

SEVILLA BIORREGIÓN, UN SISTEMA VIVO QUE NECESITA REACOPLAR CIUDAD Y TERRITORIO

JUAN REQUEJO LIBERAL

Geógrafo y economista

<https://dx.doi.org/10.12795/astragalo.2019.i26.04>

BREVE DIGRESIÓN DE CARÁCTER GENERAL

El planeta se enfrenta a un grave problema que requiere una respuesta con intervención de todas las sociedades, de toda la humanidad; pero también requiere de respuestas locales, de reacciones específicas en cada uno de los lugares donde se genera el problema. Y la raíz del problema es, probablemente, la falta de adaptación; la superposición de realidades mecánicas, simplificadas, sobre territorios de naturaleza orgánica. Imponerle a la naturaleza, de la que formamos parte, una realidad de hormigón y complicados artefactos donde fluyen aceleradamente personas y mercancías, solo es posible con una intensa aportación de tecnología y un creciente consumo de energía.

Las ciudades son los lugares donde se concentra la población, el consumo y la pro-

ducción. Es en las ciudades donde se registran los grandes sumideros de recursos para satisfacer las necesidades humanas de alimentos, vestimenta, cobijo, diversión, desplazamientos obligados o por gusto, mobiliario y toda clase de artilugios que generan satisfacción a las personas contemporáneas. Pero, además, es en las ciudades donde se concentra la mayor capacidad de producción caracterizada por la existencia de grandes dispositivos mecánicos, de carácter industrial y numerosos equipos informáticos que proveen de bienes y servicios a los mercados.

Históricamente, las ciudades mantuvieron una relación de entendimiento con el territorio en el que estaban emplazadas. Antiguamente, en el diseño y funcionamiento de la ciudad, tenía una gran importancia la resolución del abastecimiento de agua potable y también de energía, siempre de fuentes reno-

vables. También formaba parte de este diseño inteligente conseguir que las ciudades tuvieran resuelta cierta capacidad de alimentación cercana, de productos perecederos, y capacidad para eliminar los residuos orgánicos generados por la actividad vital humana y también medios para deshacerse de los residuos producidos por los animales domésticos que acompañan a las sociedades tradicionales.

Primero la Ilustración y más tarde su correlato, la Revolución Industrial, supuso la liberación de las sociedades urbanas respecto a los condicionantes del territorio. En ese tiempo, Descartes ya formuló el pensamiento y la definición de un método que permite la plasmación de la voluntad de poder, una conceptualización que no reconoce la condición limitante de la divinidad o de la naturaleza. Spinoza propuso una interpretación alternativa en la cual hombre y naturaleza forman parte de la misma realidad. “*Deus sive natura*”, con esta frase Spinoza plantea que el hombre sólo tiene sentido como parte de la naturaleza y acoplándose a ella; entendiendo y aceptando cuáles son sus límites. Trabajando con la naturaleza, no contra ella, porque atentar contra la naturaleza y sus equilibrios básicos, es atentar contra la propia especie.

Durante varios siglos las sociedades más avanzadas en el desarrollo industrial y urbano han practicado un baile diabólico entre la tecnología y la energía, donde nuevos avances tecnológicos, han supuesto mayor consumo de energía y la mayor disponibilidad de energía ha favorecido progresivos desarrollos tecnológicos aplicados al conjunto de las necesidades y aspiraciones humanas. El mismo concepto de necesidad ha ido variando al ritmo del baile de la energía y la tecnología. Esta espectacular

evolución ha creado en la sociedad un sentimiento muy extendido de optimismo tecnológico; da igual cual sea el siguiente problema o aspiración que se nos plantee, seremos capaces de darle una respuesta con nuevos desarrollos de conocimiento y tecnología.

La sociedad contemporánea, a la que aludieron tantos pensadores y artistas de la modernidad, es una sociedad omnipotente, una sociedad convencida de que su único limitante es el conocimiento. La experiencia que alimenta esta convicción es que a medida en que este conocimiento va creciendo y se va adaptando a la voluntad de poder, se resuelven grandes problemas que se oponen al crecimiento. La historia pone de manifiesto que, desde la revolución urbano-industrial de finales del siglo XVIII, primero Occidente y luego el resto del planeta, van desbordando límites y se somete la naturaleza, supeditándola a los intereses y necesidades inmediatas, cortoplacistas, de una de sus especies integrantes: la especie humana.

En el ámbito urbano, este gran cambio civilizatorio supuso el desacoplamiento entre la ciudad y el territorio. Para satisfacer las ingentes y crecientes necesidades de las ciudades se han habilitado potentes sistemas que aseguran las funciones metabólicas, estableciendo conexiones de gran capacidad para construir una red superpuesta al territorio, por donde fluyen mercancías, personas, información y conocimiento. Los niveles de intercambio a escala planetaria son tan intensos que la identidad de las ciudades como expresión singular única, de la relación establecida entre una comunidad con una biografía determinada y un territorio con unas condiciones particulares específicas únicas, se ha visto sustituida gravemente afectada por los criterios uniformizadores de formas de vida, de

formas de producción, de valores culturales y morales etcétera. Las soluciones locales basadas en procesos seculares de experimentación y error han sido sustituidas por fórmulas cuya fuerza argumental descansa en la potencia de los instrumentos tecnológicos y en la eficiencia y capacidad competitiva de las grandes unidades de producción, que utilizan con acierto las economías de escala.

En este contexto, las ciudades cuanto mayores son, más dependen de las redes globales y más desacopladas están de su territorio. Los beneficios de este modelo sistémico están a la vista, hay mayor capacidad de producción de alimentos, hay mayor capacidad de profundizar en las soluciones sanitarias, crece la población, y se incrementa la esperanza de vida a medida que crece la renta media. En estos momentos, en el mundo hay más gente que vive en las ciudades, hay más gente en el conjunto del planeta, ha crecido el número de personas que consumen más por término medio y que gozan de una vida más duradera.

El grave problema de este sistema, de este modelo, es que esta gran transformación se ha realizado sin tener en cuenta los condicionantes limitantes de la naturaleza de la que formamos parte. La fórmula mágica ha descansado, en casi todos los ámbitos, en sustituir el carácter vivo y orgánico de los sistemas por artefactos mecánicos, tecnológicamente cada vez más avanzados y cada vez más necesitados de energía.

Se resuelven los problemas de agua en las ciudades mediante soluciones con alto consumo energético. La energía de consumo doméstico, público o productivo, ha crecido de forma exponencial a un ritmo superior al crecimiento de la población; la generación de re-

siduos en las ciudades presenta una evolución que crece exponencialmente y que crea problemas de muy difícil manejo por parte de los gestores públicos¹.

En las ciudades contemporáneas, las personas se alimentan de productos perecederos y duraderos procedentes de cualquier parte del mundo; se visten con prendas producidas en lugares desconocidos, frecuentemente lejanos; se dotan de bienes domésticos procedentes de múltiples orígenes, y estas mismas personas, convertidas en consumidores, generan gran cantidad de residuos que, una vez clasificados, una parte de ellos son eliminados con grandes dificultades en las proximidades y otros, los más peligrosos, son enviados a zonas lejanas.

El sistema, así planteado, parece funcionar de forma muy satisfactoria porque el crecimiento de las demandas induce nuevos desarrollos productivos en distintos continentes, incorporando masas de población al proceso de producción, primero en condiciones muy precarias, para posteriormente ir alimentando el inmenso contingente de consumidores. El punto débil de este “milagro” es que el soporte de toda la actividad humana es la naturaleza a la que pertenece, que los recursos son limitados y finitos y que la capacidad de metabolizar residuos se agota. El problema es que esta sociedad se ha construido sobre una metáfora mecánica y la humanidad y el medio en el que vive son realidades orgánicas.

