

Forma y comportamiento:
modelar la urbanidad

Form and behaviour:
modelling urbanity

MARÍA BUHIGAS
PAU SOLA-MORALES

Urban planning and data:
opportunities, risks
and limitations

El urbanismo y los datos:
oportunidades, riesgos
y límites

Abstract

The growing complexity of global urban processes is challenging the capacity of urban planning instruments and historically accumulated knowledge about the city. The need to increase traditional tools in order to review concepts and propose new approaches is ever-growing. This article reflects on how the ability to generate and analyse data on cities and on the processes that shape and modify them using digital technologies opens up a field of endless possibilities and opportunities, not without risks and limitations.

Keywords

Urban planning, data analysis, digital technologies, complexity

This article aims to reflect on the opportunities, risks and limitations that ICTs represent for urban planning in contemporary cities.

On the urban and the practice of urban planning

The city is probably one of the most complex artefacts that Homo sapiens have ever designed and, as Secchi¹ describes, is the result of an ongoing long cumulative selection process. An enormous number of agents participate in this process and are involved, concurrently and simultaneously, in the construction, destruction, transformation and mutation of its conditions, its spaces, its geographies and its forms, employing a certain degree of rationality, subjectivity and, of course, chance.

Among said agents, urban planning professionals are mainly responsible for and concerned with organising the urban—the city.

1 Secchi, Bernardo. *Primera Lección de Urbanismo*. (Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2000).

Urban planning and data: opportunities, risks and limitations

El urbanismo y los datos: oportunidades, riesgos y límites

MARÍA BUHIGAS, PAU SOLA-MORALES

María Buhigas, Pau Sola-Morales, "Urban planning and data: opportunities, risks and limitations / El urbanismo y los datos: oportunidades, riesgos y límites", *ZARCH* 19 (diciembre 2022): 14-27.
ISSN versión impresa: 2341-0531 / ISSN versión digital: 2387-0346.
https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2022197406

Resumen

La creciente complejidad de los procesos urbanos globales está poniendo a prueba la capacidad de los instrumentos urbanísticos y del conocimiento acumulado históricamente sobre la ciudad. Se hace cada vez más evidente la necesidad de ampliar las herramientas al uso, de revisar conceptos y de proponer nuevos enfoques. Este artículo reflexiona sobre cómo la capacidad de generar y analizar datos de las ciudades, y de los procesos que las conforman y modifican, de la mano de las nuevas tecnologías digitales, abre un campo infinito de posibilidades y oportunidades, no exento de riesgos y limitaciones a considerar.

Palabras clave

Urbanismo, análisis de datos, tecnologías digitales, complejidad

Este artículo tiene por objeto reflexionar sobre las oportunidades, los riesgos y las limitaciones que las TICs aportan a la práctica del urbanismo en la ciudad contemporánea.

De lo urbano y de la práctica del urbanismo

La ciudad es seguramente uno de los artefactos más complejos que ha diseñado el Homo Sapiens, el resultado, como lo describe Secchi¹, de un largo proceso de selección acumulativa aún en marcha. Un proceso en el que participa una cantidad ingente de actores, implicados en la construcción, la destrucción, la transformación y la mutación, de manera paralela y simultánea, de sus condiciones, de sus espacios, de sus geografías y de sus formas, con ciertas dosis de racionalidad, otras tantas de subjetividad y por supuesto, de azar.

Entre dichos actores, los profesionales del urbanismo se ocupan y preocupan principalmente de organizar lo urbano, la ciudad.

1 Secchi, Bernardo. *Primera Lección de Urbanismo*. (Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2000).

Urban planning is, in essence, the conceptualisation of the city organisation; it is founded on order, rationality, proportion and geometry and we inherited it from the great plans for the urban enlargements of the 19th century. This discipline emerged, like so many others, in the light of the Enlightenment, of the consideration of reason and human beings as the centre of the universe and the drivers of progress—fed by the sciences and technology. Later, as early as the 20th century, the predominant urban planning compiled, through the *Congrès internationaux d'architecture moderne* (CIAM)² and the Athens Charter, a set of principles that today still reflect most urban planning laws and the various forms of zoning that regulate the practice of urban planning.

Some examples of these ideas of rationality and technique (what was termed “the universe of precision”) are the opening up of large avenues in the historic districts of bourgeois cities through complex processes for plotting and distributing capital gains and costs (a principle of capitalist urban planning); large-scale urban enlargements all over the world, from Buenos Aires to Barcelona; and the more or less utopian designs of Hilberseimer, Le Corbusier and the CIAM³.

However, in the contemporary urban world, which grows everyday with new inhabitants and already encompasses half of the global population, both the laws and the instruments that we have at our disposal for the practice of urban planning seem insufficient to overcome the challenges before us.

