

# Un reto histórico: el reacoplamiento entre la ciudad y el territorio como sistemas vivos

A HISTORIC CHALLENGE: THE RE-COUPING OF CITY AND TERRITORY AS LIVING SYSTEMS

**Recibido:** 26-02-2022

**Aceptado:** 18-07-2022

**Juan Requejo Liberal**

Economista y geógrafo, consultor de planificación económica, territorial y ambiental

requejo@arenalgc.es

0000-0003-4472-496X

**Resumen** Desde hace décadas la planificación territorial y urbanística goza de gran aceptación profesional, política como práctica deseable y de gran prestigio social. El soporte conceptual-metodológico básico se fundamenta en que la ciudad y el territorio son sistemas racionales que una vez diagnosticadas sus disfuncionalidades e identificadas sus potencialidades, es posible diseñar un estado preferible porque aplicando las medidas apropiadas el sistema (ciudad o territorio) evolucionará por la senda prevista.

Sin embargo, una y otra vez observamos que la realidad se resiste a comportarse como se ha decidido en la planificación. En muchos casos, el propósito directivo condiciona y orienta la evolución del sistema, pero no hay una plasmación estricta de lo planificado en el territorio o en la ciudad. Esta dificultad podría deberse a técnicas de precisión y eficacia insuficiente, pero en este artículo se defiende que la causa está en que la ciudad y el territorio son sistemas vivos que siguen trayectorias evolutivas propias de sistemas autopoieticos y no de los comportamientos de los sistemas mecánicos. Asimismo, se propone un esquema organizativo propio de los sistemas vivos como esquema conceptual y metodológico para hacer planificación de la ciudad y el territorio como sistemas vivos.

**Palabras clave** Hábitat, Planificación, Ciudad, Territorio, Sistemas vivos.

**Abstract** For decades, territorial and urban planning has enjoyed great professional and political acceptance as a desirable practice and great social prestige. The basic conceptual-methodological support is based on the idea that the city and the territory are rational systems that, once their dysfunctions have been diagnosed and their potentialities identified, it is possible to design a preferable state because by applying the appropriate measures the system (city or territory) will evolve along the foreseen path.

However, time and again we observe that reality resists to behave as decided in the planning. In many cases, the directive purpose conditions and orients the evolution of the system, but there is no strict implementation of what is planned in the territory or in the city. This difficulty could be due to insufficient precision and efficiency techniques, but this article argues that the cause lies in the fact that the city and the territory are living systems that follow evolutionary trajectories typical of autopoietic systems and not the behaviors of mechanical systems. Likewise, an organizational scheme typical of living systems is proposed as a conceptual and methodological scheme for planning the city and the territory as living systems.

**Keywords** Habitat, Planning, City, Territory, Living systems.

### Cómo citar:

Requejo Liberal, Juan (2022). Un reto histórico: el reacoplamiento de la ciudad y el territorio como sistemas vivos, *Hábitat y Sociedad*, 15, 133-160. <https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2022.i15.07>

## 1. Introducción<sup>1</sup>

Desde hace décadas la planificación territorial y la urbanística gozan de gran aceptación profesional, política y social como práctica deseable y de gran prestigio social. La planificación es el gran remedio de los males públicos y territoriales, especialmente la planificación prescriptiva, la que incluye determinaciones y normas. El soporte conceptual-metodológico básico de esta planificación se fundamenta en el mismo paradigma que da sentido y explica el gran éxito de la sociedad moderna: supone que la ciudad y el territorio son sistemas racionales que una vez diagnosticadas sus disfuncionalidades e identificadas sus potencialidades, es posible diseñar un estado preferible para las mismas, con participación y consenso social, porque aplicando las medidas apropiadas el sistema (ciudad o territorio) evolucionará por la senda prevista. De alguna forma, el paradigma que sustenta esta visión es la visión mecánica de la realidad; se supone que la ciudad es un artefacto.

En este artículo se argumenta que buena parte de los males y frustraciones que acompañan a la planificación territorial y urbanística proceden del error conceptual de considerar de forma no consciente la ciudad y el territorio como sistemas mecánicos. Se defiende, por el contrario, que la naturaleza de estos sistemas corresponde a los sistemas vivos, lo cual representa destacables consecuencias en la forma en que debe afrontarse la planificación, entre otras, la aceptación de la incertidumbre.

Desde hace algún tiempo, se han formulado aproximaciones conceptuales que parten de bases conceptuales del territorio como sistema vivo, desde los planificadores urbano-territoriales de USA, hasta los territorialistas italianos. En España también se registran notables intentos de avanzar en esta visión, tanto en cuanto a la visión más completa y teórica desde el campo de la economía (Naredo, 2015), como en tesis doctorales y escritos diversos, donde habría que destacar a la producción de autores como Fariña y Matarán.

En definitiva, con este artículo se propone una forma diferente de conceptualizar la planificación territorial, asumiendo su carácter de sistema vivo, como enfoque más apropiado para afrontar el reto histórico de reacoplar ciudad y territorio como contribución al proceso de descarbonización.

## 2. El estado del arte

Aunque desde que se inicia la modernización del estado español se ha aplicado un modelo de planificación de enfoque claramente mecánico-sistémico (Benabent, 2006), en el momento presente, en el que es preciso afrontar retos civilizatorios ante diferentes

1 Este texto reproduce, con añadidos posteriores, la conferencia dictada en el acto organizado por la Sociedad Bascongada de Amigos del País en Vitoria-Gasteiz, el 18 de junio de 2021 en la sala Gasteiz Aretoa del Palacio Europa.

crisis globales y nuevos objetivos locales de ordenación del territorio, varios autores han cuestionado desde distintos puntos de vista el modelo de planificación imperante, tanto en las normas reguladoras como en las prácticas profesionales predominantes. Manuel Benabent considera que la planificación del territorio ha sufrido una profunda transformación desde sus inicios a comienzos del siglo XX y con ello el modelo de plan (Benabent, 2019). En esta misma línea crítica con el panorama de la práctica del planeamiento urbanístico español se posiciona Pedro Górgolas (Górgolas, 2021).

Para diversos autores contemporáneos la ordenación territorial debe superar la visión urbanística de superposición de todas las cuestiones sectoriales que afectan al territorio para convertirse en verdadera plataforma de concertación, así como dar respuesta a todas las escalas que intervienen en la ordenación del territorio, para alcanzar a dar respuesta a las cuestiones de calidad urbana (Ezquiaga, 2109). Según Ezquiaga es momento de abandonar la expansión ilimitada de nuestras ciudades para priorizar la transformación y regeneración urbana y recuperar el modelo compacto y de usos mixtos de ocupación del territorio.

José Fariña, da un paso más y ya enuncia que el cambio de modelo encamina claramente a una reducción de los ámbitos de intercambio de las ciudades intentando relacionarlas con el territorio en el que están enclavadas. Esta recuperación del territorio, del entorno en el que funcionan, parece uno de los elementos claves en el funcionamiento eficiente de las ciudades del siglo XXI (Fariña, 2015). También habla Fariña de que las ciudades deben mantener una relación diferente con la naturaleza de la que forman parte y cita la importancia de nuevas figuras como las biorregiones, ecorregiones, regiones naturales, como los ámbitos propios del planeamiento, frente al municipio que ha sido el ámbito tradicional del planeamiento en España (Fariña, 2015).

La reivindicación de la biorregión tiene sus antecedentes en autores de Estados Unidos, el más destacado de los cuales es Ian McHarg, el cual reconoce y usa los procesos naturales como guía y como recurso, conciliando el mantenimiento de esos procesos con el desarrollo urbano (McHarg, 2000). En este mismo enfoque se sitúan los trabajos de la Ecología del Paisaje –destacando ahí la influencia de los trabajos de T.T. Forman– que ofrece un marco para el abordaje de los procesos naturales desde el diseño a escala regional (Forman, 1986). Todo ello configura un capital teórico y práctico disciplinar moderno que permite abordar desde el planeamiento la escala de la biorregión.

Más recientemente varios autores italianos, conocidos por el grupo de los “territorialistas”, han definido sobre la biorregión, definiéndola como:

Un sistema territorial local que posee formas de autogobierno finalizadas a la autosostenibilidad del mismo sistema y al bienestar de los habitantes, los cuales ponen en práctica sistemas productivos locales basados en la valorización de los recursos patrimoniales de larga duración (bienes comunes ambientales, territoriales, paisajísticos, socioculturales) y promueve políticas ambientales finalizadas al cierre

local tendencial de los ciclos de las aguas, de los residuos, de la alimentación y de la energía. (Magnaghi, 2006, p. 51)

En España, se han abordado algunos trabajos con este enfoque destacando el realizado para Álava Central (Prats y Ozcariz, 2017) relacionándolo con los límites biosféricos del planeta. Asimismo, también converge con esta visión la tesis doctoral de Miriam García García (2017) donde afirma que “nos encontramos en una era post ecológica donde la naturaleza como arquetipo separado de lo humano ya no existe” (p. 1). Esta autora propugna nuevas formas de analizar los procesos y de hacer planificación reconociendo el carácter dinámico y ecológico de los sistemas territoriales.

En otro orden de cosas José Manuel Naredo, desde la crítica a las distintas teorías económicas que abordan el territorio y la ciudad, plantea la necesidad de formular una teoría que integre el sistema físico y el económico, una interpretación que integre el saber de los distintos aspectos de la experiencia humana (Naredo, 2015). En otra obra posterior lo expone de forma muy explícita:

Por eso solo cabe representar el funcionamiento de organismos, poblaciones o ecosistemas en términos de sistemas abiertos, es decir que necesitan degradar energía y materiales para mantenerse en vida. La clave de la sostenibilidad de la biosfera está, en primer lugar, en que tal degradación se articula, mediante la fotosíntesis, sobre la energía que recibe diariamente del Sol y que en cualquier caso se iba a degradar y, en segundo lugar, en el fenómeno de la simbiosis, en el que una inmensa cadena de organismos van reutilizando y cerrando los ciclos de materiales haciendo que en el funcionamiento de la biosfera, que ha enriquecido la vida del Planeta, no haya ni recursos ni residuos, ya que todo es objeto de una reutilización continuada. (Naredo, 2022, p.67)

En un enfoque también orientado hacia el enfoque biorregional, los autores Fanfani y Matarán desarrollan este modelo de interpretación con la colaboración de varios autores que parten de visiones confluyentes sobre distintos aspectos del territorio y sus sistemas (Fanfani y Matarán, 2020). En la obra que promueven, *Bioregional Planning and Design*, se tratan diversos asuntos con un enfoque biorregional, enfoque metodológico que debe diferenciarse de la biorregión, ya que pretende otorgar un carácter orgánico y biológico a la estructura y comportamiento de la región, en tanto que biorregión alude a un cierto número de casos donde se cumplen las condiciones ya citadas (Magnaghi, 2006). Estas aportaciones envuelven y rodean el concepto de sistema vivo, pero no lo formulan ni lo hacen explícito.