¹ En toda la reflexión sobre los sistemas territoriales vitales es preciso citar las valiosas conversaciones mantenidas a lo largo de varios años con Albert Cuchi y sus aportaciones a esta temática. Ver bibliografía.

LA CIUDAD Y EL TERRITORIO COMO SISTEMAS VIVOS

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.

Los sistemas vivos se estructuran en tres subsistemas: metabolismo, funcional-sensorial-motor e inmunológico-identitario. El metabolismo, como integrante del sistema vivo, debe resolver el funcionamiento integrado y equilibrado de los procesos de provisión de agua, energía, alimentación y otras aportaciones de materiales y la eliminación de los residuos generados. 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.

Para dar respuesta a sus funciones específicas, los sistemas vivos cuentan con mecanismos sensoriales, capacidades cognitivas, sistemas internos relacionales y, en una parte de los organismos vivos, capacidades motoras. El metabolismo de una ciudad debe lograr que las tres funciones citadas se desarrollen con normalidad, respondiendo a los cambios con procesos adaptativos de tipo homeostático.

Las ciudades y los territorios, para realizar sus funciones, disponen de sistemas de captación de información, capacidades cognitivas espontáneas o directivas y sistemas relacionales de movilidad de personas, mercancías e información. Las ciudades y los territorios no se desplazan, pero tienen gran capacidad de



Fig.1 Elaboración propia



Fig. 2 Detalle de la pintura mural del Palacio Comunal en Siena. *Consequencias en el campo de la Alegoría de Buen Gobierno*. Pietro y Ambrogio Lorenzetti 1338-39.

modificar las relaciones que establecen con sus entornos más inmediatos y con otros alejados (redes de países, redes de ciudades, etc.).

El tercer 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 identidad de la ciudad se construye en procesos de cambio interior y adaptación al exterior.

BREVE REFERENCIA AL MODELO TRADICIONAL DE INTEGRACIÓN CIUDAD Y TERRITORIO

La ciudad de Sevilla nace ligada a su capacidad de sustentación de población sedentaria y a su posición geoestratégica en la zona de contacto entre la tierra y el mar². Tras el periodo andalusí y, más tarde, gracias a su extraordinario papel en el siglo XVI en la estrenada relación Europa-América, la ciudad experimentó grandes cambios que han dejado su huella en el presente.

Tras esos períodos fascinantes, Sevilla evolucionó lentamente durante varios siglos, en los que la modernidad le tiraba los tejos a la capital de la aristocracia terrateniente andaluza y

² Hace más de 2.000 años Sevilla estaba en una zona litoral estuarina.

ésta se resistía a dejarse atrapar, reteniendo a la ciudad en su existencia suspendida en el tiempo.

La relación ciudad y territorio durante estos siglos es del mismo tipo que la descrita por Ambrogio Lorenzetti en el mural del Palacio Comunal en Siena, pintada en 1340, donde describe la alegoría del Buen Gobierno para la ciudad incluyendo un campo próximo, fértil y laborioso.

Durante los siglos XIX y XX se incorporaron algunos elementos propios de las ciudades modernas, pero no se produjo la conversión. Puede afirmarse que hasta finales del siglo XX, la ciudad de Sevilla no experimenta una transformación que la integre plenamente en la modernidad.

De hecho, hasta la gran operación transformadora de la Expo '92, Sevilla mantenía una posición híbrida entre estructuras de base tradicional y algunos componentes de su metabolismo básico adaptados a los tiempos modernos. La ciudad de la primera mitad del siglo XX mantiene todavía reconocibles rasgos de su antigua vinculación orgánica con el territorio donde está emplazada.

Sevilla vive con el río los episodios de inundaciones (riadas), extrae el agua de fuentes cercanas que llegan mediante infraestructura de origen medieval (Caños de Carmona) complementadas con las nuevas instalaciones “inglesas” para la abducción de agua. La energía que se emplea entonces es básicamente biomasa.

EL CICLO INTEGRAL DEL AGUA URBANA

En la época romana ya existía una captación en Alcalá de Guadaíra para traer agua a la ciudad mediante un acueducto. Esta captación se complementaba con tomas directas en el Gua-

dalquivir y aprovechamientos de pozos y manantiales en las inmediaciones. El acueducto, conocido como “Los Caños de Carmona” fue reconstruido en época almohade y abastecía a edificios nobles y singulares, y también a fuentes públicas.

En esta época, de sociedad agraria-tradicional, la recogida y almacenamiento del agua de lluvia es una fuente de captación muy importante. En Sevilla todavía se conserva algún aljibe de época medieval, aunque es lógico pensar que los aljibes eran mucho más frecuentes de lo que nos ha llegado hasta hoy.

A finales del XIX se intenta proveer a la ciudad de abastecimiento mediante red otorgando una concesión a una empresa inglesa, que mejora el servicio, pero sin lograr la cobertura suficiente. Posteriormente con la puesta en servicio del embalse de la Minilla (1957) se inaugura un nuevo modelo en el cual Sevilla obtiene sus recursos metabólicos de espacios más amplios³. En la actualidad, el sistema de abastecimiento cuenta con recursos en cuencas y embalses más distantes, situados en la Sierra de Aracena y en la Sierra Norte de Sevilla.

Lo que se dirime con el cambio de sistema es el paso de una ciudad autónoma o integrada en los ciclos naturales del territorio en el que está emplazada, hacia una ciudad dependiente de sistemas de mayor escala, que parasita otros territorios.

A medida que se va construyendo la ciudad con los parámetros de la nueva tecnología urbana, el abastecimiento de agua potable se integra en un sistema de tamaño creciente que provee de mayor cantidad de agua y de seguridad en el suministro. Este sistema es metro-

³ El canal que conecta el embalse con la potabilizadora de El Carambolo tiene 60 km.

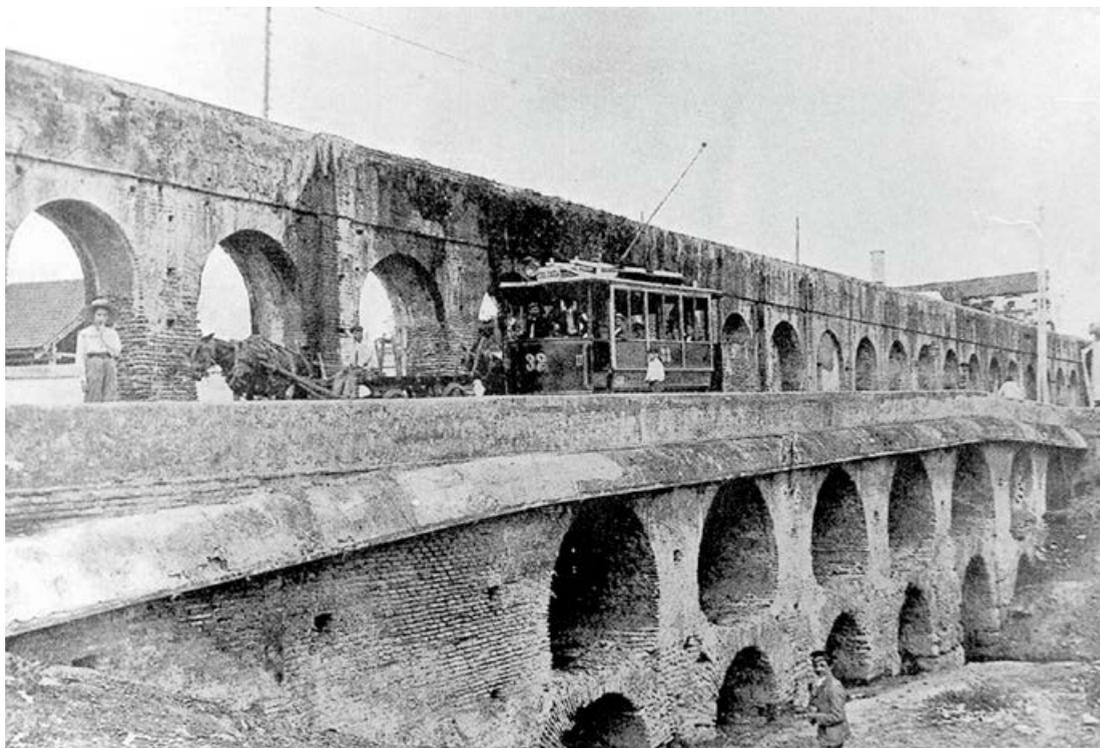


Fig.3 Fotografía histórica de los Caños de Carmona en Sevilla. Fuente: commons.wikimedia.org

