

Figura 5.1: "Todos somos tripulantes de la nave espacial Tierra," R. Buckminster Fuller, 1967

Capítulo V

**Paisajes de los metabolismos urbanos**

**Bienvenidos al Antropoceno...**

*Well I think it's fine, building jumbo planes.*

*Or taking a ride on a cosmic train.*

*Switch on summer from a slot machine.*

*Just get what you want to if you want, 'cause you can get anything.*

*I know we've come a long way,*

*We're changing day to day,*

*But tell me, where do the children play?*

Cat Stevens, hacia 1970<sup>1</sup>

---

1 Me parece estupendo, construir aviones jumbo. / O hacer un viaje en un tren cósmico. / Encender el verano en máquinas de

### ***Ciudades para nuestras nietas***

Durante algunos años el título del curso que impartía en la Escuela de Arquitectura se titulaba *Ciudades para nuestras nietas*. Aludía, por un lado, a una célebre conferencia impartida por J.M. Keynes en 1930 en la madrileña Residencia de Estudiantes, en la que planteaba la posibilidad de un futuro de buen vivir generalizado basado en la paz, y en el conocimiento y la riqueza acumuladas durante el período industrial. Aquella conferencia posteriormente publicada como artículo se titulaba *Posibilidades económicas de nuestros nietos*. Los nietos de Keynes seríamos nosotros, pero como aquella visión parece que se malogró, volvíamos a plantearlo para nuestras propias nietas. El cambio de *nietas* por *nietos* aludía a la perspectiva feminista y, más en particular, a la idea de poner la sostenibilidad de la vida en el centro. Finalmente, la propuesta de pensar en estrategias urbano-territoriales para las próximas generaciones conecta directamente con la definición más canónica de desarrollo sostenible: aquel desarrollo que “satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades.” Más o menos lo que podría haber ocurrido en otros tiempos, cuando una familia de agricultores cuidaban su casa, sus tierras y medios de vida – y también sus paisajes, conocimientos, cultura... y otros motivos de gozo de la vida - para poder

---

monedas. / Comprar lo que quieras si quieres, porque puedes tener lo que quieras. / Hemos llegado muy lejos, / estamos cambiando cada día, / pero dime, dónde, juegan los niños?

dejárselos a sus descendientes, - hijos, nietos... -, para que éstos pudieran vivir tan bien o mejor que que ellos. [O quizás habría que hablar aquí de \*Los trabajos y los días\* de Hesíodo. O algo de John Berger / \*Pig Earth\*.](#)

Uno de los trabajos que más recuerdo de aquella etapa fue una paradójica propuesta de cinco jóvenes mujeres<sup>2</sup> en la que el futuro a cien años vista, 2120, se presentaba con imágenes de Sevilla cien años atrás, 1820, haciendo énfasis en la escala de la ciudad, los espacios y formas de sociabilidad, la movilidad tranquila, la arquitectura bioclimática, el ruedo de huertas, la producción local de la mayor parte de las cosas necesarias para la vida... Nostalgias aparte, aquel trabajo me parece que presentaba muchas preguntas relevantes: ¿qué entendemos por buen vivir?, ¿en qué hemos avanzado y en qué hemos retrocedido?, ¿para qué queremos las tecnologías?, ¿de qué maneras debemos emplearlas?...

Finalmente, aquel curso se basaba en la idea de que el mundo que existirá en 20, 30 o 50 años, será en buena medida el resultado de las bases – las infraestructuras, las instituciones, las prácticas... - que vayamos estableciendo hoy. Un mundo, como es bien sabido, no se construye en un día, \_\_ ¡por lo menos hacen falta siete!

---

2 [Paula Molina Cantón, María José Moreno López, Paloma Moreno Naranjo, Marta Núñez García, Carmen Novales Berenguer, Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad de Sevilla, curso 2015/16. Podría ir en agradecimiento o notas...](#)

### ***Spaceship Earth***<sup>3</sup>

Abordando la cuestión de la sostenibilidad desde una perspectiva más habitual podemos recuperar otra imagen, la del *Spaceship Earth* (la nave espacial Tierra), propuesta por Buckminster Fuller en 1967. Inspirado por los primeros viajes espaciales y por las primeras fotos desde el espacio del planeta Tierra, Fuller proponía imaginar el planeta Tierra, nuestra casa común, como una gran nave espacial que se mueve por el espacio en un viaje de duración indefinida. Siendo un sistema casi-cerrado, - tan sólo recibe energía solar desde fuera, aparte de algún meteorito ocasional -, los tripulantes de la nave, la población del planeta, deben gestionar los recursos materiales finitos de que disponemos – el aire, el agua, los ecosistemas, los materiales escasos y necesarios... - con sabiduría y prudencia si quieren sobrevivir en el tiempo. Ecología, etimológicamente, tiene ese significado, el estudio o el conocimiento del *oikos*, la casa, como el lugar que habitamos y que sostiene la vida. La idea de sistema, como en ecosistema, es por otra parte, también una novedad conceptual de mediados del siglo 20, que enfatizaba la interrelación e interdependencia de los procesos que constituyen la biosfera terrestre. El conjunto de procesos que se dan y que constituyen la biosfera, en cuanto que un mega-organismo vivo,<sup>4</sup> podríamos llamarlo el metabolismo planetario. Refiriéndonos a una ciudad y a los territorios asociados podemos hablar de metabolismos urbanos: el conjunto de procesos

---

3 [Nave espacial Tierra, Kenneth Boulding...](#)

4 [Gaia, Lovelock y Margulis... matices...](#)

interdependientes, en los que se relacionan materia, energía e información, que sostienen y que, a la vez, constituyen la vida urbana (figura 5.2). Los metabolismos urbanos serían entonces subsistemas del metabolismo planetario. El paisaje de los metabolismos urbanos sería el paisaje mismo de la ciudad, enfocando nuestra atención en los flujos, redes, dispositivos... que posibilitan la circulación y transformación de materia, energía e información que constituyen la vida urbana. Dada la magnitud y la intensidad de los procesos que atraviesan la ciudad, - el 50% de la población mundial vive actualmente en las ciudades, la centralización en éstas del mando y control sobre lo que ocurre en el conjunto de las sociedades humanas... -, los metabolismos urbanos son una componente de enorme importancia del metabolismo planetario.

De vuelta con la metáfora del *Spaceship Earth*, recordemos el tema de la huella ecológica. Se trata de un construcción conceptual que mide la superficie proporcional de suelo y agua, que un individuo, grupo humano o ciudad usa para generar los alimentos, la energía y otros recursos según el estilo de vida que mantenga. La huella ecológica mide también la superficie necesaria para regenerar o reabsorber los residuos o perjuicios sobre los ecosistemas derivados de la actividad humana: por ejemplo, la superficie de bosques cuya madera se ha cortado para hacer papel o construir edificios, la depuración de las aguas residuales... Se trata de un indicador que sin duda puede ser bastante discutido en cuanto a su diseño concreto y su precisión, pero que en cualquier caso nos ofrece una estimación

