15

El autómata aprendiz y la nave espacial en el jardín. IA y el diseño de la naturaleza planetaria

Andrew Toland

Los sistemas de inteligencia artificial de escala planetaria están recibiendo un impulso creciente por parte de empresas tecnológicas mediante proyectos como "Inteligencia Artificial al Servicio de la Tierra" de Microsoft o el "Earth Engine" de Google. Este artículo cuestiona algunas dimensiones conceptuales y la evolución histórica de la idea del "cuadro de mandos" para la gestión de la "nave espacial Tierra" en el mundo del arte, la arquitectura y el paisajismo; y reflexiona sobre los efectos de una labor proyectual progresivamente enmarañada que aglutina la naturaleza con los datos, el aprendizaje automático, la robótica y la tecnología autónoma.

"Lógicamente, querrán preguntarme cómo vamos a salir de este callejón cada vez más peligroso de dogmas ideológicos y de políticos que parecen oponerse al mundo. Tenemos la respuesta en los ordenadores. [...] Así que, urbanistas, arquitectos e ingenieros, tomen la iniciativa. Pónganse a trabajar...".

R. Buckminster Fuller, *Operating Manual for Spaceship Earth*, 1963[1]

"El resultado ha sido prácticamente el mismo. [...] En la imagen final, el jardín siempre aparece descuidado o muerto".

Joseph Santarromana, codirector del proyecto Tele-Garden, 1996[2]

"UN CUADRO DE MANDOS PARA LA TIERRA"

En diciembre de 2017, la revista *Nature* publicó un artículo del director de investigación medioambiental de Microsoft, Lucas N. Joppa[3], en el que instaba a la creación de una "plataforma de inteligencia artificial para todo el planeta"[4]. Esta llamada a la acción era consecuencia del debate que se había planteado sobre el *big-data* o *datos globalizados*, la inteligencia artificial y el medioambiente, y estaba relacionado con la puesta en marcha de un programa colaborativo quinquenal de investigación, impulsado por Microsoft y denominado "AI for Earth"[5]. A simple vista, este concepto evoca la imagen de una especie de "cuadro de mandos" o "panel de control" de escala planetaria en los tiempos de la IA **(fig. 02)**, como si en la era de los datos globalizados en Silicon Valley les hubiera dado por actualizar el *Operating Manual for Spaceship Earth* de Buckminster Fuller o el *Whole Earth Catalog* de Stewart Brand (cabría preguntarse si no se trata simplemente de otro ejemplo del afán de Silicon Valley por atribuirse todo lo que sea visionario y contracultural). El artículo menciona una serie de avances tecnológicos recientes que están transformando rápidamente la *naturaleza* en datos y los datos en diseño (datos que pueden recopilarse, procesarse, analizarse y, en el escenario más ambicioso, manipularse físicamente mediante sistemas de respuesta que incidan en el mundo "real" o "natural"). Es interesante reflexionar sobre cómo ese tipo de tecnología puede repercutir en la forma en que los arquitectos y paisajistas conciben el "proyectar con la naturaleza" dentro de un amplio *continuum* de interacciones entre cultura y naturaleza, y sobre cómo el diseño algorítmico arquitectónico podría estar migrando desde el reino de lo formal y estructural, en el que se encuentra desde hace ya un tiempo, hasta el reino de lo "natural".

El proyecto AI for Earth surge de una corriente de investigación de ciencias de la tierra que ha tomado un fuerte impulso durante los últimos años. En el artículo titulado "A Dashboard for the Earth" ("Un cuadro de mandos para la Tierra"), que puede encontrarse en *The Dirt*, la publicación digital de la American Society for Landscape Architects, Jared Green se hacía eco de una conferencia organizada en 2016 por la Renewable Natural Resources Foundation (RNRF) sobre "aprovechar los datos globalizados para el medioambiente", en la que se anunciaba que las nuevas tecnologías podrían alimentar "minuto a minuto bases de datos sobre distintas funciones de los ecosistemas", una especie de ""terminal Bloomberg" para el planeta"[6]. Sin embargo, como ilustra el libro de Fuller, la idea de un cuadro de mandos, sala de control o cabina de mandos de escala planetaria lleva bastante tiempo presente en el pensamiento arquitectónico. A pesar del sugerente título, Green lamenta comunicar que los expertos del congreso de la RNRF confirmaron que estamos todavía muy lejos de alcanzar esta utopía de un control total provechoso apoyado en la inteligencia artificial que nos permita pilotar la "nave espacial Tierra". El principal escollo, según Green, radica en la dificultad de integrar satisfactoriamente los datos medioambientales con los sociales y económicos[7], aunque del resumen del congreso publicado en el *Renewable Resources Jounal* de la RNRF se desprende que el mayor obstáculo deriva de la falta de "disponibilidad" de datos sociales (parece que se refieren a su escasa fiabilidad epistemológica, a su tendencia a desvirtuarse por sesgos normativos). Al claudicar, la promesa y la eficacia del *big data* se sacrifican en el ara del "*big judgement*" o *valoración globalizada*[8]:

> "Las decisiones más comunes acerca del uso y conservación de los recursos naturales, incluidos el uso del suelo y las decisiones sobre los estándares medioambientales, deben tener en cuenta los factores sociales, económicos y políticos. Como ha venido ocurriendo desde que comenzamos a debatir qué valor podía tener un pato o el espacio abierto o cuánta polución podía ser admisible, los factores sociales se consideran un complemento a los datos referidos a evaluaciones físicas. Sin embargo, lo cierto es que los datos sociales no son [tan] fáciles de obtener como los datos globalizados, y apenas se dedica tiempo y esfuerzo a aplicar los procedimientos de los datos globalizados a la toma de decisiones medioambientales. Por lo tanto, la mayoría de cuestiones relativas al medioambiente continuará decidiéndose mediante la integración humana de los datos físicos y sociales; o lo que es lo mismo, mediante una *valoración globalizada*".

La preocupación por el hecho de que los datos empíricos deban someterse a aspectos normativizados por el hombre aparece de nuevo en el artículo de *Nature* escrito por Joppa (quien también había participado en el congreso de la RNRF de diciembre de 2016), pero el director de investigación medioambiental de Microsoft es más optimista respecto a una posible solución: si los datos empíricos fueran aún "más exhaustivos", podrían vencer con facilidad los sesgos normativos. Joppa arguye que "las decisiones sobre qué acciones llevar a cabo [en asuntos medioambientales] serán

más fáciles de tomar -y menos susceptibles de politización- cuando sepamos [todavía con más detalle] qué pasa en la Tierra, cuándo y dónde"[9]. Está claro que los científicos no terminan de encontrarse cómodos con las valoraciones políticas y sociales.

Sin embargo, también es interesante incidir en la transformación producida entre la postura de los científicos y la del arquitecto (o, más exactamente en este caso, del escritor paisajista) cuando el artículo de Jared Green recoge la discusión del congreso de la RNRF de 2016. La RNRF es una fundación para la investigación de políticas públicas de Estados Unidos compuesta por organismos profesionales de ciencias de la tierra y otras afines (como la Unión Geofísica Estadounidense, la Sociedad Estadounidense de Meteorología o la Sociedad de Química y Toxicología Medioambiental), e incluye a la Sociedad Estadounidense de Arquitectos Paisajistas, lo que quizá explica que Green informara del congreso en *The Dirt*. El artículo de Green logró cierta divulgación y fue republicado íntegramente en *The Huffington Post* unos meses más tarde (y actualizado a comienzos de este mismo año)[10]. La representación que hace Green de estas tecnologías emergentes parece estar condicionada por el reciente interés de los estudiosos del urbanismo y la comunicación en proyectos materializables de "salas de control", "cuadros de mandos" y "centros de operaciones" urbanos[11], junto a la fascinación por las tecnologías de *machine learning* o aprendizaje automático e inteligencia artificial mediante "redes neuronales de aprendizaje profundo" (tanto el artículo de *The Dirt* como el de *The Huffington Post* utilizan la misma imagen extraída de la página web *ExtremeTech* en la que se muestra una red neuronal al más puro estilo de un documental sobre biología humana acerca de sinapsis cerebrales y neurotransmisores)[12]. Más que referirse a la incomodidad de los científicos frente a la torpeza política, la versión de Green parece querer inyectar en la familiaridad de la producción cultural una dosis del temor de la cultura pop hacia a la inteligencia artificial, la vigilancia y el control.

En cualquier caso, la plataforma planetaria de inteligencia artificial de Microsoft perfilada por Joppa en su artículo de *Nature* es en realidad un sistema colaborativo para poner en contacto a expertos en tecnología con organizaciones medioambientales con el objetivo de llevar a cabo análisis algorítmicos de datos para "monitorizar, modelizar y en última instancia gestionar los sistemas naturales de la Tierra"[13]. De hecho, la discusión se centra fundamentalmente en los modos de automatización de la recopilación y análisis de los datos, pero aún presenta un modelo en el que la componente "de gestión" exigida para llevar a la práctica los resultados de los análisis sigue descansando en el procedimiento tradicional de toma de decisiones por parte de urbanistas y gestores de uso del suelo. Sin embargo, la posibilidad de un cuadro de mandos de escala planetaria mediante IA resulta inquietante, especialmente en relación con otras aplicaciones novedosas en el campo de la teledetección, la centralización de datos y la inteligencia artificial.