politano (complementado por los sistemas de El Aljarafe y de El Huesna) y tiene su captación principal en los ríos Ribera de Huelva y Viar. El sistema actual está totalmente desacoplado del territorio sobre el que se emplaza. Es un sistema que garantiza el abastecimiento de agua potable mediante las captaciones en seis embalses, que almacenan el agua regulada procedente de 2.280 km² de superficie de las cuencas receptoras. El más lejano, el embalse de Aracena, está situado a unos 90 km; la red de aducción que transporta el agua a las plantas potabilizadoras desde los distintos puntos de captación suma 170 km de conducciones.

El sistema dispone de una buena red de distribución que provee al conjunto de las edi-

ficaciones, residenciales, establecimientos de actividad económica, equipamientos de diverso tipo y espacios libres, en condiciones de calidad cantidad y seguridad de suministro óptimas.

De igual forma, se cuenta con un completo sistema de canalización de las aguas residuales y su concentración en colectores que transportan el efluente a las seis depuradoras que fueron instaladas de forma sucesiva por EMASESA a partir de 1980, con una capacidad actual de depuración conjunta de 460.000 m³/día, alcanzando niveles de calidad fisicoquímica del agua aceptables por el medio según la normativa vigente.

En la actualidad, la relación de Sevilla con su territorio, en lo que tiene que ver con el

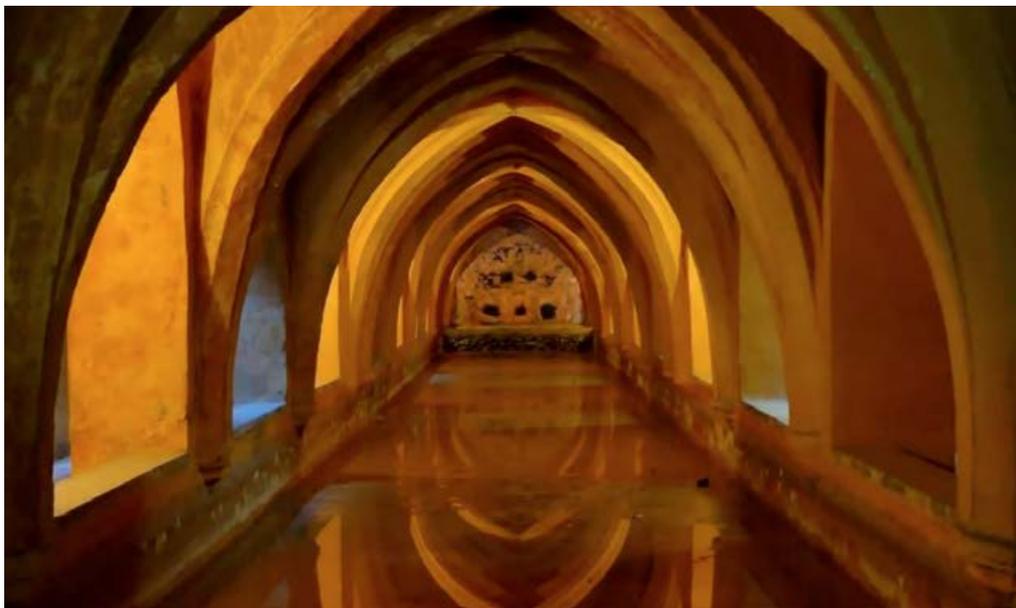


Fig.4 Aljibe. Baños de María Padilla en el Real Alcázar de Sevilla

agua, responde a dos lógicas: por una parte, la segregación progresiva del suelo urbano respecto a la capa freática y todos los complejos fenómenos del subsuelo de esta parte baja del Guadalquivir y, por otra, la implantación de un sistema de ciclo integral del agua, que incluye el abastecimiento, el saneamiento y la depuración de aguas residuales segregado de la implantación; un sistema alejado, tanto en la captación, como en la eliminación de residuos líquidos, combinando tecnologías de depuración con la capacidad evacuativa del río Guadalquivir. Este sistema está implantado en toda la extensión urbana y, al mismo tiempo, está desvinculado de los componentes inmediatos del sistema hidrogeológico. Es decir, se ha pretendido, y aparentemente se ha conseguido, segregar el espacio urbano de su contexto territorial, tanto horizontal, como verticalmente. Esta misma lógica se aprecia en la organización de usos y actividades y en el in-

tento de establecer una segregación estricta impermeable, entre campo y ciudad.

Al observar el funcionamiento de este sistema de ciclo integral se pone de manifiesto cómo ha prevalecido durante décadas la lógica de la gestión económica y funcional en el sentido infraestructural. Así podríamos señalar el hecho de que encontrándose Sevilla en una zona seca de baja pluviometría no se hayan instalado de forma generalizada sistemas de captación de las aguas de lluvia que caen de forma escasa, para almacenarla en aljibes.

También es un síntoma de esta misma lógica predominante el hecho de que el agua potable de excelente calidad, proveniente de espacios naturales protegidos de Sierra Morena, finalmente es utilizada solamente en una mínima parte para un uso acorde con estas cualidades higiénicas y organolépticas. La mayor parte del agua que es provista a los edificios,

se utiliza para eliminar residuos orgánicos humanos, para la limpieza de los edificios, enseres y vestimentas. Es obvio que las exigencias de calidad del agua, utilizada para estos fines de eliminación de residuos, son muy inferiores a las del agua potable. Este hecho, justificaría la existencia de instalaciones y circuitos para recircular la mayor parte del agua que entra en los edificios. Sin embargo, no hay redes, ni dispositivos en la edificación que permitan hacer esta reutilización en los lugares próximos al consumo de agua.

Este modelo de intervención estanco está siendo sustituido poco a poco por una nueva política que trata de establecer una relación más integrada. El proyecto piloto de la Avenida El Greco (publicado en este mismo número de Astrágalo), dentro del programa Ciudad Saludable, contempla jardines de lluvia para la recogida y almacenamiento de las precipitaciones,

pavimentos permeables y dos aljibes para riego, aumentando las zonas de sombra. Esta misma forma de intervención se está trasladando a otras zonas de la ciudad. El trabajo de reconversión del modelo segregado y estanco actual para el conjunto de la ciudad, es inmenso.

LA PROVISIÓN DE ENERGÍA

En relación con la energía, el desacoplamiento de la ciudad con su territorio ha sido radical. Antes de la llegada de la sociedad urbana industrial, de la modernidad, los consumos energéticos se adaptaban todo lo posible a las necesidades básicas. Es el caso de la climatización de edificios, donde se cuidaban aspectos relacionados con la orientación, con soluciones constructivas que favorecen el confort climático, utilizando materiales disponibles y apropiados, conjunto de factores que hoy conocemos como edificación bioclimática.