de un orden de magnitud razonable. No nos sorprende ya demasiado, por ser conocido, el recordar que la huella ecológica de nuestra actual forma de vida para el conjunto del planeta es del orden 1.7 veces la capacidad de la Tierra (2014). Ni que siendo este valor la media planetaria, como es también conocido, no todos los países tengan la misma huella ecológica: mientras que los Estados Unidos tiene una huella ecológica del orden de 4.8 veces su superficie bioproductiva y los países de Europa Occidental del orden de y valores del orden de 3.6 a 2.0, los países africanos que consideramos “poco desarrollados” tienen una huella ecológica cuyo valor está por debajo de 1, - esto es adecuados a su capacidad bioproductiva, y que serían por tanto sostenibles. Con estos datos es fácil argumentar que los países más ricos estamos sobreconsumiendo recursos disponibles en el *Spaceship Earth* a costa de los países más pobres, esto es, que una parte *abusona* de la tripulación está gastando lo que correspondería equitativamente a otra. En segundo lugar el dato global de la huella ecológica de 1.7 nos hace plantear una pregunta, aunque sea habitual: aparte o además de estas diferencias geográficas, ¿cómo es posible que estemos consumiendo más de lo que permite la biocapacidad terrestre? La respuesta es que la huella ecológica, como ya se mencionó, incluye en su medición la regeneración de los suelos y recursos para que puedan continuar siendo utilizados, y que, por tanto, lo que estamos consumiendo es a cuenta de esta capacidad de regeneración, esto es, de la posibilidad de poder usar estos recursos por parte de las próximas, futuras generaciones: los

actuales tripulantes del *Spaceship Earth*, nosotros, estamos gastando los recursos de *nuestras hijas y nietas*. Los que son ahora jóvenes ya no pueden disfrutar, por ejemplo, de las playas extraordinarias que yo conocí de joven, que hemos hecho desaparecer con el *tsunami urbanístico*<sup>5</sup> en unas pocas décadas. Y si no transformamos radicalmente el actual metabolismo planetario, *nuestras nietas* recibirán un patrimonio planetario aún más dilapidado, quizás catastrófico.

¿Cómo es posible que esto haya llegado a ocurrir y que siga ocurriendo cuando la humanidad ha llegado a niveles de conocimiento y desarrollo tecno-científico enormemente avanzados? Todos sabemos, más o menos, cómo ha sido: al principio el planeta parecía enorme, los recursos infinitos, comparados con la modesta acción humana... Pero el crecimiento acumulado y por tanto exponencial de las formas de vida y las prácticas socio-económicas que nos trajeron de las sociedades tardomedievales a las digitales ha acabado por transformar lo que había supuesto una mejora de las condiciones de la vida humana sobre el planeta, en una amenaza para el resto de formas de vida y paradójicamente para la propia continuidad de las sociedades humanas sobre el planeta, al menos tal como las hemos conocido hasta ahora; \_\_ dando lugar a lo que seguramente sea uno de los problemas más graves de la actualidad. No cabe duda que el proceso por el que hemos llegado hasta aquí y la situación en que estamos dan para novelas o series de ciencia ficción bien

---

5 Este término fue acuñado por Ramón Fernández Durán (1947-2011), destacado pionero del ecologismo crítico en España.

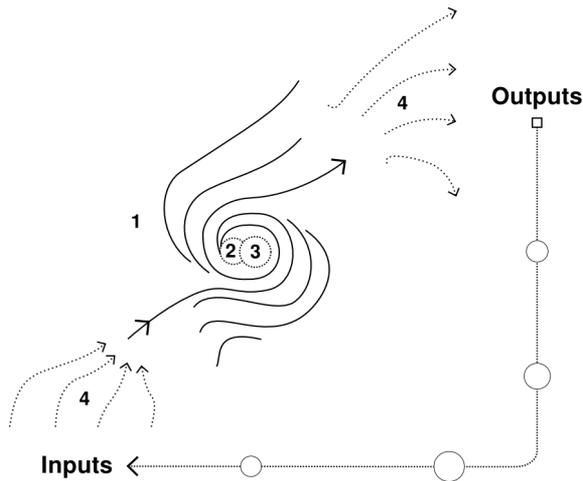
interesantes... Los científicos, ingenieros, artistas, organizadores sociales, etc. tenemos buenos temas de trabajo para las próximas décadas; esa quizás podrían ser las buenas noticias, si queremos tratar el asunto con optimismo.

### ***Bienvenidos al Antropoceno***

Reiteremos el argumento para añadir algunos matices. Ocurre que los cambios inducidos por la actividad humana, desde la revolución industrial, pero de forma acelerada durante las últimas décadas, - unidos posiblemente a los procesos propios de evolución de la geo-biosfera -, han llegado a un grado tal que los científicos discuten que hayamos entrado en lo que cabría definir como una nueva era geológica a la que vienen llamando *Antropoceno*.<sup>6</sup> Algunos aspectos de este cambio serían la desaparición masiva de especies, – la sexta gran extinción se viene denominando -, la destrucción de enormes superficies de bosques y selvas, la escala global de la urbanización y la agricultura y la ganadería industrializadas, la acidificación de los océanos, la proliferación masiva de plásticos en vertederos terrestres y también en los océanos, los cambios químicos en la atmósfera debidos a la contaminación, y como consecuencia de algunos de los anteriores, lo que se viene confirmando como un cambio climático planetario, cuyas consecuencias son de difícil evaluación, pero que se estima que podría tener consecuencias radicales sobre la vida en el planeta, incluyendo la vida de las futuras sociedades humanas.

---

6 [Capitaloceno... Se comenta más abajo cuando Haraway...](#)



- 1. Entorno urbano**
- 2. Ciclos de la vida**
- 3. Circulación del valor**
- 4. Infraestructuras / código**

---

**Inputs / Outputs**

- Energía - entropía
- Materia
- Información
- ...
- Vida
- ...
- Capital / trabajo
- Policía

Figura 5.2: Un posible diagrama del metabolismo urbano. Se ha utilizado la interpretación clásica de Margalef según la cual los ecosistemas intercambian materia, energía e información con su entorno. Información sería una manera de referirse a la forma o la organización; su opuesto/complementario sería la entropía que las ciudades exportan a su entorno. A estas parámetros clásicos se han añadido como elementos especulativos otras cuestiones, patrones, relaciones sociales, - que podrían verse como variantes de la información - como son capital, trabajo y a falta de otro término mejor, *policía*. Siguiendo a Guallart y Bifo las conexiones con el entorno se definen como infraestructuras y código. La representación evoca un argumento de Toyo Ito, en el que planteaba la arquitectura como la acotación de un entorno habitable, atravesado por los flujos naturales y electrónicos del medio en que se implanta. Como ocurre con la arquitectura, pero de manera más intensa y extensa, la ciudad participa en la generación de los flujos que constituyen el entorno. En el interior de la ciudad se representan dos sistemas complementarios, quizás simbiopoiéticos, el de los ciclos de la vida y el de la circulación del

McKenzie Wark (2015), uno de los analistas sobre el asunto que más me interesan, describe la emergencia de la civilización industrial como el desarrollo de nuevo metabolismo planetario que ha terminado por estar caracterizado por una falla o brecha (*metabolic rift*): los ciclos no se cierran; los ecosistemas no se regeneran sino que van transformándose, o deteriorándose. El crecimiento acumulativo y la aceleración han hecho que esta falla comience a ser crítica. Wark conecta con Gregory Bateson quien ya en los 70 argumentaba que la unidad de supervivencia no era el organismo individual o la especie, como se pensaba desde Darwin, sino la composición de los organismos y sus entornos. Si una especie destruye su entorno se destruye también a sí misma. Wark añade aún más: dada la magnitud de los cambios, la Tierra ha dejado de ser un sistema homeostático, esto es, un sistema que recuperaría naturalmente su equilibrio si se eliminaran las fuerzas o procesos que la han transformado: es como lo que ocurre tras la destrucción de una ciudad en una guerra, o cuando se abandona un lugar industrial contaminado, los ecosistemas que habían existido previamente ya no reaparecen con el paso del tiempo, ni tampoco las especies que vivieron allí originalmente; lo que emerge son nuevos ecosistemas mutantes. Sólo que en este caso ya no estamos hablando sólo de un *brownfield* (vertedero o territorio contaminado) o una ciudad, sino de la atmósfera terrestre, los mares, la extinción masiva de insectos, de especies vegetales...