A lo largo de su análisis de los "cuadros de mandos urbanos", Shannon Mattern bosqueja unos "centros de operaciones" y unos "cuadros de mando" para gobernar la ciudad, y analiza pormenorizadamente los principios en que se sustentan[14]. El objetivo de esas salas de control urbano es facilitar información sobre el funcionamiento de la ciudad en tiempo real a sus dirigentes o a otras instituciones públicas, como se pone de manifiesto en proyectos como el Operations Center para Río de Janeiro, diseñado por IBM: videovigilancia, estadísticas de delitos, monitorización de los sistemas de tráfico y transporte, información instantánea acerca de los servicios e infraestructuras, datos climatológicos, accidentes y servicios de emergencias... Mattern establece una vinculación con el origen etimológico del "cuadro de mandos" o *dashboard* en inglés, término acuñado a mediados del siglo XIX y que, al igual que *salpicadero* en español, se refería al faldón de madera o piel que en el pescante de los carruajes servía para proteger de las salpicaduras de barro que levantaban los cascos de los caballos. De manera similar, sus dispositivos electrónicos sirven para higienizar o aislar del "barro" real las dinámicas y los procesos urbanos, convirtiéndolos en variables homogeneizadas y traduciéndolos en datos representativos que "estructuran la intervención y la subjetividad de los usuarios de los cuadros de mando", y determinan de qué manera el administrador puede intervenir en el sistema y prescribir las "herramientas" que pueden utilizarse[15]. Aunque Mattern no entra a discutir este aspecto, es lógico pensar que la inteligencia artificial podría llegar a facilitar o incrementar estas decisiones operativas, como ya puede verse en los nuevos sistemas de control social y urbano basados en IA implantados por el gobierno de China que emplean redes de millones de cámaras de seguridad, incluso provistas *zooms* ópticos, conectadas a programas de reconocimiento facial y otras bases de datos que facilitan las detenciones, evalúan la "puntuación como ciudadano" de los individuos e incentivan su "buen comportamiento"[16].

LA ARQUITECTURA COMO INSTRUMENTO DE CONTROL MEDIOAMBIENTAL

En la actualidad existe un buen número de programadores dedicados a diseñar sistemas de control social prácticamente instantáneo, pero la arquitectura cuenta con una larga trayectoria de diseño de sistemas, mucho más lentos, que han empleado el control medioambiental para proyectar ciertos ideales de orden social (y global). En su estudio *Outlaw Territories*, Felicity D. Scott recupera los primeros ejemplos de arquitectura implicada en el "control medioambiental" global, en la medida en que contribuía a dar forma a condicionantes medioambientales, políticos y geopolíticos al servicio de un gerencialismo corporativo globalizado, tanto en los sectores privados como públicos, proveniente de los Estados Unidos[17]. En su análisis del diseño de Kevin Roche para la sede de la Fundación Ford en Nueva York, examina el descomunal jardín interior diseñado por Roche junto al arquitecto paisajista Dan Kiley **(fig. 03)**. El jardín era un microcosmos delimitado por la edificación, con especies vegetales de todo el mundo, controlado ambientalmente y alimentado mediante unos inyectores de fertilizante artificial y un sistema de riego automático. El observador contemporáneo no puede escapar a la evidencia de que se este jardín tecnológico era un símbolo del control global y medioambiental. Scott reproduce un comentario de la revista *Life* de 1968, que lo interpretaba como una visión de las ciudades futuras en las que, para posibilitar la vida urbana y escapar de una polución descontrolada, "se acristalarán manzanas enteras, se llenarán de plantas y se controlará el ambiente con un termostato"[18]. Una cita de la entrevista con un directivo de la Fundación Ford publicada en *Village Voice* confirma la opinión de Scott de que este "espacio interno y controlado reproducía una sensación de control a escala global". El directivo se entusiasma al afirmar: "Puedes contemplar un escenario rural y otro urbano y dos estaciones distintas al mismo tiempo. [...] Me ayuda a mantener una perspectiva global"[19]. En aquellos años de *Pax Americana*, uno de cuyos exponentes era la Fundación Ford y su sede general, el control global y la hegemonía de los Estados Unidos iba a verse amenazada por un sistema de ayuda y de instituciones internacionales. Se trataba de un sistema de control gerencialista, cuyos resortes eran manejados por tipos como el descrito por William H. Whyte en *El hombre organización*; tipos que, en el mundo real, se encarnaron en personajes como el famoso "Whiz Kid" que presidió la Ford Motor Company o Robert McNamara, secretario de Defensa de las administraciones de Kennedy y Johnson que basaba sus decisiones exclusivamente en datos (y que abogó por el recrudecimiento de la guerra de Vietnam). Teniendo esto en cuenta, la sede de la Fundación Ford en Nueva York bien podría recordar un grito lejano de la jungla de Vietnam, y para Scott demuestra su connivencia ideológica con un sistema que produjo tanto gerentes defensores del taylorismo como economistas defensores del belicismo.

EL JARDÍN (DES)ORDENADO COMO INSTRUMENTO DE CONTROL SOCIAL

Mientras que el atrio ajardinado de Roche y Kiley puede considerarse una reproducción a escala vegetal del imperio estadounidense, treinta años después surgió un modelo global diferente de control de un microcosmos natural en la era de internet: se trataba del proyecto Tele-Garden, una iniciativa que unía arte y computación para poner a prueba las capacidades de las comunidades digitales emergentes de monitorizar situaciones del "mundo real" e incidir sobre ellas. Con la ventaja de analizarlo desde la perspectiva contemporánea, puede afirmarse que el Tele-Garden sobrevive en una virtualidad electrónica: continúa existiendo en páginas web archivadas, en vídeos de YouTube, en publicaciones de arte electrónico y digital, y como punto de partida de un libro de texto editado en 2000 or uno de sus creadores[20]. En un jpg de alta resolución descargable desde su página web aparece iluminado sobre un fondo negro, limpiamente colocado sobre una alfombra negra con sus conexiones umbilicales de agua, electricidad y datos, que se prolongan más allá del borde de la imagen **(fig. 04)**. En un parterre dispuesto con la misma pulcritud, se observa un cuidado conjunto de distintas especies de plantas, flores de colores vivos y hojas de variados tonos de verde. Sobre el brazo robótico aparece el único texto de la imagen, "adept" ('experto, erudito'), un nombre casi demasiado perfecto para la empresa que fabrica el robot.