En alguna medida, estos enfoques confluyen con la reivindicación del paisaje como contexto modulador de los sistemas más transformadores de la realidad territorial. Rafael Mata se apoya en el renovado interés por el paisaje, impulsado por el Convenio Europeo del Paisaje del Consejo de Europa (2000) (CEP), poniendo de manifiesto como esta dimensión de la comprensión de la realidad territorial se ha incorporado a la agenda política y a los desarrollos legislativos e instrumentales de las administraciones públicas españolas, en particular, de las Comunidades Autónomas y de algunas

administraciones locales. El paisaje ha supuesto un cierto factor de moderación de los procesos urbanizadores y transformadores, tutelando el patrimonio natural y el cultural, y de alguna forma conecta con la Agenda Urbana 2030 (Mata y Ferrer, 2021).

### 3. Bases teóricas y fundamentación metodológica

Se ha utilizado una metodología cualitativa, basada en la revisión de bibliografía de autores que han reflexionado sobre la relación entre ciudad y territorio, los sistemas vivos y la biodiversidad, y las sociedades contemporáneas. Este artículo es una propuesta teórica y expone sus argumentos, en parte, apoyándose en autores que a lo largo de la historia se han ido aproximando al enfoque que aquí se propugna; desde el pensamiento complejo de Heráclito, pasando por la visión energética de la historia de Vaclav Smil, la visión completa, lógica, dialéctica y natural de Spinoza, o la visión orgánico-dialéctica de Ruiz de Azúa. También se ha realizado una revisión histórica de experiencias y proyectos de planificación de ciudades: Nueva York, Hong Kong, Santiago de Compostela, Kitán-Zarka, Vega de Granada, Amorebieta-Etxano o Vitoria-Gasteiz. La referencia a Nueva York y a Hong Kong expresan casos simbólicos de la evolución de la dinámica urbana en términos de dimensión, energía y movilidad. Santiago de Compostela aporta una visión tradicional del acoplamiento ciudad y territorio. Los casos de Kitán-Zarka (Tetuán) y de la Vega de Granada nos ponen en relación con acoplamientos tradicionales entre sociedad, territorio y alimentación; el trabajo realizado por Cuchí y otros sobre Amorebieta-Etxano es un buen ejemplo de una aproximación al análisis del metabolismo territorial, o metabolismo social como lo denominan, y el caso de Vitoria-Gasteiz expresa la complejidad de una ciudad contemporánea que hace valiosos esfuerzos por mejorar su encaje en el territorio (fue Green Capital Europea en 2012 y Global Green City Award por Naciones Unidas en 2019) pero debe enfrentarse a la complejidad de hacer compatibles infraestructuras, suelos fértiles, vegetación, patrimonio, etc.

#### 3.1. Las sociedades tradicionales y el buen gobierno

Heráclito defendió que el mundo forma una unidad por sí mismo y que está en perpetua transformación, según él todo fluye, todo cambia; se trata de una de las primeras formulaciones teóricas que conectan con los sistemas vivos (Fernández, 2010). Aproximándose en el tiempo, en el siglo XIV, el siglo de la peste negra, los hermanos Lorenzetti dejaron un testimonio impagable en los frescos de las salas de reunión de gobernantes del Palacio Comunal de Siena. El motivo de las pinturas es una Alegoría del Buen y el Mal Gobierno. En este templo de la acción cívica y el autogobierno los artistas plasmaron un decálogo de las buenas reglas y de las malas. En uno de los frescos correspondiente al buen gobierno representan la buena relación (imprescindible) entre la ciudad y el territorio circundante y su mutuo beneficio, como premisa de la felicidad en la sociedad urbana y la rural del entorno.

En algunos lugares pueden encontrarse todavía ejemplos de este modelo de acoplamiento diferencial entre el poblamiento humano y las condiciones biofísicas del

territorio. En una pequeña aldea al sur de Tetuán (Marruecos) llamada Kitán-Zarka (figs. 1 y 2), pudimos reconocer en 2018 un sistema de este tipo con siglos de antigüedad, pero que continúa activo. El curso de agua tiene un azud que regula y almacena el agua. De allí nace una acequia madre que establece el límite por debajo del cual no se puede edificar, es todo suelo fértil del valle, y pequeñas huertas. La acequia madre pasa en primer lugar por la mezquita y se erige en defensora simbólica y efectiva de la línea entre pueblo y huertas. El equilibrio entre recursos y necesidades es una solución específica de las condiciones de cada lugar y requiere de una eficaz y acertada gestión comunitaria. Este

FIGURA 1.

Kitán-Zarka. Al sur de Tetuán. Fuente: María Teresa Bonet.



FIGURA 2.

Kitán-Zarka. Al sur de Tetuán. Fuente: María Teresa Bonet.





**FIGURA 3.**  
*Ortofotos comparativas de la Vega de Granada. Expansión norte de la ciudad de Granada. 1956-2007. Fuente: Ortofoto del vuelo de 1957 y Ortofoto de 2007. Junta de Andalucía.*

interesante sistema territorial está actualmente en riesgo de desaparición debido a la competencia en precio de los productos hortícolas procedentes del sistema alimentario global.

En la otra orilla del Mediterráneo, en la provincia de Granada, la sociedad nazarí, hace ochocientos años puso en marcha un inteligente sistema de irrigación para la inmensa huerta del Genil, mediante una intrincada red de acequias que distribuyen el agua de los ríos que vienen de Sierra Nevada. El agua es abundante en primavera cuando se produce la des-nivación, momento idóneo para cultivar huertas y frutales aprovechando la mayor intensidad vegetativa de las plantas. Este sistema también alimenta el ciclo integral de agua de Granada y los pueblos de la Vega.

Ambos sistemas expresan un elevado nivel de conocimiento sobre cómo funcionan los sistemas naturales básicos para producir alimentos en un contexto de ausencia de aportación de inputs externos. Son sistemas con un alto grado de eficacia y funcionalidad, pero basados en el carácter orgánico y complejo del medio en el que operan los métodos de irrigación, cultivo y reposición de la fertilidad.

El valor contemporáneo de este extraordinario sistema ha sido ignorado y ha quedado seriamente dañado, urbanizándolo, o sustituyendo acequias por tuberías de

PVC y el inteligente sistema de distribución de agua por gravedad ha sido sustituido por la utilización generalizada de bombeos. El acoplamiento histórico, culto e inteligente que representa este modelo urbano-agrícola, es barrido por la aplicación de tecnologías de producción convencionales (agroquímicos y energía) y por el predominio absoluto del uso urbano frente a cualquier otro (Smil, 2018).

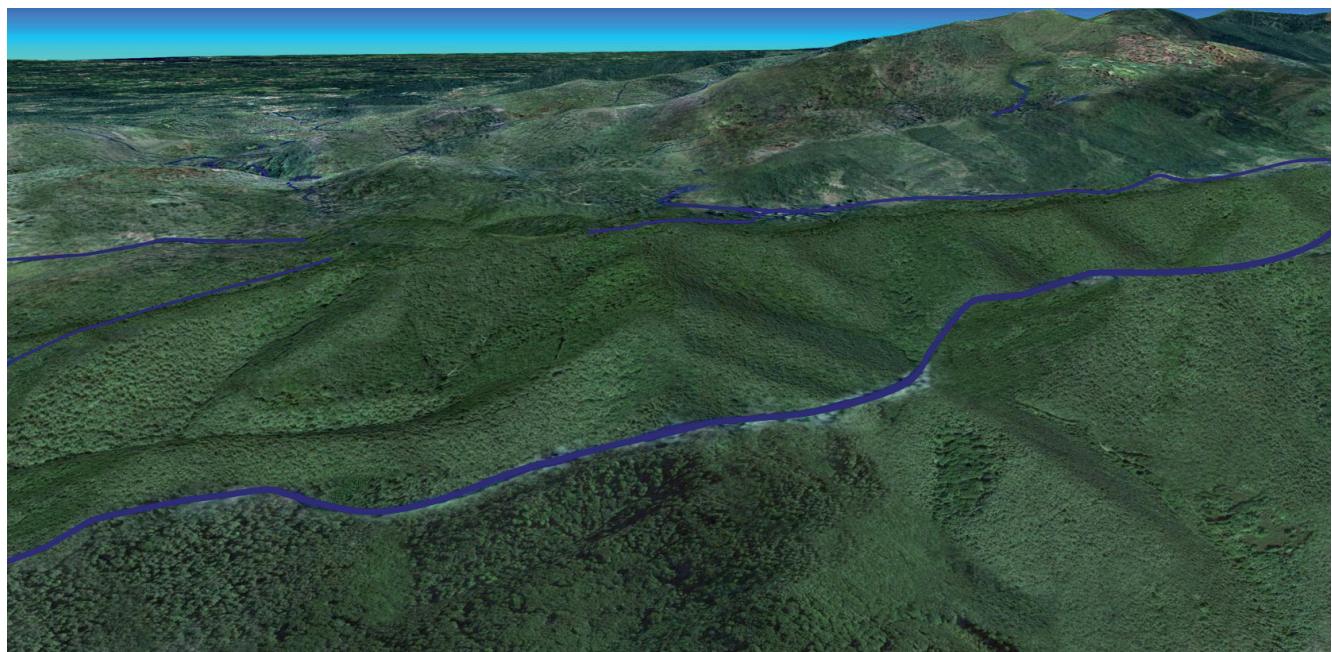
No obstante, carece de sentido reivindicar como válidos para el mundo actual y recuperar íntegramente (arqueológicamente) estos sistemas de aprovechamiento, de acoplamiento entre poblamiento y territorio tal como eran. La mejor opción sería mantener lo válido del sistema tradicional y aplicar los nuevos conocimientos y el nuevo entorno de organización social. En este sentido, su conocimiento de los procesos naturales, su admirable lógica renovable y la capacidad de construir sistemas que se nutren de flujos naturales sin descomponerlos, unido a los nuevos conocimientos científicos sobre el funcionamiento del suelo vivo, provee de importantes pistas para abordar los retos actuales de la descarbonización y del rediseño en un contexto de modelo energético totalmente diferente al que soporta hoy el sistema productivista.

En el análisis que hacen Albert Cuchí y sus colegas en Amorebieta-Etxano (Cuchí, 2013) también se ponen de manifiesto los problemas territoriales que se generan al prescindir del carácter orgánico y complejo del territorio. Este análisis, focalizado en el metabolismo social, desvela los costes y los riesgos ocultos de un proceso de urbanización e industrialización del territorio que no reconoce, ni tiene en cuenta la complejidad del metabolismo social. Según Edgar Morin la idea de complejidad incluye la imperfección porque incluye la incertidumbre y el reconocimiento de lo irreducible (Morin, 2009).