Si entendemos entonces los metabolismos como el conjunto de las relaciones entre organismos y entornos – que

como venimos señalando los constituyen como en cuanto mundo -, se entiende bien que Wark, describa la tarea urgente de la actualidad como la creación de un nuevo metabolismo planetario. “El secreto innombrable del cambio climático es que nadie quiere pensar en algo así durante demasiado tiempo,” escribe Wark (2015: xvi). “¡Es algo tan deprimente! Parece como si estuviéramos observando a cámara lenta cómo se produce un horrible descarrilamiento de trenes.” Su propuesta: “En lugar de eso, tomemos este momento planetario-histórico como la ocasión para reimaginar lo que el esfuerzo colectivo podría hacer del mundo.”

Las buenas noticias en esta situación, insistiendo en la ya dicho, serían que este proyecto rediseño y reconstrucción del mundo es una tarea apasionante. Y además, que las actuales capacidades técnico-científicas nos permitirían hacerlo. Aquí, tras años de impartir clases de Arquitectura y Medio Ambiente, me gusta recordar mi educación católica y hablar de unos conceptos que hoy seguro que resultan extraños: *atrición* y *contrición*. Acometer este cambio planetario por atrición sería hacerlo por el miedo, muy cierto, a lo que pueda venir. Hacerlo por contrición sería hacerlo por amor a la vida tal como ahora existe, pero también por amor por ese otro mundo que podríamos construir. La segunda opción siempre me resultó mucho más atractiva; moverse sólo por miedo siempre es algo más bien triste.

Iñaki Ábalos, por ejemplo, viene escribiendo sobre una nueva

belleza contemporánea, que en ocasiones ha llamado belleza termodinámica. Sería a mi juicio una forma de representar el segundo de los planteamientos y una de las formas principales en que arquitectos y urbanistas podrían aportar de manera destacada a estos cambios necesarios.

Pero también, como casi siempre, hay malas noticias. El proceso de cambio, si alguna vez llegamos a llevarlo a cabo, no va a ser fácil. Las dificultades como resulta evidente a cualquiera que se lo plantee son múltiples, y entre las más destacadas estarían las de carácter organizativo y socio-económico, que casi no hace falta desarrollar: los “imperativos” del beneficio económico a corto plazo, de la competencia y del crecimiento permanente, esenciales al capitalismo, - al menos en su forma histórica y actual -, chocan de frente con las aspiraciones de transformación metabólica. Una buena parte del sistema capitalista parece pensar, como le gusta decir a David Harvey, “*Après nous, le déluge*” - esto es, después nuestra nos es indiferente que llegue el diluvio.

La transición tendría que ser entonces algo no exclusivamente técnico, como venimos señalando que ocurre en todos los grandes temas, sino una cuestión más compleja, de lo que podríamos denominar *ingeniería* socio-técnica y de relaciones de fuerza – y tal vez, también, voluntad, entusiasmo e ingenio

Existirían hoy dos grandes polos en cuanto a las hipótesis de cómo podrán producirse estos cambios. En un extremo

estarían los que creen que el capitalismo, un nuevo *capitalismo verde*, podría liderarlos, desarrollando nuevas tecnologías – materiales, logísticas, financieras – y nuevos modelos de negocio y regulación. En la actualidad hay una fuerte crítica a muchas de estas iniciativas que se describen con el calificativo de green washing, que supondría un uso oportunista pero poco sincero de los problemas y preocupaciones mediomambientales. En el otro polo están los que consideran el capitalismo como intrínsecamente incompatible con unas relaciones más armoniosas con el planeta y la vida social sobre éste tal como la conocimos hasta ahora. En el primer polo se considera la cuestión como un problema tecnológico y organizativo; en el otro, como un problema socio-cultural y de economía política. Entre estos últimos estarían por ejemplo los defensores del decrecimiento, que recientemente se trata de expresar en positivo, como pos-crecimiento, el eco-feminismo, al menos en su declinación ibérica de los últimos años o el movimiento de Ciudades en transición. Este último tiene la *resiliencia* entre sus ideas centrales. Resiliencia refiere, en el ámbito de la ecología, a la capacidad de un ecosistema de recuperarse de las perturbaciones sufridas, y en el más social-activista, a la capacidad de un territorio-sociedad de sobrevivir en el actual marco de crisis social y cambio climático.

Existiendo, probablemente, diferentes posiciones y posibilidades entre los dos polos presentados, el autor se siente más atraído por el segundo. Parecería que no sólo debiéramos preocuparnos por la eficacia, sino también por las formas de

vida. Decrecimiento, eco-feminismo y *Ciudades en transición* plantean en efecto preguntas más que pertinentes sobre cómo vivimos y qué sería un mejor vivir.

Para cerrar esta introducción no quería dejar de mencionar la cuestión de la demografía. Durante el siglo XX y lo que llevamos del siguiente la población mundial ha experimentado un crecimiento exponencial, pasando de 1.650 millones de habitantes en el planeta a los cerca de 7.770 millones actuales (2017). Al menos será una cuestión a tener en cuenta desde un punto de vista medioambiental, considerando que todos aspiramos a lo que se solía llamar un nivel de vida elevado. El caso del avance económico de China e India en las últimas décadas, con una población conjunta que se acerca a los 2.700 millones de habitantes (2018), que *legítimamente* aspiran a vivir como lo han hecho hasta ahora las clases medias norteamericanas o europeas (en torno a los 840 millones), nos da una idea de la dimensión del problema.

### **Arquitectura bioclimática**

Centrándonos en actividades más concretas de arquitectos y urbanistas, puede señalarse una primera etapa en el campo de lo medioambiental en a etapa moderna/posmoderna que caracterizo como el de la invención o el descubrimiento de la *arquitectura bioclimática*, que se sitúa hacia la década de 1970, en el marco

más amplio del descontento y la crítica a la sociedad industrial.<sup>7</sup> Ésta seguiría siendo uno de los pilares básicos de cualquier aproximación medioambiental a la arquitectura y el urbanismo. Ligada en cierta medida a la primera crisis de la energía, la del petróleo de 1973, estas prácticas redescubren las arquitecturas populares y vernáculas que en un cierto grado eran capaces de moderar los climas en los que se desarrollaron para hacer sus espacios habitables, mediante el uso de estrategias de diseño y en la selección materiales y sistemas constructivos: los espacios queridos como los patios, los porches, las pérgolas y la vegetación, las habitaciones de huecos profundos y muros pesados, las estancias en torno a grandes hogares, las galerías invernales abiertas abiertas al sol... - “¡Ven Aretusa, los patios profundos!” que escribiera Alberti, evocando la antigua Gadir... El extraño adjetivo *bioclimático*, según se explicaba entonces, refería a la vida: no se trataba de hacer nuevas máquinas climáticas eficientes, sino lugares que formaban parte de sus culturas, \_ ahora, incorporando también los nuevos recursos tecnológicos disponibles. En climas como los de la mayor parte de Andalucía, una buena vivienda bioclimático, situado en un entorno urbano adecuadamente proyectado, puede reducir el consumo energético por acondicionamiento ambiental entre un

---

7 Naturalmente la arquitectura y el urbanismo siempre tuvieron en cuenta el medio en el que se insertan, pero es con la revolución industrial cuando esto deja de ser importante. Aún así, arquitectos modernos como Le Corbusier, Hilberseimer o Neutra incorporan en sus trabajos algunas de estas cuestiones. En España, cabe destacar a pioneros de los años 70 como López de Asiáin en Sevilla, Serra en Barcelona o Ramón en Madrid, entre otros.