El servicio de almacenamiento Wayback Machine de Internet Archive contiene 620 guardados de la página principal de la instalación Tele-Garden en el Ars Electronica Center de Linz, en Austria[21]. La instalación se publicó en internet en junio de 1995 desde un laboratorio de la University of Southern California. En septiembre de 1996 se trasladó al vestíbulo del Ars Electronica Center hasta que fue desmantelada en agosto de 2004. Estaba formada por una bandeja de unos cuarenta y cinco centímetros de profundidad rellena de tierra, un brazo robótico industrial al que se había incorporado una cámara, iluminación y una serie de actuadores neumáticos que dejaban pasar el agua y permitían excavar pequeños hoyos en la tierra y plantar semillas. Para que el experimento tuviera éxito, era crucial que el Tele-Garden estuviera conectado mediante una cámara web que transmitiera imágenes a una comunidad dispersa de "miembros-jardineros". Y precisamente esta capacidad de interacción fue lo que permitió las labores de "jardinería", y al mismo tiempo generó una red social espontánea alrededor del proyecto. Además, el sistema estaba programado para que los miembros pudieran solicitar una serie de imágenes fijas durante varias semanas, ya que el brazo robótico dirigía la cámara hacia los puntos de interés para grabar las imágenes periódicamente durante los intervalos de inactividad[22].

Visto en retrospectiva, resulta hoy perfectamente posible ver el Tele-Garden como un miembro más de la familia de cultivos robóticos cuyos ejemplos más recientes varían desde los *FarmBots* de código abierto para producción doméstica automatizada[23] hasta el empleo de la teledetección, los vehículos autónomos y la tecnología de IA en la agricultura industrial[24]. No obstante, el marco inicial del proyecto Tele-Garden le otorgó una extraordinaria relevancia dentro de la trayectoria evolutiva social y tecnológica, condensada en dos párrafos de la página de inicio del sitio web del proyecto. El primero es una cita de la *Historia del Arte* de H. W. Janson[25]:

> "La revolución neolítica [...] comenzó alrededor del año 8000 a. C., cuando la humanidad consiguió domesticar algunos animales y cultivar cereales [...] Tras asegurarse el suministro de alimentos por sus propios medios, se asentaron en poblados permanentes".

Y el segundo de la *Compton's Encyclopedia*[26]:

> "Los jardines son tan antiguos como la propia civilización [...] las vívidas descripciones de los científicos, naturalistas e historiadores han soportado el paso del tiempo mucho mejor que los jardines que las inspiraron. Aristóteles [...] describió con todo detalle durante sus dos años de estudios los jardines silvestres de la isla de Lesbos. Su convicción de que el mundo natural debía recibir una mayor atención por parte de los científicos allanó el camino a todo lo que habría de venir más adelante".

Esta última cita refuerza el significado simbólico y epistemológico de la rudimentaria cámara web CCD del Tele-Garden, y la posiciona en modelo de flujo unidireccional del conocimiento y la información en la ciencia: desde la naturaleza hasta el ojo y el cerebro de un observador instruido. Sin embargo, desde la perspectiva de la arquitectura y el urbanismo, la primera cita resulta más elocuente. La simplificación de Janson sobre la evolución de las sociedades, los sistemas de producción y los asentamientos humanos es fácilmente reconocible como la típica explicación posilustrada sobre la transición del nomadismo hacia la agricultura rural para finalizar en la ciudad industrial y comercial. Este es el modelo estereotipado de desarrollo urbano desde los cazadores-recolectores hasta la moderna ciudad comercial representado gráficamente en la famosa "Sección del valle de la civilización" de Patrick Geddes. Al igual que esta analogía histórica propone un proceso social darwiniano de trayectoria intelectual y tecnológica lineal desde el "primitivismo" a la "civilización", el Tele-Garden servía como prueba experimental de que una cooperación organizada e instruida era el siguiente estadio evolutivo de las comunidades digitales. Si los usuarios no lograban coordinarse en comunidades con intereses comunes, el jardín moriría o se descuidaría (el motivo de darle forma de una jardinera con flores silvestres tan escrupulosamente plantada y escardada nunca quedó del todo claro por los comentarios de sus creadores).