Aproximándonos desde otro punto de vista a la revisión de la validez contemporánea de soluciones tradicionales, es un ejercicio interesante e ilustrativo ver el territorio desprovisto de sus capas urbanas e infraestructurales que se han ido acumulando secularmente; primero como asentamientos primitivos, después como integrantes de la red territorial romana y medieval y, en siglos recientes, como consecuencia de la gran transformación urbano-industrial. En la Figura 4 adjunta se puede observar una imagen recreada de cómo sería el territorio de Santiago de Compostela entre los ríos Sar y Sarela, sin la ciudad y sin ninguna de las infraestructuras que lo acompañan.

Durante siglos la ciudad fue expandiéndose despacio, aprovechando la orografía para dar respuesta a la lógica del agua y utilizando la técnica de las brañas para generar suelos cultivables en las laderas. Santiago era uno de tantos poblados que definía su lugar en una encrucijada de flujos metabólicos de energía, agua, alimento y eliminación de residuos.

Una de las aportaciones de Santiago de Compostela al Patrimonio de la Humanidad es la forma en que dio respuesta a las exigencias de metabolismo urbano generadas por la afluencia de peregrinos. En un contexto medieval de autarquía generalizada, la existencia de un lugar como Santiago que atrae y atiende a personas de distintas



**FIGURA 4**  
*Topografía en 3D del  
 emplazamiento de  
 Santiago de Compostela  
 entre los ríos Sar y Sarela.*  
 Fuente: Elaboración propia.

procedencias, superando los límites habituales de población sustentable por producción de alimentos y de energía disponible, es un referente para el reto contemporáneo de la descarbonización de las ciudades.

En el mundo contemporáneo las ciudades reciben la energía y el alimento de cualquier parte del mundo, son sistemas globalizados. También recibe del sistema globalizado todo tipo de bienes y servicios procedentes de cualquier parte del mundo. La superación de la dependencia de la ciudad respecto a la energía disponible en sus inmediaciones es el primer factor que explica su extraordinaria evolución y su dinamismo. La provisión del agua ha perdido la plasmación elegante de las soluciones tradicionales (Cuchí, 2010), donde recibía un tratamiento de bien preciado que daba vida, eliminaba residuos, pero también fertilizaba y empujaba dispositivos. Los sistemas modernos manejan agua potable que fluye por una red densa y extensa y desemboca en miles de grifos de salida y que, además de proveer de agua de boca, sirve para arrastrar toda clase residuos en los ámbitos domésticos. El cierre del ciclo se hace, en el mejor de los casos, mediante una depuración que separa sólidos y elimina sustancias y componentes biológicos considerados de especial impacto en el medio.

La lógica de eliminación o alejamiento de los residuos sólidos sigue parámetros similares: en su mayor parte son ciclos abiertos. Entran flujos en el sistema, se reutiliza o se recicla una mínima parte y el resto es alejado o incinerado.

En la ciudad histórica de Santiago de Compostela (como en muchas otras) se desarrolló un sistema basado, en la medida de lo posible, en la renovación, en la reutilización, en el cierre de ciclos de materiales y flujos básicos (figs. 5 y 6). Y esta lógica de acoplamiento entre ciudad y territorio, entre los flujos biofísicos y los sistemas de uso y consumo urbanos, definía una solución factible y adaptada a las condiciones de

escasez y disponibilidad de recursos. La aplicación de tecnología y energía abundante a las nuevas soluciones urbanas ha transformado radicalmente la situación, pero es un sistema muy dependiente de la disponibilidad de energía.

FIGURA 5

Representación esquemática de la Ciudad Histórica de Santiago de Compostela. Fuente: Elaboración propia.



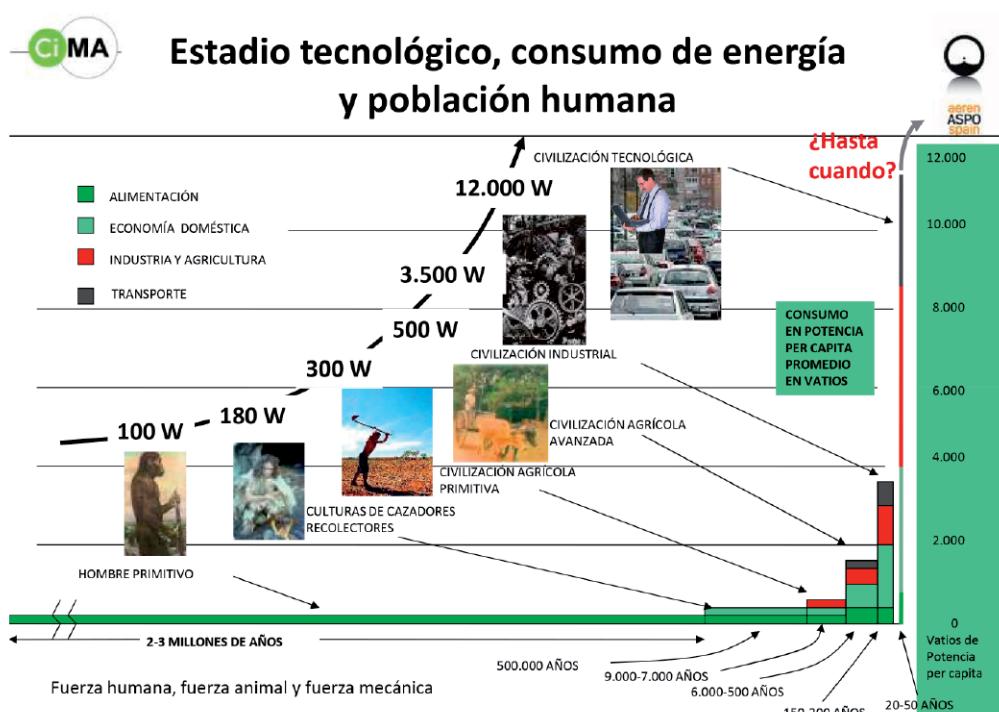
FIGURA 6

Dibujo del desacoplamiento entre la Ciudad Histórica de Santiago de Compostela y la base topográfica entre el Sar y el Sarela. Fuente: Daniel Camargo.



### 3.2. Todos los procesos naturales y todas las acciones humanas son, en un sentido físico fundamental, transformaciones de energía

Si adoptamos una visión histórica de largo alcance, retrospectiva de la humanidad, podemos recordar que el gran salto adelante, el gran incremento del uso energético, se produjo hace unos 8-10.000 años con la domesticación de plantas y animales y el sedentarismo (fig. 7). El origen de la ciudad parte de las primeras civilizaciones neolíticas. Si bien entonces y durante muchos siglos las diferentes culturas históricas hacían una lectura de los procesos naturales que posibilitaba su implantación y la renovabilidad de recursos para asegurar que el sistema no colapsaba después de varios ciclos. Durante muchos siglos los constructores de ciudades eran profundos conocedores de los ciclos hidrológicos, de la reposición de la fertilidad de los suelos, de la obtención de energía, etc. (Smil, 2018). Es decir, actuaban bajo el prisma de ciudad y territorio como sistemas vivos, orgánicos, complejos.



### 3.3. Ciudad y territorio como sistemas vivos

Durante décadas, desde la revolución urbano-industrial, el sistema ha prescindido del carácter de sistema vivo del modelo productivo, de igual forma que ha aplicado criterios de manipulación del territorio y de la ciudad propios de la tecnología y de la visión mecánica. La consideración de la ciudad y el territorio como sistemas vivos, establece en primer lugar su condición orgánica, la cual supone que su funcionamiento no se rige por reglas sencillas de carácter mecánico. Los sistemas vivos están sometidos a una evolución incierta, no son plenamente predecibles porque están sometidos a un elevado nivel de complejidad.

FIGURA 8

Esquema gráfico que representa la visión de Maturana-Varela y Niklas Luhman interpretada por el autor.



Dijo Karl Popper que “las mayores innovaciones en la evolución del universo han aparecido con la emergencia de la vida” (Popper, 1977). Cuando el mundo orgánico tiene problemas, los seres inteligentes tratan de resolverlos activamente. La adaptación al medio la realiza el organismo mediante su conducta, desarrolla conductas adaptativas con el apoyo de la evolución, la selección natural y la autoconstrucción<sup>2</sup>. Por eso tiene tanto valor la reivindicación de esta perspectiva teórica para afrontar los retos actuales de la sociedad contemporánea, porque es muy posible que sea más apropiada para enfrentar los grandes retos actuales de revisión del sistema global que la visión simplificada y muy productiva del paradigma mecánico.

A partir de la propuesta teórica de Maturana-Varela (Maturana y Varela, 1973), complementada con reflexiones anteriores de Niklas Luhman (Luhman, 1997) y con aportaciones de la claridad estructurante y expositiva de Fritjof Capra (Capra, 2006), se formula en este artículo esta propuesta teórica para comprender la intrínseca vinculación existente entre ciudad y territorio. Según esta formulación, los sistemas vivos se estructuran en tres subsistemas: 1. metabólico, 2. funcional-sensorial-motor y 3. inmunológico-identitario (fig. 8). El metabolismo debe lograr que las tres funciones consideradas en el subsistema 2. se desarrollos con normalidad, respondiendo a los cambios con procesos adaptativos de tipo homeostático.

En este artículo hemos trasladado esta interpretación general para sistemas vivos al ámbito conceptual del territorio y la ciudad (fig. 9). La condición básica de la vida es que el metabolismo debe resolver el funcionamiento integrado y equilibrado de los procesos

2 Este concepto es diferente a la selección natural darwiniana y está tomado de Kaufman (2021). El desarrollo del concepto y su aplicación a la propuesta de artículo corresponde al apartado posterior 3. Discusión.