60 y un 90%, manteniendo niveles de confort contemporáneos, con el resto de la energía necesaria fácilmente producible mediante sistemas sencillos de energías renovables. Más recientemente, a las prácticas que hacen un mayor énfasis en materiales y procesos se las viene denominando *bioconstrucción*, diferenciándolas de los planteamientos bioclimáticos que tienden ahora a describir más específicamente las estrategias más centradas en los aspectos termodinámicos (radiación, temperaturas, humedad, velocidad del aire, consumo energético).

Este planteamiento centrado inicialmente en la arquitectura y sus aspectos termodinámicos (radiación, temperaturas, humedad, velocidad del aire, consumo energético), casi de inmediato se complejizó, al menos en dos sentidos. En un sentido, se extendió a otros procesos asociados al habitar y la construcción: el ciclo del agua, los ciclos de vida de los materiales, la cuestión de los residuos en las diferentes fases del proceso de construir y habitar... Actualmente, a las prácticas que hacen un mayor énfasis en materiales y procesos se las viene denominando *bioconstrucción*. En otro sentido, se extendió de la arquitectura al diseño de los espacios urbanos y la ciudad en su conjunto, de nuevo, sin dejar de observar las prácticas tradicionales. Entonces, como sigue ocurriendo hoy en grandes números, se argumentaba que la suma de construcción y movilidad suponían dos tercios de la energía global consumida, y que ambas estaban estrechamente ligadas a los modelos de ciudad. Salvador Rueda, por ejemplo, quien más recientemente viene siendo una de las referencias en este ámbito, sintetiza sus

propuestas en la idea de ciudad densa y compleja, con la referencia explícita a la ciudad más o menos tradicional del Mediterráneo, en tanto que opuesta a la ciudad difusa americana o incluso corbuseriana de tanto prestigio durante la segunda mitad del siglo XX.

A la escala urbana, los modelos de ciudad densa y compleja, reducen la movilidad motorizada, haciendo posible que los desplazamiento puedan hacerse a pie, en bicicleta o con transporte público que en estas configuraciones puede resultar más eficiente y rentable. A la vez, la ciudad densa podrá generar entornos urbanos de sociabilidad más rica y diversa. Para ciudades grandes esto se trata de plantear mediante estructuras policéntricas, múltiples ciudades pequeñas y *lentas* que juntas forman una ciudad global, sugiere por ejemplo Vicente Guallart (2012).

No está excesivamente estudiado, sin embargo, la cuestión de las ciudades pequeñas y medianas, que ofrecen en muchos aspectos modelos territoriales más interesantes y habitables. Existe una mitología, seguramente interesada, de que las megápolis suponen un futuro necesario, e incluso deseable. Sin embargo, cualquiera que conozca estos entornos observará con facilidad sus múltiples aspectos deshumanizadores, por no hablar de la realidad de casi el 50% de sus habitantes, muchos ellos expulsados del campo o de sus países de origen por diferentes razones, que lo hacen en ciudades informales, conocidas con nombres como favelas, villas miserias, slums, etc.

Mike Davis estudia esta condición poco reconocida por los urbanistas y teóricos de las megápolis en un libro de título bien expresivo, *Planet of Slums* – que en español fue traducido como *Planeta de ciudades miseria*. [Con la cuestión poscolonial](#) y las migraciones bien presentes en el mundo actual éste tema de los modelos territoriales sostenibles, basados en redes de ciudades pequeñas y medianas *conectadas* me parece un campo de gran relevancia, a la vez que uno que necesitaría de mucha más investigación, según ya se mencionó.

### **Permaculturas: otras inteligencias**

Otra declinación de lo bioclimático o medioambiental a una escala más amplia sería la de la *permacultura* (Holmgren, 1978) – estrechamente relacionada con la agricultura urbana y los movimientos por la soberanía alimentaria. En su origen, de nuevo en la década de 1970, se trataba de prácticas hortícolas y paisajísticas que partían, no ya de la arquitecturas vernáculas, sino del funcionamiento de los ecosistemas naturales y de las prácticas agrícolas tradicionales. Aquí el movimiento iría al revés, partiendo de lo territorial para desde ahí inspirar lo urbano y arquitectónico. El modelo de la permacultura se centraría en el conocimiento y la modulación de los ciclos naturales y de la vida – como el bien conocido ciclo del agua, pero también los del nitrógeno o el fósforo – que evolutivamente se fueron conformando como ciclos auto-regenerativos con el input externo de la energía solar, dando origen a las formas de

vida-territorio complejas tal como las conocemos.<sup>8</sup> Otro de los principios de la permacultura sería el del *asociacionismo* o interrelación beneficiosa entre especies vivas y otros elementos que componen los ecosistemas naturales. Autoras como Lynn Margulis y Donna Haraway – sobre las que volveremos más adelante – describen este modelo como *simbiogénesis*: la evolución y la vida se produce gracias a la simbiosis entre múltiples clases de seres. El compostaje constituye uno de los modelos/metáforas preferidos para representar este tipo de procesos: diversos micro-organismos – hongos y bacterias – se alimentan de los deshechos naturales (hojas, plantas muertas, etc.) generando como subproducto de sus propios metabolismos el suelo fértil que permite el crecimiento de nuevas plantas. Esta visión explica, por ejemplo, que el suelo fértil no es un medio inerte sino que es un entorno vivo que sirve de soporte a otras formas de vida que a su vez son las que lo nutren. Usando la imagen de los cuidados, puede decirse que unos y otros organismos que constituyen el sistema se *cuidan* mutuamente, en un proceso cíclico y auto-regenerativo. McDonough y Braungart, dos de los autores que contribuyeron a renovar el debate arquitectónico-medioambiental de principios del siglo XXI, proponen una poderosa imagen en este sentido, en torno al árbol del cerezo (2002: 72-73):

Consideremos un cerezo: miles de flores crean frutos que se comen los pájaros, los humanos y otros animales, para que un hueso pueda finalmente caer a la tierra, echar raíces y

---

8 [Economía circular...](#)

crecer. ¿Quién podría mirar el suelo lleno de flores y decir, quejándose, ¡qué ineficiente y qué gasto más inútil!? El árbol genera copiosamente flores y frutos sin agotar los recursos del medio ambiente. Una vez que los frutos caen al suelo, su materia se descompone en nutrientes que alimentan a los microorganismos, insectos, plantas, animales y al propio suelo. A pesar de que el árbol produce más frutos de los que necesita para su propio desarrollo, esta abundancia ha evolucionado (a través de millones de años de acierto y error), para servir a ricos y variados propósitos. De hecho, la fecundidad del árbol alimenta todo lo que lo rodea.

“¿Cómo sería el mundo humano si lo hubiera producido un cerezo?, se preguntan McDonough y Braungart. Y aunque la cita sea larga parece de interés continuarla (2002: 78-79):

Observemos el cerezo aún más de cerca. Mientras que crece, persigue su propia abundancia regenerativa. Pero este proceso no tiene un propósito único. De hecho, el crecimiento del árbol genera otros múltiples efectos. Produce alimento para animales, insectos y microorganismos. Enriquece el ecosistema, secuestrando carbono, produciendo oxígeno, limpiando el aire y el agua, y creando y estabilizando el suelo. Entre sus raíces y sus ramas y sobre sus hojas da cobijo a una gama diversa de flora y fauna que dependen de él, y entre sí, para las funciones y flujos que hacen posible la vida. Y cuando el

árbol muere, vuelve al suelo, liberando, al irse descomponiendo, minerales que alimentarán nuevos crecimientos saludables en el mismo lugar.