DESDE EL MODELO A ESCALA HASTA EL UNO A UNO

El jardín interior de la Fundación Ford y el Tele-Garden son una imagen especular el uno del otro. El jardín de la Fundación Ford se sitúa en un extremo de la larga estirpe de jardines microcósmicos, como el jardín de plantas medicinales y el posterior jardín botánico, que reúnen distintas especies para dar forma a una situación global que será apreciada desde una perspectiva única personificada en un humano. El Tele-Garden, por su parte, congregaba múltiples perspectivas humanas dispersas por todo el planeta gracias a un incipiente internet, cuyo nexo era un compromiso incorpóreo centrado en un único arriate con unas pocas plantas (daba la sensación de que las especies concretas del Tele-Garden no constituían un aspecto importante del proyecto). Sin embargo, tanto en el jardín de la Fundación Ford como en el Tele-Garden puede apreciarse la fusión de la mecánica y la electrónica con la naturaleza y el hombre, y por tanto ambos forman parte de un *continuum* que entrelaza conocimiento, técnica y naturaleza y que permite el progreso de la modernidad.

A la luz de este progreso, puede decirse que los proyectos más recientes de inteligencia artificial global llevan estas aspiraciones a escala planetaria; ya no se trata de modelos a escala o microcosmos, sino que retoman la idea de Borges sobre el conocimiento que albergan las representaciones y las cosas en sí mismas con una relación de uno a uno: "un mapa del imperio, que tenía el tamaño del imperio y coincidía puntualmente con él"[27].

¿LA IA AL RESCATE?

Volviendo a la representación de Green del congreso de la RNRF como la visión de un cuadro de mandos planetario y ubicándola al final de un lapso de veinte años a partir del Tele-Garden y su primitivo sistema de interacción con humanos mediante la teledetección y la respuesta a distancia, es posible imaginar un incremento de los datos en tiempo real y de los sistemas de interacción como el que describía Mattern que desemboque en un inmenso sistema integrado y orquestado exclusivamente por máquinas para la detección y respuesta ambiental. Si tenemos en

cuenta el debate del congreso de la RNRF, también podríamos volver la mirada a Buckminster Fuller y los primeros intentos derivados de las reflexiones internacionales sobre el progreso y la conservación del medioambiente con el objetivo de establecer nuevos sistemas exhaustivos para obtener información. En el simposio de la Declaración de Vancouver (entre cuyos signatarios se encontraba el propio Fuller) se demandaba una planificación medioambiental progresiva a escala global[28]:

> "Nuevas instituciones académicas y modelos de investigación, así como nuevos métodos adecuados para recopilar y organizar los datos [...] en los que basar el nuevo esfuerzo en políticas de asentamiento. En este sentido, los inventarios de los tipos de suelo del país, de los ecosistemas naturales, de las reservas minerales, de las presiones y movimientos migratorios de la población y otras formas básicas de información están casi siempre desactualizadas o simplemente no existen".

Fuller ya había dado forma a tal sistema de recopilación exhaustiva de información en su World Resource Inventory, y quiso llevarlo a la práctica en lo que quizá sea todavía hoy el cuadro de mandos con información medioambiental planetaria más ambicioso del mundo: el denominado "World Game". En sus tiempos en la Southern Illinois University de Carbondale, quería conseguir una descomunal infraestructura de simulación informática sobre la que sustentar el World Game construido en el campus, con una pantalla gigante que mostraría datos en tiempo real de los recursos globales. Por su complejidad, hacer realidad el colosal inventario global de Fuller, o ni tan siquiera el modesto enfoque nacional y colectivo de la Declaración de Vancouver, sigue fuera de nuestro alcance incluso en la época del *big data*, y adecuarlo a la visión ecoutópica de Fuller, todavía más.

Fuller perseguía un reequilibrio medioambiental para el planeta mediante la incorporación de los modelos de recursos mundiales de que carecía Malthus (y, más próximos cronológicamente, el Club de Roma y Jay Forrester). El World Game y la recopilación exhaustiva de datos en tiempo real estaba diseñada para que la abundancia de recursos fuera claramente perceptible por todo el mundo. Esta estrategia de Fuller puede recordar a Pollyanna y parecer lamentablemente ingenua cuando se contempla desde una época que mide el impacto de la humanidad en el medioambiente mediante la curva exponencial del agotamiento de los recursos y la extinción de especies como consecuencia de la Gran Aceleración. Y llegados a este punto, el terror a la escasez de recursos y la omnipresente amenaza de que el sistema global colapse vuelven dispuestos a vengarse, pues exigen el *big judgement* o valoración globalizada de una serie de decisiones esencialmente políticas sobre dónde y cómo aportar recursos personales y económicos para mejorar el medioambiente. El proyecto AI for Earth y el *big data* aplicado al medioambiente quieren mantener la promesa de una especie de cuadro de mandos medioambiental que proporcione todos esos *datos globalizados* y actualizados minuto a minuto para permitirnos (a nosotros o a nuestros gobiernos) dictar las *valoraciones globalizadas* definitivas en materia político-ambiental.