# TERRITORIO - CIUDAD

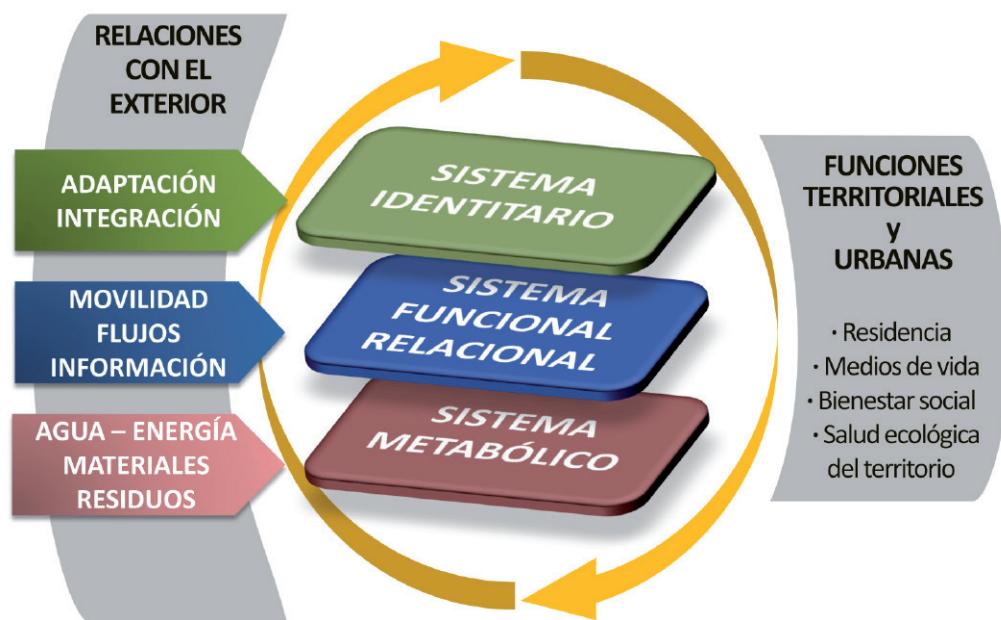


FIGURA 9

Esquema gráfico de la propuesta de ciudad y territorio como sistemas vivos. Fuente: Elaboración propia.

funcionales básicos de provisión de agua, energía, alimentación y otras aportaciones de materiales y la eliminación de los residuos generados. Es decir, el sistema metabólico debe asegurar el soporte vital del territorio. El reto de recuperar el equilibrio energético en las ciudades pasa por reacoplar ciudad y territorio. La provisión de agua, la provisión de energía, la gestión de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, deben encontrar soluciones mejor articuladas con los procesos locales.

Este propósito de reconvertir el sistema actual basado en ciclos abiertos (agua-energía-residuos-alimentación) en un sistema nuevo basado en ciclos retroalimentados de tipo semicerrados, lo planteamos desde la aplicación del principio de “autosuficiencia conectada”: cada “unidad urbana y territorial, empezando por el edificio, debe resolver sus necesidades optimizando su posición en el territorio y recurrir a la conexión cuando haya agotado sus posibilidades” (Requejo, 2012).

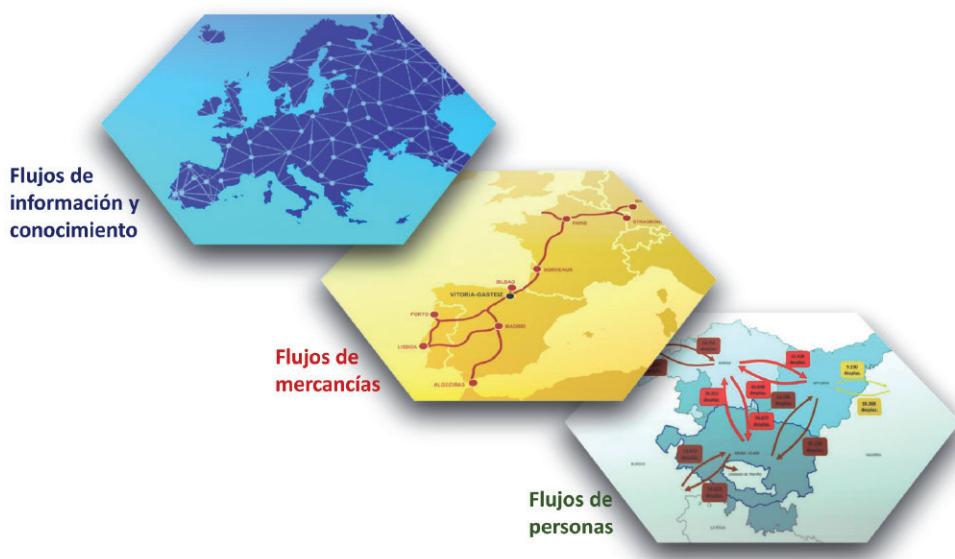
En el subsistema funcional proponemos una integración de las funciones básicas del territorio y de la ciudad, de los sistemas de información (sensores) de la ciudad-territorio y de los sistemas relationales. Cualquier ciudad debe dar respuesta a tres funciones territoriales básicas: a) proveer de residencia y bienestar a sus habitantes, b) dar soporte a los medios de vida, a la estructura productiva y c) ocuparse de la salud ecológica del territorio.

Las ciudades y los territorios, para realizar sus funciones, disponen de sistemas de captación de información, capacidades cognitivas espontáneas o directivas, sistemas relationales de movilidad de personas, mercancías e información y capacidades para relacionarse con el exterior. Las ciudades y los territorios no se desplazan, pero tienen gran capacidad de modificar las relaciones que establecen con sus entornos más inmediatos y con otros alejados (redes de países, redes de ciudades, etc.) (fig. 10).

FIGURA 10

Redes de flujos que organizan el territorio.  
Fuente: Elaboración propia.

## REDES DE FLUJOS QUE ORGANIZAN EL TERRITORIO



El subsistema inmunológico-identitario asegura la pervivencia de la ciudad y su capacidad de adaptación a los cambios y las relaciones con el entorno. Este subsistema integra en un sistema vivo la construcción de identidad mediante las respuestas dinámicas a la relación con el exterior, la integración de todos sus ingredientes y la interocepción, la percepción de sí mismo y del funcionamiento de sus órganos. En ocasiones, ante determinadas situaciones de amenaza o agresión, prevalece la dinámica de respuesta negadora o de defensa ante el exterior; también es frecuente que este subsistema se enfrente al surgimiento de conflictos internos, dando lugar a graves perjuicios funcionales (reacciones autoinmunes).

La relación entre los tres subsistemas construye el funcionamiento de un sistema vivo (metabolismo, funcionalidad e identidad) (Requejo, 2019). Ante los retos del cambio global, el territorio y la ciudad carecen de una repuesta válida basada en la profundización del modelo mecánico actual. La gran mayoría de las respuestas a los retos que se están planificando se enmarcan en una profundización del modelo mecánico, apoyado con nuevas soluciones tecnológicas (Smart City) que optimizan los mecanismos, pero que carecen de capacidad de generar soluciones auto-reproducibles y descarbonizadas.

La respuesta protocolizada y parametrizada corresponde a un robot. La respuesta con patrones de comportamiento heredados (ADN), pero condicionados por sucesivas e imprevisibles adaptaciones a las situaciones cambiantes, corresponde a un ser vivo. La exigencia actual se focaliza en la capacidad de adaptación rápida y variable a las condiciones del entorno. Por ello, debemos dejar de considerar el territorio como una estructura formada por piezas que se relacionan, a modo de un gran artefacto mecánico complicado y modelizable.

Los procesos naturales, propios de la matriz biofísica del territorio, son indisociables de los procesos metabólicos, de los sistemas sensoro-motores-funcionales y de los

identitarios-adaptativos. El territorio (la ciudad también) es un sistema vivo y debe ser entendido como una unidad orgánica compleja que evoluciona adaptándose a las condiciones cambiantes del entorno y que, además, es un sistema autorreproductivo<sup>3</sup>.

### 3.4. Las dimensiones de la biodiversidad y de los procesos naturales

En esta propuesta se ha optado por un enfoque orgánico de los sistemas territoriales por oposición a un enfoque mecánico. El enfoque orgánico adopta la premisa de sistema vivo para ciudad y territorio, en tanto que el enfoque mecánico aplica la lógica de los artefactos mecánicos. La consideración de este enfoque orgánico supone afrontar también las diferentes dimensiones de los procesos naturales y de la biodiversidad. Estamos ya familiarizados con la dialéctica entre el impacto local y el impacto global. Así, por ejemplo, las instalaciones de generación renovable (eólicas y fotovoltaicas) son beneficiosas (imprescindibles) para reducir las emisiones GEI (impacto global), pero tienen consecuencias que generan afecciones en el territorio donde se implantan. El conflicto se plantea entre las medidas para abordar la mitigación del cambio climático, siendo este factor el principal causante de pérdida de biodiversidad, y los impactos locales de estas medidas.

La ciencia está poniendo de manifiesto la importancia de la dimensión microbiológica, tanto en la salud humana como en la salud ecológica del territorio. Tanto es así, que hace años que la percepción de la biodiversidad estaba protagonizada por animales y plantas, es decir por seres vivos que vemos, a los cuales hemos dedicado todo nuestro interés científico en la primera etapa. Pero, al igual que sucede en la salud humana, lo que no vemos, los procesos microbióticos y celulares son decisivos en la práctica de la salud actual, en la comprensión de los fenómenos y en el diseño de estrategias de intervención. En el momento presente la biodiversidad de seres eucariotas está protagonizada por protistas de forma abrumadora, y en mucha menor proporción hongos, animales y plantas. Esto significa que la franja de la biosfera correspondiente a los suelos vivos tiene un papel central en el sostenimiento de todo tipo de procesos básicos para la vida. La estructura de arqueas, bacterias, eucariotas y hongos constituyen el soporte fundamental de la reproducción de material orgánico soporte de la vida (fig. 11).

Estas diferentes dimensiones confluyen en determinados proyectos estratégicos para la ciudad y el territorio. Este puede ser el caso de la Estación Intermodal de Jundiz (Vitoria-Gasteiz). Su finalidad es reducir el número de camiones que recorren las carreteras europeas sustituyendo buena parte de sus trayectos por ferrocarril; con ello se reducen de forma muy significativa las emisiones GEI. No obstante, el emplazamiento se localiza en las llanuras aluviales del río Zadorra que constituyen un medio potencialmente fértil de valor estratégico a largo plazo, para la biodiversidad y para la

3 Autopoético, en terminología de Maturana y Valera; si bien son cualidades diferentes. Autorreproductor es que tiene capacidad de autoreplicarse y autopoético que además de autorreproducirse funciona como una red de procesos que transforman, regeneran y destruyen sus componentes.

FIGURA 11

Comparación de la distribución de la biodiversidad eucariota, versión morfológica y versión genética. Fuente: (Ruiz y Ferrer, 2018).

