras el desorden”).

Fueron los atomistas presocráticos de la escuela milesia (Miletos, Jonia) los que expresaron la Teoría Cosmogónica del Universo con la metáfora del torbellino. Esta formalización cósmica era la imagen gravitacional del torbellino que propuso Demócrito, en el que los átomos giraban arrastrados vertiginosamente por su peso, entrechocando y llevando las partes más pesadas al centro y lanzando las demás a la periferia, y en la que al chocar unos átomos con otros daban origen al nacer, al perecer y al cambio sustancial y fenoménico de las cosas, así como al conocimiento humano.



La metáfora del torbellino de Leucipo de Mileto y Demócrito de Abdera, (Tracia, s. -V) nos permite reconstruir la cosmogonía de la escuela atomista presocrática, construida sobre los principios de creación del orden a partir del desorden caótico inicial de Anaximandro (s. -VI). Según éste, debido a un aleatorio proceso de movimiento sin fin, a partir de lo ilimitado, de separación y diferenciación de los opuestos (calor y frío), se generaba energía potencial entre ellos tendente a la postre a su absoluta igualación destructiva y regeneración cíclica (¿entropía?). En esta cosmología se describía el origen del mundo a partir de un movimiento circular de un remolino turbulento o torbellino de agua o de aire, de materia primigenia (los principios, elementos o átomos), que girarían en una dirección al azar, “pues del azar nacen el remolino y el movimiento que,



mediante separación, llevaron al universo a su orden actual” (dice Aristóteles, *Física*, 196a, criticando a los atomistas). Merece el esfuerzo de transcribir lo que dijeran Aristóteles y Diógenes de estos primeros cosmólogos (cfr. Sambursky, 1956: 213-33; Bernabé, 1988: 285-334) (cfr. Figura 1):

«Y tal es, en efecto, la causa sobre la que todos [los atomistas] concuerdan, y se basan en lo que sucede en los líquidos y en el aire, donde los objetos más grandes y pesados son siempre arrastrados hacia el centro del remolino» (Aristóteles, *Acerca de Demócrito*, en Simplicio, *De Cælo*, 295a).

«[Leucipo] afirma que el todo es infinito y que de él una parte es lo lleno y otra el vacío. Estas cosas (lo lleno) son los elementos. De estos elementos están hechos los innumerables mundos que se reducen a ellos. Y así nacieron los mundos; nacieron por doquier: muchos corpúsculos de toda clase y figura [forma, peso, posición y disposición eran las variables características de los átomos o elementos], segregados de lo infinito, fueron desplazados hacia el gran vacío y congregados unos junto a otros formando un vórtice. En dicho remolino, conforme colisionaban unos con otros al ir girando de todas las maneras posibles, se fueron separando unos de otros y uniéndose los que eran semejantes a sus semejantes. Cuando los que eran semejantes ya no pudieran girar por su gran número y peso se equilibrarían y, aquellos de entre ellos que fueran más livianos, saldrían agitados hacia fuera, hacia el vacío exterior como si pasaran por una criba, y los demás permanecieron juntos y entrelazados con el mismo sentido, precipitándose juntos hacia abajo y formando al principio una estructura esférica. Esta estructura se separa como una piel o membrana que contiene dentro de sí todo tipo de cuerpos. Estos cuerpos, ya unidos en masa, girando por la consistencia de su centro, van haciendo más tenue la membrana circular exterior, compuesta por las partículas que atrae a su superficie a tenor de su giro, pero los átomos que colindan siguen flotando juntos por su contacto en el remolino. De este modo se forma la tierra, al permanecer juntos los corpúsculos que habían sido arrastrados al centro. A su vez, la membrana que envuelve este mismo cuerpo va aumentando por captación de los corpúsculos externos que allí concurren y de los que se va apoderando al tocarlos, por la fuerza de su giro en remolino. (Diogenes Laercio, *Vidas de los Filósofos*, IX, 31).

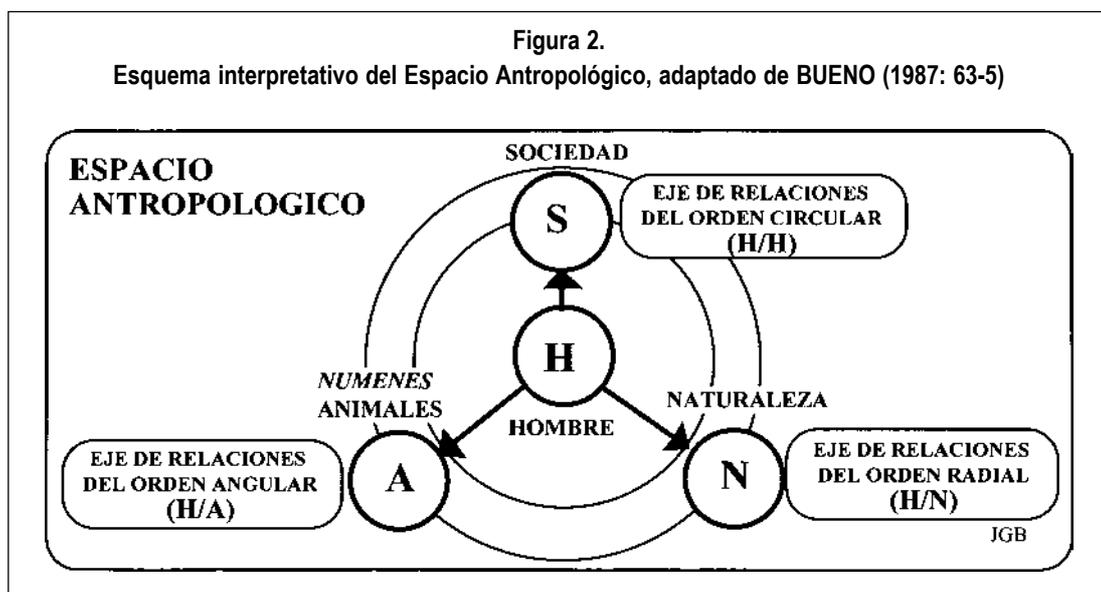
Posteriormente, el epicúreo romano Lucrecio (1ª mitad s. -I) recoge en *De Rerum Natura* (libr. II: 112-41 y 216-93) esta misma imagen democritea del torbellino, pero innovando el movimiento interno de ‘declinación’ de los átomos (ya en latín denominados *corpora*, *principi*) por el que la eterna y universal caída de los átomos se ve perturbada por una mínima desviación, llamada *clinamen* (*id facit exiguum clinamen principiorum nec regione loci certa nec tempore certo*, *ibidem*, II: 292-3), la cual crea una turbulencia, un remolino del que se genera el mundo, la totalidad de las cosas naturales por combianciones al azar de estos átomos al entrechocarse (cfr. Valentí Fiol, 1949: *Lucrecio*, ed. Labor; Prigogine *et alii*, 1979-86: 179). De modo no superfi-

cial, sino conceptual, coincidiría esta estructura con las modernas teorías del caos, con sus atractores o *strange attractors* (cfr. Prigogine, 1984; Hayles, 1990, Barrow, 1991; etcétera).

Los factores elementales de la evolución interna en la *Teoría General de la Ciudad* que BUENO va a desarrollar recuperando la metáfora demócritea, se articulan en torno a los mismos factores que el propio Bueno (1987: 63-5) exponía para el *Espacio antropológico*, a saber: naturaleza (N), hombre (H) y númenes (A), que establecerán las relaciones circulares societarias (H/H), las radiales con el medio (H/N) y las angulares con los "otros" (H/A).

La construcción de Bueno sobre la articulación del Espacio Antropológico se efectúa en torno a tres ejes de relaciones conceptuales, por los que -considerando al hombre individual H como ente biológico-económico y centro del sistema, junto con el marco de sus relaciones recíprocas con otros hombres (contexto de relaciones sociales, S) y con el medio territorial-ecológico (desdoblado éste, a su vez, en sus dos componentes esenciales: Naturaleza o medio inerte, N, y otros entes, númenes, animales o seres vivos concurrentes en su espacio territorial, A)- puede definirse el sistema de la estructura eco-sociobiológica con arreglo al siguiente esquema referencial (ver Figura 2):

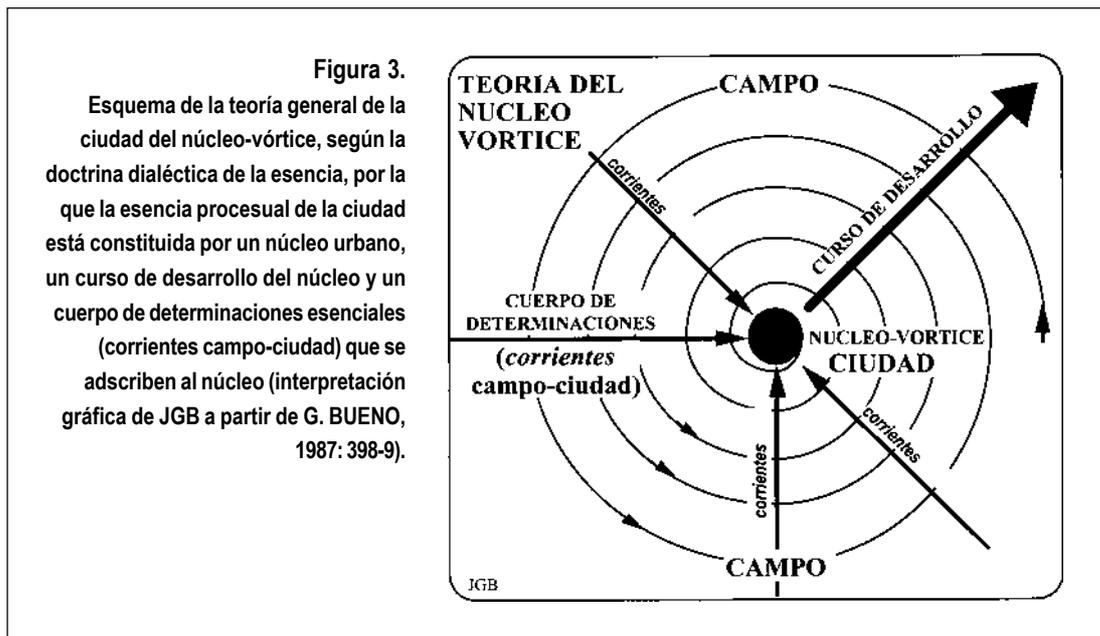
- (a) Relaciones de orden circular o sociales que el Hombre (H), una vez constituido, mantiene con sus congéneres (H/H); relaciones circulares reguladas por la igualdad (reflexiva, simétrica, transitiva), relaciones humanas o sociales intraespecíficas (lingüísticas, políticas, morales) que constituyen el *eje circular* del Espacio Antropológico.
- (b) Relaciones de orden radial con la Naturaleza (N) que el Hombre mantiene con los entes no inteligentes (H/N; con el agua, la tierra, el aire y el fuego) de modo constante y que constituyen el *eje radial*.



- (c) Relaciones de orden angular con los entes que no son hombres ni cosas, *númenes*, seres inteligentes o animales (A), relaciones interespecíficas con los amigos-enemigos de los hombres sin ser humanos (H/A) y que constituyen el *eje angular* del Espacio antropológico.

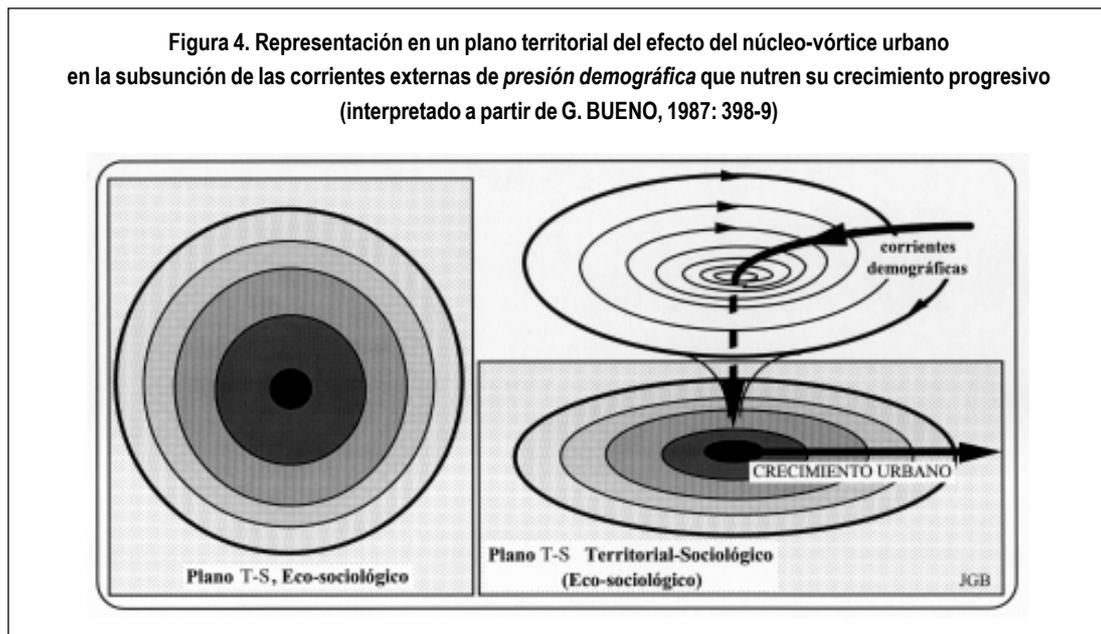
Estas relaciones se establecen siempre a través de la mediación de las demás, por lo que una dominancia relativa de una de las relaciones privilegiándola sobre las otras desequilibra el sistema. Como hace el “determinismo cultural” de M. Harris con el orden radial (H/N), en el que las relaciones Hombre-Naturaleza son condicionantes de la Cultura y donde la Naturaleza es un recinto cerrado (un ecosistema) que los hombres explotan y, por tanto, es un moldeador de las culturas; frente al materialismo histórico del análisis marxista que se movería, en principio, en el eje de las relaciones de orden circular (H/H), en el que el medio natural es infinito y es moldeado por el trabajo humano, aunque a su vez tiene una acción moldeadora sobre los hombres (cfr. Bueno, 1987: 63-5 y 395-6).

«Las relaciones circulares constituyen el marco de referencia, sólo a través del cual las relaciones radiales pueden llegar a cobrar un sentido antropológico (...) Las culturas no son unos simples mecanismos de adaptación al medio ambiente que dejaría incólume una naturaleza humana invariable, sino que la cultura es el contenido mismo de la naturaleza humana que se va transformando y desarrollando históricamente» (Bueno, 1987: 396).



En virtud de la doctrina dialéctica de la esencia de la ciudad, en la que la exterioridad del espacio rural es parte constituyente esencial del propio núcleo urbano-ciudad, el profesor Bueno (1982) ha formulado su sugestiva *tesis nuclear de la Teoría General de la Ciudad*, que llama tesis del vórtice y que tanto rememora al torbellino democriteo (ver Figuras 3, 4 y 5), advirtiendo que opera con un concepto, aunque la formule como una analogía metafórica, por brevedad, y concibiendo en ella al *núcleo urbano*...

«... como un vórtice que en un lugar del “espacio antropológico” (de su eje radial) [relaciones H/N] se constituye a partir de las corrientes humanas que, confluyendo en ese lugar, alcanzan un punto crítico en su desarrollo, según determinaciones morfológicas que habrá que especificar. Por supuesto, este *vórtice*, en tanto se constituye por un aporte masivo de energía a un lugar dado desde su entorno, realizará las condiciones genuinas previstas en la *teoría de los lugares centrales* de Christaller y Lösch (ver Figura 5). Pero las perspectivas termodinámicas, aunque esenciales desde luego, son genéricas, y la teoría del vórtice, como teoría general de la ciudad, debe ser morfológica, específica. En cualquier caso, el concepto de núcleo esencial de la ciudad comporta el momento de la confluencia incesante de corrientes que proceden de fuera (y no *in illo tempore*, en el origen, sino también ahora y siempre) y se cruzan en la ciudad y en el momento de segregación de fragmentos que esas corrientes originan en su confluencia. La razón por la cual aquellos fragmentos se segregan de la corriente respectiva, no es tanto que se separen espontáneamente de ella, sino que los fragmentos aún no segregados se componen con otras corrientes con sus fragmentos confluyendo (...) en el vórtice o torbellino urbano» (*ibidem*: 399)

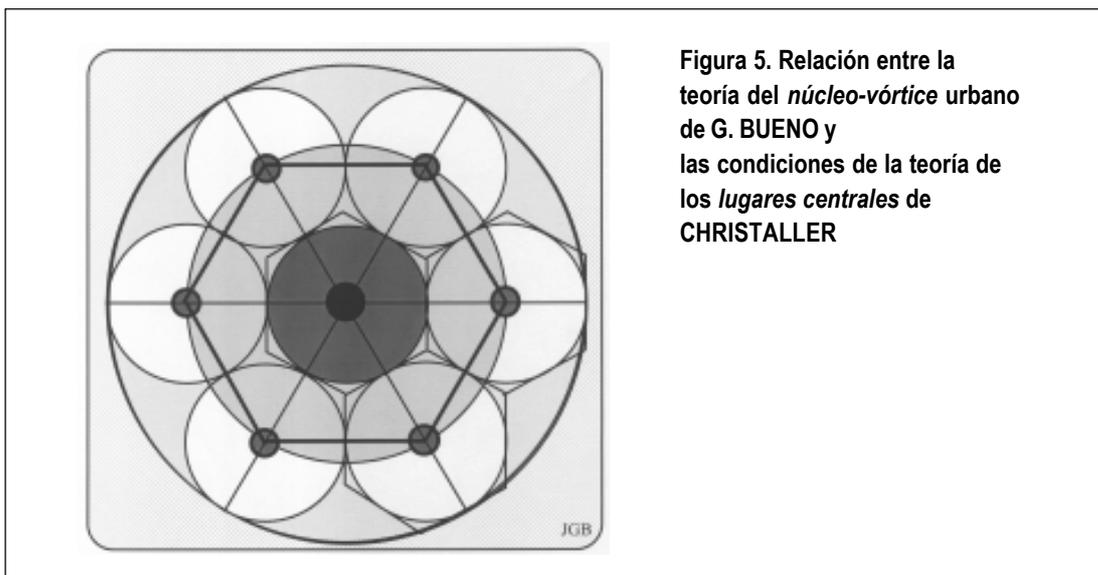


Atribuye a las corrientes que confluyen formando el vórtice urbano el carácter de *masa líquida*, no amorfa, y organizada en *corrientes*, la principal de las cuales es la *población* preurbana en un determinado territorio que puede alcanzar un *volumen crítico*. El impulso para este volumen crítico, “en tanto éste se ha producido en diversos lugares de la Tierra de un modo independiente” (dice Bueno, dando por sentado y asumido la *poliphyla* y el origen poligénico de la ciudad), sólo puede explicarse por una *causa universal*, como la de la *presión demográfica* de la población en cada territorio (Platón acertó con esta ‘razón última’ de la constitución de las ciudades):

«La presión demográfica preurbana es una presión que hay que suponer dirigida no solamente contra el medio natural (presión radial) sino contra los otros grupos humanos (presión circular) y, por supuesto, contra los animales (presión angular). Esto explica la generación de esas corrientes de referencia hacia *lugares de confluencia* de diversas *familias primitivas*, en terminología de Platón, que habrán tenido que confrontar sus autoridades familiares (tribales y sus costumbres) y habrán tenido que preferir unas a otras para poder vivir en común (es decir, habrán tenido que formular normas y leyes, aún no escritas)» (*ibidem*: 400, subr. orig.).

Con estos antecedentes clásicos de las modernas teorías del caos, las turbulencias y los “atractores extraños”, al comparar Bueno el proceso de constitución de las diferentes ciencias con el mar, como símbolo de la materia aún no organizada por la ciencia, propone su semejanza con el “proceso de formación de múltiples torbellinos en un mar de orillas invisibles”:

«Cada ciencia corresponde a uno de estos vórtices que, girando en torno a un eje, va incorporando capas sucesivas de moléculas a su movimiento, mientras que otras permanecen al margen de su esfera de influencia. Los torbellinos pueden también fundirse, o absorberse en terceros más potentes (la Dinámica y la Termodinámica



en la Estadística de Boltzmann); pueden interferir y neutralizarse, pueden permanecer en estado estacionario (como, según Kant, habría permanecido la lógica formal de Aristóteles, que no habría dado ni un paso adelante desde la época de su fundador)» (Bueno, 1982: 125).

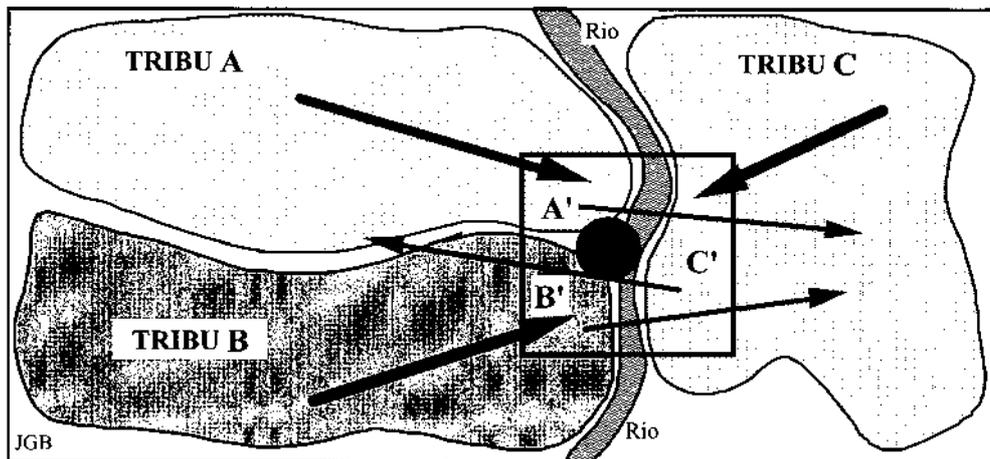
Para ilustrar el proceso de convergencia de *corrientes* en la formación de la ciudad se hace necesario introducir los conceptos clave de la *sociabilidad*, *fraternidad* y *comunidad* que habiliten la idea de un Estado, la cual -según la tesis de la ecuación entre el Estado y la Ciudad, de Gordon Childe- sería como una organización social necesariamente simultánea a la idea misma de ciudad (sobre esta amplia cuestión, ver Childe, 1936; Jacobs, 1969; Service, 1975; Redman, 1978; Leakey, 1981: 234-5; Binford, 1983, etcétera). La superación de esta antigua ecuación de la simultaneidad Estado-ciudad con la evidencia, actualmente conformada, de la existencia de *Estados preurbanos*, organizados sin una ciudad metropolitana aparente, de tribus socialmente articuladas y dispersas en un territorio, pero con relaciones de subordinación política estructuradas como Estado (como entre los cherokees, las fases preurbanas de los mayas y de Teotihuacán o como se supone podría ser Tartessos), le permiten a Bueno, mediante un *regressus* esencial, hipotetizar un modelo morfológico de transformación de la sociedad preurbana en el núcleo de la ciudad, a partir de la idea posible de la constitución primaria de una *ciudad preestatal* (organización urbana sin tener un Estado políticamente articulado). Su hipótesis es que:

« ... la sociedad preurbana evoluciona hacia la constitución de la ciudad, como estructura nueva, pero que incluso no implica, al menos de modo inmediato, la constitución del Estado. La importancia teórica de esta posibilidad, a saber, la posibilidad de una ciudad preestatal, ha de medirse teniendo en cuenta las conexiones que la ciudad ha de mantener con la idea de una sociedad civil (es decir, ciudadana, no tribal), una sociedad que, sin ser comunitaria, sin embargo no se confunde con el Estado como sociedad política» (*ibidem*: 401).

Propone una representación modelística formal en la que, en un espacio territorial determinado (p. ej. 1.000 km²), ecológicamente heterogéneo, coexisten territorialmente vecinas y en equilibrio global tres tribus A, B y C, asentadas en redes tribales con poblaciones preurbanas socialmente organizadas en comunidad y heterogéneas, internamente diferenciadas en fragmentos, grupos o familias distintas (formación en clases) (ver Figura 6). «La comunidad, en todo caso, implica antes que igualdad, fraternidad.» Esta *sociedad preurbana* (el sistema de las tres tribus del modelo) sería simultáneamente un modelo de *sociedad pre-estatal*. Las tres tribus podrían evolucionar hacia la constitución de un Estado que no comporta exactamente la aparición de la ciudad (véase la concordancia de este ejemplo con el de las tres aldeas en un valle que ilustra Service, 1975: 95).

Este modelo de evolución se basaría en la heterogeneidad probabilística de la distribución presupuesta, por la que habría una mayor concentración de riqueza elaborada (corrientes comerciales definidas), correspondiente a una mayor población concentrada en ciertos territorios privi-

Figura 6. Representación de un modelo morfológico de formación del núcleo de una ciudad en una sociedad preurbana y preestatal, en un hábitat heterogéneo, con fracciones ribereñas territorialmente privilegiadas A', B' y C'. Las flechas representan las corrientes transversales generadas entre el campo y la ciudad (adaptado de BUENO, 1987: 401)



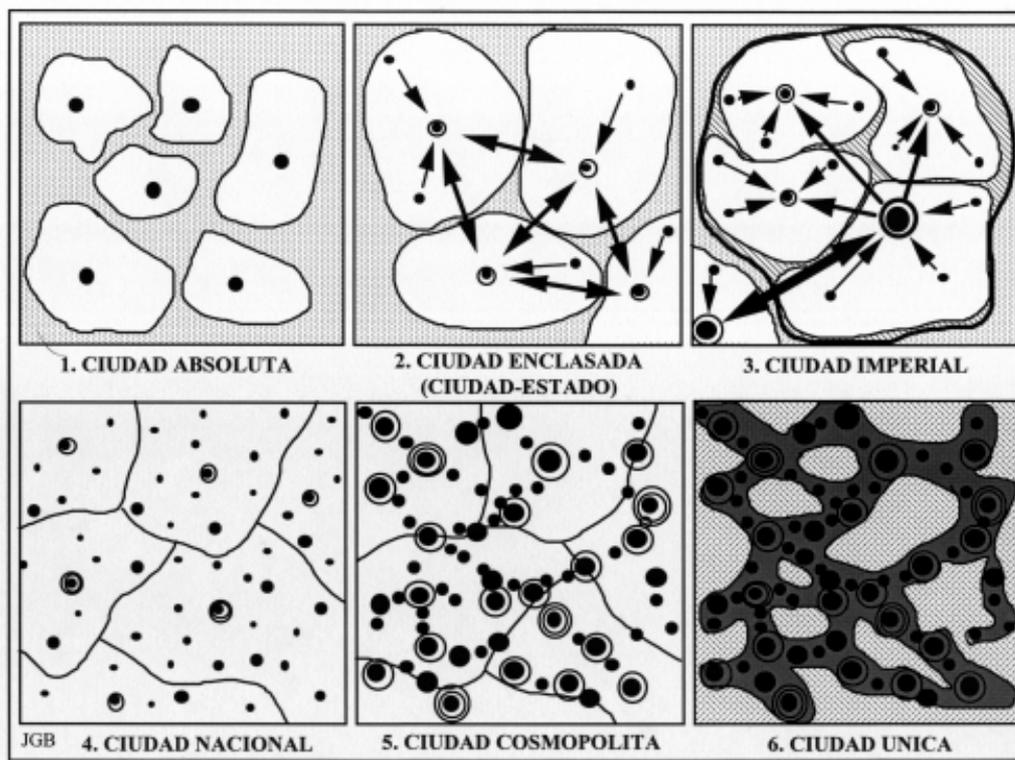
legiados de cada tribu, próximos entre sí y ocupados por fracciones A', B' y C' de las tribus A, B y C (por ejemplo, por la existencia de un río, un valle fértil o cruce obligado de caminos, un puerto natural, etcétera). La previa diferenciación dada en el ámbito de cada tribu y el simple aumento del volumen global hacia su *límite crítico* permite comprender la afluencia de relaciones *transversales* que configurarían el centro de los fragmentos privilegiados de las diferentes tribus vecinas. Los intereses derivados de la vecindad comenzarán a prevalecer sobre los intereses familiares, sin quedar éstos abolidos; mas las familias ocupantes de los territorios privilegiados hallan mercados efectivos y la posibilidad de una nueva asociación en la vecindad de las familias privilegiadas de las otras tribus, frente a las fracciones restantes menos privilegiadas de las tribus respectivas, a efectos de la inserción de los territorios vecinos en un único territorio común (equivalente a una apropiación). Las *nuevas normas* prevalecerán sobre las tradicionales o entrarán en conflicto con ellas. Como consecuencia de la reorganización de estas fracciones, bajo nuevas normas en el nuevo recinto urbano, se desdibujan las propias lindes territoriales que las tribus mantenían en sus zonas extremas de borde, puesto que “las fracciones congregadas en la nueva ciudad miran ya a otro lado” (*cf.*: *ibidem*: 400-2).

El proceso descrito de *concentración* en la ciudad que realiza Bueno no es un repliegue defensivo en la fortaleza, porque el modelo se basa en *las corrientes que proceden de fuera, del “campo” exterior*, no del recinto urbano, sino del *área tribal*. La idea del núcleo de la ciudad que postula la teoría del núcleo-vórtice de Bueno, sería aplicable no sólo a la ciudad neolítica sino también a las modernas y actuales metrópolis, aunque sean a otra escala global. Véase su propuesta ampliada de una Teoría General de la Ciudad, esencialmente evolutiva, como resultado y efecto de la tesis del núcleo-vórtice urbano.