La fuente de energía primaria fundamental en época histórica es la biomasa, tanto para las tareas domésticas, como para la movilidad, complementada con distintas tecnologías tradicionales como el aprovechamiento del sol y la energía hidráulica.

Los molinos de Alcalá de Guadaíra trabajaban en gran parte para las necesidades de molienda de grano destinada a abastecer a Sevilla. Una parte de la movilidad se resolvía históricamente mediante la navegación por el Guadalquivir, mediante



Fig5. Avenida del Greco, proyecto Ciudad Saludable. Fuente: Emasesa, Ayuntamiento de Sevilla.

el transporte con animales o bien caminando. Como se ve, son todas fuentes energéticas procedentes de fluidos naturales o biomasa para usos domésticos o para alimentación. En la segunda mitad del siglo XIX Sevilla queda conectada por ferrocarril a través de Córdoba con el eje del Guadalquivir y con la Meseta, y a través de Utrera con Jerez de la Frontera y Bahía de Cádiz; un ramal conecta con Morón. Con el uso de las locomotoras de carbón se inicia el cambio hacia la movilidad basada en energía de fuente fósil.

La primera energía fósil que rinde servicio en Sevilla es el gas para la iluminación a mediados del siglo XIX. Años después se instalan las primeras instalaciones eléctricas para unos pocos abonados (Empresa Enrique Bonnet). A principios del siglo XX Sevillana de Electricidad, que ha comprado la empresa de Bonnet, refuerza su capacidad de generación para abastecer al alumbrado público y algunos consumidores privados, mediante un tendido que le conecta con los embalses de generación hidroeléctrica de Buitreras y Corchado propiedad de Hidroeléctrica del Guadiaro, empresa que termina adquiriendo. El éxito de esta forma de distribución de energía y el crecimiento de sus aplicaciones (se electrifica el tranvía), obliga a Sevillana a reforzar la generación mediante una planta que quema carbón inglés, instalada en El Prado. La empresa se refuerza en los años veinte mediante dos hidroeléctricas en el Guadiaro (Montejaque en Málaga) y en el Majaceite (Algar en Cádiz), pero los proyectos fracasaron. Mejor resultado se logró en los embalses de Pintado, Cala y Guillena, de potencia media, ubicados al norte de la provincia de Sevilla.

Además, Sevillana incorpora a su sistema la generación térmica de Catalana de Gas.

El sistema pasa con dificultades hasta la Guerra Civil, hasta que este servicio de distribución de energía, toma el carácter de servicio público y recibe el apoyo del Estado para reforzar su tamaño y capacidad de generación y distribución, alcanzando una dimensión sistémica que la convierte, años más tarde, en una de las empresas básicas del sistema eléctrico español.

En las últimas décadas el consumo energético de Sevilla, como el del resto del país, ha crecido exponencialmente. En este crecimiento han participado los diferentes grandes componentes: la mejora sustancial en el bienestar de la población, la multiplicación y crecimiento de unidades de producción que consumen mucha energía y el incremento generalizado de la movilidad, especialmente este último componente. La explosión en el uso de la energía, muy sobresaliente, ha sido posible por la evolución tecnológica y la disponibilidad de grandes cantidades de energía de origen fósil.

El sistema energético actual tiene una fuerte penetración mediante una red eléctrica densa y potente, complementada recientemente por la expansión de la red de gas, y una red de puntos de distribución de combustibles derivados del petróleo para el movimiento de vehículos. La electricidad está presente en casi cada rincón de la ciudad de Sevilla para satisfacer necesidades de lo más diverso: mover objetos, calentar, enfriar, iluminar, transportar información, etc. El origen de la electricidad procede del sistema eléctrico nacional, en cuyo mix de generación participan de manera predominante los combustibles de origen fósil, además de la participación creciente de la generación renovable hidráulica, eólica y solar, y de la energía nuclear.

EL BALANCE DE MATERIALES

La eliminación de residuos del ámbito urbano, tuvo un proceso más desarticulado. Conviene recordar que en el proceso metabólico urbano se generan tres tipos de residuos: sólidos, líquidos y gaseosos. Este último tipo de residuos no tiene tratamiento, se vierte a la atmósfera confiando en su dilución y su inocuidad. La paradoja contemporánea, es que han sido estos residuos los que han creado el primer gran desbordamiento de la biocapacidad global. Los gases de efecto invernadero emitidos por todo el planeta, acumulados en el gran vertedero de la atmósfera, están provocando un gran problema de intoxicación global y alteraciones en el clima.

A mediados del siglo XVIII la recogida de basuras era un grave problema de salud pública. Se implantó un servicio público, que recogía

en la calle una vez al mes, financiado por unos arbitrios de difícil recaudación. El servicio fue mejorando con el paso de los años, hasta que en 1986 se constituye LIPASAM y se estructura un sistema completo y eficaz, con capacidad para recoger, clasificar y dar diferentes tratamientos a los distintos tipos de residuos. El metabolismo de estos residuos clasificados afecta a un territorio muy amplio, incluyendo cierto tipo de residuos que pueden acabar en África. El sistema de gestión actual de residuos urbanos se basa en el alejamiento, la concentración controlada y camuflada, y la incineración.

RELACIÓN DE BORDE CAMPO-CIUDAD

Una vez completada la obra faústica de segregar Sevilla de su matriz territorial, la ciudad ha quedado asentada sobre una placa; ha prescin-



Fig.6 Segregación horizontal entre Sevilla y el campo. Google Earth, 2020
Sevilla en su emplazamiento territorial con el río

dido de la condición orgánica del territorio, no se planifica con el agua y se prescinde de su valiosísimo patrimonio natural de suelo fértil. Los cambios operados en este sentido en la segunda mitad del siglo XX han sido extraordinarios. El suelo de vega del Guadalquivir ha sido artificializado de forma masiva por su proximidad a la expansiva ciudad de Sevilla, aprovechando su topografía llana favorable. De las 14.142 has de superficie del municipio de Sevilla, solo 1.612 has están en cultivo, básicamente dedicadas a la producción de fibra vegetal (algodón) en regadío, y unas pocas de cultivo de alimento, principalmente trigo en secano y frutales en regadío.

Actualmente hay 13 huertos urbanos gestionados por el Ayuntamiento y se pretende que haya un huerto por distrito (31) hasta alcanzar la cifra de 48,8 has.

En muchas culturas no está permitido edificar en el suelo fértil de las vegas. Muchas ciudades han surgido y han prosperado en el entorno de ríos y sus vegas, pero en la actualidad el desacoplamiento de ciudad y territorio, pone a los suelos fértiles en expectativa de ser urbanizados. Aquí mismo, en Sevilla, en la época andalusí y, en general, en las sociedades agrarias tradicionales, edificar en los suelos fértiles era un acto “contra natura”. Es un atentado a nuestra propia posición en la naturaleza. Un atentado contra nosotros mismos, según la concepción de Spinoza.

La relación viva, constructiva, mutualista entre las comunidades humanas y su territorio, se establece a partir del entendimiento complejo de sus ciclos de agua y de fertilidad del suelo, en cuyos procesos, frecuentemente, entraba en juego el pasto y el monte. Todas estas lógicas, basadas en la reposición, en la renovación de los ciclos naturales, aceptando la

limitación que la disponibilidad y la variabilidad climática impone, han sido sustituidas por procesos abiertos de escala supralocal o global, para asegurar las dotaciones de agua, de energía, de eliminación de residuos y de alimentación.