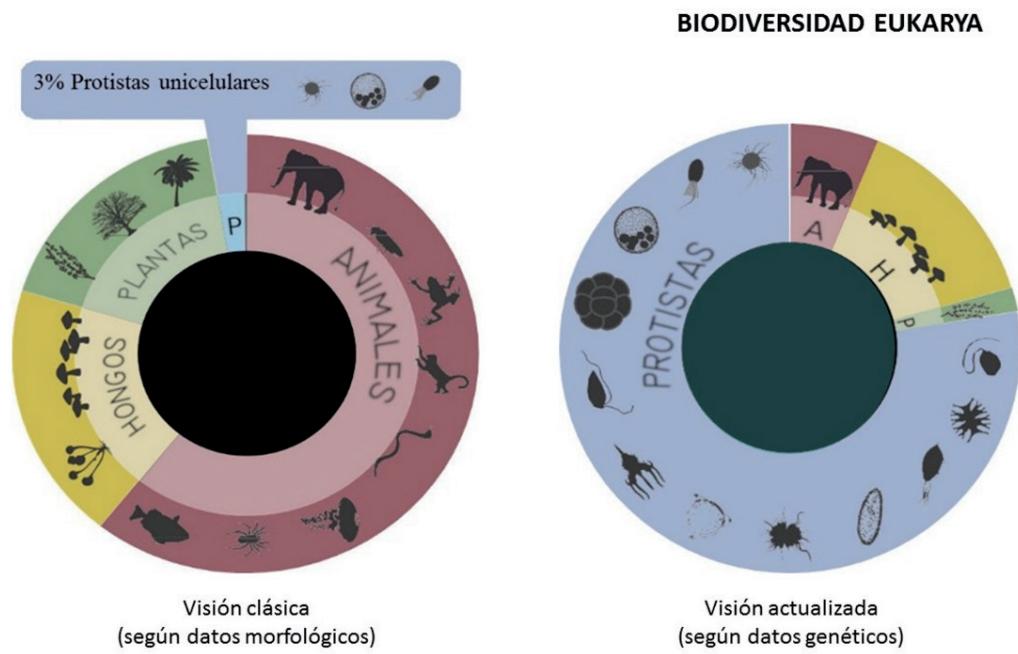
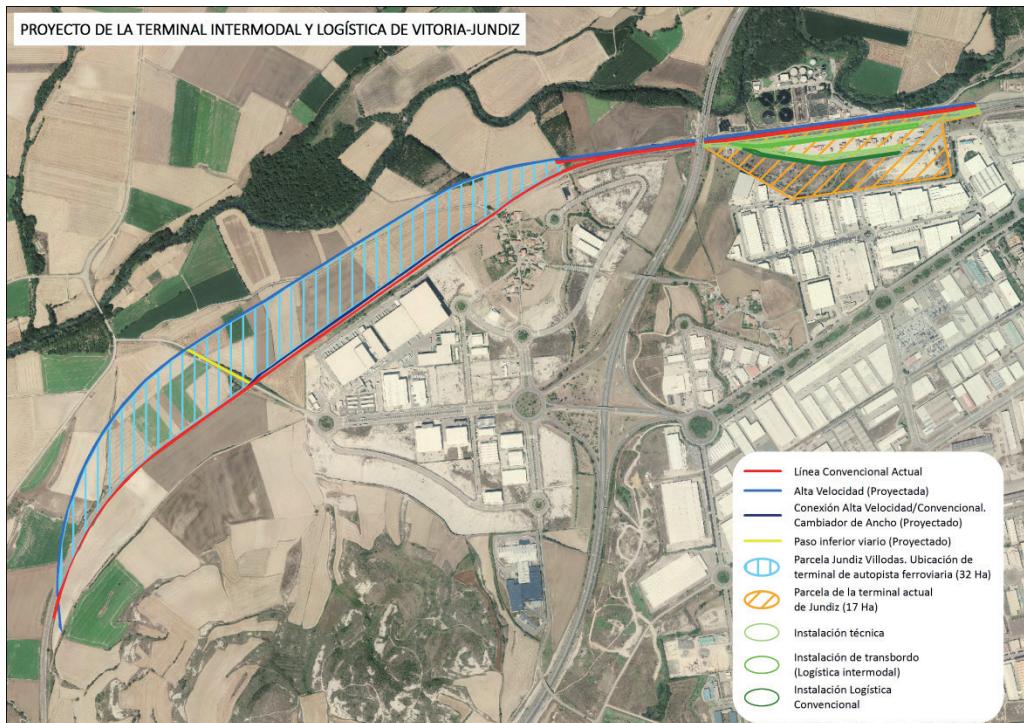


FIGURA 12

Detalle de la Ciudad Vitoria-Gasteiz en su colindancia con la ribera del río Zadorra, donde está planificada la Estación Intermodal. Fuente: Elaboración propia.



producción de alimento de proximidad. Las decisiones son cada vez más complejas y requieren de instrumentos de observación más y más precisos y con mayor capacidad de informar sobre las alteraciones que provocan las nuevas transformaciones en el territorio (fig. 12).

La metáfora de la ciudad sostenible e inteligente no es el microchip, es la complejidad de un mamífero inteligente. Tal como se quiere representar en la Figura 13 que se ofrece a continuación, hay una analogía entre los sistemas relationales que soportan las

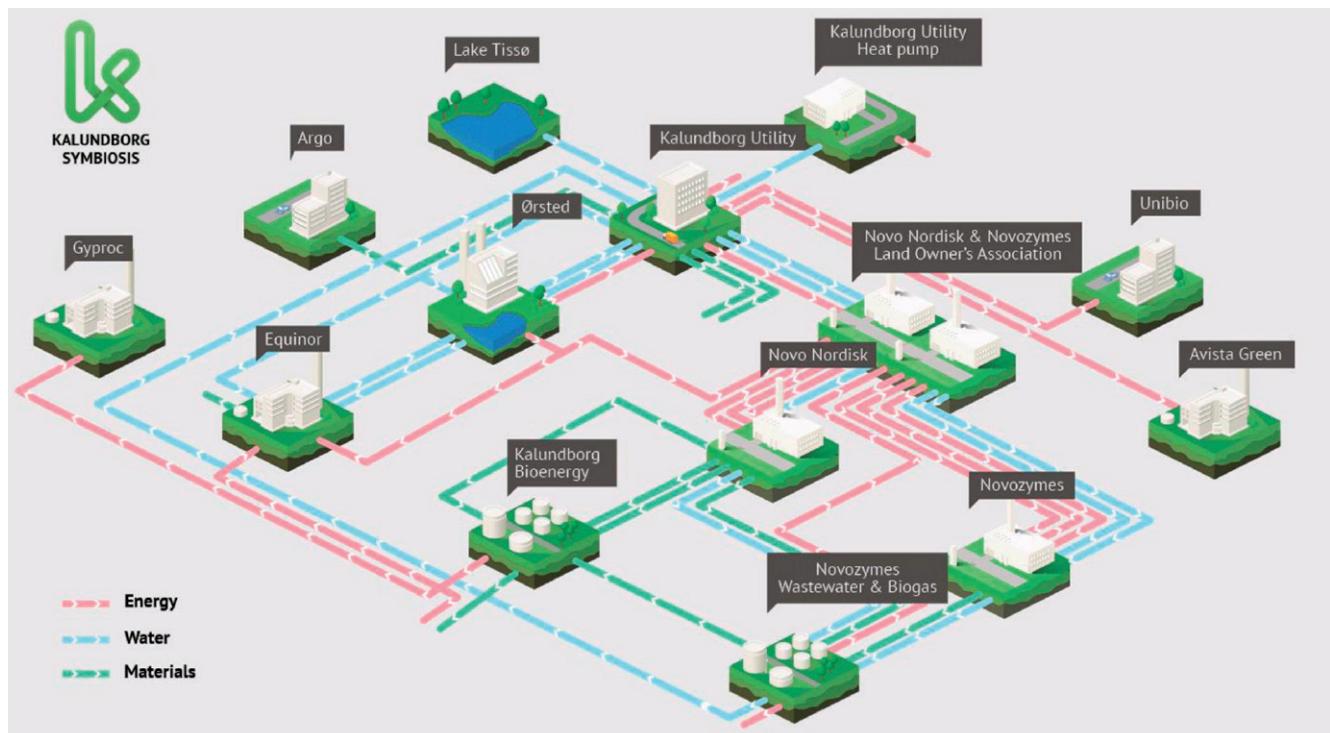


FIGURA 13.

Esquema gráfico del caso del polígono industrial de Kalundborg (Dinamarca) – Symbiosis 2015. Fuente: [http://www.symbiosis.dk/wp-content/uploads/2021/03/Guide-for-IS-facilitators\\_online2.pdf](http://www.symbiosis.dk/wp-content/uploads/2021/03/Guide-for-IS-facilitators_online2.pdf)

funciones básicas de un ser vivo y los que soportan una función básica de la ciudad y el territorio, como es la función productiva. Esta misma analogía se puede hacer con la función residencial-bienestar de la ciudad y con la de cuidado de la salud ecológica del territorio.

El caso ejemplar del polígono industrial de Kalundborg Symbiosis 2015 en Dinamarca abre líneas de trabajo de ecología industrial, donde unas industrias aprovechan “in situ” los residuos o subproductos que generan otras en sus procesos productivos. Es una estimulante línea de trabajo, pero no es suficiente si el proyecto no considera el conjunto de los flujos y su adaptación a las condiciones locales de estas producciones (energía, agua, suelo, aire, etc.).

### 3.5. La estética de lo pulido

El filósofo coreano-alemán Byung-Chul Han señala lo pulido como una de las señas de identidad de la época actual (Han, 2017). Cuando apunta a las esculturas de Jeff Koons o a los Iphone como expresión máxima de la estética actual está aludiendo a la sofisticación culminante del proceso que se inició con la revolución urbano-industrial, complementada en segunda fase por el postfordismo y la sociedad urbana contemporánea de servicios. En esta cosmología, lo orgánico desaparece y es sustituido por lo mecánico, cuya máxima expresión es la superficie pulida funcional.

Esta estética evoca a la pretensión de control máximo, de carácter invulnerable de estos objetos, son afirmaciones de la ruptura total con el mundo incierto, con las superficies variables y rugosas, con la realidad orgánica y natural.

FIGURA 14.

Interior de fábrica robotizada. Fuente: uso libre en internet.



Este proceso de sublimación se inició con el maridaje entre energía densa, de origen fósil, y la tecnología. Se inició con la fábrica. En este nuevo espacio productivo los actos están diseñados y controlados por la ingeniería, por el diseño racional. Se establecen condiciones y ritmos para el acopio de materias primas o productos intermedios, se ritualizan los procesos de fabricación, se fijan las características, cantidad y temporalidad de los productos y se aborce, o se trata de eliminar, cualquier contratiempo para asegurar que todo sucede según se ha programado. La fase más reciente y avanzada de este proceso es la robotización introducida en toda clase actividades productivas y de servicios personales (fig. 14).

La fábrica, este gran hallazgo productivo de la humanidad, consume mucha energía densa y se rige por las leyes de la física mecánica y, más adelante, también de la química. La multiplicación de la producción y la generación de valor añadido se convirtió en un referente fascinante para todo el conocimiento humano. También para los responsables de gestionar las ciudades y el territorio.