El árbol no es una entidad aislada separada de los sistemas que lo rodean: está inextricable y productivamente implicada en estos. Ésta es una diferencia clave entre el crecimiento de los sistemas industriales y el crecimiento de la naturaleza.

Como sugieren aquí McDonough y Braungart nuestro objetivo como productores de territorio podría ser el de hacer “edificios como árboles y ciudades como bosques.” Lo que plantean estos autores propone una nueva forma de mimesis de la naturaleza, esta idea antigua, pero ahora desde la perspectiva de su funcionamiento o de su metabolismo más que el de su forma aparente como ocurría en el período clásico. Esta sería además otra manera de entender la inteligencia que el paradigma tecnológico-digital viene promoviendo. La inteligencia sería la de la forma misma, el orden y las relaciones que dan lugar a los flujos de materia y energía en ciclos auto-regenerativos, y no la de un aparato tecnológico superpuesto que suple esta falta de inteligencia de nuestras producciones humanas de inspiración industrial.

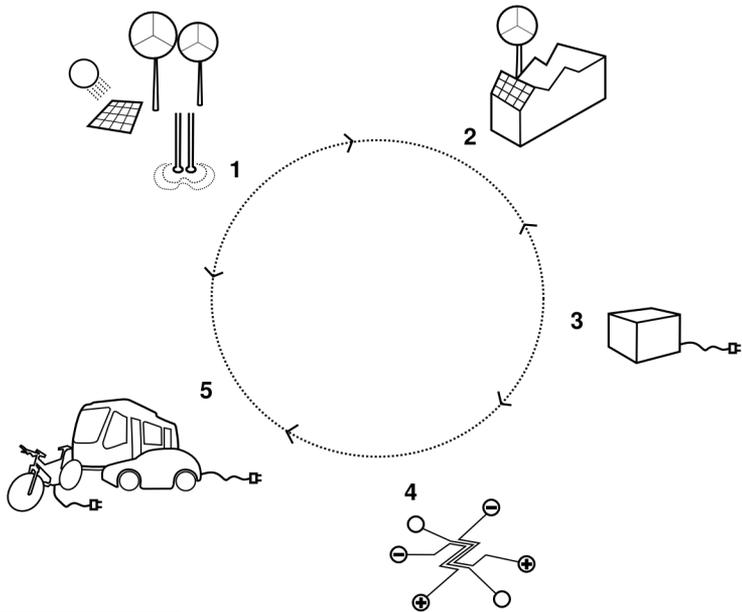
Cabe señalar que el tipo de ciclos naturales en que se inspira la permacultura contrasta con el ciclo -espiral – de la circulación de capital que domina nuestra civilización (que tratamos de presentar en capítulos anteriores). Mientras que los

ciclos naturales tienden a la estabilidad conservadora o a un crecimiento moderado, el capital, impulsado por la dinámica del interés compuesto, necesita de un crecimiento exponencial. Lo que parece una contradicción irresoluble, quizás pudiera tener una solución paradójica —, por ejemplo, por la vía de la economía inmaterial. O por la superación de la necesidad de crecimiento en un nuevo marco socio-económico, como plantean los decrecentistas. En cualquier caso es algo aún no resuelto, uno de los grandes problemas que tendrá que ocupar a las próximas generaciones; aunque eso sí, con una cierta urgencia.

Inspirados por el trabajo pionero de Georgescu-Roegen (1906-1994), los economistas ecológicos plantean un problema adicional como es el de la entropía: aunque reciclásemos todos nuestros materiales tal como proponen McDonough y Braungart y los promotores de la llamada *economía circular*, estos procesos siempre necesitarán de energía: construir un mundo cada vez más artificialmente complejo tiene su límite en la entropía que como contrapartida producen estos mismos procesos. Un espacio/territorio altamente ordenado exporta desorden a su entorno, en una cantidad proporcional al orden generado; algo que se percibe bien con la energía demandada por la emergente nube computacional, cuyo consumo ya se aproxima al 5% del consumo energético global. Otro ejemplo más evidente de esta paradoja sería el de los sistemas de aire acondicionado, que para generar entornos habitables en verano trasladan el calor extraído, junto con el generado en el proceso mecánico asociado, a los espacios públicos, contribuyendo a producir lo que se conoce

como islas de calor a escala de la ciudad.

Para los arquitectos o, en cualquier caso, para hipotéticos futuros productores de nuestros hábitat, entre otras muchas cuestiones, estos nuevos modelo implicarían la incorporación de una caja de herramientas, de conocimientos y prácticas muy diferentes de los utilizados durante los últimos siglos: ecología, biología, eco-química y ciencia de los materiales, termodinámica... rebajando la importancia de otros instrumentos que dominaron la disciplina durante los últimos siglos como puedan ser las ciencias de las estructuras y de las máquinas. Mucho hay trabajado en este camino, si bien en ámbitos más bien experimentales la mayor parte externos a la Arquitectura, pero dejamos aquí el asunto, esperando que haya sido suficientemente enunciado.



- 
- 1. Transición a energías renovables**
  - 2. Edificios productores de energía**
  - 3. Acumulación células hidrógeno**
  - 4. Internet de energía**
  - 5. Vehículos eléctricos**

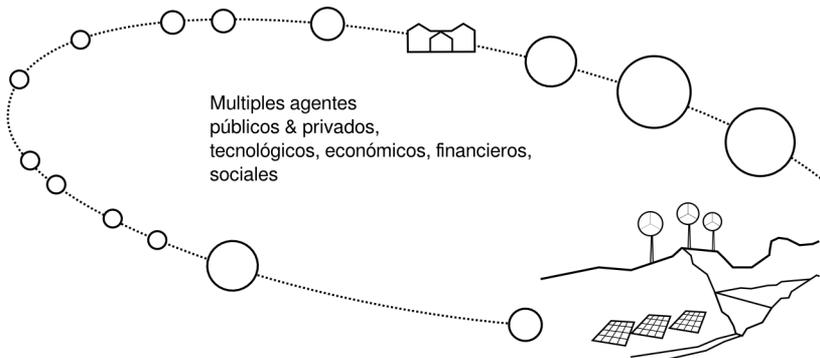


Figura 5.3: Arriba: cinco pilares de la tercera revolución industrial según J. Rifkin, 2011; abajo: participación y reordenación de agentes implicados en la producción y distribución de energías renovables y desarrollo de nuevas infraestructuras e instalaciones, con incorporación de entidades locales y actores sociales cooperativos. Pérez de Lama, 2014-2019.

### **El *Green New Deal* según Rifkin**

Abordemos a continuación una de las propuestas más interesantes de los últimos años, según la elaboraba Jeremy Rifkin (2011, 2014). Me parece de interés de esta propuesta, junto con algunos aspectos de la de McDonough y Braungart, que se plantea desde lo que, siguiendo a Spinoza, llamaría *pasiones alegres*, aquellas que aumentan nuestra potencia en tanto que capacidad de hacer. Ya decía Jaime Lerner que sostenible era un adjetivo poco inspirador: ¿qué pensaríamos de una relación de pareja que fuera *sostenible*? Por contra, la propuesta de Rifkin identifica la transición ecológica como la oportunidad para construir una nueva etapa de prosperidad global.