Esta valoración global del metabolismo, que pone de manifiesto los riesgos graves provocados por los desequilibrios, debe ser complementada por los riesgos asociados a un sistema que depende del exterior. Al sistema vivo le conviene tener una gran capacidad de adaptación a los cambios del entorno, para lo cual los seres vivos cuentan con procesos homeostáticos que se nutren de sus propias capacidades y de la capacidad de respuesta. Con el modelo metabólico que Sevilla tiene actualmente, la ciudad es muy vulnerable debido a su baja capacidad de respuesta adaptativa.

LAS FUNCIONES TERRITORIALES BÁSICAS Y EL SISTEMA RELACIONAL INTERIOR

Recordemos antes de pasar a este apartado, que en la aplicación del modelo teórico de sistemas vivos al territorio y a la ciudad le asignamos tres funciones territoriales básicas: bienestar, producción y salud ecológica del territorio. En este mismo apartado se consideran también los componentes del sistema relacional interior: flujos de personas, mercancías e información-conocimiento.

LA FUNCIÓN DEL BIENESTAR

Para que la ciudad de Sevilla provea de bienestar a sus habitantes (588.000 en 2019) es

preciso disponer de vivienda, equipamientos y servicios públicos y privados, redes de distribución de alimentos y otros bienes. En este sentido, se detectan dos tipos de disfuncionalidades. Por un lado, la presión sobre el metabolismo de la función residencial y de sus servicios, con consumos excesivos de agua, energía y generación de una gran cantidad de residuos no metabolizables. Por otro, la existencia de partes de la ciudad con graves problemas de integración social. Son zonas con exclusión social, donde hay déficits graves de vivienda y de provisión básica de alimentos, bienes y servicios.

La primera tipología diagnosticada en la función residencial-bienestar es el desbordamiento de los límites de biocapacidad. Se consigne el propósito funcional, pero con un coste y desgaste del capital territorial inviable, además de la presión sobre el ecosistema global mediante el consumo excesivo de recursos no renovables y la intoxicación mediante la dispersión de residuos de todo tipo.

En relación con la disfuncionalidad que representa la exclusión social, o el riesgo de caer en ella, podríamos señalar hasta seis zonas que presentan esta patología, identificadas por el Plan Local de Intervención Social en Zonas Desfavorecidas: Polígono Sur, Torreblanca de los Caños, Polígono Norte-El Vacie, Tres Barrios-Amate, Bda. El Cerezo y La Plata- Padre Pío-Palmete; en estos barrios residen más de 100.000 personas. Son zonas que se quedan fuera de los procesos normalizados de bienestar por falta de integración, por falta de vascularización. Son zonas vulnerables porque hay proliferación de pobreza, porque los indicadores de fracaso y abandono escolar son elevados y hay problemas de salud específicos. Pero el mayor problema no es la concentración de pobreza y

sus patologías asociadas, el mayor problema es la exclusión, el hecho de que estas zonas estén fuera de los procesos de intercambio, de relaciones múltiples y complejas. La ciudad funciona como una red compleja de relaciones de muy diverso tipo, pero las más relevantes son de personas, información, conocimiento, cultura. En estas zonas el nivel de relaciones es menos intenso y se aprecia una clara ruptura entre el esquema de relaciones internas al barrio y el exterior. La población “normal” de Sevilla no va a las Tres Mil Viviendas.

Casi un 10% de la población de la ciudad presenta problemas de patologías graves en la función básica de residencia-bienestar debido a su situación de exclusión o riesgo de exclusión. Obviamente, este es un serio problema para el sistema vivo. Las repercusiones no se limitan a los barrios afectados, sino que es un problema que alcanza una dimensión de escala ciudad y toma rasgos estructurales.

Los cálculos de consumo energético de los edificios delatan un diseño inadecuado para ejercer su función de resguardo climático, con bajos niveles de eficiencia y grandes pérdidas que obligan a intensificar el gasto energético para conseguir los niveles de confort. En numerosos edificios residenciales se carece de condiciones de habitabilidad y/o de accesibilidad. Las políticas europeas, las nacionales y las locales⁴, ponen mucho énfasis declarativo en la rehabilitación energética del parque de viviendas existente, aunque se avanza muy despacio. De hecho, el consumo de electricidad en los edi-

⁴ Plan Municipal de Vivienda, Rehabilitación y Suelo 2018-23. Ayuntamiento de Sevilla. Objetivo Estratégico 3.3. Incrementar la eficiencia y el ahorro energético e incentivar el uso de energías renovables.

ficios residenciales representa el 45% del total⁵, al cual le sigue el sector de comercio y servicios, muy ligado a la función residencial, que consume el 30%. De este componente habría que restar el consumo ligado al turismo.

Las soluciones tradicionales, tanto en diseño bioclimático como en colectivización de servicios domésticos, se adaptan mejor a un entorno de energía escasa, y a las condiciones igualmente escasas del resto de inputs del metabolismo.

Sevilla dispone de capacidad para atender a miles de personas en residencia temporal, visitantes de paso, 26.000 plazas en alojamientos reglados y por encima de 15.000 plazas en viviendas de uso turístico. Las plazas en alojamiento reglado disponen de una regulación para dar respuesta a sus repercusiones metabólicas (impuestos), en tanto que las VUT tienen una repercusión mucho menor en generación de empleo, pero su tratamiento metabólico es indistinto del que se da a los residentes. Esta función acogedora de las VUT aporta una presión sobre el sistema metabólico, además de repercutir negativamente en la propia función de bienestar de “dar cobijo” a población residente, al dificultar y encarecer el acceso a vivienda.

LA FUNCIÓN DE MEDIOS DE VIDA

¿De qué viven las gentes de Sevilla? Una de las funciones básicas del territorio es proveer de medios de vida, de oportunidades, a sus habitantes. En esta función, también la ciudad se ha desacoplado del territorio en el que está emplazada. Las personas activas viven de prestar servicios a sus

habitantes, servicios a residentes en entornos fuera de Sevilla que requieren desplazamientos mecanizados, personas que trabajan en actividades industriales no ligadas a recursos del territorio, empleos en servicios de logística y transporte y trabajadores de la administración pública.

Muy pocas personas, tienen sus medios de vida ligados directamente al territorio. De las 340.000-350.000 personas activas, entre 40.000 y 110.000 se encuentran en paro, y las personas ocupadas pueden variar entre 300.000 y 220.000 personas. Sólo una de cada dos personas trabaja para conseguir los ingresos de su hogar; descontando niños y ancianos, tres de cada cuatro. El paro en Sevilla es un problema crónico causante de múltiples disfuncionalidades. La estructura productiva no es capaz de proporcionar una posición satisfactoria para una gran parte de la población. El paro ha oscilado entre el 21 y el 27% en los últimos años.

De las personas ocupadas, son muy pocas las que trabajan en la producción de alimentos, menos de 2.000. Si agregamos otras actividades ligadas a los recursos del territorio inmediato, no llegamos a 10.000 personas empleadas. Esta cifra, que no representa ni al 5% del conjunto de la actividad, pone de manifiesto la condición extraterritorial de la ciudad moderna.

Se podría utilizar la metáfora de que estamos ante una base lunar. Un lugar que recibe sus inputs metabólicos del exterior, donde se trabaja en actividades que podrían ponerse en cualquier otro lugar y que consigue esta ubicuidad gracias a una fuerte presión metabólica sobre recursos y residuos globales y una intensa movilidad de mercancías y personas.