En este contexto social y de veneración a los “tiempos modernos”, se produjo, a principios del siglo XX, en Nueva York, una congestión del espacio público disponible para los desplazamientos debido a la proliferación de automóviles (Ford ya había lanzado el Ford “T” y otros le imitaron). Para resolver la congestión en el acceso a Manhattan la ciudad encarga al funcionario Robert Moses que estudie una solución y éste plantea la construcción de una autovía, la Grand Concourse<sup>4</sup>, que parte en dos al Bronx, hiriendo de muerte al barrio que acabaría degradado hasta convertirse en el símbolo de los espacios urbanos inhabitables (fig. 15). Esta forma de plantear la función de la ciudad moderna, más tarde extendida al conjunto del territorio USA en forma de red de autovías,

4 Este episodio es descrito por Marshall Berman en su libro “Todo lo sólido se desvanece en el aire” (Berman, 2008).



FIGURA 15.

La Grand Concourse atraviesa el barrio del Bronx (Nueva York). Fuente: elaboración propia a partir de imagen de Google Earth.

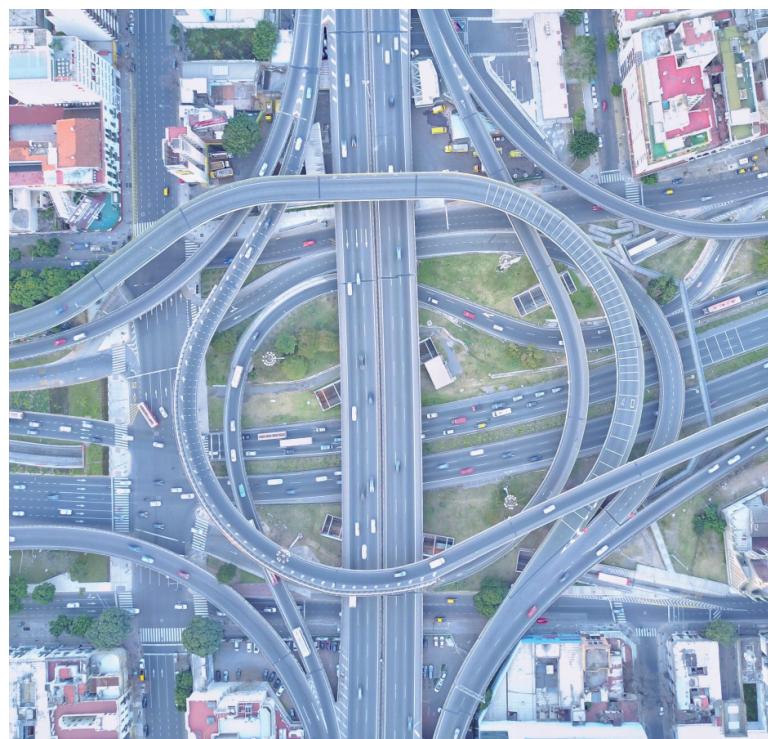


FIGURA 16.

Cruce de autopistas. Fuente: Javier Saint Jean en Unsplash. [https://unsplash.com/es/fotos/tT2FX\\_KfbpQ](https://unsplash.com/es/fotos/tT2FX_KfbpQ). Consulta: 2022-07-16.

sirvió de guía y referencia para todas las ciudades de Occidente y después de todo el planeta; lo cual supuso la expansión vertiginosa bajo diversas formas de un sistema urbano-relacional basado en el desplazamiento en vehículo privado (fig. 16). Durante décadas los urbanistas han utilizado términos como “eje”, “piezas”, “bisagra”, “rótula”, tomados de la mecánica.



FIGURA 17.

Densidad urbana y contenedores. Hong-Kong.  
Imagen de koon boh Goh en Pixabay <https://pixabay.com/images/id-2039122/>

El incremento de la productividad generalizado y los nuevos productos, junto con la dispersión de las cadenas productivas, han generado en el mundo una situación de gran crecimiento de la producción de alimentos y de bienes de primera necesidad de todo tipo; pero también de toda clase de bienes de consumo deseados por miles de millones de personas en todo el mundo. Las grandes producciones consiguen elevados niveles de competitividad gracias a las economías de escala y a otros factores relacionados con el diseño y la promoción de su venta. La provisión de alimentos y de todo tipo de objetos de consumo está globalizada, las lógicas del mercado internacional, las preferencias, los consumos, los precios, están marcadas por escalas. Las mejoras tecnológicas en movilidad, con costes relativamente baratos, amplían los mercados favoreciendo las economías de escala.

En estas condiciones, las producciones locales de alimentos pierden sus teóricas ventajas en el mercado de proximidad, y lo mismo sucede con el textil y con el resto de los bienes de consumo.

La Figura 17 (Hong Kong) representa fielmente el símbolo de la sociedad contemporánea: ciudades densas, alimentadas por fuentes de energía densas (fósil y nuclear), y un enorme tráfico de contenedores por todo el mundo transportando toda clase de bienes y productos intermedios. Tanto el metabolismo de estas ciudades, como su funcionamiento, está plenamente desconectado de su territorio. Las soluciones de agua, energía, eliminación de residuos y alimentación, se resuelven en escalas superiores. La energía, de origen fósil y, en menor medida, nuclear, es el soporte de este formidable sistema. La energía, junto con la tecnología, está detrás de todo.

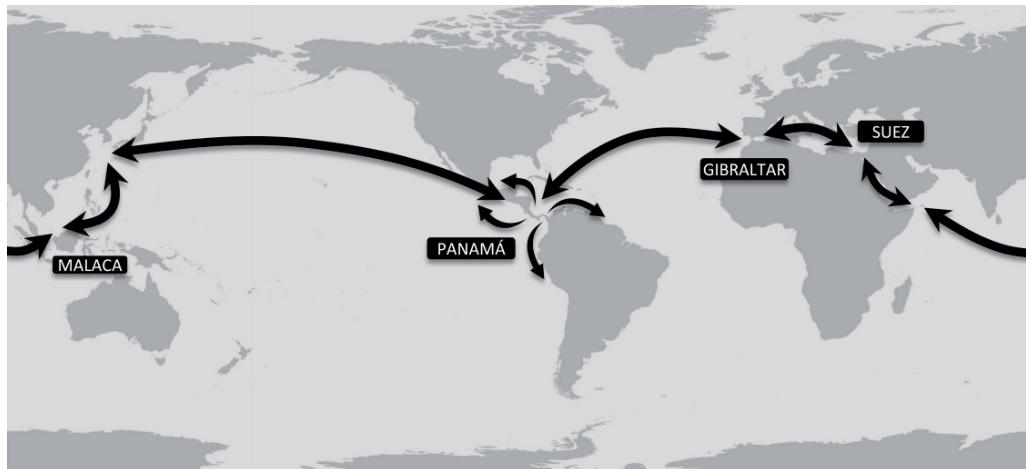


FIGURA 18

Ruta predominante de los tráficos marítimos mundiales. La cadena de los cuatro estrechos canales. Fuente: Elaboración propia.

La globalización del sistema alimentario, de los productos finales y de los productos intermedios, genera una corriente muy intensa de flujos en la franja del planeta donde se incluyen el estrecho de Yibuti, el canal de Suez, el estrecho de Gibraltar, el canal de Panamá, el estrecho de Malaca y conexión con Yibuti (fig. 18). Por este gran corredor de tráfico marítimo circula la gran mayoría de los productos comerciales, transportados en contenedores.

Todo este sistema global alimentado con grandes cantidades de energía fósil, no renovable, está registrando claros síntomas de agotamiento. Por una parte, el calentamiento global provocado por las emisiones de gases de efecto invernadero introduce una restricción severa al sistema planetario y, por otro, la crisis energética provocada por la escasez de hidrocarburos en relación con la demanda mundial está generando fuertes incertidumbres sobre la continuidad de los procesos.

## 4. Discusión

### 4.1. El mundo vivo brota sin fin

En este complejo mundo se fusionan procesos planificados con otros de funcionamiento más espontáneo y acumulativo, pero cuando se trata de organizar el espacio de vida y de producción, se reclama, o está instituida, la necesidad de una planificación normativa y de desarrollo programado. Las sociedades contemporáneas tienen una fe ciega en los beneficios de la planificación como proceso reparador o como camino de optimización.

Sin embargo, una y otra vez observamos que la realidad se resiste a comportarse como se ha decidido en la planificación. En muchos casos, el propósito directivo condiciona y orienta la evolución del sistema, pero transcurrido el período establecido no hay una plasmación estricta de lo planificado en el territorio o en la ciudad. Esta dificultad podría deberse a que no se dispone de técnicas de precisión y eficacia suficientes para planificar bien, o a que los procesos político-sociales son perturbadores de la práctica tecnocrática. Nuestra posición es que no es éste el origen principal de los desajustes. En

este artículo se defiende que la causa está en que la ciudad y el territorio son sistemas vivos que siguen trayectorias evolutivas propias de sistemas autopoéticos; no son sistemas dinámicos mecánicos y no se comportan como ellos. Es preciso aceptar que como sistemas vivos podemos conocer muchas cuestiones de su estructura funcional, de su estructura relacional, de su funcionamiento y de sus patrones de comportamiento, pero no podemos programar su conducta y su trayectoria con seguridad y precisión, con determinismo sobre su estado futuro. Podemos condicionar su evolución futura, pero no fijar su trayectoria de forma definida y determinista.

Una mirada histórica a las relaciones entre ciudad y territorio hace patente una biografía de sistema que se autorreplica y que, al tiempo, evoluciona adaptándose a circunstancias cambiantes. Es un organismo que se va abriendo y que agrieta el panorama de la diversidad de cada momento, por donde surgen nuevas realidades que se autorreproducen. Esta dinámica autoconstructora de ciudad y de territorio y de las relaciones entre ellas, transcribe a esta escala la lógica de comportamiento de la naturaleza a escala celular o ecosistémica.

La naturaleza se comporta así (Kauffman, 2021), pero las nuevas realidades territoriales intensamente sometidas a las lógicas humanas, también; no han mutado a artefactos mecánicos que desarrollan una y otra vez el mismo programa, como sugieren algunas visiones tecno-científicas. La potente transformación humana no ha modificado el carácter orgánico, propio de las ciudades y los territorios. Los territorios no se han manejado a lo largo de la historia con manivelas, interruptores y palancas.