Este modelo ideológico-cognitivo de "diseño" medioambiental planetario recuerda las ideas de la "nave espacial Tierra" de los años setenta. Peder Anker argumenta que el discurso sobre el medioambiente de esa década se apoyaba en imágenes de una vida espacial autosuficiente y hermética, lo que pretendía reproducir en el diseño arquitectónico un modelo mucho más atractivo de alternativa pacífica, racional y medioambientalmente viable a los conflictos del mundo real, la irracionalidad y la crisis energética de aquellos años[29]. Por ejemplo, el arquitecto paisajista Ian McHarg empleaba constantemente la imagen de la Tierra como si fuera una cápsula espacial en su influyente *Proyectar con la naturaleza*[30]. En el momento álgido de la conferencia "Day of Awareness" organizada en 1970 por la American Institute of Architects, reivindicó que la "definición real de *arquitectura*" era la "búsqueda de la adaptación para sobrevivir", y que esa adaptación exigía "pensar en el diseño como una adecuación del entorno construido que permitiera la supervivencia de la humanidad del mismo modo que los sistemas y procesos de la cápsula espacial se diseñaban para permitir la supervivencia del astronauta"[31]. Según esta teoría, el fallo de los sistemas no es culpa de la tecnología, sino de una intervención defectuosa de los actuadores humanos. La primera temporada de cultivo del Tele-Garden finalizó cuando un único usuario se excedió con el riego e inundó el jardín; en otros casos, el jardín crecía descontrolado sin que los miembros se pusieran de acuerdo para gestionar la poda, retirar las malas hierbas y replantar una superficie mayor. En la encarnación contemporánea del Tele-Garden, las FarmBots automatizan muchos de esos procedimientos mediante secuencias, regímenes y "farmware", como el empleo de procesos de reconocimiento de imagen para identificar malas hierbas, lo que simplifica la gestión y la producción de ciclos de cultivo preestablecidos. En la actualidad, es cada vez más clara la convergencia de la escala planetaria de la teledetección y de los proyectos más ambiciosos con la pequeña escala de los procesos de gestión robotizada de cultivos. En la escala planetaria, el director de investigación medioambiental de Microsoft, Lucas N. Joppa, argumenta que los humanos no deberían intervenir en las valoraciones: "Necesitamos que la inteligencia artificial nos salve de nosotros mismos" y añade: "Lo que me preocupa es que la IA llegue demasiado tarde"[32]. Más concretamente, Joppa opina que la inteligencia artificial deberá ocuparse de identificar tendencias y predecir escenarios gracias al *big data*: "Estamos comenzando a juntar las piezas de un sistema capaz de monitorizar el funcionamiento de la Tierra y de concebir métodos para corregir los fallos cuando las cosas empiezan a torcerse"[33]. El riesgo es que este razonamiento sea víctima de la falacia de composición, un concepto popularizado por Keynes como parte de su crítica a la economía clásica y que indudablemente los arquitectos reconocerán en el problema de la escala y la relación entre las partes y el conjunto. La falacia se centra en el problema de que el simple hecho de que algo sea cierto en una parte de un sistema, o incluso en todas las partes del sistema cuando se tratan individualmente, no implica necesariamente que sea cierto para la globalidad del sistema.

El aspecto más revelador del Tele-Garden es la forma en que estaba gobernado por impulsos humanos. Uno de los sueños de la IA (en su versión más científica y tecnófila, no en el universo cultural pop de las distopías robóticas) es eliminar la irracionalidad humana y sustituirla por cadenas de código algorítmicamente perfectas. De hecho, se trata de la máxima aspiración del proyecto Enlightenment y quizá el verdadero nacimiento del *homo economicus*. Sin embargo, en última instancia este podría resultar ser otro caso de pensamiento mágico en su sentido antropológico más estricto. El reciente debate sobre el racismo inherente a los algoritmos muestra hasta qué punto literalmente codifican los prejuicios culturales[34]. No es difícil imaginar que suceda lo mismo con los proyectos relacionados con los datos globalizados, la inteligencia artificial, la robótica, el medioambiente y los cuadros de mandos planetarios. Sin necesidad de llegar a la escala global, las propuestas de teledetección, *big data* e IA ya evidencian algunos de esos ángulos muertos. Según el Foro Económico Mundial, la "agricultura de precisión e inteligencia artificial" permite "la recopilación automatizada de datos, la toma de decisiones y de acciones correctivas mediante autómatas que hagan posible la detección precoz de enfermedades y otros problemas en los cultivos, que regulen la alimentación del ganado y que en líneas generales optimicen los recursos y la producción agrícola de acuerdo con la oferta y la demanda". El lenguaje resulta al mismo tiempo revelador y desconcertante, sobre todo por venir del también conocido como Foro de Davos, ya que hasta entonces se había afirmado (y aún se afirma en algunos círculos) que la "mano invisible" del mercado sería la encargada de optimizar esas dinámicas. Desde luego, el razonamiento consiste en que el mercado está dirigiendo la inversión tecnológica hacia una utopía agrícola perfeccionada

mediante la IA, por lo que en última instancia deberíamos confiar en el mercado. Sin embargo, también da la impresión de que se está reconociendo la ineficacia del mercado (tradicional), e incluso su fracaso. Joppa menciona la adquisición de la tecnología de Blue River por parte de Descartes Labs y John Deere como "ejemplos inspiradores"[35] en la producción agrícola, pero es evidente que las valoraciones de esos proyectos de capital-riesgo y fondos de gestión libre aspiran a la maximizar su cuenta de resultados (algo que sin duda definirá su evolución), lo que dará lugar a un mercado de futuros automatizado y calibrado cada vez con más precisión en el primer caso y a una producción a gran escala más agresiva y dominada por las grandes empresas, capaz de adaptarse a la promoción de nuevos mercados y productos de los gigantes de la alimentación.