La actividad industrial está integrada en una escala metropolitana. Buena parte de los establecimientos están ubicados en Alcalá

⁵ Los datos de consumo energético que se ofrecen están tomados del Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles de 2017. Ayuntamiento de Sevilla.

de Guadaira, Dos Hermanas y otros municipios colindantes a Sevilla. Este hecho explica que haya un total de 13.000 personas que trabajan en la industria, aunque en Sevilla hay sólo 10.430 empleos pertenecientes a este sector. La rama con mayor número de empleos es la industria agroalimentaria, seguida de construcción de maquinaria y equipo y de la industria química. La industria representa menos del 10% del consumo eléctrico de la ciudad. La actividad industrial consume, además, una importante cantidad de agua, genera residuos e induce movilidad de vehículos pesados.

Sevilla vive de los servicios. El 85% de sus trabajadores se encuadran en este sector. Una parte de esta preponderancia se explica por la importancia de servicios al exterior, como es el caso de las actividades turísticas o la administración regional y provincial, otra parte corresponde a la prestación de servicios a la población local y metropolitana, tanto privados como públicos y, por último, hay que considerar los servicios a las empresas, servicios profesionales y servicios avanzados. La rama más importante es la correspondiente al comercio.

Mención aparte, merecen los servicios a empresas, especialmente los vinculados a la economía del conocimiento, los cuales han experimentado un gran crecimiento en Sevilla. Los centros de trabajo de esta rama están distribuidos por toda la ciudad, aunque se produce una gran concentración en el Parque Científico y Tecnológico de Cartuja, espacio donde se celebró la Expo '92. En este recinto, donde confluyen centros empresariales, universitarios, científicos y tecnológicos, se ubican 450 empresas, con un empleo directo de 17.000 trabajadores.

Ya fue señalado que comercio y servicios absorben el 30% del consumo eléctrico. La

administración y los servicios públicos, por su parte, absorben el 15% del consumo eléctrico.

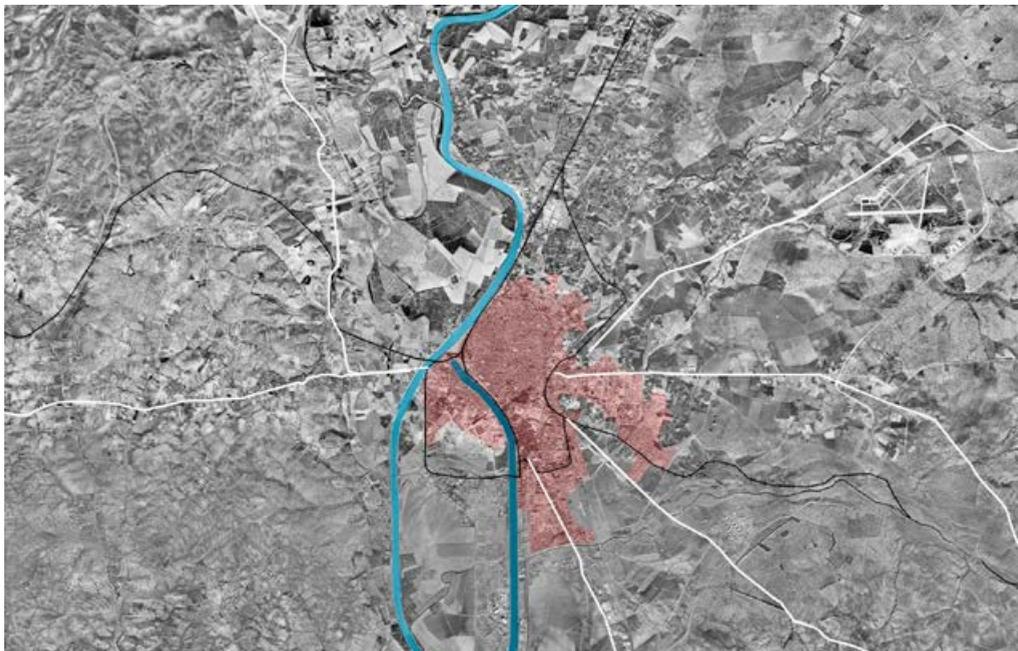
LA FUNCIÓN DE CUIDAR LA SALUD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO

La comunidad humana, como sujeto del sistema vivo ciudad-territorio, tiene también encomendada la función territorial básica de mantener la salud ecológica del lugar donde reside. Esta salud se manifiesta en términos de calidad de aire, agua y suelo y de mantenimiento de la biodiversidad.

Tanto el aire, como el agua o el suelo, están seriamente afectados por el modelo de implantación. Se mantienen los mínimos de calidad para asegurar que no haya una afección inmediata, visible, de la salud de la personas residentes o visitantes, pero no se puede evitar una fuerte repercusión del modelo desacoplado en términos de emisión de GEI a la atmósfera⁶, hay también una afección muy significativa al sistema hidrológico, y desde 1955, se han perdido 4.840 has. de suelo vivo como consecuencia de la artificialización urbanística.

Con el desarrollo urbano se pierden componentes del territorio, pero lo más grave es la pérdida de procesos ecosistémicos. La concepción de ciudad-artefacto que se aplica, no cuenta con la condición de sistema vivo de la dualidad ciudad-territorio y, en consecuencia, no se ocupas de los procesos. Como mucho la sociedad contemporánea se cuida de contener la degradación de componentes considerados como sustancias químicas, desprovistas de

⁶ En 2016 se emitieron 1.623.019 toneladas de CO₂ equivalentes a la atmósfera. En su mayor parte por el tráfico (45%) y el consumo de energía eléctrica (41%).



Arriba: Fig.7 Vuelo estadounidense de 1956

Abajo: Fig.8 Ortoimagen de Sevilla tomada en 2004



vida. Se intenta limitar la contaminación del aire que se respira o se controla la contaminación química del agua, pero no existe una conciencia clara de que es preciso cuidar la salud ecológica del territorio en su mayor valor, que es la complejidad. No se entiende que nuestra implantación debe procurar que se mantengan vivos, activos, determinados procesos que pueden colaborar con nuestros propios fines de bienestar, salud y reproducción.

En civilizaciones que reconocen el carácter orgánico de la implantación material de su ciudad, del territorio en el que está emplazada, la sociedad cuida de los equilibrios, construye mitos y normas sociales para que no se trasgreden determinados límites. Porque, para empezar, son sociedades que aceptan, que entienden la existencia de límites.

SISTEMA RELACIONAL INTERIOR

El complejo funcionamiento de la ciudad des cansa en la numerosa y variada existencia de muchas realidades, de distintas especializaciones, pero su punto neurálgico se sitúa en las relaciones. Los tres sistemas de relaciones básicos son los movimientos de personas, lo movimientos de mercancías y los flujos de información-conocimiento. Otras redes de flujos, como agua o energía, están integradas en el metabolismo.

El instrumento básico contemporáneo de la movilidad es el vehículo motorizado. En Sevilla ha bajado ligeramente la motorización desde 2007, quedándose por debajo de 500.000 vehículos en números absolutos⁷, lo cual supone unos 689 vehículos por cada 1.000 habitantes.

⁷ Diagnóstico del Plan de Movilidad Sostenible de Sevilla.

De estos vehículos la mayor parte son vehículos ligeros (320.280)⁸.

La mayor parte de las emisiones de CO₂ equi. se reparten entre el tráfico (43%) y el consumo eléctrico (43%) en edificios y establecimientos⁹. Ambas cuestiones responden a un modelo de organización de la ciudad y a su implantación en el territorio que utiliza la energía para desentenderse de las condiciones locales climáticas y reducir la distancia entre usos especializados y distribuidos por la ciudad.