De hecho, el resultado observable con sus significados, el paisaje, es el producto percibido socialmente de complejas interacciones entre la matriz biofísica y la acción socioeconómica. Y la multiplicada capacidad humana moderna de transformar el medio no ha modificado el carácter esencial de este mundo vivo; lo condiciona de forma muy intensa, pero no lo desprovee de su condición orgánica; inertiza temporalmente partes de su superficie, pero el mundo vivo brota sin fin, por muy diversas razones, entre otras porque el sustrato nunca deja de contener vida microbiológica, porque las nuevas realidades e innovaciones conciben nuevas existencias adyacentes que no detienen su avance hacia la complejidad. El carácter innovador del medio urbano es una expresión de la intensidad del proceso autotransformador, de la dinámica autoconstructiva.

Aquí tiene sentido recuperar el concepto de “conatus” de Baruch Spinoza. Como sistemas vivos, las ciudades y los territorios *“perseveran en su ser”*. La discusión contemporánea es cómo combinar la dimensión global de las relaciones económicas, políticas y sociales con el conatus de la localidad, la ciudad o el territorio.

Un último aspecto de la condición de sistemas vivos es que junto a la capacidad autorreproductiva, el territorio y la ciudad manifiestan la condición de sistemas complejos que no reducen su existencia a la suma de sus partes. Ninguna parte de la ciudad explica su propia formación o su reproducción, es el conjunto, tal como sucede en los sistemas vivos autopoéticos (Kauffman, 2021).

## 4.2. El impulso y su freno

El pensador uruguayo Carlos Ruiz de Azúa recordaba que en la causa profunda de todo éxito extraordinario observable en la naturaleza o en los fenómenos sociales podemos encontrar la razón de su destrucción posterior. Por eso aludía al impulso y su freno, acciones de crecimiento no correspondientes a la lógica de los sistemas pueden ofrecer resultados espectaculares a corto plazo, pero el freno está impreso en la propia explicación de los resultados. La energía fósil está en el fundamento de tanta prosperidad y en la eliminación de la incertidumbre e inseguridad de aprovisionamiento y, tal como dice Ruiz de Azúa, también su agotamiento explica su mayor riesgo y su principal amenaza (Ruiz de Azúa, 1964).

Otro de los rasgos que caracterizan los sistemas vivos es su capacidad de reaccionar ante los cambios mediante mecanismos de recomposición adaptativa denominados homeostasis. Las cadenas de sucesos significativos que modifican el entorno provocan en el organismo una reacción para adaptar los intercambios de materia y energía. Es un mecanismo de autorregulación que también está presente en la ciudad y en el territorio.

El reto actual es lograr una reacción homeostática rápida a nivel planetario que responda ante el calentamiento global, la crisis energética, la crisis de biodiversidad, y otras. En este contexto, cobran especial importancia el conocimiento de casos históricos, como el de Santiago de Compostela, que fue capaz, en un entorno medieval autárquico, de resolver su metabolismo, proporcionando alimento, materiales, agua y energía a sus habitantes y visitantes, y eliminar (hasta cierto punto) sus residuos.

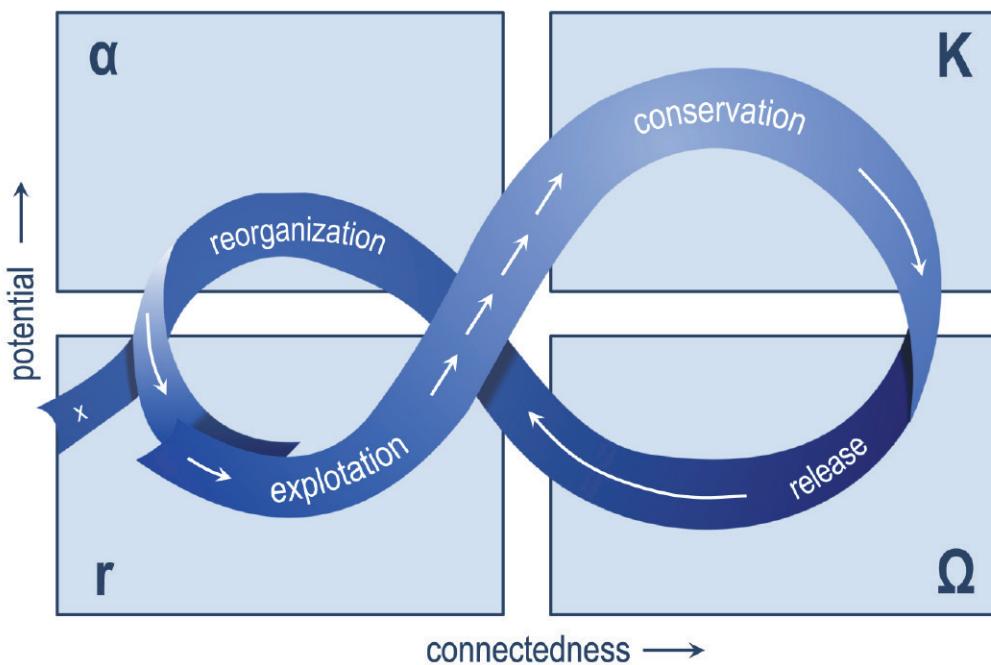
## 4.3. Ciclos abiertos vs ciclos semicerrados

La dialéctica entre la capacidad de prescindir del territorio, de sus limitaciones de recursos, de sus incertidumbres y sus vulnerabilidades sistémicas y la naturaleza orgánica de estos procesos, se expresa a través del conflicto entre los procesos abiertos, propios del mundo fabril, mecánico, y los procesos retroalimentados, propios del mundo ecosistémico. El gran éxito que ha obtenido la cosmología mecánica se enfrenta ahora con el freno de los límites energéticos y de recursos.

En la metáfora de la fábrica moderna, la organización de la producción y el consumo se basa en lógicas de ciclo abierto. Los inputs de los procesos productivos y los productos finales proceden de cualquier parte del mundo y los outputs son destinados a cualquier lugar. Esta lógica está detrás del desbordamiento de los límites atmosféricos, la emisión de grandes cantidades de gases de efecto invernadero, el agotamiento de recursos, las afecciones graves a equilibrios de los sistemas hidrológicos, la contaminación de los ecosistemas terrestres, la contaminación de los océanos, la pérdida de biodiversidad y otros grandes desequilibrios. Con el crecimiento exponencial del uso de energía impulsado por el incremento de consumo y el predominio de sistemas globales, los procesos se han acelerado y algunos sistemas presentan síntomas de pérdida de control.

FIGURA 19

Representación del ciclo retroalimentado de Panarchy. Fuente: C. S. Holling y Lance Gunderson en *Panarchy*; Grupo Resilience Alliance. Island Press.



Es por ello, que en el nuevo modelo que se propugna ocupa un lugar central la lógica retroalimentada. No es posible conseguir sistemas plenamente renovables, por eso tendemos hacia sistemas semicerrados. Se trata de reutilizar al máximo los materiales involucrados en el metabolismo territorial y de optimizar las formas de funcionamiento para reducir el consumo de energía al mínimo.

Al cambiar la organización del sistema de ciclo abierto a ciclo semiabierto es preciso también introducir el concepto de autorregulación. Así es como funciona en los sistemas vivos, las respuestas autoregulatorias ante cambios en el contexto son buenas soluciones energéticas.

En esta misma línea se posiciona el concepto Panarchy (Gunderson y Holling, 2003) que se representa en la Figura 19. Como se puede apreciar es un modelo basado en la retroalimentación, que utiliza la conectividad y el potencial como impulsores de la dinámica del sistema. Este sistema se fundamenta en las relaciones y los flujos entre componentes, y el anidamiento entre diversas escalas, sin embargo, sus autores defienden que “el énfasis debe estar en las instituciones flexibles y las organizaciones humanas que pueden construir capacidades de adaptación en sinergia con la dinámica de los ecosistemas” (Gunderson y Holling, 2003, p. 435). Es decir, los miembros de Grupo Resilience Alliance no creen que se pueda conseguir la transformación solo con un buen diseño de sistemas y de flujos. Su convicción, que comparto, es que no se podrá lograr el gran cambio sin gobernanza y sin gestión adaptativa, es decir sin un gran reforzamiento del capital social. Debe entenderse la gestión adaptativa como aquella que es capaz de responder a los distintos cambios que se registran en el entorno, e incluso cambios en las propias capacidades, sin abandonar los propósitos planificados para el sistema.

La cuestión central de la descarbonización del sistema y la reconversión del sistema energético debe ser abordada desde el cuestionamiento radical del modelo

imperante basado en la visión mecánica, incorporando el paradigma orgánico y la incertidumbre en la formulación de un nuevo modelo productivo. En definitiva, de la sustitución completa y definitiva de la visión propia del optimismo tecnológico por la visión del optimismo científico-orgánico.

## 5. Conclusiones

### 5.1. El futuro ya no es lo que era

De alguna forma estas reflexiones están conectadas con el pensamiento del gran filósofo de Países Bajos, de origen portugués y español, Baruch Spinoza, que otorga todo el sentido a la frase tomada de Descartes “*Deus sive natura*” que resume algunas de las ideas más relevantes de la Parte II de la Ética “De la naturaleza y origen de los afectos” (Spinoza, 1998). En efecto todo es parte de la naturaleza: el polígono industrial de Kalendborg, los bosques de Vitoria, las marismas de Doñana, los edificios residenciales e incluso las duras infraestructuras reflejadas en las imágenes del principio del artículo. Aunque pensemos que hemos erradicado las formas de la naturaleza no humanas (estética de lo pulido), comprobamos una y otra vez, que nuestra realidad territorial se autoconstruye constantemente (el mundo vivo brota sin fin), y que todos los procesos naturales y todas las acciones humanas son, en un sentido físico fundamental, transformaciones de energía, cuyo uso abusivo nos ha llevado a desbordar los límites biosféricos, porque pensamos ingenuamente que podemos alinear todas las fuerzas transformadoras en nuestro propio beneficio (el impulso y su freno), cuando en realidad estamos sometidos a una gran incertidumbre (el futuro ya no es lo que era) y el mágico instrumento de la planificación no es la panacea que nos resuelve todos nuestros males.

Si el referente económico, social y político es un sistema mecánico, la planificación programada es el instrumento básico de gobierno. Ante una realidad concebida como artefacto mecánico se hace un esfuerzo en conocer la situación de partida, se dedican recursos a la prognosis de la evolución de las tendencias y, conforme a este escenario, se programa qué es preciso hacer para alcanzar el estado deseado. Si, por el contrario, nos hemos decantado por el sistema orgánico, por el entendimiento de la ciudad y el territorio como sistemas vivos, la planificación sigue siendo útil, pero ya no nos asegura el futuro. Poco tiempo después de adoptado el plan, sucede algo que altera las previsiones y nos encontramos desprovistos de hoja de ruta. Por tanto, se requiere un planteamiento de gobernanza distinto. Cambia el contexto y también, la realidad objeto de nuestro empeño directivo es autorreproductiva, va variando según se desarrolla el tiempo. Es la vida.