Desde este *regressus esencial* a la formación de la ciudad y a la construcción de una Teoría General o modelo universal que pueda explicar los vectores de diferenciación-concentración que articulan las relaciones ciudad-campo en todas las épocas, Bueno analiza la evolución de los posibles estadios o modalidades de desarrollo de la ciudad, en seis fases diferenciables, incluida su expresión futura (*cf.* Bueno & *alia*, 1987: 405-7) (ver Figura 7):

- 1ª. La ciudad absoluta, desligada de relaciones con otras ciudades, pero sometida a conflictos internos de reorganización de estirpes, gentes y familias, no de tribus, en nuevas relaciones y de reestructuración funcional de usos del espacio interno y del territorio tributario.
- 2ª. La ciudad enclavada, copresente con otras varias de diferentes formas políticas y tectónicas, la *ciudad-estado*, con una consolidada diferenciación en clases topológicamente distribuidas.
- 3ª. La ciudad imperial, como uno de los resultados posibles de una evolución multilineal (federaciones, anficionías, ligas), en la que se configura una unidad superior (imperialista), centro decisorio político, militar, económico, de dominación sobre las vecinas por conquista y sometimiento (violencia) o subordinación centro-periferia. Dos modos violentos la caracterizan: una ciudad preexistente se transforma en ciudad hegemónica o metrópolis (Roma, Cuzco, Teotihuacán, Pekín); o mediante la fundación de una nueva ciudad en un Estado ya constituido que se hace capital del Imperio (Persépolis, Cartago, Constantinopla, Tenochtitlan).
- 4ª. La ciudad nacional, resultado de la desarticulación del sistema urbano jerárquico de los imperios, que devienen capitales de estados sucesores, los cuales, a su vez, podrán constituirse en nuevos centros imperiales (Madrid, Londres, Berlín, París, Washington, Tokio, Nueva Delhi, Brasilia).
- 5ª. La ciudad cosmopolita, grandes ciudades de acogida multiracial, de fuerte inmigración periferia-centro con corrientes en torbellino hacia el vórtice y que se relacionan entre sí mediante redes interconectadas cubriendo toda la Tierra con regiones urbanas (Costa Este de China y de USA, Randstaat-Ruhr, Tokio-Kyoto, Bahía de la Perla Hong Kong-Macao, S-E Inglaterra, etcétera)
- 6ª. La ciudad única del futuro, la urbanización pantópica, por la que -desechando como muy improbable el equilibrio estacionario del estadio cosmopolita actual, ni una regresión o vuelta hacia el estadio primitivo “predicada por algunos ecologistas, dado que la historia parece irreversible su *termodinámica* es más bien la termodinámica de los procesos irreversibles que la de los procesos de equilibrio”- sólo existirían dos posibilidades:

Figura 7. Evolución esquemática de la ciudad, por fases de *corrientes de concentración* campo-ciudad o periferia-centro, adaptada según el modelo morfológico de la teoría del núcleo-vórtice, según G. BUENO (1987: 402-7)



A) La metáfora biológica, inspirada en la vida orgánica, en la que:

“la ciudad irá creciendo de modo ineluctable y, al mismo tiempo, envejeciendo. El crecimiento de la ciudad determinará fatalmente una corrupción interna, un desorden, caos o aumento de *entropía* que llevará a las ciudades a su descomposición. Por lo demás, este límite ha sido ya previsto por pensadores antiguos, no sólo Platón, sino también Ibn Jaldun...”

B) La Pantopía que:

“pone su límite final, no ya en la destrucción de la ciudad, por corrupción, sino por *anegación en su propio crecimiento*, de acuerdo con la ley de incremento que ha presidido desde su origen el desarrollo en todas sus fases. Este proceso conduciría en el límite, dada la finitud del planeta, a una *ciudad única*, a una *ciudad ubicua* que, contrariamente a la *Utopía* [de Moro] habría que llamar *Pantopía*. En ... ella se produciría la ecuación plena entre el Hombre y el ciudadano (al final de nuestro siglo XX la ecuación valdrá para el 60 por ciento de la población mundial [que ya vive en ciudades]) y mediante la cual *el campo*

se habrá transformado en parque o en un conjunto de huertos interiores rodeados por el fenómeno urbano de la cosmópolis. Sin duda este límite es *imposible de alcanzar* desde un punto de vista plástico: el tapizado urbanístico del planeta avanza en la forma de manchas irregulares, pero comparativamente minúsculas en relación a las zonas no urbanizadas. Sin embargo, *a efectos funcionales*, la urbanización pantópica es una situación que prácticamente estamos a punto de alcanzar. Pero ella supondría, desde luego, *el fin de la ciudad*» (Bueno & alii, 1987: 405-7; *cvas* mías).

El modelo teórico-explicativo propuesto por Bueno es muy sugestivo en su formulación metafórica, por cuanto combina articuladamente la esencia del proceso nomotético de desarrollo en torbellino de la ciudad-núcleo, nutrida desde las aportaciones externas (campo, otras ciudades y regiones), con las estructuras sociales y territorial-espaciales (naturaleza-medio) del dialelo antropológico espacial Naturaleza-Cultura (ver Figura 2). Así puede explicar la evolución urbana desde las sociedades pre-estatales y pre-urbanas hasta su agotamiento y muerte en la ciudad pantópica. La fuerza explicativa de este modelo reside en poder plantear la *reductio* esencial de los procesos de formación y evolución de la ciudad sin recurrir a supraestructuras dadas que suelen autoexplicar el proceso en su misma pre-asunción (como la organización estatal previa o traída por la ciudad).

El modelo entiende que son las fuerzas internas (endógenas) del grupo tribal de homínidos más primitivos las mismas que pueden desenvolverse espontáneamente -sin la necesidad de influencias culturales exógenas de difusión culturalista- en su propio entorno ecológico y en su misma estructura social primigenia, mediante fragmentaciones sociales y locacionales privilegiadas de la tribu, en un medio entorno discontinuo y heterogéneo -perfectamente explicadas por la etología animal en los homínidos y pueblos actuales preestatales y preurbanos-, y nutrida con corrientes demográficas transversales (la "causa última") que fertilizan al grupo en esa localización nuclear relativamente privilegiada, aportando nuevas corrientes del campo entorno hacia el vórtice-núcleo urbano en formación. Esta fragmentación endógena y aquella aportación demográfica exógena crean nuevos intereses de *covecindad*, prevalentes sobre los estrictamente familiares (y sin negar la perdurabilidad de éstos), así como *nuevas normas*, códigos y reglas de convivencia social en un nuevo territorio organizado, conjunto embrionario de las futuras "ciudades absolutas" y de las "ciudades-estado-enclasadadas", al decir de Bueno.

El proceso de la tropa nómada a la aldea rural y agrícola estable, de ésta a la concentración tribal proto-urbana y, finalmente, a la formación del Estado de una sociedad civil puede explicarse ahora más sencillamente que recurriendo a la invención única del Estado, de la agricultura, de la artesanía o de la ciudad, como origen de un proceso difusor de la esencia de la misma.

Sin embargo, Bueno no ofrece una propuesta madurada sobre el ocaso o las vías por las que la Pantopia conduce al ocaso final de la ciudad, incluso su destrucción, tal y como se autoexigiera para la compleción de la Teoría General de la Ciudad. En los dos escenarios se



dejan inacabados los procesos internos que justifiquen su muerte u ocaso: tanto en el biologicista envejecimiento orgánico de cada megalópolis, por su “corrupción interna, caos y descomposición”, como en la macro ciudad única o *Pantopía* por la “anegación en su propio crecimiento” en la que el campo sería reducido a parques y “huertos interiores”, no se deduce claramente su destrucción o decaimiento y abandono. Por el hecho de devenir una pantópolis donde todo hombre sea ciudadano, no se infiere *necesariamente* su ahogamiento interno, muerte y el “fin de la ciudad”. Muchas preguntas quedan inconclusas: ¿qué pasaría o cómo evolucionaría políticamente ese desorden y caos de la población encerrada en cada ciudad putrefacta o en la Pantópolis Global?, ¿por qué iba a tener que descomponerse o corromperse como un cadáver y qué implicaría eso al fin del final?, ¿qué reacción o qué papel le cabe esperar jugar a la capacidad de concienciación, reflexión y acción del Hombre ante situaciones límite?, ¿qué pasaría con el espacio rural del que provenían los flujos inmigrantes hacia el vórtice?, ¿cuándo dejarían de acudir poblaciones a los núcleos y cómo se saturarían esos espacios para empezar a equilibrarse las diferencias de potencial y densidades entre partes o núcleos de la ciudad única?, etcétera. Tan sólo nos podemos hacer una imagen de ese futuro caótico y desordenado más o menos como el de *Blade Runner* o gobernado por una férrea tiranía como la del orweliano *1984* o la de *Brave New World* [Un mundo feliz] de Huxley o la de *Fahrenheit 451* de Ray Bradbury; pero sólo supondremos que se malvive en la inmensa ciudad ilimitada albergando una sociedad desgobernada, corrompida y en descomposición...

Ese final dudoso de la Pantópolis en que Bueno nos deja, veamos cómo podría ser abordado mediante el enfoque apropiado a la naturaleza esencial de su Tesis del vórtice urbano: incorporando al análisis final el medio, la Naturaleza misma, la entropía termodinámica de un sistema cerrado que no cesa de disipar energía y crecer su orden interno, precisamente con ese enfoque clave que había sido excluido por los modelos interpretativos de las teorías historicistas de la ciudad que se cegaban con la ciudad-en-sí-misma, sin mirar a su entorno ecológicamente necesario y solidario de su destino.

Para ello, nada mejor que situar el problema urbano del nacimiento, crecimiento y muerte de la Ciudad Total o Pantópolis sobre el Planeta Tierra en el cuadro analógico de una metáfora cosmológica grandiosa, construida a partir de la más bella y sugestiva intriga científica, de enorme relevancia actual por las sutiles mediciones de la materia cósmica que están pendientes de completarse, ya que se trata de determinar, nada menos que -suponiendo con relativa gran certidumbre cómo se inició todo con el *Big-Bang*- inferir con similar certeza científica cómo acabará el Universo entero.

3. Metáfora del "Gran Petardazo" inicial con un trágico final cosmológico: la muerte térmica o el gran colapso ⁴

En la cosmogonía las condiciones iniciales de partida son trascendentes, por cuanto ellas son las que encauzan la evolución del universo por el decurso que conduce al presente y al más lejano futuro imaginable. La cuestión es preguntarse qué es lo que ha configurado unas condiciones iniciales de partida capaces de haber formado estructuras heterogéneas a partir de condiciones homogéneas y, por principio, isotropas. Y lo más fascinante de esta cuestión es que para poder prever lo que llegue a ser lo infinitamente grande del espacio-tiempo cósmico dentro de miles de evos es imprescindible analizar lo infinitamente pequeño: la energía y características de la estructura de las partículas elementales de la materia que ya estaban allí en la génesis del Universo con el "Gran petardazo" inicial con el que se abrió el gran festival cósmico, el llamado *Big Bang*.

El gran físico de partículas Steven Weinberg (1977) desmenuzó, como en una película a cámara lenta, fotograma a fotograma, lo que pudo haber ocurrido en las primeras centésimas de segundo (donde la Teoría de la Gran Unificación gobernara todo, con una temperatura inicial de $\sim 10^{12}$ K y una densidad de $3,8 \times 10^{10}$ g/cm³), hasta los tres primeros minutos -exactamente a los 3'46", el tiempo necesario para poderse iniciar la nucleosíntesis de los primeros núcleos atómicos de los elementos más ligeros (H, He, H₃) ya con menores temperaturas (10⁹ K) y menos orden-, analizando las estructuras de masa y energía, fuerzas gravitatoria, nuclear débil, fuerte y electromagnética (y hasta entonces no se pudieron identificar los 6 *quarks* y 6 leptones, las partículas elementales constituyentes del Modelo Standard), fuerzas y partículas que encierran las claves y configuración de las leyes que han regido el devenir postrero de la evolución del Universo. La evolución cosmológica durante los 13.000 a 15.000 millones de años que han sucedido a ese instante, transcurre desde el origen del tiempo y del espacio en el que comienzan a configurarse todas las leyes del universo, hasta las leyes de la vida y del hombre sobre este curioso y minúsculo Planeta.

¿Y cómo será el fin de su evolución o la trayectoria hasta el colapso de su existencia? Todo lo que nace acaba feneciendo.

Todas las mitopoiesis (expresivas del Principio Antrópico Fuerte y Débil, del Gran Relojero, del Gran Sintonizador, etcétera), han imaginado finales apocalípticos y cataclísmicos del mundo y/o nirvanas infinitos de paz y felicidad ilimitadas (*cfr.* López, 1999). Ha sido este futuro lejano pasto de las más variadas ensoñaciones proféticas, según las dosis de miedo que hubiera que infundir al personal para encarrilarle y someterle a los valores del grupo social dominante; mas, casi siempre esos destinos quedaban escritos en los designios ignotos de los Seres Supremos, que con siete ángeles y siete trompetas abrían siete sellos y demás parafernalia

⁴ Agradezco al Dr. Arán García-Bellido Alvarez de Miranda, físico experimental de partículas en el Fermilab, Chicago, las lecturas que me ha facilitado para elaborar este apartado y las correcciones y anotaciones al mismo.

mágico-simbólica, sin que pudiéramos ni barruntar cuándo les parecería oportuno hundirnos en el fuego, el llanto y el crujir de dientes.

Los cosmólogos actuales no sólo descifran qué es lo que ‘tuvo que haber pasado’ para explicar el presente, sino que se han volcado en medir afinadamente la materia global para conocer el destino de lo que tendrá que pasar en ese futuro incierto, pero previsible (*per alia*, cfr. Weinberg, 1977; Trefil, 1988; Hawking, 1988; Riordan & al., 1991; Barrow, 1994). Ellos nos han demostrado (y sus divulgadores nos lo han contado) que no podremos dar una correcta explicación del origen del universo y de las características de su trayectoria actual y futura, hasta que no se precise la medida de la *densidad de la energía total* del Universo (ρ_{tot}).

La determinación de la densidad o materia (=energía) total efectiva del Universo es crucial porque si la materia existente global es inferior a la crítica, la velocidad inicial de despegue en constante aceleración de "escape" le impulsa a seguir expandiéndose indefinidamente (análogamente a la aceleración mínima necesaria de un cohete para liberarse de la atracción gravitatoria terrestre); y, si es superior a la crítica, tras la explosión, la atracción gravitatoria total irá reteniendo su expansión actual acabando por atraer a las galaxias entre sí contrayéndolas hacia una gran implosión final (ver Figura 8).

La *densidad crítica* es el valor preciso de la densidad cósmica a la cual la velocidad ‘de escape’ de una galaxia respecto a otra es igual a la velocidad establecida por la Ley de Hubble,

$$V = HR$$

donde H es la constante de expansión universal de Hubble (que es de 69 km/s.Mpc) y R es la distancia típica entre galaxias). El valor de esta densidad crítica ρ_c es de aproximadamente 5×10^{-30} g/cm³, lo que significa tener alrededor de tres átomos de Hidrógeno por cada m³ y su expresión viene dada por:

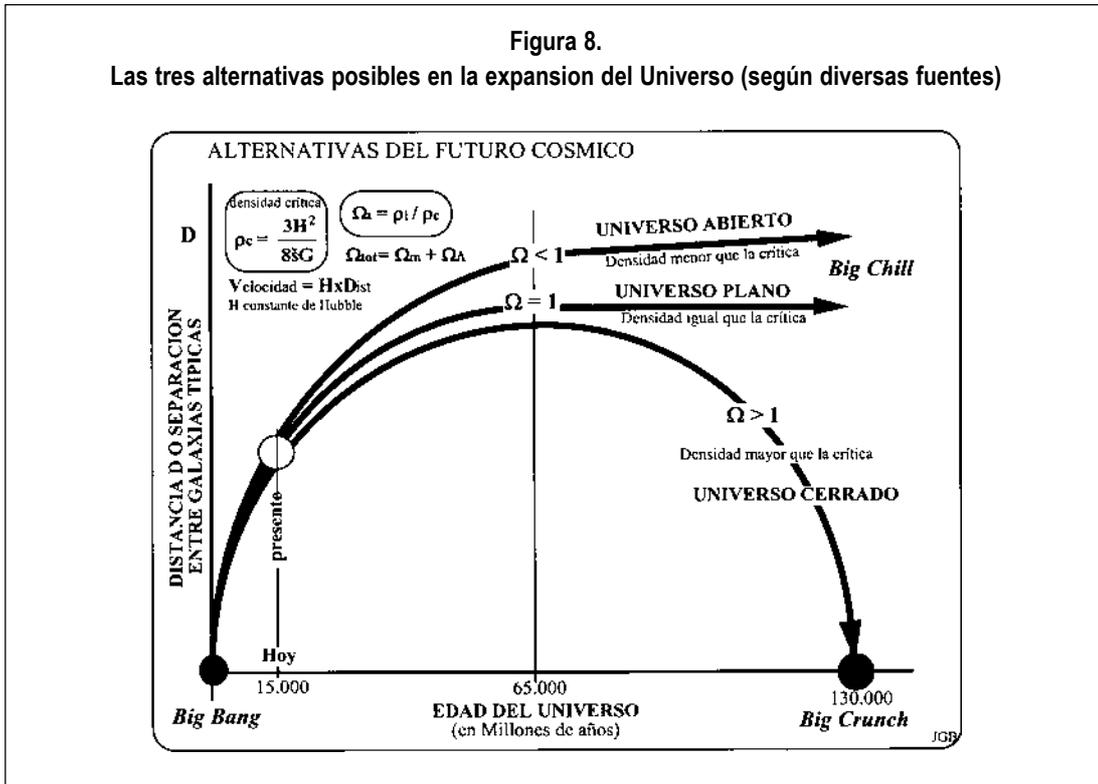
$$\rho_c = \frac{3H^2}{8\pi G}$$

siendo G la constante de la gravitación de Newton ($6,67 \times 10^{-8}$ cm³/g.s²).

Se precisa medir con una mayor exactitud la densidad total del Universo, ρ_{tot} . Esta densidad total incluye aproximadamente un 30 por ciento de materia ρ_m *visible* y *oscura* y el restante 70 por ciento constituido por la densidad de la *constante cosmológica*, ρ_L ⁵. La minoría de la materia cósmica que forma ese 30 por ciento está constituida por menos de un 5 por ciento de

5 La letra griega *lambda* mayúscula, Λ , es la *constante cosmológica* introducida por Einstein para explicar a Hubble y que, tras arrepentirse de haberlo hecho al final de su vida, ahora parece haber adquirido una notable fuerza explicativa del Universo: gracias a ella estamos en un proceso de aceleración expansiva, porque su efecto es equivalente a una “presión negativa” que hace que las galaxias se atraigan.

Figura 8.
Las tres alternativas posibles en la expansión del Universo (según diversas fuentes)



materia visible (ρ_{vis} procedente de las galaxias y cúmulos) y un 25 por ciento de materia oscura (ρ_{DM} *dark matter* con desconocida procedencia y naturaleza), junto con la de neutrinos (ρ_n), etcétera, en la sumatoria global:

$$\rho_{\text{tot}} = \rho_m + \rho_\Lambda = (\rho_{\text{vis}} + \rho_{\text{DM}} + \rho_n + \dots) + \rho_\Lambda$$

Denomínase *parámetro omega* Ω_{tot} a la relación de dicha densidad cósmica *total* ρ_{tot} , con respecto a la *densidad crítica* ρ_c del universo, teniendo así:

$$\Omega_{\text{tot}} = \rho_{\text{tot}} / \rho_c$$

Y, relacionando cada uno de los sumandos que componen la Ω con la densidad crítica ρ_c , se tiene que:

$$\Omega_{\text{tot}} = \rho_{\text{tot}} / \rho_c = [(\rho_{\text{vis}} + \rho_{\text{DM}} + \rho_n + \dots) / \rho_c] + [\rho_\Lambda / \rho_c]$$

$$\Omega_{\text{tot}} = \Omega_m + \Omega_\Lambda$$

(La idea de principio y fin, A- Ω , puede subyacer al hecho de que la comunidad científica cosmológica haya adoptado la letra W en esta situación final y apocalíptica, por oposición a una *alfa* para el *Big Bang*).



Dado que, por la Primera Ley de la Termodinámica, la cantidad de materia y energía en un sistema *aislado* es constante, si se conociera con precisión la magnitud de ρ_{tot} sólo entonces podríamos explicar cuál será su alternativa posible en este momento y trayectoria: o bien la muerte térmica del Universo en un infinito *Big Chill*, en una eterna ‘gran friolera’; o su colapso final en un *Big Crunch* o gran crujido o estrujamiento total, del que sólo podemos suponer que sus tres últimos minutos, de temperatura y presión aceleradamente crecientes, serían la repetición de la moviola al revés de los tres primeros minutos del tiempo cerrando sobre sí mismo el ciclo del tiempo y el espacio en que hemos vivido.

La gran cuestión actual de la Cosmología es conocer si el parámetro *omega* Ω de la densidad cósmica es menor, igual o mayor que 1; es decir, si la densidad total efectivamente existente es menor, igual o mayor que la densidad crítica ya conocida. La exacta determinación de tales densidades cósmicas, actualmente conocidas con una exactitud del 10 por ciento, permitirá inferir si el universo se expande, se contrae o se queda en equilibrio estable (no estático como propuso Einstein, ni estacionario), conforme a los postulados del pionero e ignorado matemático ruso Alexander Friedmann en 1922, hasta que fuera reivindicado cuando Hubble, en 1929, llamó la atención sobre la validez de sus trabajos (*cf.* Riordan & *alii*, 1991) (ver Figura 8):

1. En el supuesto de omega menor de uno ($\Omega_{\text{tot}} = \rho_{\text{tot}}/\rho_c < 1$, densidad cósmica total ρ_{tot} menor que la crítica ρ_c), porque el contenido en energía del Universo sería incapaz de frenar su expansión, se tendría un universo *abierto* (un espacio geoméricamente hiperbólico, como una silla de montar) que seguiría aceleradamente estirándose en todas direcciones en *eterna* expansión y creando un espacio-tiempo infinitos; la materia crecientemente dispersa en densidades infinitamente pequeñas seguirá enfriándose hasta el cero absoluto (ahora está ya por 3 °K y con una densidad de 10^{-31} g/cm³), todas las galaxias se extinguirían e irían muriendo dispersas en un tenue gas, de polvo y de cenizas oscuras de las estrellas enanas, en el llamado *Big Chill* o ‘gran friolera’ o la ‘gran helada’.
2. Si omega es exactamente igual a uno ($\Omega = 1$, $\rho = \rho_c = 5 \times 10^{-30}$ g/cm³) la fuerza de gravedad de su masa le retarda su aceleración, acabando por quedarse estable en una expansión constante, se tendría entonces un universo abierto también, infinito en todas direcciones, pero un universo “crítico”, un universo “*plano*” (en el sentido euclídeo de las tres dimensiones), por detener la expansión acelerada y mantener una velocidad y densidad constantes, entrando en un equilibrio dinámico en el que se expande constantemente, y que también irá muriendo térmicamente hasta la gran friolera del *Big Chill*.
3. Si omega fuese mayor de uno ($\Omega > 1$, $\rho > \rho_c$) por poseer una energía cuya gravedad retiene la velocidad de expansión, hasta un punto de inflexión en que la detiene y atrae mutuamente empezando a contraerse hasta volver a colapsar y cerrarse el universo entero sobre sí mismo, definiría un universo cerrado (de geometría esférica tridimensional) que estaría en expansión hasta dentro de unos 50.000 millones de años y luego empezaría a contraerse y comprimirse hasta recuperar sus características originales de colosal

densidad ($3,8 \times 10^{10} \text{ g/cm}^3$) y temperatura (10^{10} K) colapsando dentro de sí mismo en el *Big Crunch* o inverso del *Big Bang* al cabo de otros tantos 65.000 millones de años (total entre el A y el Ω : 130.000 millones de años).

En este punto deben diferenciarse dos dimensiones fundamentales: una es la geometría del universo, que habla de su espacio-tiempo finito y cerrado sobre sí mismo o abierto al infinito (como las ramas de una hipérbola), limitado o ilimitado e infinito-eterno, de su energía-materia (Einstein: $E = mc^2$), densidad, forma y volumen; y otra es la dimensión termodinámica, la distribución interna de su temperatura y entropía termodinámicas (con la, no menos famosa que la de Einstein, ley de Boltzmann $S = k \log W$, por la cual la entropía S es función de la probabilidad W [*Wahrscheinlichkeit*] de un suceso por la constante k de Boltzmann). Como se enunció en anteriormente, los sistemas termodinámicos pueden ser abiertos, cerrados (o 'semi-cerrados') o aislados. El Universo es un sistema aislado, pero de "geometría variable": infinitamente expandible (abierto y plano) o limitado y contraído (cerrado).

En el caso de la Tierra, en cambio, nuestra geometría espacial lo define como un lugar de dimensiones constantes, limitado, finito y *cerrado*; y sin embargo y además es un subsistema termodinámicamente *abierto* (no aislado, incluso está abierto a cualquier meteorito gordo), que capta naturalmente energía exterior y crea materia degradable, enfriándose, con incremento del desorden y de la entropía global. Como el entero Universo, también termodinámicamente degradable, todo regido por la Segunda Ley. Y ésta nos dice que los "procesos naturales van siempre acompañados de un incremento de la entropía del Universo" (Atkins, 1984; Naredo & Valero, 1999).

Mas, inversamente a este entorno cósmico, aquí en la Tierra algunos hombres estamos *artificialmente* aumentando la captación y emisión disipativa de energía que queda retenida en el subsistema de la ecosfera (calentamiento climático), gracias, sobre todo, a la combustión de los recursos naturales hacia su extinción, introduciendo orden, estructura y complejidad con una creciente densidad de población en el medio humano, dada la escasez y finitud de su geometría espacial, con disminución de la entropía interna del subsistema biológico (neg-entrópico), a un coste energético muy superior a la capacidad de regeneración de los sistemas naturales de la propia Tierra.

Los sistemas abiertos (reciben materia y energía externa): generan procesos irreversibles, crece en ellos el desorden, decaen, colapsan, se arruinan hasta que mueren térmicamente en su estado de máxima entropía y cambio cero. Tales serían los dinosaurios o la vida humana sobre la Tierra o el destino de las ciudades que nos albergan. ¿Cómo hacer compatible dos tendencias incompatibles: el crecimiento poblacional y económico del globo, su creciente orden y complejidad, frente a su espacio, recursos y ecosfera muy limitados cuando no ya francamente escasos? Este es el marco termodinámico y geométrico de nuestro reto futuro, para situar ahora el devenir de las ciudades en su seno.



El interés comparativo de estas hipótesis del futuro del Universo con el futuro de la Humanidad sobre la Tierra reside en que, si bien la moderna Cosmología posee muchos más datos fiables de predicción y certidumbre que los que podamos inferir del futuro de la vida urbana, no obstante, su atractivo reside en que en ambos casos se está operando con sistemas análogos (no homólogos), con recursos naturales finitos y más o menos conocidos, con las mismas leyes termodinámicas y en que nadie hoy vivo podrá ver ninguno de los dos finales para comprobar lo que unos y otros digan. Si bien se diferencian en que las alternativas cósmicas operan en un sistema cerrado -bien, de geometría abierta e irreversible (*Big Chill*) o bien, cerrada y finita (*Big Crunch*)- y en el otro, el terrestre, es ciertamente un sistema abierto (la biocenosis de la Tierra habitable), aunque geométricamente cerrado.

Además, ambos poseen diferencias estructurales importantísimas: una, que el futuro de la vida humana es impredecible e imprevisible, ya que el fatal libre albedrío de sus órganos pensantes y decisores (gobernantes y gobernados) es errático, caótico y aleatorio, no es una fuerza ciega y matemáticamente determinable, sino que en ciertos casos es capaz de superar su ceguera instintiva hacia su autodestrucción y de reaccionar y cambiar su destino: mas, ello si y sólo si reflexiona crítica y actúa políticamente. Y otra es que la posibilidad de que el crecimiento poblacional humano sea infinito es nula, haciendo imposible la hipótesis análoga a $\Omega > 1$, por lo que solamente es posible pensar en las hipótesis del gran colapso final ($\Omega < 1$), con la sexta extinción y desaparición del hombre... o una inverosímil y fragilísima hipótesis de equilibrio sostenido y constante entre población y recursos, en una pura situación de estabilidad estacionaria ($\Omega = 1$). O no tan duradera, en cuyo caso se llegaría también a la gran catástrofe final. La opción en el límite es como el reto vital del funambulista en la cuerda floja: o mantenerse vivo en un constante equilibrio inestable en el borde de saturación y de la inestabilidad... o perecer precipitándonos al abismo.

4. Marco ecológico para el futuro de las ciudades: entre la ensoñadora utopía y la cruda realidad

4.1. La ciudad futura imaginaria: utopía y ucronía

Este marco termodinámico ofrece nuevas perspectivas a las visiones imaginarias de las ciudades del futuro. La literatura sobre este tema ha sido casi siempre ambigua, por cuanto mezclaba la imagen de la forma y contenido urbanos como una ensoñación que ofreciese un espacio de convivencia social y política donde se superaban los conflictos del Estado y la organización social del momento histórico respectivo, como viene representado por todas las propuestas del urbanismo utópico de la historia, realizadas o no, desde Platón y Aristóteles o Ibn-Jaldun, hasta el valenciano Francesch Eiximenis (s. XIV), Moro (*Utopía*, 1516), Campanella (*Civitas Solis*, 1623), F. Bacon (*Nueva Atlántida*, 1627), Filarete (*Sforzinda*, 1457-64), Scamozzi (1615), las reducciones jesuíticas, Andreae (*Cristianópolis*, s. XVII), el anónimo de la hispana *Sinapia* (s.

XVIII), ... hasta los clásicos socialistas utópicos Buckingham (*Victoria, 1817*), Owen (*New Harmony, 1820*), Fourier (falansterio, 1829), Cabet (*Icaria, 1840*), Soria (1882), Bellamy (1888), Howard (1898), ... Julio Verne, Hénard, etcétera. Todos ellos proponen imaginativos *blue-prints* del futuro, aislados, inexplicados, surgiendo de la imaginación y creatividad literario-artística del autor, no de procesos sociales dialécticos, son caricaturas de una soñada ciudad ideal (cfr. Martin Meyerson, 1960; Rosenau, 1958; Doxiadis, 1966; Hall, 1988; etcétera).