Los inversores en empresas tecnológicas y los ingenieros de programación se han convertido en un nuevo Buckminster Fuller: el ordenador es el *deus ex machina* que viene a salvarnos. Pero en el mundo de la cultura, los arquitectos e ingenieros necesitan encontrar nuevas rutas espaciales para esta nave, hacerse con los controles del cuadro de mandos en lugar de dejarlos en manos de los mesías del capital y la tecnología, y descubrir vías críticas y alternativas para "ponerse a trabajar" (con el debido respeto a Bucky). Conforme avanza la transformación de la "naturaleza" en "datos", mayor es el reto de los diseñadores de construir futuros medioambientales, más que "medioambientalmente controlados".

Andrew Toland
Profesor de arquitectura y paisaje en la University of Technology Sydney. Está titulado en Arquitectura, Derecho y Económicas. Sus investigaciones analizan las dimensiones culturales y sociales de la tecnología y de las infraestructuras paisajísticas a gran escala, la conceptualización de lo no humano en el diseño y la actividad paisajística y los discursos del realismo, la realidad y lo real en la arquitectura, el paisajismo arquitectónico y el urbanismo. Ha publicado sus reflexiones en las revistas Scapegoat, Cabinet, Scroope: the Cambridge Journal of Architecture y Architecture Australia. Recientemente, ha participado con un capítulo en el libro editado por A. M. Rademacher y K. Sivaramakrishnan titulado Places of Nature in Ecologies of Urbanism, Hong Kong University Press, 2017.
Orcid ID 0000-0003-2052-5720

Notas

01. FULLER, R. Buckminster, *Operating Manual for Spaceship Earth*. Nueva York, E. P. Dutton, 1978, pp. 132-133.

02. Joseph Santarromana, codirector del proyecto Tele-Garden, citado en STEDMAN, Nancy, y DITLEA, Steve, "Thriving Community is Seeded by Tele-Gardening on the Web", en *The New York Times*, 2 de agosto de 1996, <http://politics.nytimes.com/library/cyber/week/0802garden.html>, último acceso el 22 de febrero de 2018.

03. JOPPA, Lucas N., "The case for technology investments in the environment", en *Nature*, 2017, 552, pp. 325-328.

04. Ibid.

05. Véase <https://www.microsoft.com/en-us/aiforearth>, último acceso el 26.02.2018.

06. GREEN, Jared, "A Dashboard for the Earth", en *The Dirt*, 12 de agosto de 2016, <https://dirt.asla.org/2016/12/08/a-dashboard-for-the-earth/>, último acceso el 23 de febrero de 2018.

07. Ibid.

08. "Executive Summary: Observations for the Future", en *Renewable Resources Journal*, 2016, 30 (4), p. 4.

09. JOPPA, Ibid.

10. GREEN, Jared, "A Dashboard for the Earth", en *The Huffington Post*, 19 de enero de 2017, actualizado el 20 de enero de 2018, <https://www.huffingtonpost.com/jared-green/a-dashboard-for-the-earth_b_14256028.html>, último acceso el 23 de febrero de 2018.

11. Véase, por ejemplo, MATTERN, Shannon, "Mission Control: A History of the Urban Dashboard", en *Places Journal*, marzo de 2015, <https://doi.org/10.22269/150309>, último acceso el 25 de febrero de 2018.

12. TEMPLETON, Graham, "Facebook is working on "deep learning" neural networks to learn even more about your personal life", en *Extreme Tech*, 23 de septiembre de 2013, <https://www.extremetech.com/computing/167179-facebook-is-working-on-deep-learning-neural-networks-to-learn-even-more-about-your-personal-life>, último acceso el 26 de febrero de 2018.

13. JOPPA, Lucas N., op. cit.

14. MATTERN, S., op. cit.

15. Ibid.

16. MITCHELL, Anna, y DIAMOND, Larry, "China's Surveillance State Should Scare Everyone", en *The Atlantic,* 2 de febrero de 2018, <https://www.theatlantic.com/international/archive/2018/02/china-surveillance/552203/>, último acceso el 5 de febrero de 2018.

17. SCOTT, Felicity D., *Outlaw Territories: Environments of Insecurity/Architectures of Counterinsurgency*, Nueva York, Zone Books, 2016.

18. Citado en Ibid., p. 50. Evocando nuevamente a Fuller, esta descripción recuerda a su proyecto de 1960 Dome Over Manhattan.

19. Citado en Ibid., p. 52.

20. GOLDBERG, Kenneth (ed.), *The Robot in the Garden: Telerobotics and Telepistemology in the Age of the Internet*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 2000.