El enfoque de gobernanza que corresponde a los sistemas vivos es lo que conocemos como gestión adaptativa. Se trata de construir escenarios de referencia, tomar decisiones de largo plazo, pero disponer de la capacidad de ir tomando decisiones de respuesta a acontecimientos sobrevenidos y a respuestas del sistema no previstas. Este aserto lo resumimos en este artículo con el lema “*Del AVE a la vela*”<sup>5</sup>.

| 5 Ver el video en youtube que desarrolla esta idea. <https://www.youtube.com/watch?v=Di2jk5-WUoE>

Frente a la seguridad absoluta del viaje en AVE (artefacto sofisticado que se impone sobre el territorio), en el que se han eliminado todos los posibles factores de incertidumbre, se propugna un modelo de navegación a vela, en el cual se conocen muy bien las fuerzas de la naturaleza (el viento y las corrientes marinas) y se fija un destino, como en el AVE, pero no podemos determinar ni el día, ni la hora de llegada, porque en el camino deberemos ir resolviendo las situaciones que nos presenta la navegación. Cuando navegamos, nos acoplamos a las fuerzas de la naturaleza, utilizamos sus elementos sin comprometerlos. Cuando viajamos en AVE fragmentamos el territorio y aplicamos una gran cantidad de energía fósil para lograr extraordinarios resultados en potencia y fiabilidad del propósito de desplazamiento, prescindiendo del carácter orgánico, complejo del territorio que atraviesa.

En este tipo de gobernanza es preciso contar con excelentes tripulaciones, bien formadas y entrenadas, y reforzar la inteligencia de la navegación, las «cartas». Además, es preciso desarrollar instrumentos de navegación que proporcionen información relevante en tiempo real para la toma de decisiones a corto plazo. Por eso en este enfoque también son muy importantes los sensores urbano-territoriales y los sistemas de seguimiento.

La dirección del proceso debe ser asumida por un dispositivo de representación social cualificada. El modelo de gestión adaptativa no es viable sin soluciones colectivas. De hecho, estamos comprobando en diversos ámbitos de las políticas públicas el mismo patrón; no hay buenas soluciones a la gestión del agua, de la energía en edificaciones, de la movilidad, que no sean colectivas. En otro campo, en el de la gestión de la identidad se apoya en la multiculturalidad, y con mayor precisión en la interculturalidad, que no es otra cosa que la gestión colectiva de las relaciones múltiples.

**Proposiciones.** Para terminar, propongo los siguientes lemas que expresan lo más sobresaliente de este artículo:

1. La ordenación del territorio y el urbanismo deben iniciar un proceso de reacoplamiento entre ciudad y territorio como paso necesario para la descarbonización.
2. El modelo predominante, basado en una visión mecánica, debe ser sustituido por una visión orgánica que permite una mejor comprensión de la complejidad de los procesos naturales con los cuales deben articularse tanto la ciudad, como el territorio.
3. La ciudad y el territorio como sistemas vivos, están organizados en tres sistemas: metabólico, funcional-relacional e identitario. En estos momentos, ante las crisis climática y energética, el mayor reto es reconvertir el sistema metabólico actual de ciclo abierto por un ciclo semicerrado organizado por la autosuficiencia conectada.
4. La dinámica vital de las ciudades y los territorios es de carácter autorreproductivo, autoconstructivo. A partir de la evolución y el surgimiento de nuevas realidades,

surgen otras que son adyacentes o complementarias. Es un mecanismo adaptativo diferente y no asimilable, aunque complementario, a la selección natural.

5. La naturaleza lo impregna todo. No debemos considerar los espacios rústicos y «naturales» como red de espacios funcionalmente especializados y segregados. La ciudad es parte de la naturaleza y todo el territorio está influido, muchas veces subyugado, por el mundo urbano que ejerce un papel central y dominante.
6. La planificación territorial debe mutar desde un concepto de armadura rígida de los procesos, hacia la gestión adaptativa. Es preciso seguir y profundizar las prácticas planificadoras, pero enfrentando la incertidumbre y aceptando el carácter cambiante y, en cierta medida, imprevisible del contexto y, en consecuencia, la necesidad de responder de forma adaptativa. *Ciclos abiertos vs ciclos cerrados*.
7. En la planificación y en la gestión de la ciudad y el territorio deben incorporarse nuevos conceptos ligados a la catálisis, a la autorregulación y a la homeostasis. Debemos desarrollar nuevas formas de planificación-regulación que prescindan de las rígidas normas para diseñar pequeñas intervenciones que desencadenen y catalicen procesos, favorecer mecanismos autorregulatorios y estimular soluciones mutualistas, de cooperación, en las relaciones entre ciudad y territorio.

## Referencias bibliográficas

- Benabent, Manuel (2006). *La Ordenación del Territorio en España. Evolución del concepto y de su práctica en el siglo XX*. Sevilla. Editorial Universidad de Sevilla.
- Benabent, Manuel (2019). *La insoportable rigidez del Plan General de ordenación urbanística. La necesidad de un nuevo modelo*. Ciudad y territorio: estudios territoriales. ISSN 1133- 4762. Nº 201. Madrid.
- Berman, Marshall. (2008). *Todo lo sólido se desvanece en el aire*. Madrid. Ed. Siglo XXI.
- Capra, Fritjof. (2006) *La trama de la vida*. Una nueva perspectiva de los seres vivos. Barcelona. Anagrama.
- Cuchí, Albert (2010) *Estrategia verde urbana de Santiago de Compostela*. Santiago de Compostela. ConsorciodeSantiago.<http://www.consortiodesantiago.org/es/unaestrategia-verde-para-santiago>
- Cuchí, Albert et al. (2013). *Con los pies en el suelo. Territorio y Sostenibilidad: Diagnosis del metabolismo social de Amorebieta-Etxano*. Ayuntamiento de Amorebieta-Etxano.
- Ezquiaga, José María (2019). La Nueva Agenda Urbana y la reinvención de la planificación espacial: *del paradigma a la práctica*. CyTET, 51(202), 765-784. (Ejemplar dedicado a: La Agenda Urbana Española). Recuperado el 2 de abril de 2022 de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/77735>
- Fanfani, David y Matarán Ruíz, Alberto (2020). Introduction to Bioregional Planning. Relocalizing Cities and Communities for a Post-oil Civilization. En Fanfani, David y Matarán Ruíz, Alberto (Eds.), *Bioregional Planning and Design: Volume I. Perspectives on a Transitional Century* (pp. 1-16). Berlin: Springer. DOI: [10.1007/978-3-030-45870-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-45870-6_1)
- Fariña, José (2015). Cambiar el modelo urbano. Ciudades, 18, 69-79. DOI: <https://doi.org/10.24197/ciudades.18.2015.69-79>
- Fernández, Gustavo, (2010). *Heráclito, naturaleza y complejidad*. Madrid: Plaza y Valdés.
- Forman, Richard TT y Godron, Michael (1986). *Landscape Ecology*. Nueva Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Forman, R. T. T. (2019). *Towns, Ecology, and the Land*. Cambridge: Cambridge University Press.

- García García, Miriam (2017) *Hacia la metamorfosis sintética de la costa diseñando paisajes resilientes*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=190940>
- Górgolas, Pedro (2021). *Urbanismo transformacional y Plan General Estructural; reflexiones para un debate disciplinar*. CyTET, 53(208), 311-330. DOI: <https://doi.org/10.37230/CyTET.2021.208.02>
- Kauffman, Stuart. (2021) *Mas allá de las leyes físicas*. Barcelona: Tusquets
- Han, Byung-Chul (2017). *La salvación de lo bello*. Barcelona: Herder.
- Gunderson, Lance y Holling C.S. (2003) *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington D.C.: Island Press
- Luhman, Niklas (1997) *Organización y decisión. autopoesis y entendimiento comunicativo*. Barcelona: Anthropos.
- Magnaghi, Alberto (2006). *Scenari Strategici Visioni identitorae per il progetto di territorio*. Firenze: Alinea
- McHarg, Ian (2000). *Proyectar con la naturaleza*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Mata, Rafael y Ferrer, Daniel (2021). La protección, gestión y mejora del paisaje en España. Ciudad y territorio: Estudios territoriales, ISSN 1133-4762, Nº 207, 2021, págs. 189-214. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8012929>
- Matarán Ruiz, A., Yacamán Ochoa, C. (2020). *Participative Agri-Food Projects in the Urban Bioregion of the Vega of Granada (Spain)*. In: Fanfani, D., Matarán Ruiz, A. (eds) *Bioregional Planning and Design: Volume II*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46083-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46083-9_6)
- Maturana, Humberto y Varela, Francisco (1973). *De máquinas y seres vivos*. Buenos Aires: Lumen.
- Maturana, Humberto. (2005) *Del ser al hacer. Los orígenes de la biología del conocer*. Santiago: JC Sáez Editor.
- Morin, Edgar (2009). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Naredo, José Manuel (2015). *La economía en evolución*. Madrid: Siglo XXI.
- Naredo, José Manuel (2022). *La crítica agotada*. Madrid: Siglo XXI.
- Prats, Fernando y Ozcariz, Jorge (2017). *La biorregión de Álava Central. Una respuesta al cambio global desde la conciliación de las comunidades humanas con sus entornos territoriales*. Vitoria-Gasteiz: Centro de Estudios Ambientales.
- Popper, Karl (1977). *Búsqueda sin término*. Madrid: Tecnos.
- Requejo Liberal, Juan (2012). Energía renovable: un nuevo principio de autosuficiencia conectada. CyTET, 44(171), 113-126. Recuperado el 2 de abril de 2022 de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76112>
- Requejo Liberal, Juan (2019). Sevilla un sistema vivo que necesita reacoplar ciudad y territorio. *Astrágalo* 26, 65-86. DOI: <https://dx.doi.org/10.12795/astragalo.2019.i26.04>
- Requejo Liberal, Juan (2020). *Towards Connected Self-Sufficiency: Relocalisation of Energy Flow*. In: Fanfani, D., Matarán Ruiz, A. (eds) *Bioregional Planning and Design: Volume II*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46083-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46083-9_2)
- Ruiz de Azúa, Carlos (1964). *El impulso y su freno*. Montevideo: Banda Oriental.
- Ferrer-Bonet, María Laura y Ruiz Trillo, Iñaki (2018). *¿Con quién compartimos el planeta?* Investigación y ciencia, 507, 56-62.
- Smil, Vaclav (2018). *Energía y civilización: una historia*. Barcelona: Arpa
- Spinoza, Baruch (1998). *Ética demostrada según el orden geométrico*. Madrid: Orbis.