El argumento de Rifkin, muy sucintamente, plantea que las sucesivas etapas de prosperidad de los últimos siglos – al menos en Occidente – fueron propiciadas por la convergencia entre nuevos sistemas de producción de energía y nuevos sistemas de comunicación: primero el carbón, la máquina de vapor, el ferrocarril y el telégrafo; a continuación, el petróleo y la electricidad, el automóvil y la telefonía. Estaríamos ahora ante la oportunidad de una *Tercera Revolución Industrial*, *TIR*, - el acrónimo que propone en inglés -, que sería posible si se produjera una convergencia virtuosa entre las energías renovables, la electrónica e Internet y los marcos abiertos y colaborativos que Internet propició, al menos en sus primeras décadas. Esta perspectiva también ha sido asumida por

economistas y políticas, partiendo quizás de trabajos iniciales de Ann Pettifor y colaboradores de 2008. Por analogía con el modelo tecno-económico-social de Estados Unidos a mediados del siglo XX, el llamado *New Deal*, - que tendría una cierta equivalencia con el *Estado de Bienestar* europeo -, estos economistas propusieron el nombre de *Green New Deal* para denominar este gran proyecto de transformación del sistema productivo global.<sup>9</sup> Según argumenta convincentemente Rifkin, la transformación de las infraestructuras y grandes equipos, - en procesos de obsolescencia por otra parte -, y la renovación urbana y edificatoria, constituirían el motor de un nuevo ciclo de prosperidad económica – como había ocurrido en las anteriores revoluciones industriales, por ejemplo, con la construcción de la red continental de autopistas y la ciudad de suburbia en la posguerra estadounidense. El proceso se extendería durante aproximadamente 50 años, un período equivalente al de las revoluciones anteriores.

Además, Rifkin articula el asunto desde un punto de vista técnico, yendo más allá de los habituales ditirambos de nuestros políticos en elecciones. Lo describe como el desarrollo de cinco pilares entrelazados, que en su interacción generarían las sinergias necesarias para dar impulso al proceso (figura 5.3). (1) El primero de los pilares sería el de la transición de energías fósiles a energías renovables, un asunto que ya es viable en la actualidad desde el punto de vista técnico. (2) El segundo, y éste es especialmente relevante para arquitectos, sería el de la

---

9 [De moda en 2019, Alexandria Ocasio\\_Cortez... Financiación...](#)

transformación de la edificación de consumidora de energía, a productora de energía. Este pilar se constituiría sobre la arquitectura bioclimática y la bioconstrucción, para reducir los consumos, y la producción distribuida de energías renovables (paneles solares, aerogeneradores, geotermia, etc., según las condiciones locales). Cabe imaginar, según comentábamos antes, que una ciudad de edificios que son pequeñas plantas de producción energética también impondría nuevos condicionantes a las morfologías urbanas. (3) El tercer pilar, actualmente el más problemático, consistiría en la creación de redes de almacenamiento de energía, en los edificios y a diferentes escalas locales. La importancia de la acumulación se debe a la relativa discontinuidad de las energías renovables, particularmente en el ciclo diario - solemos tener radiación solar durante el día, pero no durante la noche, con lo que es necesario captar y almacenar la energía diurna para usarla durante la noche. Algo parecido ocurre con la alternancia de días nublados, del invierno y el verano o de días sin viento en el caso de que una de las fuentes de energía fuera éste. La propuesta de Rifkin es el uso de células de hidrógeno (*fuel cells*) que tendría la virtud de producir fundamentalmente agua como subproducto del proceso, que a diferencia de los actuales motores, emisores de diversos gases nocivos, no es contaminante. La dificultad en cuanto a la tecnología del hidrógeno radica en que la tecnología aún está poco desarrollada. Sin embargo existen ya múltiples prototipos eficientes que según sus defensores demuestran su viabilidad. Los principales acumuladores actuales, como son, por ejemplo,

las baterías desarrolladas por la célebre empresa norteamericana Tesla, presentan el problema de su dependencia de minerales raros, también contaminantes, por lo que no son ecológicamente adecuadas, aunque cabe considerar que constituyen un paso adelante, provisional, en la transición energética.<sup>10</sup> (4) El cuarto pilar sería el de la convergencia-composición de las redes de comunicación y energía, *Internet Grid, smart grids*, etc., cuya denominación aún no ha llegado a fijarse claramente. La idea rifkiniana aquí consistiría en que estas nuevas redes harían posible un modelo de producción, distribución y consumo de la energía análogo en muchos sentidos al de los primeros años de Internet. Frente a la producción oligopolística y centralizada, todos los conectados a la red – y sus edificios – serían productores-consumidores de energía, favoreciendo la multiplicidad de modelos, una mayor autonomía para los antiguos consumidores y nuevos modelos de distribución de gastos-ingresos, más distribuidos y quizás más democráticos. Al vez, estas nuevas redes seguirían haciendo posible la existencia de las antiguas grandes compañías productoras que pasarían a tener un rol más parecido al de las actuales proveedoras de servicios de Internet en el ámbito de la comunicación (ISPs). (5) Por último, el quinto pilar trataría la cuestión de la movilidad, el segundo nudo de la sostenibilidad urbana. Las flotas de vehículos deberían transformarse en eléctricos, los cuales se abastecerían de las energías producidas en los edificios. La sustitución de los

---

10 La energía atómica de fusión, en principio sin los problemas de la energía de fisión, pero aún menos desarrollada, podría ser, según algunos autores, otra alternativa para los pilares uno a tres.

vehículos y la transformación de la industria asociada constituiría otro de los motores económicos de la TIR. Cabe señalar que éste es uno de los puntos más cuestionados de la estrategia rifkiniana. Los coches eléctricos, aunque puedan ser más saludables que los de gasolina o similar siguen siendo productos industriales poco sostenibles, que además contribuyen negativamente a la calidad de los espacios urbanos. Conviene, por tanto, recuperar otros planteamientos sobre movilidad – ciudades compactas y caminables, bicicletas, transporte público – y acotar el tema de los vehículos eléctricos en lo posible.

### **Entre el *high tech* y el *low tech***

Otra problemática interesante que nos plantea el plan Rifkin, es la del dilema entre *high tech* (o altas tecnologías) y *low tech* (o bajas tecnologías, apropiadas o tradicionales). En las dos últimas décadas grandes estudios corporativos de arquitectura o ingeniería – como Foster, Rogers o Arup, entre otros – han promovido, con éxito al menos en los medios, un modelo de arquitectura y urbanismo medioambiental que pasa por el uso intensivo de sistemas tecnológicos, nuevos materiales y dispositivos complejos de hardware y software, tanto para el diseño como para la gestión del edificio o de los entornos urbanos. Diferentes sistemas de certificación como el LEED incidirían en este mismo sentido. La adecuación medioambiental según este modelo se convierte en un problema complejo de ingeniería especializada. El resultado con frecuencia se asemeja a

la paradoja del *coche sostenible*. Frente a este modelo, otros promotores de la sostenibilidad defienden el uso de tecnologías próximas a lo tradicional, materiales locales y naturales, procesos de producción semi-artesanales, centrando la eficiencia energética y medioambiental más en el proyecto arquitectónico, la escala, los materiales y los procesos – incluyendo en los ambientes más *militantes* el DIY (*Do It Yourself*) - que en la proeza o el alarde tecnológico. La preocupación en este caso es la que teorizaron y con la que experimentaron en la década de 1970 gente como, Ivan Illich o Murray Bookchin. La complejidad tecnológica y también institucional – para Illich, excesiva e intencionada – resultaba en el desamparo de los usuarios, en ocasiones incluso con dudosa utilidad más allá del incremento de poder y el beneficio económico de sus promotores. Illich, típicamente, comparaba el coche con todas sus infraestructuras asociadas – viario, aparcamientos, industria petrolera... - con la bicicleta o el desplazamiento a pie. La escala adecuada, la posibilidad de adaptación/apropiación, la mayor autonomía que conferían las herramientas eran una cuestión clave para estos autores. Illich dio a esta idea el nombre de *conviviality* o *convivencialidad*, sobre el que volveremos en el siguiente capítulo.