21. Antes de esto, la página de inicio estaba alojada en <http://www.usc.edu:80/dept/garden/>. Esa página continuó informando del proyecto hasta algún momento a principios de 2017. El último guardado que figura en Wayback Machine es del 25 de abril de 2017. En la siguiente fecha de guardado (13 de junio de 2017), la página web devolvía el mensaje de "no se encuentra esta página".

22. "Technical Brief", en *SPIE Newsletter*, Primavera de 1996, disponible en <http://web.archive.org/web/19970411230153/telegarden.aec.at/cgi-bin/knapsack/html/info.html>, último acceso el 22 de febrero de 2018.

23. Véase <https://farm.bot/>, último acceso el 21.02.2018.

24. Por ejemplo, véase < http://robohub.org/farming-with-robots/>, último acceso el 21 de febrero de 2018.

25. Véase <http://web.archive.org/web/19980203215401/http://telegarden.aec.at:80/cgi-bin/gard-custom/html/intro.html>, último acceso el 22 de febrero de 2018

26. Véase <http://web.archive.org/web/19980203215401/http://telegarden.aec.at:80/cgi-bin/gard-custom/html/intro.html>, último acceso el 22 de febrero de 2018.

27. BORGES, Jorge Luis, *Del rigor en la ciencia*. N. del T.: Texto en español extraído de <http://www.gaiaciencia.com/2014/04/la-hiperrealidad-de-borges/>, último acceso el 5 de mayo de 2018.

28. "Declaration of the Vancouver Symposium", en *Ekistics*, 42, 252, 1976, pp. 267-272.

29. ANKER, Peder, "The Closed World of Ecological Architecture", en *Journal of Architecture*, 10:5, 2005, pp. 527-552.

30. McHARG, Ian, *Design With Nature*, Garden City, Nueva York, Doubleday, 1969. Traducido al español como *Proyectar con la naturaleza*, Barcelona, Gustavo Gili, 2000.

31. McHARG, Ian, "Architecture in an Ecological View of the World", en *AIA Journal*, 54, noviembre de 1970, pp. 47-51.

32. Citado en GREEN, op. cit.

33. "Executive Summary, Observations for the Future", op. cit., p. 7.

34. Véase, por ejemplo, BURANYI, Stephen, "Rise of the racist robots - how AI is learning all our worst impulses", en *The Guardian*, 8 de agosto de 2017, <https://www.theguardian.com/inequality/2017/aug/08/rise-of-the-racist-robots-how-ai-is-learning-all-our-worst-impulses>, último acceso el 18 de febrero de 2018.

35. JOPPA, op. cit.

Imágenes

01. Jardín de la Fundación Ford, Nueva York, del arquitecto paisajista Dan Kiley, 1964. Fotografía de David Leventi, 2013. Cortesía de Rick Wester Fine Art, New York.

02. "Cuadro de mandos medioambiental", diseño de interfaz de N sketch Inc. (Yuki Anezaki y Kohei Tsuji) para Fujitsu. Participante de los premios iF Design Awards 2015.

03. Jardín de la Fundación Ford, Nueva York, del arquitecto paisajista Dan Kiley, 1964. Fotografía de David Leventi, 2013. Cortesía de Rick Wester Fine Art, New York.

04. El Tele-Garden de Ken Goldberg y Joseph Santarromana, University of Southern California y Ars Electronica Museum, Linz, Austria, 1995-2004.

16

The Naturalisation of Architectural Space. Three Critical Positions far from Naturalism

Javier de Esteban

The article analyses three coincident projects, developed at the turn of the century, which delve into the relation between nature and architectural space. In the three cases, the interpretation of nature, understood as a cultural construct, is integrated into the architectural conception and the ideation itself. Under what could be called a 'naturalisation' process, these practices get away from those self-proclaimed sustainable or naturalist, usually of short-term view, recovering some traditions and sharing a critical attitude that allow us to reflect on new ways of visualizing nature and its relation with architecture.

NATURALISATION VERSUS NATURALISM

"So what is it that I know? Is it nature? Nature as such has no 'real' essence - no truthful secrets to be revealed. I have not come closer to anything essential other than myself and, besides, isn't nature a cultural state anyway? What I have come to know better is my own relation to so-called nature (i.e., my capacity to orient myself in this particular space), my ability to see and sense and move through the landscapes around me. Looking at nature, I find nothing... only my own relationship to the spaces, or aspects of my relationship to them. We see nature with cultivated eyes. Again, there is no truthful nature; there is only your and my construct of such. Just by looking at nature, we cultivate it into an image"[1].

The American artist Robert Smithson described nature as "simply another fiction of the eighteenth and nineteenth centuries". This provocative statement come to say that nature should be understood as a cultural construct that has been different interpretations by human being throughout the stages of history. As can be interpreted in works such as the iconic Spiral Jetty, Smithson tries to leave behind numerous conventions to delve into the relationship between technology and natural forms. The artist emphasizes that nature can not be separated from its own interpretation, showing an interesting framework based on technological changes and their possibilities in its visualization and understanding[2].

This conception acquires greater relevance if we think that the interpretation of nature has changed substantially during the 20th century. At present, it seems to be shaped by an environmen-