Sevilla cuenta con una amplia red municipal de servicios públicos de transporte (630km de líneas, servida por 428 autobuses y 4 tranvías, gestionados por TUSAM). De los 723.000 desplazamientos diarios que se realizan en medios mecanizados, el 36% se hace en transporte público⁶.

De los 365 desplazamientos diarios que se hacen en la ciudad de Sevilla en medios no motorizados, casi el 85% son a pie, y el resto en bicicleta.

La estructura urbana tradicional de Sevilla ha sido desbordada por la escala metropolitana. Esta nueva escala para las relaciones cotidianas se apoya en la disponibilidad generalizada de vehículo privado y a su utilización intensiva en los desplazamientos. En el Área Metropolitana el 70% de los desplazamientos mecanizados son en vehículo privado. El servicio de Metro es metropolitano, su papel es importante pero solo cubre una parte minoritaria de los desplazamientos. La red está formada

⁸ Redondeo a partir de las cifras recogidas en Informe Socioeconómico de la Ciudad de Sevilla de 2016. Ayuntamiento de Sevilla.

⁹ Tomado de la página web de la Junta de Andalucía, donde se pueden consultar los datos sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en los principales sectores emisores.



Fig.9 Movilidad sostenible en Sevilla. Fuente: www.elpais.com

por una única línea compuesta por 22 estaciones que conectan la ciudad de Sevilla con su área metropolitana.

El principal motivo de desplazamiento en Sevilla es el trabajo (31,2%), seguido de ocio (20,8% y de compras (12,2%). El motivo estudios (8,7%) ocupa el cuarto lugar y merece ser citado el motivo visita al médico que supone el 5,7% de los desplazamientos.

Otra gran componente de la estructura relacional de movilidad son los movimientos urbanos de los vehículos de transporte de mercancías, pero desgraciadamente no disponemos de datos sobre los mismos.

Las redes de transporte físico se complementan por las redes de movimiento de información-conocimiento, las cuales van ganando cada vez más protagonismo en la estructura relacional interna de la ciudad. La proliferación de teléfonos móviles, ha multiplicado la capacidad de comunicación que tenía

la red de telefonía fija. En estos momentos, las redes se suman y se superponen entre la señal provista por repetidores inalámbricos en 4G, la que distribuye la fibra óptica, otras tecnologías de banda ancha, wifi, red convencional, etc., configurando una densa trama de conectividades que representa mejor que ninguna otra red de transporte físico (personas o mercancías) las relaciones entre las distintas partes de la ciudad y entre sus miles de habitantes.

SISTEMA IDENTITARIO-RELACIONAL EXTERIOR

Los sistemas anteriores se complementan con el sistema que permite mantener la homeostasis en las relaciones con el exterior, convirtiendo las relaciones con personas, mercancías, culturas y demás componentes de las sociedades, en ingredientes positivos de intercambio y de crea-

ción de valor. Este mismo sistema, se encarga también de reaccionar frente a las amenazas externas, regulando los procesos dinámicos de construcción de identidad.

Si nos detenemos un momento en la intensidad de las relaciones con el exterior se comprende la importancia de estos sistemas en las ciudades contemporáneas. Por el aeropuerto de Sevilla llegan anualmente cerca de cuatro millones de pasajeros, en el AVE son 2.200.000 viajeros, los que llegan. Los flujos de salida son de dimensión similar a las entradas. Por otros medios, llegan también millones de personas.

Por el Puerto de Sevilla se mueven 4.800.000 toneladas en el puerto. En la Estación de Contenedores de la Negrilla (ffcc) se mueven más de 26.000 TEU's y más de 130.000 TEU's por el Puerto de Sevilla. Pero la mayor parte del tráfico interurbano se mueve por carretera, cerca de dos terceras partes del total.

A pesar de estas impresionantes cifras, el esquema de relaciones exteriores de mayor relevancia, es cada vez más la red de telecomunicaciones. A través de las distintas formas de comunicación telemática, la ciudad de Sevilla está integrada en un mundo global con el cual mantiene una relación intensa, dialéctica y progresivamente más influyente en toda clase de ámbitos sociales y económicos.

LA DESCARBONIZACIÓN DE SEVILLA Y LA INCLUSIÓN SOCIAL DESDE UN ENFOQUE BIORREGIONAL

Para abordar el objetivo social y políticamente asumido de lograr una descarbonización efectiva de la ciudad de Sevilla, es preciso contar con un reacomplamiento de ciudad y territorio.

Una gran parte del consumo de energía es para actividades no necesarias, hay un componente suntuario en la estructura de comportamiento y gasto. El enfoque biorregional es especialmente válido y conveniente para afrontar el reto de la descarbonización puesto que ayuda a entender las relaciones complejas y permite promover procesos homeostáticos de autorregulación y de autosuficiencia conectada. Según entendemos nosotros el enfoque biorregional, el conocimiento de un territorio debe aunar el análisis de sus características biofísicas y socioeconómicas, con la biografía. En este sentido, nos apartamos de la visión de la biorregión como un hecho singular, reconocible, que se produce en determinadas situaciones y en el cual es posible reconocer los límites que definen la unidad¹⁰. No obstante, estos antecedentes han constituido una referencia básica en esta reflexión conceptual.

El interés de este enfoque no reside en fundamentar una argumentación para reconocer un valor excepcional que sea susceptible de medidas extraordinarias de protección y restricción de usos y actividades, que frecuentemente provocan la fosilización de dinámicas territoriales. Más bien al contrario, el enfoque biorregional supone reflexionar sobre el estado del metabolismo, sus equilibrios y sus puntos

¹⁰ Patrick Geddes fue, a primeros del siglo XX, uno de los autores que sintetizó con mayor fuerza la necesidad de reconocer la geografía de la cuenca del hinterland urbano como un elemento constituyente en la distribución de las actividades sociales con su famosa sección del valle, en la que mostraba la distribución de las actividades humanas asentadas sobre el territorio en función de sus vocaciones productivas. El planeamiento regional de Ian McHarg en los EEUU, reconociendo y usando los procesos naturales como guía y como recurso, conciliando el mantenimiento de esos procesos con el desarrollo urbano, son paradigmáticos del desarrollo de instrumentos en esa línea.

débiles, supone también valorar el nivel de satisfacción de las funciones territoriales básicas (residencia-bienestar; producción y salud ecológica del territorio) y su repercusión sobre los equilibrios metabólicos. Supone, por último, tomar en cuenta su capacidad de adaptarse a los cambios del entorno, de establecer, con el entorno próximo y con el global, relaciones que construyan nuevas identidades y nuevos equilibrios de escalas superiores.

En un planteamiento de este tipo las funciones básicas pueden ser reconvertidas, dando prioridad a soluciones basadas en los propios recursos y capacidades y como en la reducción de los consumos energéticos a procesos necesarios y no prescindibles. En el apartado siguiente se insistirá sobre esta cuestión.

Considerando a la ciudad de Sevilla un sistema vivo, no cabe duda que una de sus peores patologías es la existencia de barrios con exclusión social o riesgo de padecerlo. Desde nuestro punto de vista la clave para afrontar estas graves situaciones no es reforzar las transferencias de recursos y dotaciones a estos barrios para tratar de enjugar los déficits. El problema no se resuelve solo con más médicos, más profesores, o más agentes de desarrollo local. La clave está en promover la irrigación de las zonas excluidas de Sevilla, la reposición de los flujos vasculares. Se trata de conseguir que los colegios estén abiertos a los alumnos, pero también a los padres (comunidades escolares), que los centros de salud se abran a la comunidad y colabore con ella (salud comunitaria), que las medidas de atención social sean de carácter integral, propiciar que los residentes de estos barrios se muevan con fluidez por el resto de la ciudad y a la inversa. En definitiva, se trata de revascularizar los tejidos. Como en el caso de

organismos complejos, si se tiene éxito en esta terapia regenerativa sale beneficiado el conjunto del organismo.