Iñaki Ábalos, que también planteaba explícitamente el dilema entre *high tech* y *low tech* (2006), proponía la opción de combinar, según la situación, ambas estrategias. Según un modelo que en su día promoviera Buckminster Fuller podríamos construir edificios con tecnologías locales, pero dotándolos de un

núcleo o de algunos elementos de alta tecnología – incluso prefabricados - en los que se concentrarían, por ejemplo, los sistemas de producción y distribución de energía o de comunicación. La cuestión, en mi opinión, sería, no tanto un asunto de elección particular, sino más bien una de modelo tecno-científico e industrial. Un horizonte ideal en el que se combinaran la accesibilidad al conocimiento, la economía y la eficiencia podría ser el de un conocimiento más distribuido y accesible, entre profesionales, tejido industrial local y público en general y sistemas industriales abiertos y modulares de implementación relativamente sencilla, - ¿algo así como una combinación entre el software libre, los tradicionales maestros de obra e Ikea? Esta situación recuperaría para los arquitectos y colaboradores la problemática del diseño de patrones, sistemas y, quizás también, infraestructuras, de la que tanto se debatió en las décadas de 1960 y 70.

Como diagrama-herramienta sencillo (figura 5.4), Ábalos recuperaba y visualizaba un proceder que antes del boom del *high tech* habíamos considerado como de sentido común. Consiste el diagrama en un triángulo de eje vertical, en cuya base estaría el proyecto o diseño arquitectónico como primer recurso, – forma y volúmenes, orientaciones, huecos, materiales, etc. En el segundo nivel estarían los llamados sistemas pasivos, que en este caso se refieren a dispositivos o estrategias menos convencionales para la modulación de los flujos ambientales-energéticos, - muros captadores de radiación, aislamientos nocturnos, torres del viento, protecciones solares... En realidad,

para muchos estos dos niveles serían difíciles de diferenciar. Finalmente, como última alternativa estarían los sistemas activos, en los que también podríamos diferenciar, los que se basan en energías renovables y los que no: máquinas de aire climatización y ventilación, dispositivos interactivos con sensores y actuadores...

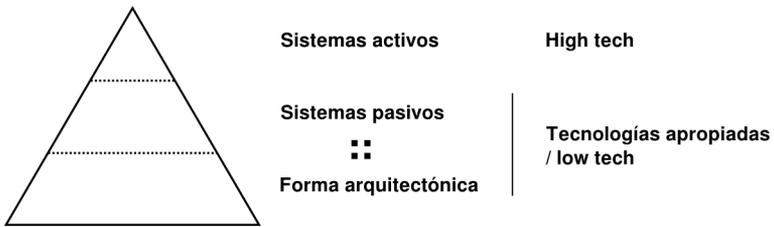


Figura 5.4: Jerarquización de estrategias arquitectónico-tecnológicas desde una perspectiva convivencial y eficiente, con posible extensión al uso de high & low tech. Adaptación de Ábalos, 2006; Pérez de Lama, 2019

## **Antropoceno, Capitaloceno, Chthuluceno**

*Live is something edible, lovable, and lethal.* James Lovelock citado por Lynn Margulis<sup>11</sup>

Como conclusión haremos una breve aproximación a un planteamiento más radical y filosófico, el que desarrolla Donna Haraway. Uno de sus últimos libros, *Staying with the Trouble*.

---

11 *La vida es algo amable, comestible y letal*; en L. Margulis & D. Sagan, 1995, *What is Life?*

*Making Kin in the Chthulucene*,<sup>12</sup> se centra en la problemática del Antropoceno que se introducía al inicio del capítulo. Haraway, profesora del célebre departamento de *Historia de la conciencia* de UC Santa Cruz en California, es una pensadora de referencia conectando feminismos, tecnologías y ecología, al menos desde principios de la década de 1990. Volveremos sobre ella y su concepto de cyborg en el próximo capítulo. En esta última obra, Haraway desarrolla una crítica del concepto de Antropoceno. En primer lugar, con otros autores, se pregunta si no debiera llamarse *Capitaloceno*, la era geológica del capital, teniendo en cuenta que no han sido tanto los humanos en su conjunto los que han determinado las transformaciones de escala planetaria de las que venimos hablando como las dinámicas capitalistas. En segundo lugar, Haraway expone que el prefijo elegido, *anthropos*, hombre, para describir una nueva era geológica, tiene un sesgo en principio no evidente: el de suponer que comienza una era que está dominada por la acción de los humanos sobre el planeta, en clara continuación con el imaginario humanista-antropocéntrico. Mediante una acrobacia lingüística y conceptual, teniendo en cuenta que la etimología de *anthropos* refiere al animal que mira hacia arriba, - que mira al cielo según decía el poeta<sup>13</sup> -, propone el proyecto alternativo del

---

12 El título podría traducirse como: *Seguir en la brecha. Haciendo parentescos en el Chthuluceno*. Aunque tengan cosas en común, el *Chthuluceno* – pronunciado más o menos “zuluceno”- de Haraway no debe confundirse con la extraña subcultura que se ve en las redes en torno a *Cthulhu*, el personaje mítico lovecraftiano; para diferenciarlo la autora usa una ortografía diferente.

13 Ovidio, *Las metamorfosis*

*Chthuluceno*. que sería el de una era de los seres que miran al suelo. El *Chthuluceno* para Haraway no es una era existente, sino un proyecto, cuyo objetivo sería convertir el actual Antropoceno en un período transitorio, lo más breve posible. Buena parte del libro de Haraway consiste en el estudio de prácticas existentes que materializan otras formas de hacer mundo – *worlding* en su sistema conceptual – que anticiparían esas otras formas de vida y planeta; \_ prácticas en las que se suelen encontrar científicos, artistas y movimientos sociales; humanos y no humanos.

Bacterias, hongos y plantas son referentes fundamentales de este pensamiento más reciente de Haraway, muy inspirado por la bióloga Lynn Margulis (1938-2011). La metáfora del suelo y el compostaje es una de sus preferidas: el suelo no es un soporte inerte sino un ecosistema vivo, un medio ambiente, constituido en la asociación de múltiples seres, vivos y no vivos. *Simbiogénesis* sería el término que describe esta condición. Propuesto por Margulis refiere de una manera más general a la evolución de la vida mediante procesos simbióticos entre seres vivos. Contrasta con la idea más tradicional darwiniana de la selección natural a través de la competencia entre especies. Margulis descubrió, por ejemplo, lo que se conoce como endosimbiogénesis, el proceso por el cual seres vivos originarios fagocitan a otros, que se resisten de algún modo, y que son asimilados como órganos de nuevos seres compuestos que pueden llamarse simbioses. Margulis en concreto estudió y demostró razonablemente que éste sería el caso de las mitocondrias celulares, que portan su propio ADN, diferente del

de los organismos de los que forman parte. También podría ser el caso de los cloroplastos, los orgánulos que llevan a cabo la fotosíntesis en las plantas. Extendido a la escala planetaria, Margulis propone que las cianobacterias, las primeros seres vivos en la Tierra capaces de hacer la fotosíntesis, y por tanto de producir oxígeno, fueron en una etapa inicial de la evolución los agentes creadores de la atmósfera terrestre, más o menos como la conocemos ahora, lo que a su vez posibilitaría la emergencia de la biosfera y de otros seres vivos más complejos. En una escala intermedia tendríamos al cuerpo humano. Cada vez somos más conscientes, de que el propio cuerpo es un ecosistema del que forman parte consustancial millones de bacterias – del orden del número de células humanas – sin las cuales no seríamos capaces de desarrollar las funciones que nos hacen estar vivos; hasta el punto de que cabría preguntarse, si existiríamos como humanos sin esta condición ecosistémica.