Y otra corriente, más moderna ha venido representada por las construcciones de la ciencia ficción con ínfulas de verosimilitud, tanto literaria o futurista -incluidas las críticas *anti-utopías*, las que retratan un imaginado mundo futuro social y políticamente violento, conflictivo, explosivo, depresivo y opresivo de tantas novelas de pseudociencia-ficción o simple imaginación ("Cooperative Commonwealth" de William Graham Sumner, *Brave New World* y *La Isla* de Aldous Huxley, el *Big Brother* de "1984" de Orwell, H.G. Wells, etcétera)- como del campo de la proyectación imaginativa de la artesanía arquitectónica, con tecnópolis y estructuras ingenieriles de la ciudad, como la "Metrópolis" de Fritz Lang, F. Lloyd Wright (*Usonia*), Le Corbusier (*La Ville Radieuse*)⁶, Doxiadis (con sus megalópolis, ecumenópolis y *anthropopolis*), *plug-in-city*, *instant-city* del grupo Archigram, los Metabolitas, Soleri (*Arcology*), etcétera (cfr. Rodwin & alii, 1960; Doxiadis, 1966, 1968 y 1974; Hall, 1988).

En ambos casos, las representaciones utópicas de la ciencia ficción o las formalizaciones de la imaginería tecnoestructural del futuro han supuesto fijar un escenario cerrado en tiempos concretos de un futuro de varios años o siglos y en momentos o estados estacionarios en los que se recrearían los conflictos y problemas actuales suponiendo alternativas o situaciones únicas de los mismos, incluso extrapolando las tendencias actuales de la sociología-ficción. Mas, ni planteaban los procesos por los que causalmente se llegaban a formar y transformar tales escenarios utópicos o escenificaciones finales (es decir, su génesis y evolución historiable), ni tampoco se planteaba la situación extrema del proceso al borde del límite imaginable, es decir, no se suele describir la situación posible final anterior al colapso, el momento extremo de los tres últimos minutos de la vida urbana en la Tierra (o los tres últimos años o siglos) de la gran catástrofe endógena. Es evidente que prever para el final una gran guerra atómica devastadora soluciona todos los problemas imaginables para la novelación del futuro...

Por contra trátase ahora de elaborar las directrices de un enfoque del problema del futuro en el seno de la Teoría General de la Ciudad que -lejos ya de un problema historicista- no se puede plantear hoy más que en términos estrictamente ecológicos. No se trata de hacer otra aventura imaginativa estéril de qué es lo que pueda imaginar cada uno con su capacidad de videncia o de su ideario fantasioso, tipo Doxiadis, Le Corbusier, Gottman o los novelistas de la utopía, de la ucronía o de la idealización fantástica.

6 Le Corbusier era, según uno de los prejuicios confesables de Peter Hall, " el Rasputin del cuento, quien, en contraste [con los anarquistas], representa su anti-tradición con un planeamiento autoritario, cuyas perversas consecuencias están siempre ante nosotros" (HALL, 1988: 5).



Las tendencias actuales de los procesos de urbanización ya han sido extensa y profusamente descritas en una voluminosa bibliografía sobre sus nuevas y viejas características acentuadas con el potente impulso de una demografía imparable, por ahora. Así, desde fines del XIX y principios del XX las descripciones y denominaciones genéricas (no su onomástica) de todas las formas imaginables de la expansión y crecimiento de las ciudades, que se empezaban entonces a detectar y que han seguido de modo creciente, deberían ser metódicamente estructuradas entre las visiones de lo deseable y las interpretaciones o extrapolación de tendencias de la realidad, entre las imágenes físico-espaciales, político-sociales y las de flujos transespaciales, componiendo una abundante panoplia de denominaciones donde escoger y donde todas, de una manera u otra, son ciertas o pueden llegar a serlo ⁷.

La abrumadora bibliografía al respecto sólo de los últimos 40 años da cuenta de todas ellas y más (*cf.* Rodwin & al, 1960; Lynch, 1965; Doxiadis, 1968; Hall, 1985 y 1988; Harvey, 1985, 1988 y 1990; Castells, 1985, 1988, 1989 y 1996-98; Ferrer Regales, 1992; López Lucio, 1993; Fernández Durán, 1993; Monclús, 1998; VVAA, 2001; Nel.lo, 2001, etcétera, etcétera)

4.2. Problema actual del futuro de las ciudades: determinando su *Lebensraum* o espacio vital

El problema *actual del futuro* a escala global -porque el 'futuro' ha llegado y ya está entre nosotros, pero algunos no quieren ni mirarlo- no es dónde y cómo encajar el crecimiento difuso e incontenible de las megaciudades o metápolis en un reducido territorio, ni cómo organizar el espacio de las exópolis o de la *global city* o de la ecumenópolis, ni cómo dibujar la ciudad ideal porque su trazado deba ser concentrado o en estrella, en galaxia, en anillo, en red multicéntrica o disperso (como se planteaba candorosa y formalistamente el urbanista Kevin Lynch, 1960). Ni mucho menos ponernos ahora a pensar en instalaciones ingeniosas de arquitectos-ingenieros soñadores (ingeniero viene de "ingenio") con rascacielos gigantescos, pasos multielevados, helipuertos y subterráneos o inmensas cúpulas geodésicas que encierren la entera urbe en una burbuja de aire acondicionado (a lo Buckminster Fuller); ensoñaciones artísticas, al fin, que

⁷ Empezando con las ciudades-red del sistema territorial de Cerdá, 1875, y las *ciudades lineales* (en *redes* del transporte [de Cádiz a SanPetersburgo], 1892-1924, de Arturo Soria, he podido recopilar nada sistemáticamente por orden más o menos cronológico: el proceso de *anti-urbanización* en redes de baja densidad de Giovannoni, 1913; *conurbation*, *parasitopolis* y *pathopolis*, Geddes, 1915-; la *ville radieuse*, Le Corbusier, 1933; *die Welt Städte* alemanas, años 1930 (aunque como calificativo de metropolis mundial, *top city*); *megalópolis*, Jean Gottmann, 1961; *plug-in-city*, 1964-66; *campo-urbano*, Friedmann-Miller, 1965; *ecumenopolis* y *anthropopolis*, Doxiadis, 1965, 1974; *non-place urban-realm*, Melvin Weber, 1967; *instant-city* (1968-71), Archigram, 1972; *megaciudad*, Janice Perlman (adoptado por Naciones Unidas en los años 1970); los procesos de *rurbanisation*, E M Roux-G Bauer, 1976, y de *counter-urbanisation*, Brian J L Berry, 1976, 1980 y Fielding, 1982; *ciudad transaccional*, Gottmann, 1983; *edge-city*, ciudad de borde, Joel Garreau, 1988; *informational city*, Castells, 1989; *ciudad difusa*, Frc° Indovina, 1990; *cittá sconfinatta*, Michele Sernini, 1990 y 1996; Tomasso G Longo, 1992 (= *Ciudad ilimitada* de Nel-lo, 1990); *ciudad global*, Saskia Sassen, 1991; *exópolis* de E W Soja, 1992; *metápolis*, Ascher, 1995; *ciudades-red*, Batten, 1995; *postfordista*, Dematteis, 1998; *ciudades mundiales*, de Knox, 1998 (más como las *Welt Städte* alemanas de los 30), *postmetrópolis*, también de Soja, 2000, además de las denominaciones generales sin padre como *ciudades-pléyade*, *ciudades-galaxia* o *ciudad-región*, *ciudad dispersa*, etc. etc.

resuelvan los problemas de las ciudades con artilugios y *gadgets* imaginativos, estructuras elásticas u orgánicas, como si el problema fuese sólo ingenieril-tecnológico o de responder al reto de proyectos macro-arquitectónicos para amontonar mucha gente en poco espacio...

El problema de la Teoría de la Ciudad y, por ende, su futuro (como se enunciaba antes) “o es un problema ecológico o no es nada”. Es un complejo problema que ahora ya afecta a la globalidad del Planeta, que ha superado la escala habitual de la ciudad, la región o el país -donde estudiábamos las villas, las ciudades, las metrópolis y las redes urbanas-, para llegar a ser un grave problema políticamente internacional y espacialmente intercontinental.

Ni siquiera tendría sentido un largo debate sobre si las ciudades son lugares singulares, nudos o nodos de una red en el macro-espacio de los flujos, gobernado por la sociedad-red informacional, porque no es ahora el problema el saber cómo nos comunicamos e influimos o participamos en las formas de poder en el seno de esta ya incuestionable vastísima red mundial de espacios de flujos, bienes y servicios interrelacionados. Los arquitectos o los urbanistas tenemos ya muy poco que decir sobre las formas de los artificios tecnológicos ingeniosos del espacio que puedan albergar a miles de millones de hombres ...

Porque la cuestión central ha devenido el poder responder al reto de que ya somos y estamos demasiados seres humanos -sin mezclarse, muy bien diferenciados, eso sí, nada de inmensas masas de hombres todos iguales por mucho que “unos lo sean más que otros”- dispuestos a esquilmarse hasta su extinción los cada vez más decrepitos recursos naturales de la Tierra, si “algo” no lo remedia. El problema en la Teoría de la Ciudad no es tampoco el de la forma de las ciudades, ni siquiera de su extensión, organización, estructura o densidad. El gran problema de toda teoría sobre la ciudad se ha desplazado ya justamente a tratar de aquello que no es la ciudad, del ‘negativo’ de la ciudad: la ciudad depende del “campo”, en su sentido más lato (de la no-ciudad). Pero no porque antes no dependiera del campo, sino porque ahora esa relación se ha hecho crítica, angustiada.

Las ciudades y su devenir dependen de lo que ofrezcan, sean y quede de los espacios agrarios, bosques, montañas, lugares de vertidos y su reciclado, del aire, de los océanos y, sobre todo, del agua potable, ya muy escasa y muy mal repartida. Es la lógica situación derivada del excesivo consumo de recursos por una población creciente y unas pautas despilfarradoras que, mientras éramos pocos, no se notaba, pero que cuando ya estamos demasiados pretendiendo hacer todos lo mismo (eso es el “desarrollo” y el “progreso”) los efectos agregados y acumulativos son devastadores.

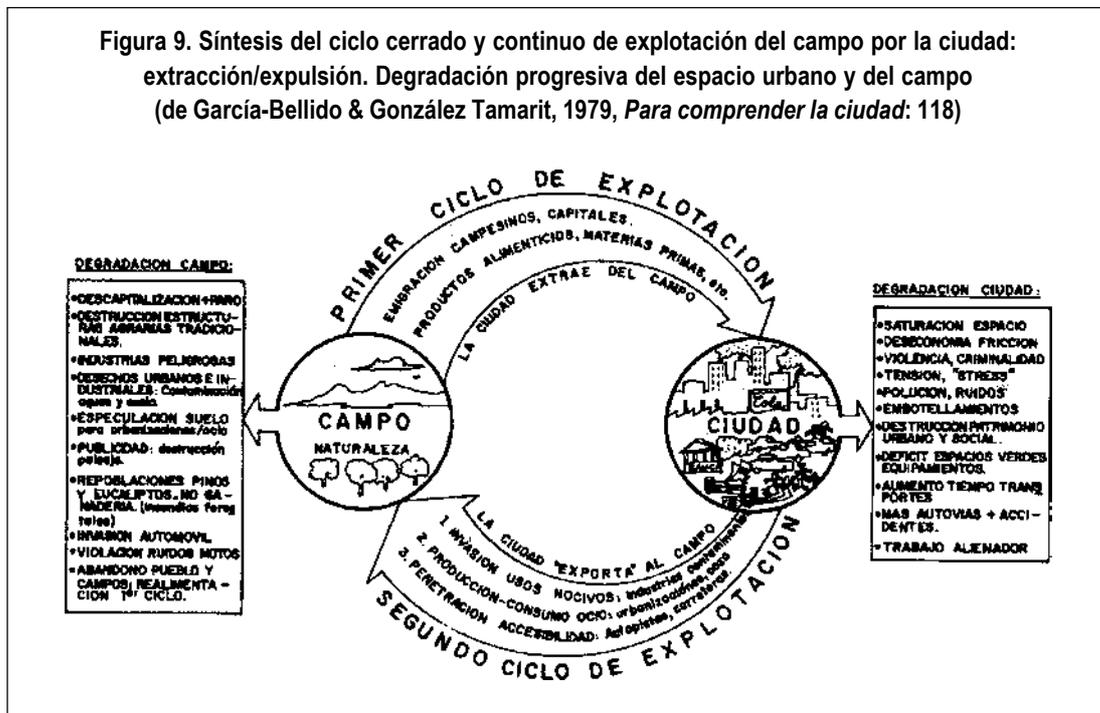
Análogamente a la ucronía que se planteaba anteriormente -sobre qué hubiera pasado si los dinosaurios no hubiesen sucumbido bajo los efectos ecológicos de la gran cesura de hace 65 millones de años y hubieran seguido extendiéndose por agua, mar y aire sobre toda la faz de la Tierra-, cabe recordar los mecanismos drásticos que se han de utilizar para equilibrar las poblaciones con su biotopo y evitar su autoextinción: cuando en las grandes reservas africanas de

Tanzania, Zambia y Zimbabue los elefantes llegan a ser demasiados pueden acabar por arrasar toda la vegetación y desarbolar los parques nacionales dejando solo los esqueletos de los troncos descortezados irreversiblemente; entonces los cuidadores, para conservar la proporción espacio-población... abren las sesiones de cacerías a los turistas equilibrando a tiros el ecosistema fauna-territorio. Y además perciben saneados ingresos adicionales. Mecanismo de control de poblaciones, por otro lado, no muy distinto en sus efectos al del pez "guppy"⁸.

La ciudad siempre ha explotado al campo en todos los sentidos: atrayendo a los emigrantes que lo abandonan y explotando sus recursos naturales para nutrirse ella de los alimentos, energía, minerales y materias primas que alberga, pero a cambio esta sanguiuela, sólo le ha devuelto al campo más ocupaciones de tierras con nuevas urbanizaciones que lo transforman irreversiblemente, más casas, industrias e instalaciones sueltas, más usos dispersos de ocio, de domingueros e ilimitados desechos o vertidos procedentes de las ciudades. Son los dos ciclos tradicionales de ida y vuelta de la explotación: importar, captar o robar y exportar, expeler o contaminar, típicos de la dominación del campo por la ciudad (ver Figura 9).

Las ciudades o villas ciertamente siempre han poseído un entorno de tierras de su alfoz, con aldeas, sexmos, ríos, campos y bosques capaces de alimentarlas, calentarlas y de permitirles ser relativamente autosuficientes. Cuando las poblaciones crecen, el territorio dependiente

Figura 9. Síntesis del ciclo cerrado y continuo de explotación del campo por la ciudad: extracción/expulsión. Degradación progresiva del espacio urbano y del campo (de García-Bellido & González Tamarit, 1979, *Para comprender la ciudad*: 118)



8 Parece ser que este pez infanticida, que desova crías ya vivas (como el caballito de mar), en cuanto alcanza un cierto nivel de densidad demográfica en su territorio procede a comerse toda nueva cría nada más nacer, equilibrando la natalidad (cfr. Wrigley, 1969 y los numerosos ejemplos animales que describe Cipolla, 1962: 122:5).

o dominado por ellas se hace escaso, el espacio vital (*Lebensraum*) resulta insuficiente. Y, entonces, para sobrevivir, bien aumenta sus límites del término engullendo a otros vecinos o necesita del comercio que le aporte de otros campos y regiones más y más apartadas todo lo necesario y lo innecesario que ella no tiene, haciéndose cada vez más dependiente de las importaciones, absorbiendo todo lo que consume de una extensa área externa y simultáneamente ampliando cada vez más el campo de sus exportaciones de deseconomías externas, de residuos urbanos e industriales, de ciudadanos expulsados por las deseconomías de aglomeración, escasa salubridad y deficiente habitabilidad (crecientes costes, contaminación elevada, vivienda inasequible, atascos tráfico ...), etcétera, etcétera. Es lo que -haciendo un juego de palabras sobre la base fonética de la *Raumwirtschaft* (economía espacial)- fue denominado *Raubwirtschaft* o economía de la rapiña, del robo (de *rauben*, robar) ya en el siglo XIX por el geógrafo alemán Ernst Friedrich (*cfr.* Martínez Alier, en Naredo & Parra, 1993: 35 ss).

Las ciudades son voraces máquinas de consumo y de emisiones de todo género (gaseosas, líquidas y sólidas) y disipación de energía que requieren una gran cantidad de espacio dependiente para alimentar y recibir las necesidades y desechos de sus moradores e incrementar o sostener permanentemente su alto grado de orden y complejidad. Son las urbes voraces sumideros de energía disponible, torbellinos o vórtices sumideros de trabajo, calor, materia e información: son subsistemas desequilibradores extremadamente negentrópicos que absorben de todo de su entorno, degradándolo y aumentando su entropía. Los urbanitas que poblamos las ciudades del primer Mundo, desde hace un par de siglos hemos ido exigiendo tanto que estamos acabando con los recursos naturales y anegando de vertidos los campos que nos rodean: estamos llegando al límite de la capacidad de regeneración de los recursos naturales porque los explotamos hasta la extinción y no reponemos lo que usamos (*cfr.* Rees, 1996; Bettini, 1996-98; Naredo & *al.*, 1999).

4.3. La “huella ecológica” de ciudades y naciones ricas y pobres

Desde que iba a veranear al norte de España en una zona ganadera, los del pueblo me contaban que se considera que una vaca lechera requiere consumir la hierba que proporciona aproximadamente una hectárea de pastos frescos para desarrollarse de modo natural y extensivo, incluso reciclando, con sus excrementos sobre el propio prado y los de las cuadras, los minerales y sustancias nutrientes que permiten mantener vigoroso el crecimiento de la misma hierba que les alimenta. La ganadería estabulada requiere que, estando quietas las vacas dando leche o/y carne, les aporten al comedero la corta de hierba de otros lugares en una parecida proporción *per capita*.

Los ciudadanos de las ciudades somos estrictamente como ganado estabulado, tenemos que ser alimentados, calentados y limpiados por un *alfoz* o *hinterland* que puede llegar a ser 200 veces superior a la superficie ocupada por la propia ciudad. Eso es su huella ecológica (*ecological*



footprint). La huella ecológica "dejada" por un grupo humano implica una suma de diferentes áreas apropiadas, captadas, robadas, tributarias o dependientes que explota ese grupo para su consumo durante un período determinado (una suerte de *Raubwirtschaft* de la *Städte-Raumwirtschaft*, economía espacial de las ciudades).

La economía espacial de las ciudades debe hacer entender que:

«Las actividades humanas dependen del abastecimiento de recursos, la absorción de desechos, y otros servicios esenciales para la vida que sólo la naturaleza puede proveer. Cada uno de estos servicios requiere superficies de agua o tierra. Por eso podemos calcular qué superficie con productividad ecológica es necesaria para mantener exclusivamente estas actividades humanas. La suma de estas superficies se llama la "huella ecológica" de la actividad humana» (Wackernagel, 1996).

«... la superficie de suelo/agua requerida para producir sosteniblemente la cantidad de cualquier recurso o servicio ecológico que sea utilizado por una población definida, a un nivel tecnológico determinado. La suma de estos cálculos para todas las categorías de consumo nos daría una estimación del capital natural requerido por una población, medido por su territorio o área tributaria» (Rees, 1996).

La cantidad agregada de espacio o territorio que se necesita para nutrir en alimentos agrícolas y ganaderos, en energía, agua potable, vertidos, incluso en áreas de aguas marinas y dulces para suministrar el pescado que consumen los habitantes de una ciudad, es conocida como la *huella ecológica de la ciudad*. Su magnitud obviamente depende del nivel económico de desarrollo tecnológico y de hábitos de consumo que posea dicha población urbana media, a efectos, no solo de la cantidad de superficie sometida *per capita*, sino de la diversidad, rareza o sofisticación de los bienes y de los flujos económicos y de recursos necesarios gastados en satisfacer dichas demandas (por ejemplo de especies, sedas, maderas nobles, perfumes, marfiles o productos exóticos).

«En las estimaciones de la "huella" interviene el consumo de alimentos, materiales y energía por parte de la población, en función de la superficie de tierras o de mares biológicamente productiva necesaria para obtener esos recursos naturales o, en el caso de la energía, para absorber las correlativas emisiones de anhídrido carbónico. La dimensión se mide en "unidades de superficie", equivaliendo cada una a una hectárea de productividad media mundial» (UNFPA, 2002: cap. 3).

En el informe *Living Planet 2000* se presentan unos cinco componentes de la huella ecológica como indicadores comparativos de consumo: tierras de cultivo, de pastoreo, de bosques, pesquería y anhídrido carbónico (consumo de combustibles fósiles más las cantidades netas de energía necesarias en otros lugares para la fabricación de productos manufacturados de importación) (*cfr. ibidem* UNFPA).

En la ciudad de Vancouver, Canadá, los padres de este concepto clave de la "huella ecológica", William E. Rees y Mathis Wackernagel (1994), calcularon las áreas captadas o robadas por *input* de producto con 23 categorías de bienes y servicios de consumo. Determinado el hecho de que su ciudad ocupaba 11.400 hectáreas urbanizadas y que sus 472.000 habitantes vivían, pues, en una densidad media de 41 hab./ha, estimaron que los terrenos precisos o captados por esta población para cultivos y pastos (1,1 ha/hab.), para madera y papel (0,6 ha/hab.), para la ciudad, calles y casas (0,2 ha/hab), para consumo de bosques como sumideros de carbono capaces de asimilar las emisiones del equivalente de energías fósiles (2,3 ha de bosque/hab), etcétera arrojaban en total una *huella ecológica* de 2 millones de hectáreas, es decir una superficie 175 veces mayor que la de la propia ciudad de Vancouver. En Canadá la huella de un tipo de habitante medio (ni muy rico ni muy pobre) necesita 4,2 ha/hab.año (= 42.000 m²/hab.año) (cfr. Wackernagel, 1996; Rees, 1996)

Estimando el consumo global por países, Holanda "se apropia" de una superficie de suelo 15 veces mayor que su propia área nacional (3,4 Mha), ya que consume la producción de 51 Millones hectáreas (¡una superficie equivalente mayor que la de España entera, 50,4 Mha!). Y los USA, se estima que consumen 12 ha/hab./año (UNFPA, 2002). En la cuenca del Báltico 29 ciudades examinadas absorben 200 veces más superficie para sobrevivir (cfr. Rees, 1996). Para Londres el IIED calculó en 1995 una huella 120 veces superior al territorio ocupado por la ciudad (Wackernagel, 1996).

La *huella ecológica* expresa la inversa de la *densidad ecológica humana*, es decir: en vez de medir la población que hay en un ámbito cualquiera por unidad de superficie (p. ej., habitantes por ha en una ciudad o un país), la huella dimensiona la sumatoria de las diversas unidades de superficie necesarias para sostener la vida del conjunto de habitantes de esa ciudad o país considerados o del planeta entero; y unitariamente será también el área media captada/apropiada anualmente por cada habitante de ese conglomerado (número de hectáreas ecológicamente productivas *per capita* o superficie necesaria para "sostener" ecológicamente a cada habitante medio por año).

Digamos que, si HE es la huella ecológica de una población P dada, su huella ecológica unitaria *he* (en inglés *EFp*, *N* y *ef*), sería:

$$HE \text{ [ha/año]} / P_{\text{tot}} \text{ [hab]} = he \text{ [ha/hab.año]}$$

La huella ecológica HE es la inversa de una densidad [hab./ha], o sea, la superficie global ecológicamente productiva, *Se*, captada/apropiada cada año, aunque proceda de varios ecosistemas distintos, entre el número de habitantes totales que consumen sus productos:

$$Se \text{ [ha]} / P \text{ [hab.]} = 1/\rho \text{ [hab/ha]}$$



4.4. La “capacidad de carga” de un ecosistema como *densidad crítica ecológica*

Y, buscando el concepto análogo a la *densidad crítica* ρ_c cósmica, ¿cuál sería la *huella ecológica crítica*? Es decir, ¿cuál sería aquella superficie de suelo equivalente *per capita* mínima o umbral, tal que la disminución de su área (por reducción objetiva o por sobrepasarse el número de habitantes que pueden vivir de/sobre ella) implicaría su sobreexplotación y degradación irreversible? Los ecólogos a ese concepto le han llamado capacidad de sustentación o carga máxima (*carrying capacity*, CCm) de un ecosistema o *capacidad de sustentación*. Dimensionalmente le han dado la vuelta a la huella ecológica: la máxima carga humana que una población puede infringir indefinidamente al medio sin degradarlo.

O también, y generalizando la capacidad de sustentación, puede entenderse como la población máxima de una especie que puede “sostenerse” en condiciones normales por unidad de superficie de un hábitat o ecosistema determinado sin degradar irreversiblemente su base de recursos o permitiendo su regeneración natural sostenible y sin que pueda hacer disminuir la población en el futuro; o el umbral crítico de demanda para permitir la reposición o recuperación eficiente de ese ecosistema. El primero que lo viera fue Catton: “La capacidad de carga ambiental es la carga máxima que se puede soportar indefinidamente” (Catton, 1986, *cit.* en Rees, 1996).

Este concepto se desmembra en dos previos:

1. la carga C de un territorio, que es la cantidad de recursos y flujos que pueden ser extraídos de un territorio o vertidos al mismo, sin límite y hasta su extenuación por ‘sobrecarga’, medida como carga total Ct en un momento dado; y
2. la carga máxima Cm del territorio que entonces será la utilización extrema de sus recursos que pueden extraerse (su capital natural), y de los vertido de residuos depositables en cada tipo de ecosistema hasta provocar su extinción y degradación sobrevenidas.

Es evidente que toda carga total Ct a la que se someta un territorio ha de ser menor que la carga máxima Cm que éste pueda soportar, pero ¿cuál es el punto de eficiencia de su explotación sin que llegue a entrar en la curva de sobreexplotación irreversible? Este punto será aquel en el que, moderando la carga total Ct, no sólo no llegue al extremo de la carga máxima absoluta soportable Cm, sino que sea una carga en el umbral máximo posible de explotación económica y ecológicamente soportable o sostenible para dicho medio. De ahí surge el concepto de la capacidad de carga humana de un territorio que limita su explotación a niveles asumibles, como:

“la capacidad de carga humana es la tasa máxima de utilización de recursos y generación de residuos (la carga máxima Cm) que pueden sostenerse indefinidamente sin deteriorar progresivamente la productividad e integridad funcional de los ecosistemas de cualquier lugar.” O también: “la parte de los flujos de recursos biofísicos (o fuentes nutrientes) y de

la capacidad de asimilación de residuos (o sumideros) por unidad de tiempo del total global, apropiados [captados o consumidos] por una economía o población determinadas" (Rees, 1996).

Es decir la explotación máxima potencial que puede infringirse a cada territorio hasta alcanzar el *umbral de saturación* reversible, pasado el cual el ecosistema se degrada irreversiblemente (al menos mientras las demás circunstancias no cambien, no en tiempos geológicos donde todo sería revisable). La máxima capacidad de carga CCm marca ya el umbral crítico de un ecosistema como el nivel máximo de *saturación* de las poblaciones de diversas especies (biocenosis) que pueden explotar ese ecotopo preciso. Se expresa en número máximo de habitantes, con una determinada capacidad tecnológica y de consumo históricamente determinada, capaces de sobrevivir y convivir (comerciendo, salvo dominios coloniales directos o encubiertos) en cada hectárea de superficie de esos territorios concretos.

Esto es, como lo que se decía antes sobre qué es lo que hubiera pasado si no se extinguen los dinosaurios, o sobre la necesaria reacción de los cuidadores de los parques nacionales de las reservas de elefantes de Tanzania y Zimbabue. Lo que en términos humanos implica determinar la población máxima en frágil *equilibrio estacionario* que puede sobrevivir en condiciones medias de producción y consumo en el territorio definido por su propia huella ecológica: la eficiencia tecnológica en el desarrollo y consumo de esa población ha de estar en equilibrio estacionario con la potencial máxima explotación de los recursos globales disponibles en ese ecosistema.

La capacidad ecológica máxima de carga de un espacio dado sería así un concepto que por analogía podríamos hacer converger con el de la Ω cósmica, en tanto que ésta era la densidad *total* efectiva ρ_{tot} de materia global respecto a la densidad *crítica* ρ_c del universo entero. En análoga percepción, la carga efectiva o real C sería la ρ_{tot} la cual, dividida por la *capacidad máxima de carga* CCm o *densidad crítica ecológica* ρ_c (que es la inversa de la *huella ecológica crítica* 1/he) del ecosistema terrestre, nos permitirá determinar la Ω ecológica y saber si es mayor, igual o menor que 1, cuando la ρ_{tot} sea mayor, igual o menor que la ρ_c del entero planeta Tierra. El problema reside en determinar esa ρ_c ecológica como parámetro constante, variable y relativo del máximo número de hombres capaces de sobrevivir en la Tierra, en todo caso, convergente en su límite con un número fijo de saturación absoluta ...

Su dimensión, pues, será la de una *densidad* límite expresada en número máximo de habitantes por unidad de superficie [hab./ha] de terrenos disponibles ecológicamente productivos.