REACOPRAMIENTO Y AUTOSUFICIENCIA CONECTADA

Al ir revisando los diferentes componentes de Sevilla, como un sistema vivo, desde un enfoque biorregional, y haber señalado distintos aspectos diagnósticos que apuntan a desequilibrios graves, puede quedar la sensación de que no existe alternativa, y que la sociedad contemporánea lleva asociada de forma inevitable en sus grandes logros el germen de su destrucción.

No es este nuestro planteamiento. Creemos que hay mucho margen para la reconversión del sistema. Desde nuestro punto de vista, la primera condición es el reacoplamiento de ciudad y territorio. No es posible descarbonizar la ciudad sin recurrir a una alianza orgánica con el territorio y con sus procesos naturales. Hay que reconvertir edificios y la organización funcional de usos y actividades para reducir drásticamente la movilidad; además, es preciso cambiar el modelo de ciclo integral de agua y aplicar ciclos cortos en edificios y barrios, reutilizando el agua no potable en usos domésticos que las propias viviendas permiten. Es preciso revisar en profundidad la generación de residuos sólidos, para generar menos, y recuperar, reutilizar una fracción mucho mayor que en la actualidad. Por último, debe ser revisada la capacidad de producir alimento en la Vega del Guadalquivir que responda a las necesidades nutritivas de los habitantes de Sevilla, impedir el avance del suelo urbanizado sobre suelos potencialmente fértiles

y recuperar para cultivo parte de los ocupados. No significará una parte importante de la alimentación de una ciudad tan grande, pero tiene un elevado valor simbólico.

Para esta reconversión, orientada al reacomplamiento, aplica el principio de autosuficiencia conectada. El cual definimos como un principio de organización metabólica, según el cual se ha de satisfacer cualquier necesidad o aspiración con los recursos disponibles en el territorio y solo recurrir a la red, al exterior, cuando ya se han agotado las oportunidades. Es un principio de organización diferente a la autosuficiencia estricta o a la autarquía, que solo emplea los recursos disponibles, y contrapuesto a la tendencia predominante al incremento de la escala y dimensión de los sistemas para buscar la eficiencia en la gestión. En los modelos autárquicos se acepta la carencia, se reconoce que habrá necesidades desprovistas; en los modelos actuales no se acepta ningún límite, la dimensión de aprovisionamiento la fija la capacidad de retribuir al consumo, las situaciones de déficit son disfunciones en la distribución, pero los niveles de producción los establece la demanda. Frente a ambas visiones la autosuficiencia conectada pone el acento en las necesidades, pero no se limita a las posibilidades de satisfacerlas con los recursos propios.

Aplicando esta visión a la ciudad de Sevilla es posible mantener las funciones territoriales básicas en un escenario que tienda hacia al equilibrio, o que al menos permita reacciones sistémicas de tipo homeostático para responder de forma orgánica a los cambios que se producen en el entorno o en las dinámicas internas.

La función residencial tendría un carácter muy distinto tanto en los consumos en la vivienda, como en las relaciones de movilidad.

El desarrollo de las infraestructuras y redes telemáticas, junto con un esfuerzo en la alfabetización digital general de la población, va a permitir sustituir un buen número de desplazamientos (salud, educación, servicios sociales, servicios privados) de las personas por actividades telemáticas. La experiencia de Covid19 ha sido muy elocuente sobre el potencial de esta transformación de movilidad en flujos de información-conocimiento.

La reconversión del modelo productivo es igualmente necesaria, reconvirtiendo su metabolismo y estudiando nuevas soluciones logísticas que reduzcan los tráficó de mercancías. En el sector servicios hay mucho margen para sustituir consumos energéticos en edificios y en movilidad de personas, tanto en los servicios privados, como en la administración pública (Ayuntamiento, Diputación, Junta de Andalucía y Administración General del Estado).

Finalmente, la función territorial de cuidado de la salud ecológica del territorio debe establecer nuevas bases en la relación horizontal con los ecosistemas de borde y en la relación vertical, favoreciendo la biodiversidad, de todo tipo, especialmente la microbiológica, con acciones de permeabilidad en las partes de la ciudad que lo permitan.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar Piñal, Francisco (1989). Historia de Sevilla. Universidad de Sevilla. ISBN 8474054309
- Bellet, Carmen; Olazabal, Eduardo (2019). De la ciudad compacta a la ciudad extensa. Procesos de urbanización recientes en áreas urbanas españolas articuladas por

- ciudades medias. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 39(1).
- Capra, Fritjoff; Luisi, Pierluigi (2014). *The Systems View of Life: A Unifying Vision*. University Printing House Cambridge, 2014. ISBN 978-1-107-01136-6
- Cuchí, Albert (2010). *Una estrategia verde para Santiago*. Consorcio de Santiago. <http://www.consorciodesantiago.org/es/una-estrategia-verde-para-santiago>
- Cuchí, Albert; et al. (2013). *Con los pies en el suelo. Territorio y Sostenibilidad: Diagnóstico del metabolismo social de Amorebieta-Etxano*. 2013
- Diamond, Jared (1998). *Armas, gérmenes y acero*. Barcelona: Ed. Debate, 1998. 588 p.
- Emasesa. <https://www.emasesa.com/conocenos/nuestras-infraestructuras/depuracion/estaciones-depuradoras-e-d-a-r/>
- Emasesa. <https://www.emasesa.com/conocenos/nuestras-infraestructuras/captacion-y-tratamiento/>
- Fernández Casadevante, José Luis; et al. (2018). *Ciudades en Movimiento. Avances y contradicciones de las políticas municipalistas ante las transiciones ecosociales*. Ed. Foro Transiciones.
- Fernández Casadevante, José Luis; Morán, Nerea (2013). *Entrevista a Antonio Magnaghi. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*. N.º 123.
- Geddes, Patrick (1960). *Ciudades en evolución*. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1960. ISBN 8483672111
- Georgescu-Roegen, Nicholas (2007). *Ensayos bioeconómicos*. Madrid: Los Libros de la Catarata, 2007. 156 p
- Hatzfeld, Marc (2007). *La cultura de los suburbios: una energía positiva*. Barcelona: Laertes.
- McHarg, Ian (2000). *Proyectar con la naturaleza*. Barcelona, 2000. Ed. Gustavo Gili
- Madrid Calzada, Rufino (2012). *El proceso de implantación de la electricidad en Andalucía. Simposio internacional Globalización, innovación y construcción de nueva redes técnicas urbanas en Europa y América 1890-1930*. Universidad de Barcelona, Facultad de Geografía e Historia, 2012.
- Magnaghi, Alberto (2011). *El proyecto local, hacia una conciencia del lugar*. Ed. Iniciativa Digital Politècnica, Publicacions Acadèmiques UPC
- Prats, Fernando; Ozcariz, Jorge (2017). *La bioregión de Álava Central*. Centro de Estudios Ambientales. Vitoria-Gasteiz, 2017. Ed. Foro Transiciones.
- Requejo, Juan (2011). *Territorio y energía. Orden mecánico versus orden orgánico. Hábitat y Sociedad*, 2011, n.º 2, p. 33-47.
- Requejo, Juan (2012). *Energía renovable: un nuevo principio de autosuficiencia conectada*. *Ciudad y Territorio*, 2012, Vol. XLIV. N. 171. P. 113-125.
- Serrano, Vicente (2011). *La herida de Spinoza*. Barcelona. Editorial Anagrama, 2011