Este tipo de planteamiento son cada vez más frecuentes en la actualidad, tanto en el estudio de la interdependencia en los sistemas naturales como extendidos a las sociedades humanas como hiciera Kropotkin (1842-1921),<sup>14</sup> pionero de estos planteamientos, en aspectos culturales o tecnológicos. Anna Tsing o Stefano Mancuso, por ejemplo, vienen estudiando el mundo de plantas y hongos demostrando cómo unos y otros se desarrollan en asociación generando las condiciones para su supervivencia y co-evolución.<sup>15</sup> Steven Johnson, un relevante

---

14 [La ayuda mutua. Un factor de evolución \(1908\)](#)

15 [Véanse por ejemplo Mancuso y Tsing. Johnson.](#)

divulgador científico, propone los arrecifes de coral, uno de los entornos de mayor biodiversidad del planeta cuya existencia se basa múltiples procesos de simbiosis y complementariedad entre sus habitantes, como modelo de desarrollo e innovación sociales y urbanos.

*Simpoiesis* es un neologismo usado por Haraway a partir de la anterior para proponer una cierta forma de hacer mundo – de *worlding*. Se opone a, - o complementa -, otro concepto, el de *autopoiesis*, propuesto en 1973 por Maturana y Varela. La *autopoiesis*. – según los términos griegos de que se compone, producción de sí mismo -, para estos biólogos chilenos es lo que “designa la cualidad de un sistema capaz de reproducirse y mantenerse por sí mismo” -; siendo ésta una de las características de lo vivo. El metabolismo sería el conjunto de procesos por medio de los cuales un organismo lograría esta condición de autopoiesis. *Simpoiesis*, en contraste, referiría a la condición de *hacer o producir juntos*, en la línea de lo argumentado previamente. Lo que propone Haraway, entonces, es hacer de la *simpoiesis*, de este hacer juntos - entre especies, entre humanos y no humanos, incluidas las máquinas -, el camino para superar el Antropoceno.

Su planteamiento supone, por un lado, dejar atrás el antropocentrismo para construir un mundo *pos-humanista*, que deje de considerar a los humanos como centro y medida de todas las cosas; un mundo que se construya mediante relaciones más

respetuosas, y ¿colaborativas?, entre las diferentes formas de vida que constituimos la biosfera, que se base más en la interdependencia – humilde, sabia – y menos en la dominación o la explotación. En vez de antropocentrismo habría que hablar de *vita* o *biocentrismo*. Por otro lado, aparece la idea de cuidados mutuos, - ya comentada en capítulos anteriores -, desvestida de sus connotaciones sentimentales aunque no afectivas: “la vida es algo amable, comestible, letal.” Finalmente, estaría la idea deleuziana-guattariana del devenir-con: hacer mundo componiéndonos con otros seres vivos y con las cosas; de maneras que los acontecimientos que puedan ocurrir no están a priori dados, es necesario experimentar inventarlos. Este devenir-con, es lo que supone la segunda parte del título que comentamos: *making kin*, literalmente formar (nuevos) parentescos, nuevas relaciones. Por muy extraordinaria que haya llegado a ser la capacidad del *anthropos* de modificar el planeta, Haraway nos recuerda que aún es muy pequeña comparada con las asociaciones de rocas, gases, bacterias y otros seres vivos que hace miles de años generaron simpoiéticamente la biosfera...

Aparecería finalmente la cuestión de lo que Félix Guattari llamaba el paradigma ético-estético, y que nosotros hemos ampliado a eco-ético-estético. El mundo no es necesario como pensaban los positivistas modernos, una gran máquina (mecánica) que nos preexiste en sus aspectos principales, sino que tiene es algo que que tiene que ser inventado. Y la invención participa del arte; un arte, no ya de sentimientos o emoción o conceptos, sino un arte de la vida, que genera y experimenta con

hacer nuevos mundos; el *worlding* harawayano. Lo que nos invita a recordar a Guattari (1995: xx):

El arte no tiene el monopolio sobre la creación, pero lleva al extremo la capacidad de inventar coordenadas mutantes, engendra cualidades del ser sin precedentes, nunca antes vistas, impensables.

### **Arquitecturas mutantes**

Habiendo participado del universos bioclimático desde hace ya durante algunas décadas – durante bastante tiempo realmente un más bien *small world* que un *universo* -, suelo señalar los primeros proyectos del estudio madrileño *Ecosistema Urbano*, en particular el *Ecobulevar de Vallecas*, como un importante hito de cambio en este panorama. Mientras que la arquitectura bioclimática hasta entonces había estado dominada por una actitud de responsabilidad y seriedad, que parecía una mezcla de puritanismo ético y culpa católica, aquel proyecto de EU de pronto implementaba aquellos mismos principios, pero haciéndolo con una estética y una concepción general tremendamente contemporánea y alegre. La protección y captación solar, la incorporación de vegetación, de materiales reciclados, la producción (social) de energías renovables, sorprendentemente, contribuían a generar no ya un espacio de redención de nuestras culpas ambientales, sino un espacio de placer estético, sociabilidad contemporánea, optimismo, e incluso, un poquito, de ciencia ficción. Literalmente, una nueva

forma de belleza. La desbordante personalidad de Belinda Tato, representante pública habitual del equipo, también contribuía a la novedad.

En aquella estela eco-ética-estética siguió una generación de arquitectos de gran interés que podríamos relacionar con las ideas de Haraway, y que constituyen una importante referencia, con sus múltiples matices: de Andrés Jaque y su *Oficina de Innovación Política*, con sus proyectos infraestructurales, pasando por Izaskun Chinchilla, VIC (*Vivero de Iniciativas Ciudadanas*), *Recetas Urbanas* o Gianluca Stasi, hasta, más recientemente, *Nomad Garden*. En el ámbito internacional, *atelier d'architecture autogereé* (aaa) y *EcoLogicStudio*, son otra relevante referencia, experimentando, estos últimos, aún más específicamente con la generación de entornos habitables y productivos mediante dispositivos *simpoiéticos* en los que participan diferentes especies vivas, humanos y máquinas.

*Nomad Garden*, *aaa* y *EcoLogicStudio* nos dan pie a conectar con el siguiente capítulo en el que se abordarán los paisajes de los flujos electrónicos. El enlace puede hacerlo una reflexión algo antigua de Toyo Ito, de su librito *Arquitectura de límites difusos* (2006 [1999]): tratando de comprender las nuevas condiciones en que se producía la arquitectura, Ito ponía en paralelo nuestra situación en medio de los flujos naturales – energía, materia... - con las maneras, entonces emergentes, en que nos encontramos inmersos en los flujos electrónicos de

información. La arquitectura podría parecerse, escribía Ito, a un remolino en la corriente de un río, a la configuración de un entorno habitable en medio de estos flujos naturales y electrónicos.#