Cabalmente, pues, la *densidad crítica ecológica* o la *capacidad máxima de o sustentación* [hab/ha] será la inversa de la *huella ecológica crítica*, h_c [ha/hab], o sea, la huella por unidad de superficie referida a su límite poblacional máximo sostenible en dicho espacio fraccionado, en su caso:



Capacidad de carga $CC_m = 1/\text{huella ecológica crítica } h_{e_c} = \text{Densidad crítica ecológica}$
 $[\text{hab.año/ha}] = [\text{ha/hab.año}]^{-1}$

Cuando la huella ecológica de una población supera la CC_m de su área administrativa o país se habla de capacidad de carga captada, robada o apropiada (*appropriated carrying capacity*). La capacidad de carga de otros territorios exteriores así absorbidos por una población determinada sería:

«la parte del total global de los flujos de recursos biofísicos y de la capacidad de asimilación de los residuos por unidad de tiempo que son apropiados por una población o economía determinadas» (Rees, 1996).

Ni que decir tiene que la *capacidad de carga* CC_m o *densidad crítica* ecológica ρ_c de un territorio es una función dependiente de varios factores internos a su propia definición, cuales son:

1. El *fondo* o *stock* de recursos naturales disponibles que es una variable para cada región o país concretos, debida a su fertilidad, reservas de agua, de bosques, pesca, etcétera y riqueza conocida sostenible y reciclable en bienes estrictamente renovables, sin contar los fósiles no renovables (dimensión del estado de los recursos naturales propios);
2. Y el *nivel de eco-desarrollo* relativo de esa sociedad, país o cultura, expresable por los indicadores:
 - a) *nivel tecnológico* empleado en mejorar técnicas de cultivo y eficiencia aplicadas a la menor explotación de recursos naturales y mayor reciclado de los mismos o de sus alternativas (dimensión de los indicadores del eco-desarrollo tecno-ecológico o de la "eco-sostenibilidad");
 - b) *nivel de consumo*, medida del concepto estándar de desarrollo económico proporcional a los mayores por insostenibles y despilfarradores o menores hábitos de consumos sostenibles, eficientes y limpios (dimensión de los indicadores de despilfarro/ahorro en el consumo).

La densidad crítica (en habitantes por ha) será directamente proporcional al nivel de recursos en productos naturales renovables o sostenibles y al nivel tecnológico ecológicamente sostenible, e inversamente proporcional al nivel de consumo de esa sociedad o grupo.

En efecto, para unos recursos naturales conocidos y constantes o ilimitados (especialmente si se trata de los no fósiles y no renovables y de las tecnologías alternativas), a mayor nivel tecnológico o cuanto mejores sean las aplicaciones tecnológicas para una explotación eficiente de los recursos, con una progresiva "desmaterialización" que permita sustituir fuentes de energía fósil por alternativas renovables, mejores sistemas de eficiencia en la producción y

distribución alimentaria, mejoras de productividad y fertilidad, medidas anticontaminantes, etcétera, menor cantidad de suelo se requiere explotar y una mayor densidad crítica de habitantes es alcanzable por unidad de superficie ecológicamente productiva; es decir la densidad crítica CCm será directamente proporcional a las mejoras tecnológicas ecológicamente dirigidas.

Y contrariamente, a mayores niveles de consumo *per capita*, mayores despilfarros de materia y energía, mayor cantidad de suelo será necesario utilizar y menor ahorro de recursos se producirá, disminuyendo la densidad crítica poblacional capaz por unidad de superficie.

En principio, si los actuales niveles tecnológicos de desarrollo y de hábitos de consumo de cada país son conocidos y hacemos, para comenzar, que sean la unidad, podremos medir sus variaciones respecto a ellos; en tal manera que un incremento eco-tecnológico por hectárea puede ser engullido por un aumento del consumismo despilfarrador por habitante y mantenerse igual la densidad o capacidad de carga del sistema o país considerado. Para un denominador con el nivel de consumo constante, todo incremento de mejoras tecnológicas, incrementará la densidad media soportable en la capacidad de carga de ese espacio; incluso esas mejoras o variaciones tecnológicas pueden darse en ecosistemas lejanos de otros países donde se producen los bienes y servicios y los flujos que luego son exportados al país que los consume. Y viceversa: toda forma educativa, punitiva o de mercado que mejore la disminución de los hábitos actuales del consumismo de masas de una sociedad, país o ciudad, manteniendo una tecnología media estancada permitiría aumentar la densidad o capacidad de carga CCm del espacio en igual e inversa proporción.

4.5. El crudo balance del déficit ecológico

Por tanto, la huella ecológica que "deja" una población, ciudad o nación -que representa el hecho del consumo efectivo de suelo por habitante- puesta en relación con la capacidad de carga o densidad crítica que puede soportar la parte de su territorio, región o país ecológicamente productiva -que es un indicador convencional del umbral crítico o límite teórico de población sostenible en ese ámbito dado- permite identificar el balance ecológico, BE, tanto déficit (*ecological deficit*) como excedente o superávit de esa región o país, en tanto que entidad política ocupante de una geografía concreta.

El *déficit ecológico* DE es el nivel de consumo de recursos y descarga de residuos de una economía o población dadas que exceda de la producción natural sostenible autóctona de la región o país y de la capacidad asimiladora de sus residuos. En términos ya conocidos sería la diferencia entre la huella ecológica de esa población o economía HE [ha] y el área geográfica de suelo ecológicamente productivo que la misma ocupa administrativa y políticamente Se [ha].



El balance ecológico puede expresarse, bien en superficie (manifestando el exceso de capacidad robada a otros países, via comercio o colonialismo) o bien en superávit de población (exceso de población respecto al espacio que la sostiene, o densidad real superior a la crítica):

$$\text{Balance ecológico superficial} = HE - Se = (he \times Pi) - Se$$

$$[\text{ha/hab. año}][\text{hab.}] - [\text{ha.año}]$$

$$\text{Balance ecológico poblacional} = Pi - (Se \times CCm)$$

$$[\text{hab.año}] - [\text{ha}][\text{hab./ha/año}]$$

La región del mundo con mayor *excedente* ecológico fue América del Sur y Central con 3,93 ha/hab debido a su alta disponibilidad biológica natural (6,39 ha/hab) y a su consumo de recursos relativamente bajo (-2,46 ha/hab.). Por contra, fue América del Norte la que en 1996 tenía el déficit ecológico más alto del mundo (-5,64 ha/hab), pese a que por su capacidad biológica ocupara el segundo lugar mundial por orden de magnitud (6,3 ha/hab.) tras la "otra" América. El déficit ecológico más alto del mundo, como era esperable, es el de USA con -6,66 ha/hab.año, "robando estadísticamente" en el conjunto norteamericano parte del excedente que, en cambio, presenta Canadá (capacidad 15,19 ha/hab. y huella de -4,3 ha/hab.; Rees, 1996).

Europa Occidental ocupa el segundo déficit más alto del mundo con -3,35 ha/hab., dado que su huella ecológica es muy cercana a la de USA con -6,28 ha/hab. La huella ecológica de las tierras de cultivo de Norteamérica (-1,44 ha/hab.) fue superior al doble del promedio mundial (0,69 ha/hab.), así como su huella de anhídrido carbónico (equivalente a 7 ha/hab.) fue cinco veces superior al promedio mundial y más de siete veces los promedios de América del Sur, Asia y el Pacífico y África enteras (*cf.* UNFPA, 2002, cap. 3).

Los EEUU necesitarían un 80 por ciento más de otro país como el suyo para autosustentarse; Holanda un 1.900 por ciento más, una superficie ecológicamente productiva casi 20 veces mayor que la actual (o un país mayor que España entera); Bélgica precisaría ser un país 14 veces mayor, Japón y Corea unas superficies de territorios 7,3 y 9,5 veces mayores que las que poseen, etcétera, etcétera (*cf.* Rees, 1996).

Según el informe *Living Planet 2000*, en 1996 el consumo de recursos mundial fue superior a los niveles de uso sostenibles (capacidad biológica natural o de sustentación), arrojando un consumo global de 2,85 ha/hab., es decir fue superior en un 30 por ciento a la disponibilidad biológica calculada en 2,18 ha/hab. de todos los espacios ecológicamente productivos de la Tierra.

4.6. La saturación global: una verificación a escala planetaria

Pues bien, el efecto de todas estas contabilidades del déficit ecológico agregado conducen a que:

«Hay evidencia de que la *huella ecológica* de la Humanidad es más grande que el terreno ecológicamente productivo que tenemos en la Tierra. La consecuencia es la liquidación del capital natural. ... Cada vez existe mayor evidencia de que las actividades humanas están ocupando ya la capacidad ecológica total del planeta -dicho de otro modo, *el mundo en que vivimos ya está "saturado"*» (Daly, 1991, Goodland, 1991, Pimentel, 1993) (cit. en Wackernagel, 1996; subrayados míos).

Ya hemos alcanzado el peligroso nivel de saturación que toda especie debe temer cuando su biotopo básico está ocupado por una sobreabundancia de individuos de la misma especie. Las agresiones mutuas y el nerviosismo general por obtener para su prole los medios y territorios suficientes de subsistencia quedan directamente legitimados ante el grupo que los reivindica -como el *Lebensraum* hitleriano que justificó la anexión de Austria, los Sudetes checos y Polonia en 1939- porque se vive en la angustia de las situaciones límite de vida o muerte. Y eso es ya un problema ecológico, un reto de la economía de los recursos mundiales. Que es como decir un problema político mundial.

La saturación implica el agravamiento de la ecosfera, ya que las demandas de las actividades humanas ya no pueden ser aumentadas sin perjudicar la capacidad productiva de la Naturaleza. Además la conciencia y el hecho de vivir en el estado límite de saturación somete a una dura competencia espacial a las economías y las políticas agresivas entre los países. Cada una de las actividades humanas, en términos de espacio ecológico, compite con todas las demás (cfr. Wackernagel, 1996).

La Teoría de la Ciudad debe enfocarse, por tanto, como un problema típicamente Político (con mayúsculas), muy poco o nada urbanístico. Es el problema número uno de la Política mundial actual, no del futuro cercano.

Mas, veamos con un poco más de detalle los números de esta saturación de la habitabilidad y de la escasez global de los recursos de la Tierra.

Son dos las variables que operan simultáneamente en este ecosistema globalizado: población y superficie disponible, ecológicamente aprovechable. Su relación para determinar sus límites de saturación o no respecto a la densidad crítica, como se ha visto anteriormente, dependerá, además de la magnitud de tales dos variables, del papel del nivel de desarrollo tecnológico y de las pautas de consumo y ahorro.

La población actual es de unos 6.200 millones de habitantes. Sus tasas de crecimiento están evolucionando sensiblemente y ya han empezado a reducirse los vertiginosos índices de los años 1960-70 en algunas regiones del globo, especialmente de los países menos desarrollados. La población mundial ha pasado de crecer en 1950 al 1,7 por ciento anual, al 1,3 por ciento en el 2000, y se supone que al 1,0 por ciento en 2050 (*cfr.* UNFPA, 2002).

La superficie de la Tierra y sus tierras emergidas son datos perfectamente cognoscibles, aunque varían mucho las magnitudes asignadas a tierras semidesérticas o cultivables y no cultivables, dependiendo sus datos actuales de una gran diversidad de fuentes (Meadows & *alia*, 1972; Myers, 1985 y 1990; Gleich & *alia*, 2000;). Sus expectativas futuras para aumentar o reducir la parte productiva de las mismas depende de la tecnología y el capital invertible para su puesta en uso, por ejemplo en terrenos al borde de las áreas de desierto, tundras, zonas montañosas, etcétera.

Superficie de la Tierra:	509,40	Mkm ²
de la que el 70,8% son océanos:	362,00	"
y los restantes 29,2 % son tierras emergidas:	149,47	"

De estas tierras emergidas por usos se tienen:

Hielos perpetuos:	19,-	Mkm ²
Bosques:	50,-	"
Desiertos irrecuperables:	18,-	"
Cultivadas actualmente:	15,-	"
En procesos de desertificación:	43,-	"
Resto recuperable/cultivable:	4,5	"
TOTAL:	149,5	Mkm²

El 40 por ciento de la superficie emergida, aproximadamente 60 millones de kilómetros cuadrados está ya ocupada con cultivos, minas o ciudades, restando el otro 60 por ciento inhabitable, desértico, montañoso, selvático o helado.

Ecológicamente productivos serían los 50 millones de bosques, más los 15 millones actualmente labrados, más esas oscilantes y costosas mínimas de 4,5 o máximas 18 millones de kilómetros cuadrados de recuperación de zonas desérticas con agua (útiles bajo fuertes inversiones para cultivos higropónicos intensivos, tipo El Ejido, Almería). Total, ecológicamente productivas: 70 Mkm². Pero, "usando" también un entorno próximo de las plataformas continentales como sumideros de dióxido de carbono, incluso montañas y terrenos hoy casi impensables, y si algunos expertos calculan que hay para 88 millones de kilómetros cuadrados (8.800 Mha) acéptese esta cifra como referencia de lo ecológicamente "aprovechable" (*cfr.* Gleich & *al.* 2000: 37, 153). Esta superficie, bajo varias hipótesis medias de la huella ecológica de las economías

mundiales, entre 0,5 y 10 unidades de superficie por habitante, arrojan las siguientes capacidades globales de carga extremas:

- Para 0,5 ha/hab., serían: 17.600 Millones habitantes
- Para 1 ha/hab., serían: 8.800 M hab.
- Para 1,5 ha/hab., serían: 5.860 M hab.
- Para 2 ha/ hab., cabrían: 4.400 M hab.
- Para 5 ha/ hab., cabrían: 1.600 M hab.
- Para 10 ha/ hab., serían sólo: 880 M hab.

Valores que implican que, inversamente, habiendo llegado a los 6.200 millones, estamos en una huella promedio de 1,42 ha/hab. para dicha superficie máxima total; mientras que en el informe *Living Planet 2000* estábamos en 1996 en los 2,85 ha/hab., porque consideraban entonces una superficie ecológicamente productiva casi el doble, unos 170 Mkm² y para los 6.000 millones de hace seis años.

Se observa que, si todos los habitantes consumiésemos una huella ecológica equivalente a la de los países más desarrollados (de 5 a 10 ha/hab), tendríamos 'excedentes de población' del orden del 85 al 75 por ciento, o sea, *sobrarían* entre 5.320 y 4.600 millones de habitantes (a ser posible que sean los de los países pobres, pensamos los de los países ricos). Esa es la verdadera cuestión: el sobrepoblamiento aparente como efecto perverso de una mala distribución de los modos de consumo de los recursos escasos y de la riqueza/pobreza de las naciones.

Según el I Informe Meadows, la máxima superficie laborable del planeta hacia 1970 era de 3,2 mil millones de hectáreas (32 Mkm²) de los que sólo la mitad estaba cultivada, 15 millones de kilómetros cuadrados, requiriéndose enormes inversiones para preparar cada hectárea nueva de suelo agrícola marginal o submarginal para el laboreo. En 1972 la media de terrenos laborables era de aproximadamente 0,4 ha/hab. (4.000 m²/hab., en USA era de 9.000 m²/hab.), pero esta creciente superficie requerida por cada nuevo habitante se ve detenida por la curva creciente de suelo irreversiblemente ocupado por la urbanización (ciudades, carreteras, industrias, vertederos, etcétera) a un ritmo de 0,08 ha/hab. u 800 m²/hab. (Meadows & al., 1972: 48-51 y Figura 10).

Y añadía que cada duplicación de la productividad agrícola retrasa 30 años la saturación de los máximos 32 millones de kilómetros cuadrados de tierras cultivadas posibles, lo cual es menos que el tiempo de duplicación de la población (33 años a las tasas de 2,1 % anual de los 70). Y auguraba, en uno de los pasajes predictivos con cifras más escalofrantes:

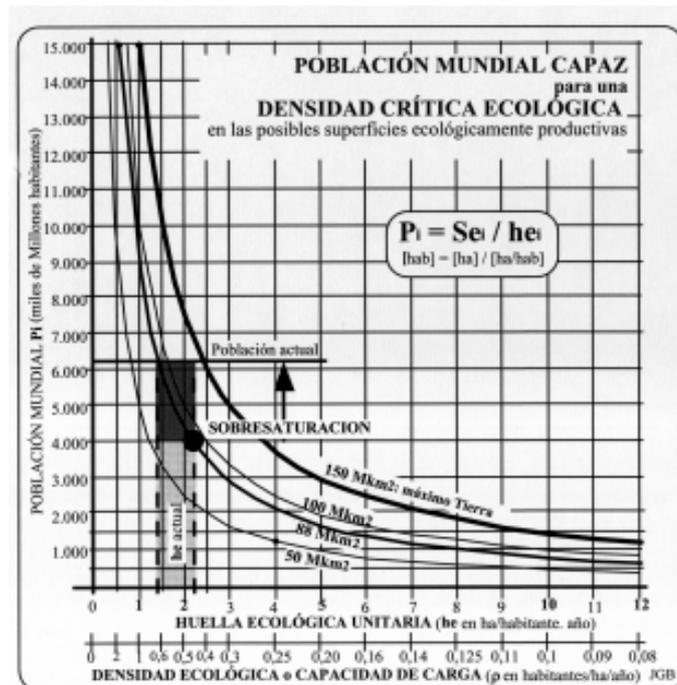
“Aunque sólomente 15 millones de kilómetros cuadrados estén hoy cultivados, tal vez 10 o 20 millones de muertes cada año puedan ser atribuidos directa o indirectamente a la malnutrición”.

El único error de esta predicción es que, al cabo de 30 años, se ha demostrado que no era verdad: las muertes por desnutrición en el mundo en el 2002 ascienden a 30 millones anuales de

las que 6 millones son de niños hambrientos. Se constata que en 1998-2000 hay 840 millones de personas desnutridas (el 13 por ciento del mundo), de las que 799 millones habitan en los países subdesarrollados, 30 millones en los países en transición y 11 millones en los países desarrollados. Unas 25.000 personas diariamente mueren por hambre y pobreza (9,12 millones al año). Lo peor es que por las guerras sólo en Africa subsahariana se perdieron tantos recursos como el equivalente al 75 por ciento de toda la ayuda oficial al desarrollo recibida por dichos países (del Informe anual ONU-FAO, "Estado de la inseguridad alimenticia en el mundo 2002", 15 oct., víspera del Día Mundial de la Alimentación).

Para el tecnológico-optimista *Informe 2001*, del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, a pesar de las relativas mejoras mundiales de estos últimos años que abogan por llevar la contraria a Malthus, gracias a las agrotecnologías de la alimentación, tenemos 968 millones de personas sin acceso a fuentes de agua potable, 854 millones de analfabetos, 2.800 millones (el 47 por ciento del total mundial) subsistiendo con menos de 2 dólares al día y, de ellos, 1.200 millones con menos de 1 dólar por día; más 163 millones de niños menores de 5 años desnutridos y, de entre ellos, unos 11 millones mueren anualmente por causas evitables, *i.e.*, más de 30.000 niños diarios mueren por falta de atención sanitaria y alimentación (UNDP, 2001).

Figura 10. Familia de curvas para diversas densidades p y máxima población capaz en el Mundo (*carrying capacity*), según se consideren superficies disponibles de 50 a 100 millones de km^2 como ecológicamente productivas, accesibles y homogéneamente distribuidas, y para una huella ecológica unitaria he (o *ecological footprint EFp*) media mundial menor de 12 ha/hab .



Pero la pregunta a hacer es la inversa: ¿cuál es la máxima capacidad de sustentación, la densidad ecológica crítica o la población máxima capaz para la sostenibilidad de la Tierra en estos momentos de desarrollo económico, consumismo y de las técnicas aplicadas al medioambiente?

En dicho informe de *Living Planet 2000* se calculaba que la *huella ecológica crítica* (la inversa de la densidad crítica: 0,46 ha/hab o 4.600 m²/hab) estaba en torno a los 2,18 ha/hab., cifra que, ya en 1996, con los 2,85 ha/hab se sobrepasaba en un 30 por ciento. Pues ahora, con 1,42 unidades de superficie equivalente *per capita*, ese déficit ecológico alcanza ya un 35 por ciento de la disponibilidad biológica o máxima capacidad de sustentación del planeta (ver Figura 10).

Porque, saber que actualmente, con un límite de 88 millones de kilómetros cuadrados (8.800 Mha) de tierras ecológicamente productivas -si se aceptan las 2,18 ha/hab. de huella ecológica crítica-, dado que somos 6.200 millones de habitantes, sobraríamos ya, simplemente como 'excedentarios' por encima del umbral de saturación, más de 2.100 millones de habitantes, el 35 por ciento de la población mundial ('curiosamente' coincidente con los 2.800 millones de habitantes de los más subdesarrollados que viven con menos de 2 dólares diarios; *cfr.* UNDP, 2001); o que, alternativamente, se requerirían 135,16 millones de kilómetros cuadrados o una superficie adicional productiva del 53,6 por ciento de la actual, o sea, otra media Tierra adicional más... no ayuda nada en absoluto; salvo para los utopistas que quieran creer que habría que instalar plataformas terráqueas en la Luna o Marte para llevarse allí los millones de hombres "excedentes" ...

En suma, ya ahora estamos viviendo en un 35 por ciento por encima de las posibilidades de sostenibilidad o de recuperabilidad biológica de la Tierra en el actual estado tecnológico ...

Hemos agotado todos los réditos que es capaz de producir la naturaleza en un año y ya estamos sobrepasando con mucho los límites razonables de agotamiento del capital principal. Estamos acabando de agotar nuestras reservas principales. Y *todos* los dirigentes de *todos* los países siguen impulsando el crecimiento económico de *todos* sus habitantes por encima de *toda* otra consideración global, a tasas nunca antes vistas tan elevadas y sostenidas. Lo del desarrollo sostenible se ha entendido bien claro: sostenido y siempre creciente.

4.7. La asimetría en el reparto a escala planetaria: *das Raubwirtschaft*

Mas, ¿estamos *todos* realmente viviendo así con márgenes ya agotados de saturación?

Es evidente que no, que la asimetría sociopolítica es tan potente y abismal que sólo están viviendo bien algunos cientos de millones de habitantes de algunos países muy por encima de sus posibilidades, a costa de rebajar aún más, muy por debajo del límite de sostenibilidad, la



capacidad de sustentación que correspondería a otros 2.000 o 3.000 millones de hombres. Diciéndolo claro: en un espacio cerrado y de recursos limitados para que unos pocos hombres (unos 1.000 Mhab.) puedan mantener su consumo de 3 a 10 ha/hab (HE_1 de 3.000 a 5.000 Mha), es *necesario y suficiente* que otros muchos (5.200 Mhab.) les "cedan" su parte de la media (2,18 ha/hab.año) y se tengan que conformar con vivir con 1,12 a 0,73 ha/hab (HE_2 de 5.800 a 3.800 Mha), al borde de la miseria, el hambre y las enfermedades.

El problema, pues, reside en la profunda asimetría en el reparto de la riqueza y los recursos, en los efectos globales de la *Raubwirtschaft*, en vivo y en caliente, a escala planetaria. Es, por tanto y de nuevo, un problema sociopolítico, no ecológico:

«Un niño que nazca hoy en un país industrializado durante su vida agregará al consumo y la contaminación mundiales más que 50 niños nacidos en países en desarrollo (...) El 20 por ciento de la población mundial con mayores ingresos efectúa un 86 por ciento del total de los gastos que entraña el consumo privado, mientras que para el 20 por ciento de los más pobres, en cambio, ese porcentaje es de sólo el 1,3 por ciento».

«Los USA, que tienen sólo un 4,6% de la población mundial emiten el 25% de los gases efecto invernadero de todo el mundo, un nivel de emisiones per cápita cinco veces superior al que los científicos piensan que puede soportar la atmósfera sin causar un substancial calentamiento mundial (...). Y los 111 millones de personas que se agregarán a la población de USA en los próximos 50 años aumentarán la demanda de energía en cantidades superiores al nivel actual del consumo de energía de [los 1.195 millones de habitantes de] África y América Latina juntas». (UNFPA, 2002, cap. 3).

Los 84 individuos más ricos del mundo poseen una riqueza que excede el PIB de China, con sus 1.300 millones de habitantes. Pero incluso dentro de cada país las diferencias son brutales: el 5 por ciento de los hogares con mayor renta de USA dispone de cerca del 50 por ciento de la renta nacional ... al mismo tiempo que el 1 por ciento más rico del mismo se embolsaba el 70 por ciento de toda la riqueza generada por su país desde mediados de los años setenta (Simon & Schuster, 1999: *Luxury Fever*). Un sólo hombre ha acumulado tanta riqueza con sus negocios informáticos (el nuevo Eldorado del petróleo de fines del siglo XX) que supera a la del 45 por ciento de los hogares de su país: el individuo es Bill Gates. Y, por ejemplo, el director general de Disney en 1998, Michael Eisner, cobraba 576,6 millones de dólares, lo que representaba 25.070 veces el ingreso medio de todos los trabajadores de esta misma empresa (revistas *Too Much*, invierno 1999, y *The Nation*, 19-VII-1999; cit. en Raventós & De Francisco, "Ricos y pobres", *El País*, 16-XI-02).

Y ¿qué hacer con la Teoría de la Ciudad en estas condiciones extremas de sobresaturación y desigualdad del reparto, en la orgía selectiva de la *Raubwirtschaft* o de la más fina expresión del "intercambio desigual"?

5. La Teoría de la Ciudad sobre la difusión de la Pantópolis: en torno a las alternativas posibles

5.1. Las ciudades, espacios de concentración y centrifugación periférica: tendencias de desarrollo poblacional a 30 o 50 años

En el ámbito mundial el panorama de las ciudades, como lugares singulares de concentración de población y actividades, es ciertamente preocupante, por cuanto las ciudades son nodos o lugares centrales donde ya y ahora habita cerca de la mitad de la población mundial (3 de los 6,2 millardos de habitantes) y en algunas regiones (América y Europa) ya viven los dos tercios de las suyas (en Venezuela, por ejemplo, mora en las urbes el 90 por ciento de su población total).

Sólo en los núcleos urbanos de los países subdesarrollados el crecimiento urbano que se preve en 30 años es tal que donde ahora viven 1.900 millones llegarán a concentrarse 3.900 millones en sus ciudades. En la mayor parte del mundo subdesarrollado las ciudades están creciendo a un ritmo doble del de crecimiento demográfico: en las ciudades de Africa el crecimiento acelerado urbano es de más del 4 por ciento anual, más de tres veces superior a la actual tasa media de crecimiento mundial (1,3 por ciento).

Y en este intenso panorama urbano, hay ya 411 ciudades de más de un millón de habitantes (frente a 326 en 1990), previéndose que para el 2015 vivan en estas ciudades millonarias 1.600 millones. En estas zonas urbanas se genera el 80 por ciento de las emisiones de carbono, se consume el 75 por ciento de las maderas y el 60 por ciento del agua dulce para usos humanos, incluida la de los cultivos de regadío para los residentes urbanos. Pero es que, encima, más del 95% del inmediato crecimiento de la población mundial para 2015 lo será en los países no desarrollados; precisamente donde se localizarán 19 de las 23 *megaciudades* (con más de 10 millones de habitantes cada una, criterio adoptado por Naciones Unidas en los años 1970) que albergarán sólo ellas el 80 por ciento de los 375 millones totales agolpándose en tales aglomeraciones, cuando ahora todas las 19 mega-urbes existentes suman 267 millones y en 1975 eran solamente 5 las megaciudades con 68 millones viviendo en ellas (*cf.* UNFPA, 2002, cap. 3; CIA, 2002: *GT 2015*).

Se supone que en poco tiempo, menos de medio siglo, se pasará de que viva más del 50 por ciento de la población mundial en las micro o megaciudades a que lo haga el 90 por ciento en las galaxias de aglomeraciones urbanas previsibles.

Mas, si el proceso de urbanización parece irreversible a nivel global mundial, simultáneamente ya ha empezado -desde la segunda mitad y en especial desde el último tercio del siglo XX- a producirse el fenómeno relativamente inverso de desconcentración o dispersión urbanas (*urban sprawl*), de rururbanización, des- o anti-urbanización o *counter-urbanisation* (con relocalización de empleos y poblaciones metropolitanas algo más lejos que en las nuevas suburbanizaciones



de las periferias del borde urbano) acompañado, esto es lo nuevo, de objetivas pérdidas de población de los grandes centros urbanos congestionados [como ya se ha mencionado]. Movimientos en rigor de "anti-" o "contra-urbanismo", que nos sugieren, más que un alejamiento relativo, una expansión creciente de las poblaciones hacia las coronas periféricas metropolitanas, si bien a situarse en villas, ciudades medias o menores, pero casi siempre en subcentros tributarios dependientes de los flujos y zonas de influencia de las grandes áreas de mercado, empleo, ocio y servicios de las grandes capitales regionales (más autónomas que las "ciudades dormitorio" o las *parasitópolis* de Geddes).

Es un proceso generalizado y acelerado de vaciamiento relativo del centro de los grandes nodos urbanos, con una recuperación social y económica de los espacios centrales (revitalización, *gentrification* o elitización, a diferencia del abandono de esos centros a los *slums* de los 60), con expansión simultánea de sus áreas de dependencia de empleo y residencia, con una especial significación del aislamiento social en que cada vez más se produce en urbanizaciones privatizadas, enclaustradas o encerradas de condominios donde no llega el Estado. Pero sin dejar de aumentar la concentración urbana en un amplio radio de tales grandes regiones metropolitanas y con pérdidas sostenidas en otras regiones o áreas menos urbanas. Las ciudades siguen creciendo aunque con ajustes internos entre los lugares de las mismas. Hay un trasvase de poblaciones del centro hacia la periferia (centrífugo), al tiempo que sigue aumentando la urbanización del campo o de esos centros congestivos a las ciudades medias y pequeñas en los radios de captura de las más grandes metrópolis (centrípeto). Es la expresión también del aumento de la entropía del sistema urbano hacia el equilibrio "potencial" ciudad-campo urbano, bajando los más elevados vértices urbanos y rellenándose las zonas medias y bajas con movimientos centrífugos inversos a los que generaron los vórtices de las aglomeraciones urbanas (*cfr.* Gottmann, 1961; Berry, 1976; Garreau, 1991; Sassen, 1991; Vinuesa, 1996; López de Lucio, 1993; Monclús, 1998; Bellet & Llop, 2000; Matto, 2001; Méndez, 2001; VVAA, 2001; Nel.lo, 2001; Smith, 2001; monograf. *CyTET*, XXXIII: 129, 2001; Mallarach & *alii*, 2002).

Los temores de los demógrafos de hace 50 años no estaban desencaminados:

«Los proyectistas urbanistas persisten en tratar del crecimiento de la población como algo para lo que hay que estar debidamente planificados y no como algo que haya que planificar. Hablar pues de frenar el crecimiento de las ciudades es, por el momento, un entretenimiento puramente especulativo, ya que estas elucubraciones se ven eclipsadas por la implacable realidad: el aumento incontrolado de la población» (K. Davis, 1965: 36).

La cuestión clave es si la población global del mundo seguirá creciendo a esas tasas "incontroladas" del 2 por ciento (duplicación de la población cada 35 años), al 1 por ciento (duplicación cada 70 años) o al 0,5 (duplicación cada 140 años), o llegará a bajar hasta el frágil equilibrio de reposición de la población en una cantidad insignificante, casi estabilizada (crecimiento al 0,1 por ciento y duplicación cada 700 años) o incluso descendente y negativa (*cfr.* Wrigley, 1969; Cipolla, 1978).

El oír cada mes que el crecimiento económico del PIB o el IPC, la inflación o el paro con los que nos bombardean diariamente ha sido del 2 por ciento anual implica que con esa tasa la cantidad Q de referencia (sea la población, renta, IPC, paro o inflación) habrá duplicado su magnitud 2Q en 35 años. Si ahora en la tierra somos ya 6.100 millones de habitantes, a la tasa actual media de 1,3 por ciento anual (era de 2,0 por ciento en 1965-750 y del 1,7 por ciento en 1985) seremos 10.300 en el año 2050 (el mismo tiempo hacia adelante que nos separa ahora de la llegada del primer hombre a la Luna, total ayer... o cuando nuestros nietos sean aún jóvenes).

A la vista de que por fin ahora ya se observa una inflexión en la vertiginosa exponencial de los últimos 50 años, las proyecciones mundiales prevén que vaya a bajar un poco esta tasa al 1 por ciento alcanzando solamente los 9.000 millones hacia el 2050, y los 12.000 millones dentro de un siglo, asumiendo optimistamente una caída sostenida del crecimiento en los países subdesarrollados a tasas del 1 por ciento o menores, a partir del 2030 (UNFPA, 2002).

Esa es la tendencia que presumen los expertos, dadas las actuales tasas decrecientes en todos los países del mundo subdesarrollado. Lo que es claro es que si crece algo por encima del 1,2-1,5 por ciento en los países más desarrollados es por la inmigración de mano de obra joven, laboriosa y prolífica del "otro mundo" que se trasvasa de donde sobra a donde falta, en un gigantesco crisol de razas, culturas y ley de la entropía. Aunque otros expertos reconocen que las predicciones a largo plazo son muy débiles en un mundo con una dinámica poblacional muy cambiante, regida por muchos componentes económicos, sociales y culturales demasiado veloces (*cfr.* Vinuesa, 2002).

Aún resuenan en el ambiente de este larguísimo debate, desde hace ya dos siglos, las lapidarias palabras de Malthus:

"(...) afirmo que la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la tierra para producir alimentos para el hombre. La población si no encuentra obstáculos aumenta en progresión geométrica (...) esta natural desigualdad entre las dos fuerzas de la población y la producción de la tierra y aquella gran ley de nuestra naturaleza, por la cual los efectos de estas fuerzas se mantienen constantemente nivelados, constituyen gran dificultad, a mi entender, insuperable, en el camino de la perfectibilidad de la sociedad. (...) No veo manera por la que el hombre pueda eludir el peso de esta ley que abarca y penetra toda la naturaleza animada" (Thomas Robert Malthus, 1798-1803: 53-55).

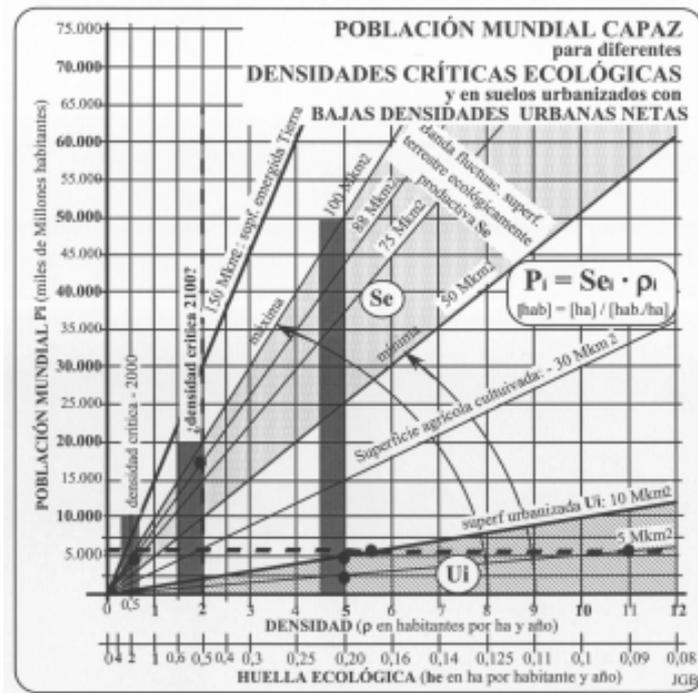
Aquella potente premonición no se ha demostrado equivocada; desde luego que no para los 3 mil millones de seres humanos que malviven bajo el hambre y la enfermedad del subdesarrollo, aunque los más beneficiados acaparemos las mejoras técnicas que han incrementado la productividad de la Naturaleza y sus sucedáneos de ingeniería genética, ni todos hayamos crecido geométricamente, como Malthus suponía. Pero tampoco pudo ni soñar que el nivel de gravedad que han adquirido los problemas ecológicos y medioambientales, alcanzaría tales di-

mensiones, por la escasez y sobresaturación global, no relativa (mal reparto del agua, alimentos, recursos decrecientes, contaminación, cambio climático, aplastamiento de la diversidad de especies, etcétera).

Eso respecto a la población urbanizada. Podemos preguntarnos cómo será la geografía urbana cuando, como media, el 90 por ciento de la población planetaria acabe ocupando las ciudades. Si ya la superficie ‘ocupada’ en sentido lato es ahora del orden del 2 por ciento de la total de la Tierra, podemos suponer una población total en números redondos de 10.000 millones para dentro de 50 años viviendo en ciudades con una densidad media de 10 viv/ha y ocupando solamente 10 millones de kilómetros cuadrados, ni el 1,9 por ciento de la Tierra (509 Mkm²), ni el 6 por ciento de la parte emergida (150 Mkm²).

El problema no será tanto la extensión superficial -que creo que deberá pensarse que va a difuminarse mucho más que ahora- sino la calidad de los suelos que afecte, ya que lo más grave es la masiva sustitución de suelos fértiles agrícolas que comporta, dado que normalmente la expansión urbana e industrial se hace por terrenos planos y bajos, donde pasan las vías de comunicación y donde se hallan los mejores suelos agrícolas.

Figura 11. Familia de rectas con la población mundial capaz P_i en las superficies ecológicamente productivas S_e y urbanizadas U_i posibles, según probables densidades críticas p_c de capacidad de carga ecológica y en el rango de las bajas densidades urbanas netas p_u .



Cuanto mayor sea la superficie urbanizada, U_i , menor será la superficie rural ecológicamente productiva, S_e (ver Figura 11). Según Naciones Unidas (UNFPA, 2002: 41) en China, entre 1987 y 1992, se perdieron anualmente casi un millón de hectáreas de tierras de cultivo debido a la urbanización, las industrias y la ampliación de la red viaria, es decir 100.000 kilómetros cuadrados cada decenio (equivalente al 1,4 por ciento de la superficie de China o a un poco más que la de toda Castilla-León o más del doble de la de Aragón). En USA el crecimiento urbano consume cada año casi 400.000 ha o 40.000 km² decenales (una superficie como la de toda Extremadura por decenio).

En el informe anual *Señales medioambientales 2002*, de la Agencia Europea de Medio Ambiente, se constata que en la Unión Europea la superficie de suelo consumida por la urbanización se ha incrementado en los últimos 20 años en un 20 por ciento, mientras que la población sólo ha crecido un 6 por ciento (en algunos países ese ritmo urbano ha triplicado el demográfico); lo cual además implica una creciente dispersión de los asentamientos y la consecuente mayor demanda de capilarización y amplitud de la red de carreteras, arrojándose una media de 10 hectáreas nuevas de asfalto *al día* durante los años 90. En Francia (Slak, 2000), entre 1982-98, la superficie urbana ha aumentado en 1 millón de hectáreas suplementarias, llegando a ocupar casi el 8 por ciento de la superficie total del hexágono; sólo en el último decenio se han perdido un total de 900.000 hectáreas de tierras agrícolas, a una media de 100.000 hectáreas anuales, mientras el suelo urbanizado ha crecido a un promedio de 60.000 hectáreas anuales, ocupando en sus tres cuartas partes precisamente suelos antes agrícolas; lo notable es que en los últimos 6 años la superficie de jardincitos de viviendas familiares ha crecido un 25 por ciento, mientras la población crecía sólo un 4 por ciento.

Y, ante la ineluctable hipótesis de un crecimiento continuado hasta la saturación del espacio hoy día habitable, ¿qué macroespacio urbano se está configurando?

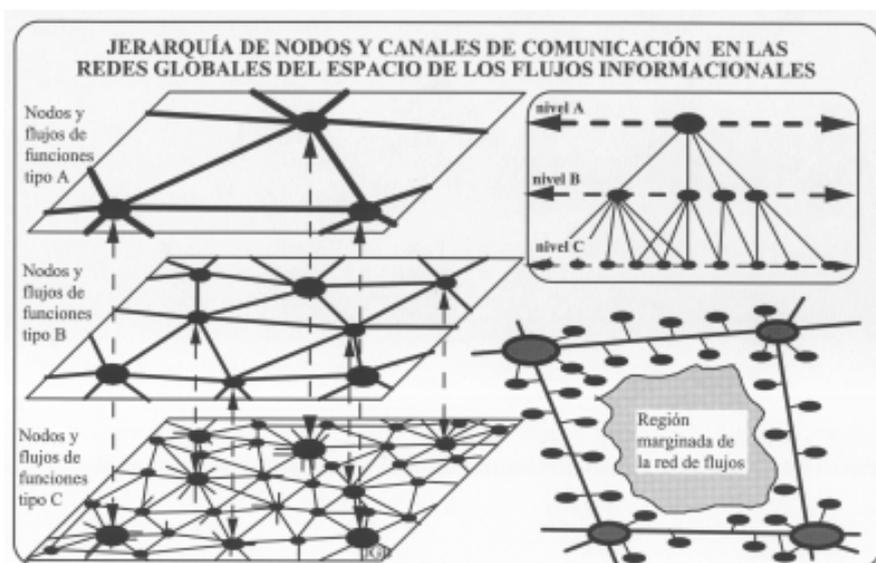
La configuración de una economía mundialmente globalizada, apoyada en las nuevas tecnologías de la comunicación, información y transporte físico, se hallan en la base de la nueva *sociedad red informacional* (Castells, 1996-8). Sociedad globalizada que emerge explosiva tejiendo sus *redes* y *nodos*, no ya sobre el reducido espacio de los viejos lugares centrales nodales e identificadores de su pertenencia a un *locus* social a un *genius loci* (el *espacio de los lugares*) que hubieran devenido metrópolis y megalópolis, sino creando vastos espacios de diversas redes jerárquicas de flujos que articulan, en una malla global de nodos y canales de interconexión de la información y el movimiento, el denominado *espacio de los flujos* que Castells (1996) ha confrontado con el tradicional *espacio de los lugares*.

El espacio virtual de los flujos ahora se está dualizando o polarizando aún más en función de quien está o se pone por donde cruzan los flujos informacionales (no solo informáticos, sino los portadores de todo conocimiento) por los canales y nodos de la red (nudo, centro, ciudad formal) y los que se quedan aislados en los huecos de la malla, subsumidos en la marginación y el olvido (periferia, ciudad informal). La jerarquía mundial de ciudades -según la polarizada distri-

bución internacional del trabajo en regiones y países del "centro" y de la "periferia", engendradas incluso dentro de los propios países-nación globalmente dominantes- está generando un hiperespacio en el que la ciudad tradicional y la ciudad metrópolis están siendo sobrepasadas allende sus murallas espaciales, nacionales, culturales o idiomáticas, por galaxias o nebulosas de redes de comunicación y transporte que conectan entre sí ciudades-región y megaciudades o hiper-ciudades configuradas por una relativa unidad discontinua o difusa, polifuncional y policéntrica, con especializaciones funcionales jerarquizadas en los nodos de la red (ver Figura 12) ⁹.

Se están generando ya formidables cambios socio-culturales que están haciendo colapsar todas las barreras de accesibilidad del espacio tradicional y que están transformando el mismo concepto del espacio social circunscrito al que se ha estado refiriendo la ciudad histórica cerrada (la *annihilation of space through time* de Harvey, 1990: 293; el *tiempo atemporal* de Castells, 1996: 463-503). Y ello es tanto por el desbordamiento de los confines social-nacionales y culturales que cataliza la sociedad red informacional, como por la explosión del espacio físico necesario para soportar la dispersión locacional (se habla de la "ciudad difusa") que el derrumbe de las fronteras de accesibilidades están impulsando.

Figura 12. Redes jerárquicas del espacio de los flujos formadas por nodos y canales de diversas funciones articulados en diferentes niveles funcionales; mostrándose también los «espacios vacíos», las islas tanto de reservas naturales ecológicas como de áreas económicamente deprimidas, que quedan marginadas y sin flujos de la red global



⁹ Castells define las megaciudades, además del concepto estadístico de Naciones Unidas de aglomeraciones de más de 10 Mhab., como "constelaciones territoriales discontinuas hechas de fragmentos espaciales, piezas funcionales y segmentos sociales" (Castells, 1996: 438; tb. en Borja & Castells, 1997: 52). Menciona no sólo las ya evidentes de la costa Este y Oeste de los USA, o de Centro Europa, sino las de los corredores Tokyo-Nagoya-Kioto-Osaka-Kobe, en la mayor macro-región metropolitana de la historia, y la ya en formación avanzada del Sur de China, en la bahía del Río de las Perlas, entre Hong-Kong-Shenzen-Canton-Macao con 50 millones de habitantes.

“Nuestro futuro inmediato está en la urbanización generalizada y la concentración de dicha urbanización en nodos estratégicos de gran dimensión humana y territorial que empezamos a conocer con el nombre, todavía confuso de megaciudades” (Borja & Castells, 1997: 54).

La hiper-ciudad red del futuro inmediato no es ya una ciudad identificable por su espacio propio (su identidad histórica, geográfica o económica su *genius loci*) y su *hinterland* rural inmediato en un espacio capturado por ella; ni siquiera por la proximidad espacial de los otros núcleos con los que se pueda intercambiar más rápidamente bienes y servicios; sino que es ella la que queda incluida/capturada en la red de flujos e interrelaciones de comunicación informacional que se establecen con más intensidad entre ciertos nodos o centros económico-financieros, por muy distantes que estén en la llamada era informacional de flujos de sistemas en red¹⁰. La integración entre estos nodos centrales es muy superior a la que los mismos puedan tener con su entorno periurbano o *hinterland* de las tradicionales áreas de mercado fundadas en las relaciones *face to face*, cara a cara. El ocio-turismo internacional y los masivos desplazamientos de información ponen más cerca (en tiempo, frecuencias de intercomunicación y menores recursos invertidos) a un ordenador de New York con otra terminal en Frankfurt o Tokyo, vía *Internet*, o a un turista sueco con Canarias, que a los desplazamientos en coche o autobús interurbano desde Broadway, Düsseldorf o Yokohama hasta sus respectivos centros metropolitanos, o que a un habitante de Lanzarote con otro de Las Palmas.

Las relaciones físicas de dependencia espacial y contactos *vis à vis*, que han organizado secularmente las ciudades dentro de sus murallas o las metrópolis con sus satélites regionales, están siendo desfiguradas espacialmente (aunque no suprimidas) por la globalización de los contactos aespacial-atemporales, al hacer que el espacio territorial no sea una barrera físico-temporal para establecer contactos más directos y frecuentes (la "ciudad global" *versus* la "ciudad local"). Y ésto se debe, entre otras causas, al hecho de que la tendencia de la tele-ofimática o *telecommuting* permite la "concentración descentralizada" (Castells, 1985) de unidades de poder de nivel alto con servicios periféricos descentralizados (p. ej., que un 2 por ciento de la población activa de USA o UE haga trabajo flexible en su casa suburbial sin pisar su oficina), pavimentando un futuro de dispersión poblacional fuera de los enclaves urbanos típicos, sin necesidades de transportes físicos y sin los inmensos gastos energéticos que dicho trasiego diario y finisemanal conlleva (*vide*. Hall, 1985; Castells, 1985, 1988, 1989 y 1996-98). Además es ello posible porque en la "sociedad red", tejida por vastos sistemas de intereses y flujos universalizados (globalizados), las decisiones vitales que afectan a un inglés, un francés o un coreano se adoptan en Tokio, Frankfurt o New York, más que lo que implican las elecciones nacionales en Inglaterra, Francia o Corea, respectivamente.

¹⁰ La penúltima clasificación producida, del moderno rol mundial de las ciudades-región, es la de Logan & Molotch (1987: *Urban Fortunes: The Political Economy of Place*, Univ. Calif. Press, Berkeley; cit. en Giddens, 1989-93: 619), por la que distinguen cinco formas actualmente emergentes de ciudades: ciudad sede central, centros de innovación, módulos de producción, cabeza de puente del tercer mundo y centros de descanso-ocio.



En esta tupida red envolvente de flujos de información y bienes de consumo que nos aprisiona como peces boqueantes, recuérdese la sugerente idea de la fundación de la *ciudad-red* de *Mahagonny*, en una parodia brechtiana de la ciudad capitalista y americana, pero no porque estuviese dispuesta en una red espacial sobre la Tierra, sino por ser una red global para cazar a los incautos pájaros comestibles...

*"... Darum laßt uns hier eine Stadt gründen
Und sie nennen Mahagonny
Das heißt: Netzstadt!
Sie soll sein wie ein Netz
Das für die eßbaren Vögel gestellt wird." 11*

(Bertolt Brecht, 1928-29: *Aufstieg und Fall der Stadt Mahagonny*)

5.2. La Omega Ecológica y la tensión entre sostenibilidad y densidad crítica: tres escenarios ecológicos alternativos

La magnitud del problema para enfocar una nueva Teoría de la Ciudad en este panorama a escala global es pues la que adquiera esa permanente fricción o conflicto de intereses socio-políticos, creados por una concepción del desarrollo, frente a las leyes de la termodinámica en sistemas abiertos de geometría cerrada que se expresa en un círculo vicioso infernal de relaciones:

1. el crecimiento constante de la población mundial P_i , aunque mitigándose las tasas de la segunda mitad del siglo pasado;
2. la superficie ecológicamente productiva S_e y su cruce con la anterior: la densidad crítica del territorio ρ_c , cuya productividad sigue aumentando gracias a las tecnologías de cultivo, pero que contrariamente también se retrae por el constante aumento del área necesaria para servir de "sumidero" de los consumos energéticos en recursos no renovables;
3. la merma ciega exponencial del capital fijo de tales recursos naturales en vías de extinción;
4. la brutal desigualdad en el reparto de estos consumos (huella ecológica y su asimetría) y finalmente;

11 «Fundemos una ciudad aquí / Y se llamará Mahagonny / Que significa "Ciudad-red"! / Será como una red tendida / Que servirá para atrapar los pájaros comestibles...» (Brecht, 1928-29: *Ascenso y caída de la ciudad de Mahagonny*), por él mismo calificada de *kulinarisch Oper* (ópera "culinaria") en 20 escenas sobre la fundación y destrucción con incendio final ante manifestaciones sociales contradictorias enfrentadas.

5. la superficie U_i creciente que van adquiriendo las ciudades en su expansión entrópica cuya población, siguiendo la tendencia a concentrarse -eso en todo caso- en núcleos urbanos y grandes aglomeraciones y megaciudades éstas, no obstante, parece que ya no aumentan mucho más su densidad nuclear neta, sino que tienden a difuminarse en explosiones galácticas que contaminan el campo adyacente o lejano a un ritmo más acelerado, con muy significativas y crecientes pérdidas de suelo agrícola, a ritmo muy superior que el del crecimiento poblacional; lo cual agrava la superficie necesaria Se de (2) y (3).

El problema vuelve a plantearse como con los dinosaurios o los elefantes (o con los venados o las cabras que arrasan el suelo y los matorrales donde pastan): *cuándo, quién, cómo* y *a qué precio* se saturará en absoluto el espacio ecológicamente habitable sobre la Tierra, que es el lugar donde cabe resolver el reto de la Teoría General de la Ciudad.

Retomando la conexión analógica iniciada con anterioridad, entre la capacidad ecológica máxima de carga CC_m (la inversa de la huella ecológica $1/he$) y la *densidad crítica ecológica* ρ_c y el concepto cosmológico de la *omega* Ω *cósmica*, puede establecerse efectivamente que la relación en cada momento de la población total P_i con la superficie ecológica Se realmente viable o disponible en ese momento y remanente de la invasión-expansión de la urbanizada ($Se = St - U_i$) -o sea, la densidad real ρ_{tot} con la que se cargue o sobrecargue ese espacio Se - puede compararse sistemática y relativamente con la máxima población crítica P_c que puede alimentarse y soportarse por y en ese mismo espacio Se y en ese mismo momento concreto con sus niveles de desarrollo tecnológico y de consumo, o sea, con la máxima capacidad de carga CC_m o densidad crítica ecológica ρ_c en ese concreto estadio de desarrollo.

El cociente de ambas densidades, la efectiva o real ρ_{tot} y la teórica crítica ρ_c , nos va a definir una *omega* Ω ecológica, la cual será también mayor igual o menor que la unidad, según se aleje, se iguale o se quede corta respecto al nivel de máxima saturación soportable (capacidad de carga o de sustentación) del ecosistema que exista en ese momento.

Cada vez que se amplía una ciudad o se crea una nueva autovía o se aumenta el consumo de petróleo o se abre un nuevo vertedero urbano se está incrementando la U_i y reduciendo en la misma cuantía e irreversiblemente la Se ; y, *ceteris paribus*, se está inversamente aumentando la densidad efectiva ρ_{tot} de la misma población en menor espacio; y contrariamente al mismo tiempo se está reduciendo en esa misma proporción la población capaz P_i para una misma densidad crítica ρ_c del ecosistema.

De manera que:

$$\Omega = \frac{P_i/Se}{P_c/Se} = \frac{\rho_{tot}}{\rho_c}$$

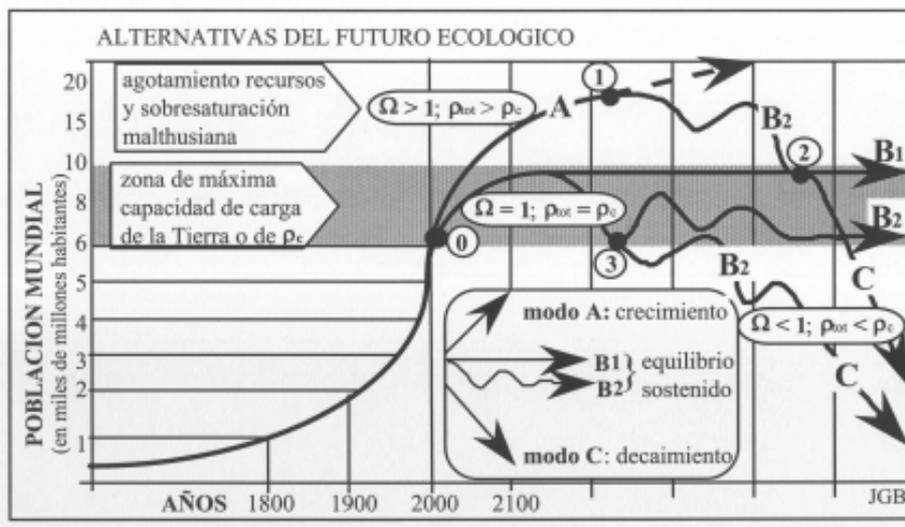
Y donde se pueden dar tres alternativas, tales que:

- Si ρ_{tot} es mayor que ρ_c , es porque $P_i > P_c$ y entonces Ω supera la unidad,
- Si ρ_{tot} es igual que ρ_c , es porque $P_i = P_c$ y entonces Ω es uno,
- Si ρ_{tot} es menor que ρ_c , es porque $P_i < P_c$ y entonces Ω es inferior a 1

Estas tres alternativas señalan tres escenarios posibles que van a generarse en los próximos años cruciales para la evolución dirigida del futuro de la Humanidad. Estas alternativas no son como premoniciones ni predicciones, sino como tres posibilidades que se pueden dar, incluso las tres en momentos diferentes, ya que dependen de variables interdependientes (para igual población el desarrollo tecnológico puede permitir aumentar la densidad crítica y la reducción de la superficie productiva derivada del incremento de las ciudades puede disminuirla y anular el aumento anterior, etcétera).

En la Figura 13, en el recuadro del diagrama interno de la misma, se recogen tres posibilidades o flechas de evolución, como tres *modos de comportamiento* del modelo propuesto población-ecosistema. Ciertamente, al igual que ya esgrimiera el Club de Roma en su introducción a la modelística de sus *behaviour modes*, los cuales variaban entre vaticinar un crecimiento poblacional con ajustes suaves en torno al equilibrio población-ecosistema u oscilantes en dicho entorno, o en verdad dramáticos, con una caída de la población obligada a ir en pos de la disminución severa y no renovabilidad de los recursos energéticos o alimentarios; *cfr.* Meadows, 1972: 90-93, Cap. 3; *idem*, 1991: 143-5 y 155-166):

Figura 13. Grandes alternativas ecológicas o escenarios de un futuro mundial



(1) de crecimiento global (A) para $\Omega > 1$;

(2) en torno al equilibrio (B) sostenible o con turbulencias para $\Omega = 1$;

(3) con decaimiento (C) de la población mundial P para $\Omega < 1$, respecto a la densidad crítica ρ_c o capacidad de carga de la Tierra, según aumenten las mejoras tecnológicas y su equidistribución o escaseen los recursos-capital naturales.

- Modo A: crecimiento continuo tasas superiores al 1 por ciento anual;
- Modo B: en torno al equilibrio poblacional de una tasa del 0 por ciento agregada, tanto sostenida, sostenible y controlada (B1), como con oscilaciones y turbulencias de suaves o dramáticos ajustes (B2) entre población y ecosistema en crisis periódicas:
- Modo C: decaimiento de la población para tasas negativas;

Si se integran los tres o cuatro modos de comportamiento de la población con las hipótesis de la densidad crítica del sistema terráqueo observaremos en la Figura 13 los posibles escenarios de la interacción de ambas variables.

En dicha Figura 13 puede observarse que estamos en un momento crítico de cambio de tendencia de inflexión en la evolución de la población mundial agregada (punto 0 en la Figura 13). En estos años del cambio de siglo han empezado a declinar las tasas de crecimiento (crecimiento sigmoideo o curva logística) y pueden preverse las dos tendencias más significativas para los años 2030 o 2050. Al estar ya claramente inmersos en la zona de saturación del ecosistema global, donde la capacidad de sustentación está a tope -en franca sobresaturación, aguatable gracias a la profunda asimetría social interna de esa población global, donde unos dominan a otros-, nos jugamos mucho con las decisiones clave que se adopten en estos próximos años para redirigir los comportamientos de la producción destructiva y del consumo globales de la parte de la población que más *déficit* ecológico está generando en el Planeta: el llamado Primer Mundo capitalista...

1.) Escenario $\Omega > 1$ maltushiano: si la población demandante sigue creciendo por encima de la capacidad de sustentación y las pautas de consumo de los recursos no renovables sigue como ahora, aumentando la huella ecológica global por incrementos miméticos de los mismos modos de consumo que los países desarrollados, extendiéndose de manera general una elevada huella ecológica *per capita* he, se estará penetrando suicidamente en un déficit ecológico global irreparable, en la zona de agotamiento de los recursos naturales, en la opción malthusiana (rama A en la figura 13). El que sea a los 8 o 10 mil millones de habitantes es lo de menos, mientras el reparto asimétrico subsista.

Esto querrá decir que se mantienen las tendencias actuales de la economía estándar capitalista, con una proyección lineal ascendente hasta el agotamiento de las actuales fuentes de recursos naturales de energía [predicción de agotamiento del petróleo y, tal vez, del gas natural también para el 2050, escasez dramática de la distribución del agua potable, la llamada "bomba del agua", y del suelo ecológicamente productivo (bosques y sumideros de CO₂)], con calentamiento climático imparables, subida del nivel del mar, etcétera, etcétera. Y ello porque no habría habido un incremento paralelo proporcional de los avances tecnológicos para salvar la situación (como siempre ha ocurrido con el 7º de Caballería Imperial de las Nuevas Tecnologías aplicadas al capital...) que permitieran mejorar tanto las técnicas 'verdes' (incremento de la



productividad del suelo con nuevos cultivos higropónicos y modificaciones genéticas alimentarias, métodos y fuentes energéticas alternativas renovables ilimitadas, como la economía del hidrógeno, etcétera) como para no tener que aguantar esas visiones catastrofistas que a los gobernantes les suele entrar por un oído y salirles por el otro. Se correspondería este escenario de crecimiento económico continuado e insostenible con los detalladamente descritos con sus variaciones en el segundo informe del Club de Roma (1991) como escenarios 1 a 9 (*cfr.* Meadows & *al.*, 1991).

Todo esto debería conducir a una época de grandes cataclismos sociales, con revoluciones de los alienados y esquilados, y oscilaciones demográficas de sobrevivencia con recuperaciones parciales, con arrastre de población en caída vertical para sobrevivir en paralelo con la caída de recursos disponibles (modo B2 de la rama descendente de A en la Figura 13). Un escenario, en suma, en el que nos exterminemos poco a poco con pandemias, guerras "preventivas" de moda, desprecio de las leyes internacionales, guerras químicas, bacteriológicas o atómicas (lo más posible), de "invasión preventiva" y usurpación de nuevos territorios (la invasión preventiva e hipócrita de Irak por su petróleo es una excusa de guerra idéntica a la esgrimida con el *Lebensraum* hitleriano), de modo que una Gran Guerra Madre acabe con un 60 o 70 por ciento de la población (no olvidar la "ecológica actitud" de los cuidadores de elefantes en Tanzania). Para finalmente contemplar -con felicidad sólo los sobrevivientes- una caída definitiva por catástrofes climáticas generadas poco a poco (caída modo C): el agotamiento prematuro del agua potable, el cambio climático, la inundación de tierras bajas por el mar y la incapacidad de distribuir los recursos escasos propiciarían fuertes migraciones, invasiones y guerras, enfermedades devastadoras como el SIDA, etcétera. Al final una especie de *Big Crunch* o implosión urbana.

Esta rama descendente C, sólo podría explicarse porque los humanos en sociedad tendemos a rechazar y no aceptar (actitud que he llamado "tomasiana", dentro de la política más general 'ponciana' de lavarse las manos) o tenemos dificultad de detectar los cambios lentos y efectos acumulativos: el deterioro ambiental es lento y no es por saltos espectaculares (salvo las cínicas actitudes claramente "judasianas"; *cfr.* García-Bellido, 2002). La caída de población continúa sin reaccionar, sería análoga al llamado efecto de la "rana cocida" o escaldada ¹².

Solamente una revolución tecnológica ecológicamente sostenible que pudiera elevar el umbral de sostenibilidad del Planeta y su capacidad de carga, con un aumento de la densidad crítica ρ_c a niveles dos o cuatro veces superiores al actual, en tal forma que permitiese un incremento considerable de la población capaz (tal que el punto 1 al final de la rama A en la Figura 13), sería lo único que podría hacer soñar con una ampliación de los márgenes para salir de la *zona de sobresaturación malthusiana* en que ya estamos sumidos. Como parece ser, se vislumbra

12 El efecto de la rana cocida, por el que es conocido que una rana puesta en una cacerola de agua que se esté calentando poco a poco no percibe las diferencias de los infinitesimales incrementos de temperatura y al ir subiendo ésta demasiado no llega a reaccionar y no salta fuera del puchero... donde acaba cociéndose viva (*cfr.* Wackernagel, 1996). Como el cuento del "bolón"...

esperanzadoramente con los recientes avances de la llamada “revolución de la economía del hidrógeno”, obtenido electrolíticamente con energía alternativa (eólica, hidráulica, etcétera) y repartido mediante conducciones por redes energéticas urbanas de “generación distribuida” de hidrógeno líquido, el cual es almacenable en pilas electroquímicas capaces de generar electricidad barata, luz y calor por reacción no contaminante, divulgado como una “energía democrática y descentralizada” y ampliamente difundida por Jeremy Rifkin (2002) y ya preparado para el transporte urbano, aunque a falta de abaratar costes para poder competir con los recursos no renovables.

En algún momento crítico en la caída de población hacia el reequilibrio ecológico podría pensarse que, ante la espeluznante percepción del suicidio colectivo que se avecina o la visión de las guerras devastadoras en ciernes, se trataría de reaccionar con un quiebro vital de cintura colectiva en busca de un equilibrio político-económico y ecológico socialmente sostenible para sobrevivir, penetrando sin remilgos en la única opción racional posible: el modo o comportamiento B1 del escenario $\Omega = 1$ (punto de cruce 2 de la Figura 13, que permita evitar el deslizamiento final por la rama C), manteniéndonos ya dentro de nuevo de la zona de máxima capacidad de sustentación; por que se asuman mundialmente los compromisos ecológicos de un desarrollo necesariamente sostenible.

La termodinámica no perdona las contradicciones sociales internas del sistema que, en esta hipótesis $\Omega > 1$, conducirían a situar al ecosistema humano de la biosfera al borde de la quiebra total, donde la biocenosis y el ecotopo están en grave conflicto: una crece desproporcionada y desequilibradamente y el otro es geográficamente limitado, finito. Para entonces, cuando llegue el gran colapso final, nos sobrevivirían los insectos (tal vez, si es que no cambian demasiado las condiciones de la biosfera o aunque lo hicieran, adaptándose a ellas con nuevas especies por ser los verdaderos reyes del reino animal); los cuales acabarían ocupando nuestros nichos ecológicos vacíos, nuestras funciones en cada uno de los ecosistemas locales (como hicimos los mamíferos tras los dinosaurios), tal vez sin contaminarlos ni arrasarlos por no llegar a desarrollar una inteligencia tan destructiva como la nuestra; salvo que evolucionaran tanto y llegaran a ser como hombres-mosca sociales tan inteligentes ... que acabasen matándose en guerras devastadoras entre ellos, como habríamos hecho nosotros.

2.) Escenario $\underline{\Omega} = 1$ de equilibrio estable en un codesarrollo sostenido: para ello es irrenunciable alcanzar el *crecimiento cero* o, mejor, *nulo* (donde ciclos positivos y negativos se anulen), donde se ralenticen y detengan las tasas de crecimiento de la población hasta el cero por ciento con un desarrollo económico también nulo o constante y suavemente acompasado con el incremento de la capacidad de carga del ecosistema. Situación que solamente es alcanzable tras una clara y decidida época de descenso o contención del crecimiento gracias a una fijación o ampliación objetiva de la superficie ecológicamente productiva Se o por una mejora tal de las tecnologías de producción, bajo consumo y reciclado que permitiesen sustituir las fuentes energéticas de origen natural por otras alternativas y renovables que disminuyeran la contaminación y aumentaran la Se ... que es la esperanza verde del *Green Power* de las grandes multinacio-



nales de la energía. Lo que no está tan claro es que, además, tales mejoras en la producción y distribución de alimentos vayan a detener las asimetrías sociales y propiciar su nivelación en un marco general de paz y contención: eso es otro cantar. Incluso, aunque descienda la Se y aumente la superficie urbana U_i , elevando con ello progresiva y equilibradamente la densidad total ρ_{tot} , podría sostenerse tal crecimiento de suelo urbano si se acompasara con el mismo ritmo de elevación de la densidad crítica ρ_c y controlando en igual medida los tenues crecimientos globales de la población crítica P_c y sus densidades relativas.

El ecodesarrollo equilibrado y sostenido que alienta el escenario $\Omega = 1$ puede alcanzarse por vías directas y grandes convicciones internacionales (con la previsible curva logística con rebaja o detención del crecimiento poblacional mundial hacia el 2050 o 2060) en el modo de comportamiento B1 (de la figura 13), supuesto que se alcance un nivel tecnológico de desarrollo que destierre para entonces las prácticas demoledoras propias del actual modo de producción esquilador y del consumismo despilfarrador. Se correspondería con el óptimo escenario 11 del desarrollo sostenible del segundo informe del Club de Roma, incluso con los menos optimistas escenarios 12 y 13 (*cfr.* Meadows & *al.*, 1991: 236-48).

Habrà otra vía oscilante, turbulenta y movida (rama B2 en la figura 13), perfectamente identificable en el panorama actual si se mantienen muchas de las actitudes dominantes ("poncianismos" "judasiano" y "tomasiario"; ver García-Bellido, 2002), lo que provocará guerras, conflictos, revoluciones y subidas y caídas de población y recursos en busca violenta del equilibrio agregado final en alguno de los niveles de población que queden después de tales "ajustes muy bastos", al comienzo, y más "finos" al final. Este tramo del modo B2 sería análogo, en sus grandes categorías de violencia política y social, a lo expuesto para la rama A+B2 del escenario $\Omega > 1$, salvo que en lugar de precipitarse al abismo ecológico podría "aprender con sangre" a mantenerse en la zona de la densidad crítica y el ecodesarrollo en torno al irrenunciable crecimiento sostenible (*cfr.* Cipolla, 1978: 121-6 y Wrigley, 1969: 32-52).

Pero ¿hasta cuándo ese desarrollo sostenible, equilibrado y sostenido? ¿hasta siempre? ¿puede pensarse en la máxima entropía, desorden y uniformidad de la Humanidad acabando también con el *Big Chill* cósmico por muerte térmica urbana?

La opción $\Omega = 1$ del *ecodesarrollo sostenido* con crecimiento nulo implica una perspectiva de tales dimensiones de solidaridad e integración internacional que exige pensar, para su creíble estabilidad y uniformidad sociopolítica, en procesos de integración política -ideológicamente complejos, pero imprescindibles- en confederaciones continentales muy reflexivamente maduras, tipo la Unión Europea. Estas confederaciones transnacionales progresarían para que los interlocutores del gallinero actual fuesen sólo cuatro o cinco grandes uniones continentales, suficientemente poderosas y equilibradas como para que se necesiten todos recíprocamente por no disponer ninguno de *todos* los recursos, superando el actual desequilibrio del "terror unilateral" del Imperio Único, para equilibrarse con uniones o confederaciones maduras y estables, capaces de gobernar conjuntamente y en interés global los recursos escasos, las tecnologías y

las poblaciones del mundo, evitando las guerras. No es bueno el Imperio mundial; debe haber competencia estabilizadora entre grandes potencias. Pero eso es ya ficción política de otro costal.

El equilibrio global con crecimiento nulo, pero con desarrollo positivo sostenible, propuesto por el Club de Roma en 1971 sigue siendo el único *approach* válido, suavizado en el segundo informe de 1991, en el que, evitando no asustar al personal, se pretende “buscar formas de alentar una reestructuración pacífica de un sistema que naturalmente se resiste a su propia transformación”, mediante la *Revolución de la Sostenibilidad* con pautas de comportamiento tales como el desarrollo de “visiones”, de “redes”, “decir la verdad”, “aprender” y “amor”, mucho amor... (Meadows & al., 1991: 263-8). O crecimiento sostenible o nos aplastamos. Pero también simultáneamente con un desarrollo acelerado de los procesos de convergencia económica, social y política entre los países y federaciones políticas universales... o los insectos se harán los amos de la biosfera.

Pero desarrollo sostenible, equilibrado y sostenido...¿hasta cuándo?

3.) Escenario $\Omega < 1$ decaimiento generalizado: este es un escenario muy improbable en sí mismo, ya que si la población global de la Tierra disminuyese por debajo de la densidad crítica o capacidad de sustentación del globo esa sería una situación óptima, con tal de que luego se mantuviese así en crecimiento cero ($\Omega = 1$ y modo B); pero si desciende en picado por debajo de la zona de densidad crítica es porque algo muy gordo está pasando...

Incluso sería muy posible que en algún momento (como el punto 3 de la Figura 13) la involución ecosistémica fuese de tal categoría (por agotamiento de los recursos naturales energéticos o del agua potable o imposibilidad objetiva de sustituirlos con tecnologías alternativas o con las salvíficas mejoras tecnológicas que todo-lo-arreglan siempre esperadas por los ‘tomasianos’ más tontoptimistas) que la población cayera en picado, tras balbuceos y recuperaciones parciales (tramo B2), hacia su extinción irreversible (rama C) entre guerras, enfermedades, cambios climáticos, etcétera, al igual que ocurría en la alternativa A+B2+C del escenario $\Omega > 1$. De nuevo otro *Big Crunch* urbano.

Lo que no se acierta a vislumbrar en las lógicas internas de este modelo propuesto es la extinción total de la población humana sobre el Planeta, el *Big Crunch* total. Incluso las más devastadoras guerras nucleares o químicas imaginables dejarían siempre poblaciones marginales en lugares recónditos capaces de volver a repoblar la Tierra; visión ésta muy querida por los enfoques cataclísmicos que nos ven retornando a las cavernas. Ya que, por el otro lado, las catástrofes exógenas al sistema de la antroposfera (en tanto que regida e infringida sólo por las lógicas de los hombres sociales y sus ecosistemas) han quedado obviamente excluidas del modelo, como en caso de que nos sobreviniese una degeneración genética incontrolable, una mutación letal insuperable o un virus arrasador que acabase con toda la Humanidad; pero eso sería un final exógeno, extraño al modelo, un quiebro catastrófico imprevisible.



En última instancia, las guerras y la devastación de la vida humana sobre la Tierra serían sólo accidentes pasajeros en la evolución global del Planeta. El amenazar con el vacío ante la inmensidad de la nada, del planeta sin vida humana, tampoco es para creer que es el fin de la Tierra¹³. Porque la capacidad del sistema terráqueo de reaccionar y reequilibrarse en otro estado estacionario impensable y seguir igual, es tan colosal, que -porque el hombre desapareciese de la faz de la tierra y con él otras muchas especies, como ya ocurriera con los dinosaurios- no iba a pasarle nada al ecosistema global terráqueo. Otros seres vivos le sustituirían sin ningún problema, en una inapelable *sucesión evolutiva*. El ecosistema global superaría cualquier desequilibrio temporal. Las cinco grandes catástrofes de la biosfera (*cf.* Leakey & *alii*, 1995) habían sido "superadas" y no habían interrumpido la evolución natural de las diversas formas de vida sobre la Tierra, incluso han llegado a dar lugar a esta especie *Homo*. El pánico a la destrucción de las condiciones de vida actuales, debe dejar paso a la idea del reequilibrio, de la adaptación de las especies a nuevas situaciones. Contemplado desde la perspectiva de los grandes Evos, las Eras geológicas de miles de millones de años, el saber que estamos sólo en el Evo 4,5... nos da una cierta tranquilidad (¿?), como si aún tuviéramos muchos Evos por delante.

El equilibrio económico suscitado en los modos de comportamiento B entraña algunas cuestiones no fácilmente encajables. Su camino está lleno de espinos.

Si la población de la Tierra se estabilizase en 10 u 11 mil millones de habitantes, dado que ya ahora la huella ecológica *per capita* supera la densidad crítica y las desigualdades son brutales, en algún momento de este siglo XXI se necesitarían:

- o bien incrementar la productividad ecológica por unidad de superficie al doble,
- o bien reducir la huella ecológica *per capita* a la mitad, con la reducción dramática de los niveles de vida de los países desarrollados y una leve mejora de los subdesarrollados;
- o finalmente evitar que nazcan los 5.000 millones de nuevos habitantes que sobrarían...
- o ir suprimiéndolos con devastadoras guerras, epidemias, cataclismos, etcétera para mantener el actual nivel de explotación desigual de los recursos.

La pregunta es si puede concebirse que haya un imprescindible incremento de riqueza, salubridad y bienestar de las poblaciones mundiales más deprimidas sin incremento de sus efectos destructivos, sin aumentar su huella ecológica. El consumo de bienes inmateriales y renovables, como la cultura, el conocimiento, la ciencia, la radiación solar, etcétera, sabemos que no incrementan el déficit ecológico. El reto es cómo lograr un *desarrollo* positivo y progresivo, pero con *crecimiento* nulo de su economía y de su impacto ecológico. Termodinámicamente la respuesta es rotunda: no se puede. Pero socioeconómica y tecnológicamente puede concebirse que sigamos creciendo sin aumentar el daño ni el consumo de energías no renovables, y en un

13 Recuerdo la sacudida mental, el cambio de perspectiva y escala tan brutal que, con toda tranquilidad reflexiva, me arrojó un biólogo ecólogo al espetarme que las diabluras que hiciese el hombre con el clima, con la biodiversidad, con el efecto invernadero y con la subida de los mares, lo que se dice a la Tierra, a la vida en general sobre la Tierra ... al Planeta "se la refanfinfla" (sic).

estadio de equilibrio tal que no haya pérdidas de recursos naturales ni destrucción de algo (es decir, un crecimiento que no sea negentrópico y tampoco entrópico, sin incremento de entropía, sin destrucción irreversible). El segundo informe del Club de Roma inicia su más suave posición diferenciando entre "crecimiento" (*growth*) y "desarrollo" (*development*) para defender que no es necesario el primero en todo para mantener el segundo sostenible: "la sostenibilidad no supone ausencia de crecimiento" (*cf.* Meadows & *al.*, 1991: 28 y 249-57).

¿Cabe un estado tecnológico en tan sutil equilibrio como el de la $\Omega = 1$ de nuestro futuro cósmico-ecológico? En esas estamos parece ser, con el agravante de que las oscilaciones de las guerras, hambrunas, migraciones brutales, además de las catástrofes naturales constantes hacen impredecible el cuándo se alcanzaría el borde de saturación sin colapso.

Diversos estudios sobre las relaciones decrecientes entre consumo, bienestar y medio ambiente, conducen a hacer pensar que, hasta un cierto punto el aumento del PNB de cada nación puede seguir creciendo en paralelo con el Índice de Bienestar Económico Sostenible (*Index of Sustainable Economic Welfare*, ISEW) o valor agregado ponderado del gasto en consumo personal; mientras que aparece un dintel tope máximo en que ya no crece más y se mantiene estable el bienestar o crecientemente divergente la relación entre crecimiento económico y bienestar (Daly & Cob, 1989, Cobb & Cobb, 1994, etcétera; *cit.* en Jackson & Marcs, 1996).

El club *Factor Ten* (1994) y el libro-manifiesto *Factor 4* (de Weizsäcker & *al.*, 1997), proponen reducir por un factor 10 o 4 la intensidad material por unidad de servicio dado por el sistema económico, esperando que el consumo *no-material* pueda culturalmente crecer sin necesidad de crecer el consumo *material*, logrando un crecimiento ecológicamente sostenible.

Las promesas tecnológicas que se están acariciando con la economía del Hidrógeno parecen abrir una verdadera revolución tecnológica sin precedentes en la Historia humana, el "Green Power" (guiño entre el poder del *white* o *black power* y los verdes ecologistas y el sentido de *power* = potencia) o *ecoenergía*, al pasar de obtenerla por el tradicional proceso en cinco fases, con eficiencias inferiores al 30 por ciento, de la energía potencial de los materiales / combustión-energía térmica / energía mecánica / electricidad / energía motriz / trabajo ¹⁴ al proceso electroquímico de solamente dos fases de las pilas de combustible (*fuel cells*) con transformación de hidrógeno (H₂) o metanol (CH₃OH) que generan energía eléctrica convertible directamente en mecánica y trabajo, con una eficiencia del 90 por ciento (en la pila, no en los motores) y con una total limpieza ecológica (el subproducto es agua pura). Las investigaciones masivas y aceleradas que esta tecnología está atrayendo entre todas las potencias de las grandes industrias del automóvil y de la energía (BMW, Daimler-Crysler, General Motors, Shell Oil, etcétera) nos augura que en un futuro inmediato podremos dejar de angustiarnos por el petróleo

¹⁴ Salvo en las energías animales primigenias y en las renovables hidráulica, eólica, etc., que van sólo con energía potencial / energía mecánica o motriz / energía eléctrica / trabajo.



y el gas y evitar en buena parte el efecto invernadero, pero será como salir de Herodes para entrar en Pilatos... porque los mismos Imperios y sus multinacionales seguirán controlando el Poder Verde (*cf.* Burns & *al.*, 2002; Gómez Romero, 2002; Rifkin, 2002, etcétera).

Las fuertes mejoras en la eficiencia tecnológica pueden permitir crecer a la economía y el bienestar y no aumentar el deterioro del medio: una mejora del cuádruple en la densidad crítica actual (de p_c 0,5 hab./ha a 2 hab./ha o su inversa de una huella ecológica h_e de 2 a 0,5 ha/hab. año) podríamos aumentar la capacidad de carga de la misma superficie ecológicamente productiva desde 4.000 a 16.000 millones de habitantes; si además se aumenta la tierra laborable Se el incremento de población capaz podría ser muy notable... sin llegar a una 'absoluta necesidad' de acabar con las poblaciones "excedentarias" o "marginales" (ver Figura 11).

6. Reformulación de la Tesis del Núcleo-vórtice: ascenso y caída de la Pantópolis

6.1. Desmoronamiento de los nodos de la Pantópolis y su disolución en la red urbana entrópica

La sexta extinción en masa que vaticinan algunos (*cf.* Leakey & *al.*, 1995) está servida y a las puertas; salvo que, como esa hipótesis horripila al pensamiento, se introduzcan ya muy fuertes correcciones de los modos de comportamiento extenuantes de la Gaia que ahora nos dominan. Como urbanistas, hemos de preguntarnos con una insana curiosidad: e inmediatamente antes de la presumible extinción de la Humanidad, dado que supondremos que para entonces el 90 o 95 por ciento de la población vivirá en ciudades ilimitadas ¿cómo serían las ciudades cuando se hayan saturado todas las zonas habitables de la Tierra? ¿Cómo se generará y extinguirá la *Pantópolis*?

Hemos conocido la propuesta de Bueno de cómo se han generado las aldeas y las ciudades desde la convergencia de corrientes de grupos y tribus en el territorio hasta cómo la "presión demográfica" ha sido y es la *esencia* de su crecimiento, desarrollo y explosión, hasta la ciudad única o Pantópolis. Y, dado que esta Pantópolis supracontinental ya ha empezado a vislumbrarse a escala global en el *espacio de los flujos* de la Era informacional, ¿cómo sobrevivirán cuando sean 25 o 30 mil millones de seres humanos asentados en las ciudades de la Tierra y, además, miles de millones de ellos aún hambrientos, desesperados, rabiosos y sedientos de agua y justicia?

Veamos que esta búsqueda por acercarse al límite del decaimiento de la Ciudad = Humanidad ¹⁵, casi enteramente asentada en ese monstruo de Leviatán que son las ciudades, nos ha exigido observar su contra-faz, el campo, el espacio entorno de su mismo ecosistema, su huella ecológica global, el espectro o negativo de la urbe.

La ciudad es uno de los artefactos humanos más antiguos y progresivamente cada vez más agresivos, violentos, un gigantesco sumidero o devorador energético, ecológicamente desequilibrador, termodinámicamente negentrópico, una de las formas más desestabilizadoras que un ser vivo jamás haya colocado sobre el Planeta, debido a su necesariamente creciente consumo de energía y creación de residuos no reciclables, de exotropía en proporciones gigantescas. Su fuerza -no la suya como tal artefacto, sino la de la sociedad, economía y cultura que la crea y sostiene- reside en sus economías sociales de escala y aglomeración que permiten, como ningún otro espacio, aprovecharse de las externalidades sociales positivas que todos generan hacia todos, minimizando los costes individuales internalizables. Pero esa es su debilidad y por eso puede morir de éxito. Su mayor debilidad es que depende tanto del exterior, de su *hinterland* que le nutre de todo, que eso la hace inmensamente frágil, vulnerable: para ahogarla solo hay que sitiaria y cortarle las redes que la alimentan desde el exterior.

Y por eso mismo tienden a buscar sus economías de escala en la agregación creciente de muchos hombres, capitales, información y consumo concentrados y dispersos, en una espiral creciente de crecimiento (más gente más ingresos y más poder: es la trampa de la ambición rango-tamaño) y de expansión reticular que le garantice no depender de un único brazo. Son los conceptos sociológicos clave de Bueno sobre la *sociabilidad*, *fraternidad* y *comunidad* que aglutinan la ciudad junto con su presente expresión en la Red o malla infinita de conexiones e interrelaciones que le permiten reaccionar a cualquier evento en cualquier otro lugar, nodo o axón de la Red.

Mas no se sabe cómo o no se pueden controlar las crecientes deseconomías de escala, de congestión, contaminación y especulación que han tendido ciegamente a sobrecargar los nodos más potentes de la Red, hasta el punto de alcanzar el umbral en que su densidad se hace insostenible y su medioambiente inhabitable. Desde tales elevadas cúspides al sobrepasar el sutil equilibrio rango-tamaño -debido a su más compleja gestión y crecientes violencia, inseguridad e insatisfacción- se generan rechazos y comienza a desbordarse, a impulsarse su vaciamiento, su huida y depresión poblacional, como tendiendo al reequilibrio entrópico que, como un castillo hecho de arena de playa, cuando se seca se va desmoronando grano a grano, poco a poco, hasta deshacerse y confundirse desordenadamente con el resto de la arena, alcanzando su máxima entropía. La *desurbanización* o anti-urbanización hacia los núcleos periféricos y urbano-rurales con pérdidas de población de los centros más nodales es la pauta que ya se puede observar de modo generalizado, aunque esa desconcentración física no implique en absoluto pérdida de poder de semejantes gigantes atractores, como ha puesto de manifiesto Castells (*cf. idem*, 1996-98).

¹⁵ Recuérdese que la ecuación hombre = ciudadano se habría ya alcanzado en la ciudad única; *cf. Bueno ut supra* §21, 6ºB.



Si la "presión demográfica" fue la esencia generatriz e impulsora del desarrollo de la ciudad en la *tesis del núcleo-vórtice* de Bueno, vuelve a ser ahora su inversa, la "depresión demográfica" el disparadero o la fuerza que excita su ocaso y origen de su dilución o difusión en el espacio entorno más indiferenciado.

Se poseen ya los cuatro rasgos fundamentales de ese devenir tendencial que presumimos determinará el futuro marcado por las mismas pautas actuales, aunque hasta su saturación normal (ya que si no fuese así, habrían cambiado las lógicas internas y eso sólo es posible por una cesura o inflexión con "cambio de estado" de sus propias reglas internas producida por un accidente exógeno al propio sistema e imponderable):

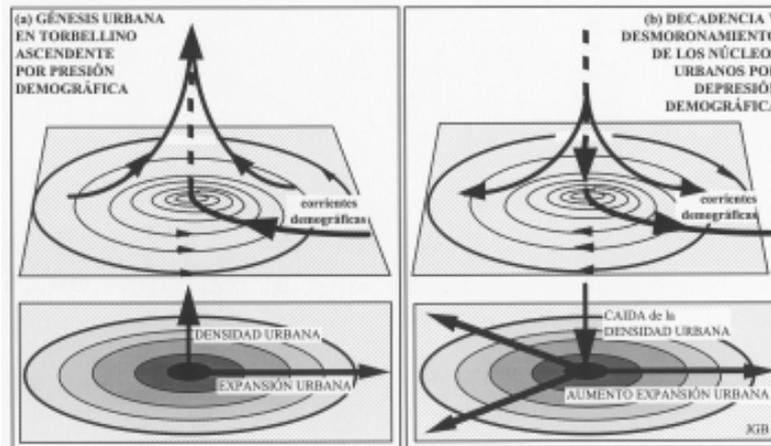
1. Una inmensa ciudad-red: ciudades-lugares conectadas en redes urbanas, con corredores, nodos de condensación, axones, comunicaciones, etcétera.
2. Islas de campos y parques naturales fragmentados, campos cercados y preservados, como zonas verdes internas a la Pantópolis, comprendidos y presionados entre los axones-corredores de la gran Ciudad-Red.
3. Ecodesarrollo sostenido en equilibrio inestable, económico y poblacional, sin gravosos consumos energéticos y materiales.
4. Decaimiento progresivo o erosión de los nodos densos en el centro de las grandes ciudades, por las deseconomías de aglomeración, pero sin alejarse de sus ventajas locacionales en su esfera de mercado y de influencia...

¿Cómo reunir estas fuerzas centrífugas y centrípetas en el modelo de la teoría del núcleo vórtice?

Se propone reformular la imagen del vórtice-sumidero que como un desagüe reasumía las corrientes de población que a él convergían desde el campo externo, por mor de mantener la bella imagen literario-especulativa del torbellino con que ya los atomistas nos iluminaran.

Si a aquel torbellino-desagüe de la Figura 4 se le da la vuelta cabeza arriba (ver Figura 14) se le podrá convertir en un torbellino-ascendente, en un tifón o ciclón que, como un tornado, vaya absorbiendo y elevando -con un gigantesco gasto de trabajo y disipación de energía- las corrientes centrípetas de población succionadas y que él desarraiga y arrastra arrebatándolas de su entorno campesino, apresándolas en su vórtice interno. Esto será así mientras posea la fuerza y velocidad adecuadas y las condiciones de masa y atractivo necesarias y suficientes por su posición relativa en la red de nodos urbanos. En cuanto llegue a su cénit el tornado alcanza su máxima energía cinética, y a partir de ahí se va deteniendo, pierde fuerza, advierte que se ha llenado de demasiados elementos pesados e inertes que ahora no puede arrastrar y lo debilitan y le entorpecen su danza enloquecida. El torbellino-tornado comienza a desinflarse, perder velo-

Figura 14. Reinterpretación de la tesis del núcleo-vórtice democriteo y de G. BUENO (ver Figs. 3 y 4), con (a) inversión de su proceso de crecimiento por *presión demográfica* y desarrollo en torbellino ascendente, y (b) su decaimiento con pérdidas de población por *depresión demográfica* y disipación entrópica en la red urbana de la Pantópolis.



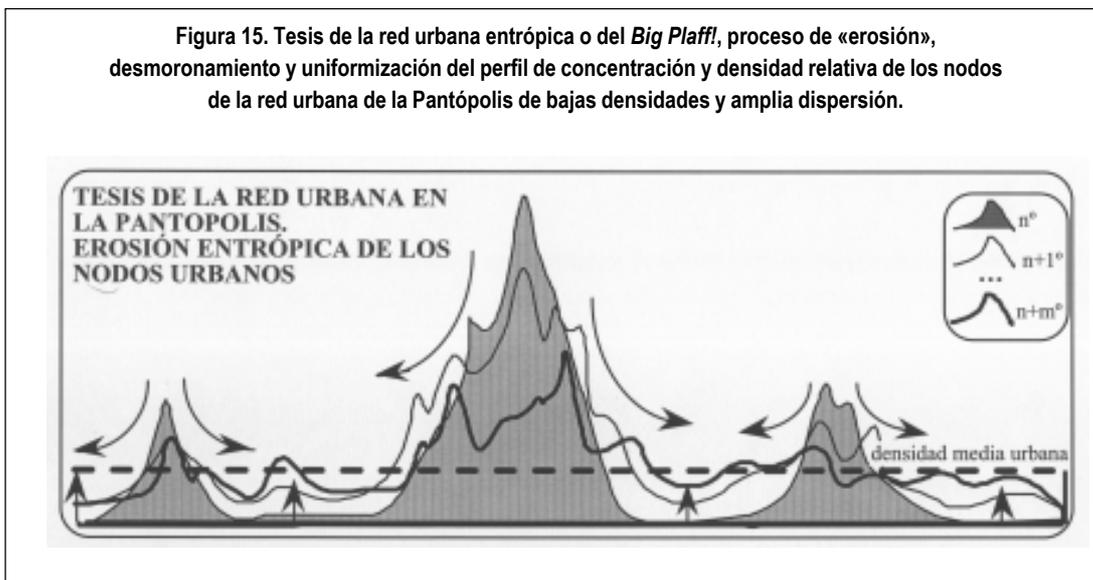
ciudad, fuerza y virulencia, para amansarse en la forma de un fuerte vendaval y finalmente disolverse como una dulce brisa. En su desinflarse el viento y la lluvia dispersan los restos fragmentados por un amplio radio en su entorno. El ciclón ha pasado y no queda más que su recuerdo de destrucción y muerte. Un abatimiento general cruza el espacio urbanizado.

Las grandes aglomeraciones en los nodos de la red, al ensancharse y expandir sus poblaciones por sus bordes y axones de conexión, multiplican sus subcentros, detraen del centro primigenio sus poblaciones, actividades, empleos y prestigio, el centro de actividad se fragmenta, desplaza y renace, moviéndose por la red, en nuevos lugares donde recrear sus prestaciones, inquieto y raudo como el ciclón. Las fuerzas centrífugas aumentan con el tamaño del tornado, pero no son tan potentes como para despegar demasiado lejos y permanecen en el ámbito de mercado, influencia o entorno de la gran aglomeración metropolitana, conservando sus vínculos atraídos por lo mejor de las economías de escala y aglomeración de la urbe, pero evitando sus deseconomías de congestión, polución, especulación, violencia, criminalidad y contaminación.

Podría proponerse que la materia y energía acumuladas en los grandes nodos centrales de la red de aglomeraciones urbanas, debido a sus deseconomías y movimientos internos, tenderían al equilibrio entrópico con sus propios entornos urbanos menos densos y conflictivos.

La tensión acumulada en un mismo lugar central con el tiempo, el rozamiento y el “desgaste” (deseconomías de aglomeración) tiende a decaer, a desbordarse hacia sus contornos y a buscar nuevos valles y nodos mejor equipados o más accesibles, bajando la cota de las coordenadas z de sus centros de poder y antaño símbolos centrípetos del ejercicio de su poder de atracción (*die Welt Städte, topcities*). La presión se diluye y difumina en su entorno hacia ese

Figura 15. Tesis de la red urbana entrópica o del *Big Plaff!*, proceso de «erosión», desmoronamiento y uniformización del perfil de concentración y densidad relativa de los nodos de la red urbana de la Pantópolis de bajas densidades y amplia dispersión.



ineluctable equilibrio entrópico por desmoronamiento de las cumbres y relleno de los valles de las propias ciudades constreñidas por los confines que los espacios verdes intocables van a construirse como barreras (ver Figura 15). Podría imaginarse como un flan o un castillo de arena que se seca, erosiona, desmorona e, impulsado por la suave brisa marina que acaba dispersándolo, esparce su materia por todo el entorno ... (como el *Big Plaff!*).

Si se supone ya un escenario de no más crecimiento poblacional, aunque siga habiendo desarrollo económico y procesos de reequilibrio de la renta y la calidad de vida (equilibrio densidades ecológicas en $\Omega = 1$), la misma cantidad de población tenderá a redistribuirse entre todos los lugares por igual, aunque subsistan siempre nodos de relativa mayor actividad o concentración que otros y espacios económica, cultural, racial (fracciones o tribus urbanas) y socialmente segregados a lo largo de los ejes de la red. Una de las repercusiones urbanísticas del atentado de las Torres Gemelas ha sido la caída de los precios de alquiler de oficinas en los rascacielos que, aunque ya venía observándose desde bastante antes, el “efecto 11 de setiembre” ha acelerado su relativa desbandada entrópica movida por el terror y las deseconomías de las altas concentraciones puntuales, para buscar pisos y casas bajas, incluso fuera de la gran metrópolis y más baratas. Entre otras causas, subsistirán entonces también (o más), las diferencias espaciales en la división económica y social de clases y razas en el espacio global de la Pantópolis. Ese sí que puede llegar a ser el verdadero caballo de Troya de su extinción.

Sólo ante esta hipótesis de un escenario de $\Omega = 1$, sería imaginable un crecimiento futuro donde el desarrollo fuera sostenible y creciente con tales nuevas tecnologías y formas de consumo, capaces de alcanzar una elevada densidad crítica p_c (ver Figura 11, para densidades de 2 a 5 hab/ha bruta y poblaciones capaces de 20 a 50.000 millones ¿?), lograda por una reducción del espacio ecológicamente productivo Se y por una expansión fuerte y limitada de la ciudad U_i , pero

con un correlativo incremento de productividad del suelo y reducción de insumos y contaminación gracias a un desarrollo de las energías alternativas (con el eventual soporte en la economía del Hidrógeno, el elemento más abundante de la Tierra) y tecnologías sostenibles que multiplicasen por 4 o por 8 las actuales prestaciones (la fusión nuclear del ilimitado agua del mar es el otro gran 7º de Caballería)¹⁶ Pero aún así, se llegará al límite físico en el que capacidad de los recursos y población consumidora crucen el umbral de saturación, a partir del cual o el sistema se mantiene en equilibrio sostenible $\Omega = 1$ o es precipitado hacia su extinción.

Mas, en un escenario de superficie terrestre emergida limitada y fija, donde la superficie urbanizada U_i tiende a expandirse y la ecológica S_e a extenderla, no mermarla y protegerla, ¿cómo se integran o colisionan en el espacio las dos fuerzas encontradas que actúan simultáneamente: unas expandiendo, difuminando y desmoronando las concentraciones urbanas de la Pantópolis y las otras delimitando como reservas intocables los espacios agrarios y naturales, verdaderas reservas de oxígeno y vida del Planeta?

6.2. La Pantópolis integradora del campo dentro de la ciudad

La *trans-ciudad global* ya no es lo que entendíase por "ciudad" diferenciada del campo por exclusión, sino un trans-espacio que ya no viene delimitado por confines regional-geográficos o cultural-administrativos, sino un espacio sin confines, conectado por interacciones tele-relacionales atemporales entre los diversos fragmentos e islas de espacios funcionalmente complementarios en su totalidad: subsistemas abiertos dentro de un gran sistema urbano terráqueo en red cerrado y limitado, eso es la Pantópolis.

El proceso de desparramamiento de las partes de la ciudad más densa sobre las partes del campo-urbano o menos densificada confirman la previsible irrupción de la *no-ciudad*, del *todo-ciudad*, de la *ciudad única*. El espacio de la "no-ciudad" lo sería, no por dejar de ser ciudad, sino por devenir la negación de la singularidad espacial de la "urbe", en tanto que ésta ha sido siempre la "aglomeración humana de lugares donde hay una mayor densidad de interacciones sociales" que, por ejemplo, en la aldea o el campo o en el espacio rural que en torno a ella la diferenciaba con sus murallas o cercas jurídicas. En la Pantópolis se produciría la plenitud de una totalidad de innumerables partes integradas en red que abarcaría todo el espacio útil urbanizable sobre la Tierra, sin dejar espacios intermedios ambiguos de bordes difusos, ni cuasi urbanos, cuasi rurales.

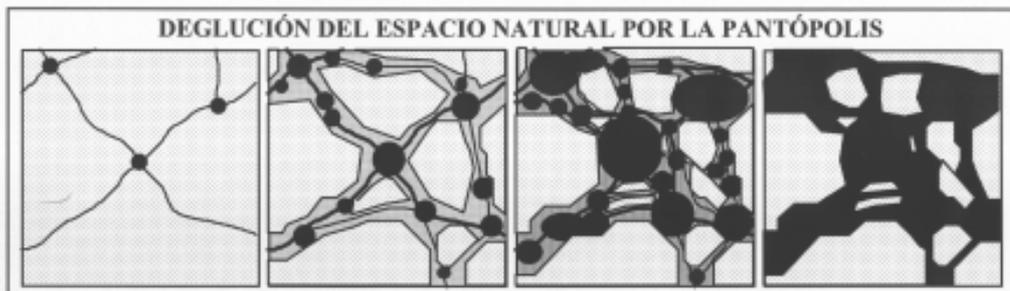
¹⁶ Se ha comentado que la certeza de la disponibilidad comercial en breve de esta tecnología del hidrógeno por parte de las grandes multinacionales petrolíferas americanas está detrás de la actitud insolidaria de Bush para retirarse de las medidas restrictivas del tratado del clima de Kyoto y quedarse solo en la Cumbre de Johannesburgo, ya que sus asesores valoraron como económica y políticamente muy costoso enfrentarse ahora a las petroleras e industriales cuando el *Green Power* del hidrógeno y la industria ecológicamente no contaminante está, como quien dice, a la vuelta de la esquina. De ahí también su agresiva avidez impúdica y expansionista por apoderarse de las reservas de Irak por la fuerza militar, quedando como el gran detentador universal de las dos únicas salidas energéticas mundiales: la del petróleo a corto y medio plazo, pudiendo imponer precios y no depender de la OPEP, y a largo plazo con la del hidrógeno y sus tecnologías derivadas.

Es el fin de la dicotomía ciudad-campo, del campo como la no-ciudad, para devenir un espacio urbano funcional, tan socialmente exquisito y de relación como el parque de ocio, la plaza o el mercado donde las últimas reservas de clorofila de cada lugar van a conservarse aunque sean apiladas en bandejas informatizadas de cultivos hidropónicos bajo plásticos, todo como un inmenso *paisaje arquitecturado* de El Ejido...

En esta ciudad global pantópica, la *Pantopía* universal -a que se refería Lynch con la "ciudad mundial" o Bueno con la "ciudad única" o Doxiadis con su *ecumenópolis*- los espacios de tierra natural, de parques o campos arables sin asfaltar estarían envueltos, limitados y defendidos de ser devorados por la gran cosmópolis concentrada y repartida por los nodos y axones de la red galáctica urbana.

En la Pantópolis los "vacíos" no edificados entre los nervios del tejido urbanizado de la malla también serían ciudad, ya que estarían constituidos por los parques urbanos de ocio y descanso, o por los limitados campos agrícolas convertidos en lugares de producción intensiva de alimentos, o por los centros de reciclado de desechos urbanos y cementerios químicos, o por los grandes desiertos o zonas montañosas inhabitables, además de por los "vacíos urbanos" de los océanos (llenos de vida, comida y metales) y por los pocos y singulares parques mundiales tropicales, preservados como reservas de la biosfera y "almacenes cercados" de vida natural. Pero que, en todo caso, solamente serían apreciados en tanto que subespacios urbanos, al ser totalmente dependientes de la ciudad total y servidores de ella, sin autonomía ni entidad propias (ver Figura 16). Al igual que el jardín de una casa o el patio de la misma funcionan respecto a la casa, así funcionaría el parque urbano regional/mundial respecto a la aglomeración de la ciudad única y de sus fracciones o segmentos semiautónomos de que ontológicamente dependería.

Figura 16. Secuencia de la formación de redes urbanas (nodos, corredores e islas), con las voraces mermas de las islas de los espacios naturales o agrarios de exclusión, hacia la irreversible saturación de la Pantópolis



Los territorios vírgenes ya son ahora considerados mucho más como reservas biosféricas, como inmensos "parques interurbanos", de recursos, turismo naturalista y silencio, que como masas improductivas propias de ciertos países subdesarrollados. El acuerdo de Río y de Río+10 (Johanesburg) sobre la biodiversidad ha sido un acuerdo para preservar algunos "parques terrestres" de la "periferia económica", a cambio de pagarles a sus dueños, mediante subvenciones mundiales o "contribuciones especiales", el aprovechamiento económico no explotable (renta de oportunidad), para que los grandes centros económicos de consumo energético de los países hiperdesarrollados no se asfixien y sigan pudiendo consumir el oxígeno que aquellos otros espacios subdesarrollados les puedan seguir generando ¹⁷.

La Tierra entera es ya el *locus* cerrado de la *gran ciudad trans-espacial*, donde sus lagos y áreas de recreo serían los océanos y masas forestales aún no desecados o sobre-explotados y donde sus diversos barrios o segmentos estarían conformados por países y etnias aglutinadas en sus confines nacionales, con sus propios subcentros y culturas; pero todos ellos gobernados desde unos pocos grandes centros político-tecnológicos y culturales federados entre sí en una unión interconfederal global que dictaría las directrices, reglas, comportamientos y objetivos económicos y sociales transcontinentales (la globalización total) en un auténtico Gobierno Confederal mundial de las cuestiones trascendentales.

¿Utopía y ensoñación? Puede ser, pero otra opción no racional conduciría a la destrucción total.

El panorama ofrecido por la Pantópolis será un cambio definitivo del *paisaje* de la Corología y la Geografía humana y regional como tales: no es que vayan a crecer las ciudades por campos, riberas, valles y montañas, ni siquiera podrán desbordarse muchísimo más allá de sus difusos bordes actuales. No hay necesidad de pensar en una invasión masiva de hormigón por todos los espacios regionales: basta con aumentar la densidad neta ρ_u un poco en todas las superficies urbanizadas actuales para alojar a otros miles de millones más.

La erosión y vulneración urbanizadora del campo sólo empezará a detenerse en cuanto el suelo agrario no contaminado adquiera tal valor como para ser la reserva de oxígeno, alimentos o de capital o aval necesario para el equilibrio ecológico de la zona. No es un problema de paisajes visuales, es de bordes y límites de las áreas ya contaminadas: incluso con una superficie urbana doble de la actual, para 12.000 millones de habitantes, se llegaría a ocupar sólo el 8 por ciento de la superficie emergida de la Tierra (con 10 hab./ha).

¹⁷ En la Cumbre de Kioto (nov. 1997) se evidenció que sólo USA emite el 23,7% (5.228 miles de Tm) de todo el CO₂ que se emite en la Tierra, y que solamente los 8 países más contaminantes (USA, China, UE, Rusia, Japón, India y Canadá) acaparan ellos sólo el 67,2% del total emitido a la atmósfera. La cumbre de Johannesburg (septbre 2002) ya ha sido la consagración del intercambio mundial de "bonos de contaminación", en un mercado único para la Naturaleza.



Por ello, la imagen del final de la ciudad en su límite de existencia es cuando se haya estabilizado y viva en un permanente equilibrio con la naturaleza, campos y tecnología en plena saturación límite: una inmensa red de ciudades lineales concatenadas por axones unidos en los nodos (como en Figura 16), donde sólo es posible el predominio de la razón más fría y calculadora (como en esas historias de supervivencia en los Andes donde es el crudo razonamiento el que se impone, hasta para comerse a sus amigos). Y la paz y la convivencia más rigurosa entre todos, porque en cuanto unos destruyan más que otros o consuman o manchen más que los demás, se desestabiliza el espacio sociopolítico local y global y se produce el inicio de la catástrofe para volver al mismo sitio... Y así ¿hasta cuándo?

Esa es la duda, si podrá mantenerse mucho tiempo en equilibrio inestable todos los subsistemas locales de la Pantópolis. Podemos imaginar cualquier solución en que se produzca un desequilibrio. Y la reacción del sistema entonces sólo podrá ser una guerra entre las partes para arrasar al otro y suplantarlo en la escasez, y vuelta a repetir otras decenas de años la aventura del reequilibrio.

6.3. ¿Y la disolución y muerte interna en la Pantópolis...?

La *saturación total* del espacio habitable de la red urbana de la Pantópolis deviene la hipótesis insoslayable en toda teoría generativa general de la ciudad que debe englobar en su misma lógica interna el colapso y muerte del propio sistema panurbano. Sin embargo, este modelo de saturación hasta aquí expuesto de la red entrópica homogénea de la Pantópolis no predice la extinción y muerte "necesaria" de la misma. Cada uno de los fragmentos o secciones continentales de esta Pantópolis podría seguir viviendo en pleno equilibrio sostenible con su medio, en un continuo desarrollo estacionario y sostenido del tipo $\Omega = 1$, en el que tras sucesivas mejoras tecnológicas se pudiesen aumentar las condiciones de explotación de los mismos espacios preservados para una población estabilizada, progresivamente igualitaria... o no. Mas, ello no induce necesariamente su destrucción y muerte.

No obstante, aquí residen algunas de las pautas para intentar responder la queja que formuláramos anteriormente al modelo de Bueno, de la ciudad única que debiera acabar feneciendo, bien por su "metáfora biológica" (con un "crecimiento que fatalmente determine su corrupción interna, desorden, caos o aumento de entropía que la lleve a su descomposición") o por devenir simplemente la Pantopia que suponga su fin. Podría imaginarse resolverla con factores políticos y termodinámicos en dos planos complementarios:

- a) Muerte sociopolítica: desde el orden, la organización y la paz mundiales estables hasta el desorden político interno minado por las diferencias irreconciliables.
- b) Muerte entrópica material y energética: desde el orden y la diversidad negentrópica a la uniformidad y el desorden entrópico total, como en un *Big Chill* cósmico.

Porque lo único que está claro que no puede suceder es que los habitantes de la Pantópolis huyan de ella y se refugien en el campo, como ocurriera en la Alta Edad Media europea y vayan a revivir los *vici*, quintas, cortijos o haciendas privadas a la sombra del señor feudal que les proteja... precisamente porque ese campo acogedor no existirá ya y será parte inseparable de la misma ciudad global. Se aislarán también y se protegerán de “los otros” igual que entonces, pero esta vez serán los señores de sus propias ciudades privadas, excluyentes, autónomas y amuralladas.

Cabe efectivamente plantear su muerte en esos dos planos entrecruzándolos en cuatro escenarios a considerar:

1. Armonía y estabilidad en el gobierno local y mundial con orden estructural urbano (+ +).
2. Organización en el gobierno político local y global con desorden estructural urbano (+ -).
3. Desorganización y violencia política local y mundial con orden y estructura urbanas (- +).
4. Desorden político local y mundial y desorden urbano en todos los niveles (- -).

Entiéndase como orden político local la presencia de un Estado organizado, potente, legitimado y estable que controle los fundamentos de la convivencia, el progreso, la igualdad y la justicia sociales internas; al igual que el orden político global sería el de la existencia de un organismo internacional de gobierno solidario, control y de justicia sancionadora de nivel mundial y, supongamos, de naturaleza confederada o similar (mucho más que el voluntarismo anémico de la ONU actual). Mientras que desorden o desorganización política sería, como ahora, cuando los intereses individuales y de grupos sociales del nivel local debilitasen/marginasen el Estado (nacionalismo anárquico, aislacionismo, unilateralismo, segregacionismo y exclusivismo, sin necesidad de racismo, ni fascismo exteriorizados) y de cada país en el ámbito o nivel global internacional estuviesen, no sólo segregados y diferenciados, sino jerarquizados, dominados por clases y grupos de poder o países más poderosos que impusiesen las políticas públicas internacionales, manteniéndose con conflictos, agresiones, guerras y tensión amenazadora constantes, en tal manera que no se hubiese llegado a un entendimiento político reglado en torno a las competencias de un organismo confederal común. La hipótesis de un Gobierno de la Confederación mundial es una necesidad política global que se considera inseparable del equilibrio requerido para lograr $\Omega = 1$, e impensable si Ω no se mantiene igual a 1 (como en las tendencias decrecientes de población en las ramas A y C de la Figura 13).

Por lo mismo, entiéndase como orden estructurado del espacio la dominancia de un *paradigma holista*, integral, determinista y solidario que planificase y gestionase la ordenación territorial y ecológica de la Pantópolis, tanto en la distribución y uso de sus recursos naturales, energéticos, agua, flujos, vertidos y comunicaciones, como por el control riguroso de las áreas y elementos a preservar, de la disciplina de protección de los bienes e intereses generales en el seno de órganos continentales de consenso y discusión. Mientras que desorden local y global sería cuando la gestión de cada segmento y cada territorio de la Pantópolis en cada país estuviesen dominados por los intereses individuales en el seno de un *paradigma aleatorio*, fragmentado



e incrementalista o siguiesen sin un control global u holista de sus decisiones locales, como ahora (para estos conceptos duales, *cfr.* García-Bellido, 1999).

Las respuestas ante las posibilidades que se abren son o muy optimistas y todas se escapan de la extinción, o necesariamente negativas y degradantes para forzar la justificación de la muerte de la Pantópolis.

En el primer caso, el del enfoque optimista, en los escenarios 1 y 2 de orden político local y global, dado que los gobiernos en ambos niveles han sido tan enérgicos, prudentes y democráticamente legitimados como para alcanzar y mantener supuestamente el control de las situaciones críticas (es la condición de $\Omega = 1$) -con medidas potentes, creando un estilo de vida y de hábitos de consumo con un tan fuerte sentido del equilibrio y contención sostenidos, capaces de poder imponer durante generaciones una economía de desarrollo sostenible a todos los pueblos de la Tierra habitantes para entonces de la Pantópolis-, debería aceptarse que, si el desorden estructural espacial, la falta de planificación o la desarticulación funcional de la Pantópolis en el escenario 2 fuese ingestionable o insoportable para mantener el orden global, dichos gobiernos locales implicados o el Gobierno de la Confederación mundial acabarían por saber controlar el hipotético escenario de desorden espacial, imponiendo las medidas y correctivos para que fuese enderezada la estructuración del orden espacial y el control de la ciudad, como en el caso 1, y se impusiese la razonabilidad del gobierno del espacio entre todos.

Igualmente podría entenderse que, en los escenarios 3 y 4 de desorganización política -habiendo llegado también hasta un suficiente control de las fuerzas económicas y políticas como para haber mantenido el requisito de $\Omega = 1$ -, estos pueblos y sociedades deberían poder enmendar los eventuales desvíos de la racionalidad, con renovados gobiernos maduros que acabasen reconduciendo el sistema hacia la regulación racional del espacio y de la política local, porque en ello les iría su propia subsistencia. En estos escenarios se ha producido la reacción para sobreponerse a la muerte de la ciudad, con lo que el organismo político global ha acabado superando sus crisis recurrentes, cíclicas u ocasionales, en todo caso temporales y superables. No habría muerte interna o endógena de la Pantópolis, en tales enfoques optimistas ...

Este optimismo final no es sino una excepción o extraña singularidad, ya que sigue a las hipótesis del máximo desorden y violencia que prevén las ramas suicidas A y C en los otros dos casos de $\Omega = 1$ de la Figura 13. Sólo es comprensible la visión optimista ante el apocalipsis final, como rechazo de los argumentos más pesimistas que no dejan de ser argumentos fatalistas muy difíciles de encadenar causalmente sin poder recurrir a medidas de autocontrol reactivo (de retroalimentación negativa) de esa Humanidad en peligro de extinción que se vea abocada a morir o sobrevivir (supuesto que siempre habrá inteligencia humana para poder reaccionar, que no es poco suponer, y energía solar radiante sobre la faz del Planeta).

¿Confianza plena en la capacidad del Hombre racional para sobreponerse a la adversidad? Puede ser.

Y viceversa. En el segundo caso, el del enfoque pesimista, puede asumirse que la posición de equilibrio sostenido en torno al requisito de $\Omega = 1$ ha sido mantenido desde situaciones inestables, pero capaces de llegar a la Pantópolis, y que tanto en los escenarios de desarrollo estable, sostenido y políticamente organizado (como 1 y 2), como en los casos de desorganización política y espacial (casos 3 y 4) se han ido deteriorando las situaciones y se han precipitado en el desorden entrópico estructural sin poder remontarlo, bien por causas energéticas y materiales, como por causas de revoluciones sociales, políticas y de convivencia interna, tanto por enfrentamientos irreconciliables entre los gobiernos locales de cada fracción de la Pantópolis, como por desórdenes de la globalidad del hipotético Gobierno mundial. Cualquier escenario que conduzca a una guerra, una epidemia o una infracción de los códigos internacionales de la presunta Confederación Global impuestos para la conservación de los espacios ecológicamente productivos implicaría la destrucción mutua total e irreversible, la sanción o el aplastamiento del infractor, como cualquiera de los demás escenarios oscilantes (B2) o en caída libre (C) vistos para los grandes escenarios de $\Omega = 1$.

En estos casos la muerte de la Pantópolis estaría motivada por los dos conjuntos de argumentos por separado o sumados y mutuamente potenciados, tanto por la muerte entrópica de la ciudad, sumida en la homogeneidad indiferenciada, átona, anómica y sin capacidad para reaccionar (difícil de imaginar mientras se den las condiciones antes supuestas), como por las revoluciones internas o guerras entre naciones al enfrentarse las clases sociales, pueblos y creencias marginadas contra los detentadores del control de la Pantópolis, de sus recursos y riquezas. Las diferencias sociales y políticas, en fin, serían la única causa endógena del ocaso de la ciudad única, del fin de la ciudad que exige la Teoría de la Ciudad.

El propio Geddes en sus ciudades *Parasitópolis* y *Pathopolis* ya preveía que esta situación final acabaría desatando la barbarie y la insolidaridad, que culminarían en el deterioro moral y social (cfr. Naredo, 1994: 239).

¿Desconfianza plena en la capacidad del Hombre para sobreponerse a los conflictos sociales cuando actúa irracionalmente? Puede ser.

6.4. Al final, la irresoluble conflictualidad social y cultural

Pero, y las desigualdades sociales y políticas, ¿cómo justificar su explosión? Algunos sociólogos ponen el límite de la estabilidad de la hipótesis de la Pantópolis y, por ende, su riesgo de fenecer gracias a ello, en la incapacidad demostrable de las sociedades humanas para alcanzar la convivencia equilibrada de miles de millones de hombres en el plano de los derechos e igualdades sociales, tal que la entropía del sistema social pueda ser también máxima... Como dice tajantemente Peter Hall, aunque escondiéndose tras el "misterio" de lo sociológico:



«Es notorio que las estadísticas pueden mentir: ninguna más que las estadísticas sociales y ninguna entre éstas tanto como las estadísticas de criminalidad. Todo universitario novato está familiarizado con las múltiples cautelas judiciales: quién informa qué y cuándo, quién percibe el qué, quién decidió acusar y por qué. Pero ninguna corriente de precauciones ni reservas podría lavar la montaña de la criminalidad urbana y sobre todo la criminalidad urbana con violencia, que a finales del siglo XX subió casi visible, como un volcán en erupción, amenazadoramente sobre el cuerpo de la vida social de todas las grandes ciudades del mundo. Ha sido efectivamente una plaga del siglo XX. Y sus causas fueron tan misteriosas para los afligidos como las de la Peste Negra para las ciudadanías infortunadas del Londres, París o Constantinopla del siglo XIV.» (Hall, 1988: 363-4).

En ese punto de tan lejano futuro la ciudad es la sociedad plena y el problema no es ya urbanístico, ni siquiera ecológico, sino que sería político, de la gobernanza del mundo, de la necesaria solidaridad y sosiego entre tensiones encontradas de la criminalidad urbana y su contraurbanización en el aislamiento clasista de las ciudades privadas: ¿cómo organizar tanta gente de modo equilibrado y sin tensiones que deshagan el equilibrio inestable?

Frente a tanta criminalidad urbana con violencia en las megaciudades del mundo, donde el Estado tiende a diluirse y desaparecer, surge la difusión mundial de otra nueva “peste negra” donde el Estado es expresamente excluido, rechazado, cual representa el modelo de las “ciudades encerradas” (*gated communities*), *guettos* de exclusión social donde sus propios residentes se autoenclaustran, se protegen y blindan, autoservidos y autogobernados frente a toda inmisión externa, en una vuelta a las relaciones de autonomía señorial, en las que el Estado quedaría relegado al exterior del condominio. Formaciones urbanas en extensión que podrán llegar a ser dominantes (si alguna reacción antiprivatista no lo impide), como la máxima expresión de una Pantópolis internamente fraccionada en segmentos, enclaustrada en lugares-recinto de aislamiento clasista frente a la violencia, inseguridad o masificación del resto de la misma. La huida de la ciudad ya no es para buscar refugio en el campo, como en la Alta Edad Media, sino para encerrarse en otra ciudad privada, cercada por murallas de seguridad, ensimismada y autista.

Para poder superar tanto aquella criminalidad y violencia urbanas como esta exclusión social antiestado que representan las *gated communities*, la racionalidad en la gobernanza del Estado en la Pantópolis deberá ser de tal calidad y proyección mundial como para sobrepasar con mucho las actuales tensiones de mezquindad, rivalidad e insolidaridad social y clasista que rigen hoy el mundo. Y donde el agónico liberalismo del “sálvese quien pueda” deba ser sustituido por la libertad individual en el seno de una armonía e igualdad social duradera.

Solo el pensamiento social utópico, de nuevo, tendría que ponerse en acción para atrevernos a rechazar las proyecciones previsibles de la tendencia a la fractura social y cultural permanente que tozudamente muestra la cruda realidad histórica ante el panorama actual.

¿Utopía de un nuevo Edén paradisíaco, propio de la *pantopia* universal donde la Pantópolis sea posible y estable? Al menos, poder pensar en un necesario “mundo feliz” es la única salida concebible para convivir con el riesgo de perecer todos poco a poco.

Mas la articulación política y económica de ese Gobierno mundial requerirá tales dosis de racionalidad y de convicción reflexiva en que es la única solución... que dudo mucho que alguna vez deje de haber gobernantes que no piensen en halagar estúpidamente a sus masas y cegarlas con su individualidad de campanario nacionalista.

Porque pensar en que las soluciones desde el nivel n+1 (global) de los problemas insolubles en el nivel n (local) es la única posibilidad racional de resolverlos y, en este crucial caso, de que la Humanidad entera pueda sobrevivirse a sí misma (idea central de los trabajos de toda planificación: véase García-Bellido, 1999 y 2002), resulta un pensamiento tan necesario como utópico a corto o medio plazo ante una extrapolación simple del actual panorama. Por ello debe aceptarse que los organismos internacionales del nivel n+1 con capacidad sancionadora o controladora efectiva lleguen a ser la única forma de organizar la convivencia de 15 o 20 mil millones de hombres en paz. De ahí esa presunción utópica aquí mantenida del Gobierno Confederado para la gobernanza mundial de la Pantópolis... A ello obviamente se opondrá siempre que pueda el Imperio que tenga la sartén por el mango, no queriendo dejar su ventaja individual para ser uno entre iguales. Porque esa capacidad de reflexión hacia la racionalidad colectiva es sólo apropiada a un grado intelectual mínimo necesario para comprender los problemas complejos y globales, cosa que por ahora es imposible con los mediocres, cuando no ínfimos mandatarios aislacionistas y unilateralistas que gobiernan el Mundo.

Este pensamiento utópico es el que, al final del último verano (26-08/4-09-2002) en que se ha celebrado la segunda Cumbre Mundial de la ONU para el Desarrollo Sostenible en Johannesburg (llamada *Rio+10* en recuerdo de la primera Cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro, CNUMAD, hace ya 10 años), ha recibido un triste varapalo. Se ha clausurado la Cumbre, como la primera, con el sentimiento de frustración al no poder aunar suficientes esfuerzos solidarios y establecer la agenda de los compromisos para reducir las agresiones al medioambiente y al desarrollo "sostenible" sobre el planeta. Entiéndese como *fracaso o frustración*, no respecto a las metas de lo que hubieran deseado alcanzar los más exigentes grupos ecologistas, sino el no haber llegado a cubrir casi ninguno de los objetivos oficialmente planteados, específicamente ante las evasivas inconcreciones de las agendas para los plazos y compromisos de su desarrollo. Otra vez la frustración recorre las mentes más lúcidas preocupadas ante el comportamiento "*judasiano*" de algunos mandatarios imperiales que prefieren vender la vida sobre el Planeta por unas cuantas



monedas más para el bolsillo de sus *lobbies* de presión, antes que aceptar corregir el acelerado proceso de degradación de la biosfera planetaria ¹⁸.

Estos momentos históricos, en los que el gobierno y el control solidario de los asuntos mundiales se juega su porvenir -como el de la refundación de Naciones Unidas en 1946 o el de la Cumbre de Río en 1992 o el del Tribunal Penal Internacional en 1998- son exclusivos del siglo XX, cuando la Humanidad entera ha empezado a dirimir sus diferencias y evitar las guerras y agresiones consensuando sus opciones comunes y sus destinos ambientales en un nivel multilateral superior al de las decisiones unilaterales de fuerza, es decir en el nivel superior (n+1) de la globalidad solidaria. Estos grandes momentos históricos por eso alimentan -no obstante el fiasco de Johannesburgo- vagas esperanzas de que el futuro pueda y deba ser consensuado razonablemente entre todos, así como la convicción de que la solidaridad es la única vía para sobrevivir varios miles de millones en un mundo ya en plena crisis de desarrollo, en un elevado grado de saturación de los recursos del Planeta o, lo que es lo mismo, en plena amenaza de muerte ante el éxito arrollador de las potenciales capacidades de destrucción masiva que poseen sólo algunos países ciegos y vorazmente expansionistas.

Por eso las palabras del primer informe del Club de Roma siguen siendo cruciales:

"Es verdad que en la práctica los acontecimientos ocurren en el mundo esporádicamente en puntos de tensión (*points of stress*) -no general ni simultáneamente por todo el planeta. Así, incluso si las consecuencias anticipadas por el modelo se permitiera que ocurrieran, por la inercia humana y por las dificultades políticas, aparecerían sin duda antes en una serie de crisis locales y desastres. Pero es probablemente no menos cierto que estas crisis tendrían repercusiones por todo el mundo y que muchas naciones y gentes, tomando *odiosas acciones remediales o retirándose en el aislacionismo* e intentando ser *autosuficientes*, no harán sino agravar las condiciones operantes en el sistema como un todo. La interdependencia de los varios componentes del sistema mundial a la postre haría fútiles tales medidas. Guerras, azotes, la extinción de materias primas por las economías industrializadas, o una decadencia económica generalizada conducirían a una desintegración social contagiosa." (Meadows & al., 1972: 188-9; *cvas* mías).

18 El aislacionismo del poderoso frente al resto sumiso e impotente, actitud de los déspotas de siempre, se refleja en los acuerdos o tratados internacionales que los EEUU se han negado a suscribir desde 1995: 1, impago de su contribución a la ONU ni a la UNESCO desde 1995 a 2002; 2, rechaza firmar la Convención sobre el Tratado de los Derechos de los Niños, 1989; 3, rechaza el Tratado de eliminación de minas antipersonas, 1996; 4, rechazo virulento y amenazas a los firmantes del Tribunal Penal Internacional, presionando ahora lograr impunidad bilaterales, 1998-2002; 5, rechaza suscribir el Protocolo de Kyoto 2001 sobre el cambio climático y boicoteo de la Cumbre de la Tierra de Johannesburgo 2002; 6, rechazo del tratado ABM cohetes antimisiles con Rusia, 2002, con incumplimiento del Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares que hizo firmar a casi todos los demás países a cambio de su progresivo desarme nuclear; 7, rechazo del Tratado destrucción de armas químicas 2002; 8, no suscribe la Convención de Viena sobre el Derecho de Tratados Internacionales, por el que se establecen ciertas obligaciones de los países en virtud de tratados que todavía no han firmado/refrendado.

Más aún será crucial esta solidaridad global integracionista, si extrapolamos el escenario de un revolucionario progreso tecnológico con la economía del hidrógeno, donde el *Green Power* acabe dominando todos los resortes del desarrollo técnico, económico y social obsesionado en garantizar la supervivencia en el equilibrio de $\Omega = 1$, se generará una dependencia tal del acceso a esas tecnologías que se reproducirá la tensión entre los poseedores opulentos y los desposeídos rabiosos de la Tierra, alimentando el fraccionamiento social y cultural entre los pueblos ricos y miserables en el seno de la Pantópolis, al igual que dependíamos de unos pocos países o centros de poder tecnológico para el carbón antes y el petróleo o la energía nuclear ahora.

En la Era de las Altas Tecnologías que se avecina, la condición y requisito para sobrevivir en un Planeta permanentemente situado en el borde de la cuerda floja entre su sostenibilidad o la violación de sus límites al desarrollo, acabará siendo también requisito de supervivencia el depender de las nuevas tecnologías en ciernes para la producción de energía y de bienes de consumo ecológicamente sostenibles (generadores de energías alternativas, pilas de combustible, vehículos, maquinarias, fusión nuclear, comunicaciones, etcétera). Entonces -y como siempre- la posición monopolista de los países avanzados y de sus patentes industriales que garanticen el desarrollo sostenible global queda asegurada para los tiempos venideros. ¿Salir de Herodes para entrar en Pilatos...?

La división económica, política y social en la Pantópolis sería tan exacerbada como ahora y los flujos migratorios por su seno más fluidos que con las actuales barreras. No puede pensarse en una economía estable sin una sociedad equilibrada e igualitaria: mientras la diferencia de capacidades del potencial humano mantenga el sistema con una elevada carga diferencial entre algunos de sus nodos y axones y las otras regiones o fracciones marginadas y dependientes, donde la frustración y la rabia de los desposeídos siga socavando el presunto Gobierno mundial... la sostenibilidad socioeconómica será una quimera.

El futuro progreso técnico, salvador en el último momento, o es solidario y global sin hondas diferencias o no será sino una bomba retardada que estalle entre las manos de sus artificieros. Cuanto más aislado, energético y denso es el espacio donde se encierran las partículas más rauda será la anulación de sus diferencias: de nuevo la entropía impondrá su movimiento equilibrador e igualitario... o saltamos todos por los aires.

Tanta tecnología alternativa y energía democrática no puede ser para que todo siga socialmente igual... Como dice el políticamente correcto escenificador del arte de la supervivencia ante el caos entorno Giuseppe Tomasi di Lampedusa (1958):

“Tutto sarà lo stesso mentre tutto sarà cambiato”

O también bajo la forma de:

“Se vogliamo che tutto rimanga come è, bisogna che tutto cambi”



Bibliografía

- AGUILERA KLINK, F. y ALCÁNTARA, V. (com.) (1994): *De la economía ambiental a la economía ecológica*, col. Economía Crítica, nº 10, FUHEM & Icaria, Madrid.
- ATKINS, P. W. (1984): "La Segunda Ley", *Scientific American Books*; vers. esp., Prensa Científica, Barcelona, 1992.
- BARROW, J. D. (1991): *Theories of Everything. The Quest for Ultimate Explanation*, Oxf. Univ. Pr., Oxford; vers. esp. ÁLVAREZ, R. (1994): *Teorías del Todo: Hacia una explicación fundamental del universo*, Barcelona, Crítica, Grijalbo.
- BERNABÉ, A. (1988): *De Tales a Demócrito. Fragmentos presocráticos*, Madrid, Alianza.
- BERRY, B. J. L. (1976): "The counterurbanization process: urban America since 1970", *Urban Affairs Annual Review*, 11: 17-30.
- BETTINI, V. (1996): *Elementi di ecologia urbana*, Einaudi, Torino, edic. y vers. esp. M. PEINADO M. (1998): *Elementos de ecología urbana*, Madrid, Trotta.
- BELLET, C. y LLOP, J. M. (eds.) (2000): *Ciudades intermedias. Urbanización y sostenibilidad*, Universidad de Lleida, Milenio.
- BINFORD, L. R. (1983): *In pursuit of the Past: Decoding the Archæological Record*, Thames & Hudson, Londres; vers. esp. GASULL, P. (1998): *En busca del pasado: descifrando el registro arqueológico*, Barcelona, Ed. Crítica, Grijalbo.
- BORJA, J. & CASTELLS, M. (1997): *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*, Madrid, UNHS (Habitat) y Taurus.
- BUENO, G. (1982): "El cierre categorial aplicado a las Ciencias Físico-químicas", en *Actas del I Congreso de Teoría y Metodología de las Ciencias*, Abril 1982, pp. 101-163, Biblioteca Asturiana de Filosofía, vol. I, Oviedo, Pentalfa.
- BURNS, L. D., MCCORMICK, J.B. y BORRONI-BIRD, C.E. (2002): "El vehículo del cambio", *Scientific American*, nov. *Investigación y Ciencia*, dcbre, pp. 46-55.
- CAPEL SÁEZ, H. (1982): "Positivismo y antipositivismo en la Ciencia Geográfica. El ejemplo de la Geomorfología", en *Actas del I Congreso de Teoría y Metodología de las Ciencias*, pp. 255-303, Oviedo, Pentalfa.
- CAPEL SÁEZ, H. (2002): *La morfología de las ciudades, I. Sociedad, cultura y paisaje urbano*, col. "La estrella polar" n. 37, Barcelona, Ed. del Serbal.
- CASTELLS, (1972-74): *La question urbaine*, F. Maspero, 1972; v. esp.: *La cuestión urbana*, Madrid, Siglo XXI, 1974.
- CASTELLS, M. (1985): "Reestructuración económica, revolución tecnológica y nueva organización del territorio", en *q.v. VVAA* (1985): 37-62.

- CASTELLS, M. (1989): *The Informational City. Information Technology, Economic Restructuring, and the Urban-Regional Process*, Blackwell Publ. Cam. Mass.; vers. esp. CASTELLS, M. (1995): *La ciudad informacional: etcétera*, Madrid, Alianza.
- CASTELLS, M. y HALL, P. (1994): *Technopoles of the World: The Makings of Twenty-first Century Industrial Complexes*, Londres, Routledge, vers. esp. *Las tecnópolis del mundo: La formación de los complejos industriales del siglo XXI*, Madrid, Alianza.
- CASTELLS, M. (1996-98): *The Information Age: Economy, Society and Culture. vol. I: The Rise of the Network Society*, vol. II: The Power of Identity, vol. III: Cam. Mass.; End of Millennium, Blackwell Publ.; vers. esp. C. Martínez Gimeno: *La era de la información: Economía, sociedad y cultura: vol 1 La sociedad red, 2 El poder de la Identidad, 3 Fin de Milenio*, 1997-99, Madrid, Alianza.
- CHILDE, V. G. (1936): *Man makes himself*, The Rationalist Press Assoc. Ltd. Londres; vers. esp. Eli de Gortari: *Los orígenes de la civilización*, México, FCE, 1988.
- CIA, Central Intelligence Agency (2000): *Global Trends 2015: A Dialogue About the Future with Nongovernment Experts* [GT 2015], dcbr 2000, USA.
- CIPOLLA, C. M. (1962-78): *The Economic History of World Population*, Penguin; vers. esp. *Historia económica de la población mundial*, Barcelona, Crítica-Grijalbo, 1978.
- DEMATTEIS, G. (1998): "Suburbanización y periurbanización: ciudades anglosajonas y ciudades latinas", en q.v. Monclús (ed. 1998), 17-33.
- DOXIADIS, C. A. (1966): *Between Dystopia and Utopia*, Trinity College Press, Hartford, Conn., USA; vers. esp. C Chavarría: *Entre Dystopia y Utopia*, Madrid, Moneda y Crédito, 1969.
- DOXIADIS, C.A. (1968): *Ekistiks. An Introduction to the Science of Human Settlements*, N.Y., Oxford U.Press, 528 pp.
- DOXIADIS, C.A. (1974): *Anthropopolis. City for Human Development*, Athens Publ. Center.
- FERNÁNDEZ DURÁN, R. (1993): *La explosión del desorden: La metrópoli como espacio de la crisis global*, 2ª ed. 1995, Madrid, Fundamentos.
- FERRER REGALES, M. (1992): *Sistemas urbanos: Los países industrializados del hemisferio norte e iberoamérica*, col. Espacios y sociedades, nº 14, Madrid, Síntesis.
- FOLEY, G. (1981): *The Energy Question*, 2ª ed., Penguin, UK; vers. esp. LA Fernández: *La cuestión energética*, Barcelona, Ed. del Serbal, 1981.
- GARCÍA-BELLIDO, J. (1994): "La Coranomía: propuesta de integración transdisciplinar de las ciencias del territorio", en *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales II*: 100-101: 265-291, monográf. sobre "Región y Ciudad Eco-lógicas", verano-otoño 1994.
- GARCÍA-BELLIDO, J. (1999): *Coranomía. Los Universales de la Urbanística. Estudios sobre las Estructuras Generativas en las Ciencias del Territorio*, tesis doctoral, ETSAM, Univ.



Politécnica de Madrid, (mimeo) [crítica H. Capel en: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-168.htm>, sept. 1999; 20 pp].

- GARCÍA-BELLIDO, J. (2002): "La cuestión rural: patología urbanística del espacio rústico", *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, XXXIV: 132: pp (en prensa).
- GARREAU, Joel (1991): *Edge city: life on the new frontier*, N.Y., Doubleday.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971): *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard Univ. Press, vers. esp. *La ley de la Entropía y el Proceso Económico*, en col. Economía y Naturaleza, Madrid, Fundac. Argentaria & Visor, 1996.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1977): "¿Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la Biología?", en q.v. AGUILERA & ALCANTARA (comps. 1994): 303-20.
- GIDDENS, A. (1989-93): *Sociology*, Cambridge, Polity Press, vers. esp. Alberó & al.: *Sociología*, 2ª ed. rev., Madrid, Alianza, 1994.
- GLEICH, Ms, MAXEINER, D., MIERSCH, M. y NICOLAY, F. (2000): *Las cuentas de la vida (Life Counts) Un balance global de la naturaleza*, Barcelona, Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores.
- GÓMEZ ROMERO, P. (2002): "Pilas de combustible: energía sin humos", *Mundo Científico*, 233: 66-70; abril; www.cienciateca.com/fuelcells.html.
- GOTTMANN, J. (1961): *Megalopolis. The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States*, Cambridge, Mass. MIT Press.
- HALL, P. (1988): *Cities of Tomorrow. An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century*, Basil Blackwell, 4ª reimpr., Oxford, 1991, vers. esp. de Consol Freixa, *Ciudades del mañana. Historia del planeamiento urbano en el siglo XX*, Barcelona, Ed. del Serbal, 1996.
- HARVEY, D. (1973): *Social Justice and the City*, Edward Arnold Publ, London; vers. esp. de M. Glez Arenas: *Urbanismo y desigualdad Social*, Siglo XXI, 1977.
- HARVEY, D. (1985): *Studies in the History and Theory of Capitalist Urbanization, vol.1: Consciousness and the Urban Experience; vol 2: The urbanization of Capital*, Basil Blackwell, J. Hopkins Univ. Press.
- HARVEY, D. (1990): *The Condition of Postmodernity. An Enquiry into the Origins of Cultural Change*, Blackwell, Cambridge MA & Oxford UK.
- HAYLES, N. K. (1990): *Chaos Bound. Orderly disorder in Contemporary Literature and Science*, Cornell Univ. Press; vers esp. O. Castillo & M. Mizraji: *La evolución del caos. El orden dentro del desorden en las ciencias contemporáneas*, Barcelona, ed. Gedisa, 1993.

- HAWKING, S. W. (1988): *A Brief History of Time. From the Big Bang to Black Holes*, N.Y., Bantman Books, vers. esp. M. Ortuño, *Historia del Tiempo. del Big Bang a los agujeros negros*, Barcelona, ed. Crítica, Grijalbo, 1988.
- JACKSON, T. y NIC M. (1996): "Consumo bienestar sostenible y necesidades humanas: Un examen de los patrones de gasto en Gran Bretaña, 1954-1994", *Ecología Política*, 12, pp. 67-80.
- JACOBS, J. (1969): *The Economy of Cities*, N.Y., Random House, vers. esp. J. Alvarez y A Pérez: *La economía de las ciudades*, Barcelona, Ed. Península, 1971.
- KINGSLEY, D. (1965): "The Urbanization of Human Population", *Scientific American*, 213 (sept): 40-53; reprod. en q.v. VVAA (1967): 11-36.
- LEAKEY, Richard E. (1981): *The Making of Mankind, Sherma*, vers. esp. M. Domingo, *La formación de la Humanidad*, Barcelona, Ed. del Serbal y RBA Edit., 1993.
- LEAKEY y LEWIN, R (1995): *The Sixth Extinction: Patterns of Life and the Future of Human-kind*, Sherma B.V., vers. esp.: A. Prometeo Moya, *La sexta extinción: el futuro de la vida y de la humanidad*, Barcelona, Tusquets, 1997.
- LÓPEZ, C. (1999): *Universo sin fin*, Madrid, Taurus.
- LÓPEZ DE LUCIO, R. (1993): *Ciudad y urbanismo a finales del siglo XX*, Valencia, Univ. Valencia.
- LYNCH, K. (1960): "El trazado de la metrópoli", q.v. en Rodwin & al., pp. 119-148.
- LYNCH, K. (1965): "The City as Environment", v. esp. "La ciudad como medioambiente", en q.v. VVAA (1967) pp. 245-55 v. esp.
- MALLARACH ISERN, J. y VILAGRASA IBARZ, J. (2002): "Los procesos de desconcentración urbana en las ciudades medias españolas", *Ería*, 57, pp. 57-70.
- MALTHUS, T. R. (1798): *An Essay on the Principle of Population as it affects the future improvement of Society...*, MacMillan, 1933-1951, vers. esp. *Primer ensayo sobre la población*, introd. de J M Keynes, "R. Malthus (1766-1834): El primer economista de Cambridge", Madrid, Alianza, 1966.
- MARGALEF, R. (1968): *Perspectivas de la Teoría Ecológica*, The University of Chicago, ed. esp. Barcelona, Ed. Blume, 1978.
- MARGALEF, R. (1980): *La Biosfera. Entre la termodinámica y el juego*, Barcelona, Omega.
- MARGALEF, R. (1981): *Ecología*, Barcelona, Planeta, 4ª ed. 1986.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (comp.) (1995): *Los principios de la Economía Ecológica*. Textos de P. Geddes, S. A. Podolinsky y F. Soddy, Col. Economía y Naturaleza, textos básicos nº 1, Madrid, Fundación Argentaria y Visor.



- MARTÍNEZ ALIER, J. y SCHLÜPMANN, K. (1984-1991): *La ecología y la economía*, México, Fondo de Cultura Económica.
- MATTOS, C. de (ed.) (2001): "Metropolización y suburbanización", introd. núm. Monográf. *Revista Eure, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, vol XXVII: nº 80: 5-8, 2001, mayo, Santiago de Chile.
- MEADOWS, D. H, MEADOWS, D.L., RANDERS, J. y BEHRENS III W.W. (1972): *The Limits to Growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicamento of Mankind*, London and Sidney, ed. Pan Books Ltd, 1974.
- MEADOWS, D.H., MEADOWS, D.L. y RANDERS, J. (1991): *Beyond the Limits*; vers. esp. C A Schwartz: *Más allá de los límites del crecimiento*, Madrid, El País-Aguilar, 1992.
- MÉNDEZ, Ricardo (2001): "Transformaciones económicas y reorganización territorial en la región metropolitana de Madrid", *Eure*, XXVII: 80: 141-161, mayo, Santiago de Chile.
- MEYERSON, M. (1960): "Tradiciones utópicas y urbanismo", en *q.v. Rodwin & alii*, 1960: 272-293.
- MONCLÚS, F. J. (ed.) (1998): *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias*, Barcelona, Centre de Cultura Contemporània de Barcelona.
- MUMFORD, L. (1961): *The City in History. Its Origins, its Transformations, and Prospects*, Harcourt, Brace & World, Inc. New York, vers. esp. L. Revol: *La Ciudad en la Historia*, Buenos Aires, Infinito, Buenos Aires, 1966.
- MYERS, N. (coord) (1985): *The Gaia Atlas of Planet Management*, Pan Books, London; vers esp. A Resines: *El atlas de la gestión del planeta*, Barcelona, Blume, 1987.
- MYERS, N. (1990): *The Gaia atlas of future worlds: challenge and opportunity in an age of change*, Gaia Books, ltd, london; vers. esp.: *El futuro de la Tierra: soluciones a la crisis medioambiental en una era de cambio*, Madrid, Celeste Ediciones, 1992.
- NARLIKAR, J. (1977): *The Structure of the Universe*, Oxford Univ. Press, vers. esp. *La estructura del universo*, Madrid, Alianza Universidad, 1987.
- NAREDO PÉREZ, J.M. (1987-97): *La economía en evolución*, 2ª ed., Madrid, Siglo XXI, Madrid, 1997.
- NAREDO PÉREZ, J.M.(1992): "Fundamentos de la Economía ecológica", en *q.v. Aguilera & Alcántara* (1994), pp. 373-404.
- NAREDO PÉREZ, J.M.(1994): "El funcionamiento de las ciudades y su incidencia en el territorio", *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, vol. II: 100-101, pp. 233-49.
- NAREDO PÉREZ, J.M. (2000): "Ciudades y crisis de civilización", *Documentación Social*.
- NAREDO PÉREZ, J.M. y VALERO CAPILLA, A. (dirs.) (1999): *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, col. Economía y Naturaleza, Madrid, Fundación Argentaria & Visor.

- NEL.LO I COLOM, Oriol (1998): *Ciutat de ciutats. Reflexions sobre el procés d'urbanització a Catalunya*, Biblioteca Universal, 154, Ed. Empúries, Barcelona; vers. esp. *Cataluña. Ciudad de ciudades*, profl. F Indovina, Lérida, col Minor, 8, Milenio, 2002.
- PRIGOGINE, I., & STENGERS, I., (1979-86): *La nouvelle alliance. Métamorphose de la science*, París, Gallimard, París, vers. cast. M. García Velarde y M.C. Martín Sanz: *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*, 2ª ed., Madrid, Alianza, 1990.
- PRIGOGINE, I., & STENGERS, I. (1984): *Order out of Chaos*, London, Fontana, vers. esp. *Orden a partir del caos*.
- REES, W. E. (1996): "Indicadores territoriales de sustentabilidad", *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*, 17: 3, enero; (trad. en *Ecología Política*, nº 12-1996: 27-41, Cuadernos de debate internacional, Barcelona, FUHEM-Centro de Investigación por la Paz & Icaria.
- REDMAN, C. L. (1978): *The Rise of Civilization. From Early Farmers to Urban Society in the Ancient Near East*, Freeman & Co, S. Frº, vers. esp. M. Picazo, *Los orígenes de la civilización: De los primeros agricultores hasta la sociedad urbana en el próximo Oriente*, Barcelona, Crítica, 1990.
- REISSMAN, L. (1964): *The Urban Process. Cities in industrial societies*, Illin., Free Press, vers. esp.: LUB, ETSAB, *El proceso urbano*, Barcelona, G. Gili, 1970.
- RIFKIN, J. (2002): *The Hydrogen Economy*, N.Y., Penguin Putnam Inc., vers. esp. R Vilà Vernis: *La economía del hidrógeno. La creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la Tierra*, Barcelona, Paidós, 2002.
- RIORDAN M. y SCHRAMM, D.N. (1991): *The Shadows of Creation. Dark Matter and the Structure of the Universe*, pról. S W Hawking, N.Y. Freeman and Co.
- RODWIN, L., et al. (ed.) (1960): *The Future Metropolis*, arts. R Vernon, K Lynch, K Deutsch, J Dyckman, L Rodwin, etcétera, N.Y., The Academy of Arts and Sciences, Braziller, 1961, vers. esp. R. Albisu, *La metrópoli del futuro*, Barcelona, Seix Barral, 1967.
- ROSENAU, H. (1958): *The Ideal City - Its Architectural Evolution in Europe*, vers. esp. J Fdez. Zulaica: *La Ciudad ideal. Su evolución arquitectónica en Europa*, Madrid, Alianza Forma, 1986.
- SAMBURSKY, S. (1956): *The Physical World of the Greeks*, Routledg & Kegan Paul, vers. esp. M J Pascual Pueyo: *El mundo físico de los griegos*, Madrid, Alianza Universidad, 1990.
- SASSEN, S. (1991): *The Global City: New York, London, Tokyo*, N.J., Princeton Univ. Press, Princeton.
- SERVICE, E. R. (1975): *Origins of the State and Civilization: The Process of Cultural Evolution*, Norton & Co, vers. esp. M.C. Ruiz de Elvira: *Los Orígenes del estado y de la civilización*, Madrid, Alianza, 1984.



- SLAK, M. F. (2000): "L'urbanisation des terres agricoles d'après l'enquête Ter-Uti", *Études Foncières*, 86, pp. 27-30, primavera.
- SMITH, N. (2001): "Nuevo globalismo, nuevo urbanismo", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 38, pp. 15-32, Barcelona, UAB&UG.
- TREFIL, J. (1988): *The dark side of the Universe*, v.esp. *La cara oculta del universo*, Barcelona, Planeta, 1990.
- VALENTÍ F., (1949): *Lucrecio*, Madrid, Labor.
- VINUESA, J. (1996): "Dinámica de la población urbana en España (1857-1996)", *Ciudad y territorio estudios Territoriales*, XXVIII, pp. 107-108, pp. 185-216.
- VINUESA, J. (2002): "¿Alarmismo demográfico?", *Revista de Libros*, 63, pp. 28-33, marzo, Fundación Caja de Madrid.
- VVAA (1967): *Cities*, Sc.Am., A. Knopf, USA, vers. esp. *La ciudad*, Madrid, Alianza.
- VVAA (1985): *Metrópolis, territorio y crisis*, Castells, Hall, Domenech, Borja, Portas, Quero, Rodríguez Bachiller, Tamames, G. Bernáldez, Mangada & F. Durán, Asamblea de Madrid y Rev. Alfoz, Madrid.
- VVAA (2001): *Ciudad para la sociedad del siglo XXI*, actas Jornadas Valencia, marzo-mayo 2001, org. Pecourt y con arts. de Hall, Terán, Rueda, Kleihues, etcétera, ed. Icaro y Col. Ofic. Arq. Comunidad Valenciana.
- WACKERNAGEL, M. (1996): "¿Ciudades sostenibles?", *Ecología Política*, nº 12-1996: 43-50, Cuadernos de debate internacional, Barcelona, FUHEM-Centro de Investigación por la Paz & Icaria.
- WACKERNAGEL, M. y REES, W.E. (1995): *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*, New Society Publ, Gabriola Is, BC & Philadelphia, PA.
- WEINBERG, S. (1977): *The First Three Minutes- A Modern View of the Universe*, N.Y., Basic Books, Publ. , vers esp. *Los tres primeros minutos del Universo. Una concepción moderna del origen del universo*, Madrid, Alianza Universidad, 1978.
- VON WEIZSÄCKER, E. U. y LOVINS, L. y LOVINS, A.B. (1997): *Factor vier*, vers. esp. A Kovacsics: *Factor 4: Duplicar el bienestar con la mitad de los recursos naturales. Informe al Club de Roma*, Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores.
- WIRTH, Louis (1938): "Urbanism as a Way of Life", *American Journal of Sociology*, vol XLIV: 1-24, July 1938.
- WRIGLEY, E A (1968?): *Population and History*, vers. esp. Toharia: *Historia y población. Introducción a la demografía histórica*, BHA nº 42, Madrid, Guadarrama, 1969.



- UNFPA, Fondo de Población de Naciones Unidas (2002): *El estado de la población mundial 2001*, www.unfpa.org/swp/2001/, United Nations Fund Population Activity.
- UNDP, United Nations Development Program (2001): *Human Development Report 2001: Making new technologies work for human development*, NY, Oxford, Oxford Univ. Press.