Today, cities face chronic problems of inequality and social conflict (one in four people living in cities do so in informal settlements)⁴ and growing pollution, which endangers the health of their inhabitants (air pollution is responsible for the deaths of 3.2 million people worldwide)⁵. Being responsible for 70% of the net emission of greenhouse gases, which are directly associated with climate change, would seem to justify the elimination of cities altogether. However, this could not be further from reality, as they are becoming the places where the changes required to reverse some of these conditions will, and already are happening: technological and social innovation, changes in conceptual models, knowledge and long-term commitments. Cities are, therefore, part of the solution.

In this reversal process, increasing knowledge about these artefacts, about the relationships established inside them and with the outside and changing the cognitive model we have of them once and for all is more necessary than ever. Assumptions, standard solutions and certain habits that dominate the practice of urban planning and appear again and again in the construction of contemporary cities demand profound changes. It is time to change the imaginary, concepts and instruments and re-think urban planning itself. Something is wrong when millions of homes built as mass housing solutions are abandoned every year, and yet, these policies and responses continue to be perpetuated where there is a shortage of affordable housing⁶ or when urban density is declining globally⁷ as a consequence of an aspirational imaginary and obsolete laws despite thus endangering the advantages of the agglomeration economies associated with these environments and increasing the environmental and financial costs arising from the subsequent mobility, making them unaffordable.

The Nobel Prize in Economics winners Banerjee and Duflo describe the idea of the three “Is” —ideology, inertia and ignorance—as the three dominant forces that hamper change and continuous improvement. Breaking away with these forces requires providing evidence, constructing knowledge that is adapted to new realities, adding detail and depth to diagnoses, with a greater understanding of the relationships between things rather than of things themselves.

On information and knowledge

Our accumulated knowledge about the process for the construction of the city throughout history is extensive and makes us aware of its complexity. Although the city in the world is mostly the result of

2 Mumford, Eric. *The CIAM Discourse on Urbanism, 1928-1960*. (MIT Press, 2002).

3 Tafuri, M. *Per una critica de ll'ideologia architettonica*. Contropiano 1, 1972.

4 Source: United Nations. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-11/>

5 Source: World Health Organization. https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1

6 See: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). *Mexico, Transformando la política urbana y el financiamiento de la vivienda*. January, 2015.

7 Shlomo Angel in UNHabitat. *The Quito Papers and the New Urban Agenda*. (Routledge, 2018).

El urbanismo es, en esencia, la conceptualización de la organización de la ciudad, que se gestó sobre la base del orden, de la racionalidad, de la proporción y la geometría, y que hemos heredado desde los grandes planes de los ensanches del siglo XIX. Es desde sus inicios una disciplina nacida, como tantas otras, a la luz de la ilustración, de la creencia en la razón y el hombre como centro de todas las cosas, y como motor del progreso, que las ciencias y la tecnología alimentan. Posteriormente, ya en el s.XX, el urbanismo dominante recogió a través de los *Congrès Internationaux d'Architecture Moderne* (CIAM)² y en la “Carta de Atenas” una serie de principios que todavía hoy reflejan la mayoría de las legislaciones urbanísticas y las distintas formas de *zoning* que regulan la práctica del urbanismo.

Son muestras de estas ideas de racionalidad y técnica (de lo que se llamó el “universo de la precisión”) las aberturas de las grandes avenidas en los cascos antiguos de las ciudades burguesas, mediante complejos procesos de reparcelación y reparto de las plusvalías y las cargas (un fenómeno que se halla en el principio del urbanismo capitalista); los grandes ensanches de todo el mundo, desde Buenos Aires a Barcelona; o las propuestas más o menos utópicas de Hilberseimer, Le Corbusier o el CIAM³.

Sin embargo, en el mundo urbano contemporáneo, al que se suman cada día nuevos habitantes, superando ya la mitad de la población global, tanto las legislaciones como el instrumental con el que contamos en el ejercicio práctico del urbanismo se antoja insuficiente para resolver los retos que se nos plantean.

Las ciudades hoy se enfrentan a problemas de desigualdad y conflictividad social crónicos (1 de cada 4 personas que vive en una ciudad lo hace en condiciones de informalidad)⁴, y de contaminación creciente, poniendo en riesgo la salud de sus habitantes (la contaminación del aire es la responsable de la muerte de 3,2 millones de personas en el mundo)⁵. Responsables netas del 70% de la emisión de gases de efecto invernadero, directamente asociados al cambio climático, parecería justificar la desaparición de las ciudades *tout court*. Sin embargo, nada más lejos de la realidad, éstas se están confirmando como los lugares en los que tendrán, y están teniendo lugar, los cambios necesarios para revertir algunas de estas condiciones: la innovación tecnológica y social, los cambios de modelo conceptuales, el conocimiento, las apuestas de futuro. Las ciudades, por lo tanto, son parte de la solución.

En este proceso de reversión, incrementar el conocimiento sobre dichos artefactos, sobre las relaciones que se producen en su interior y hacia el exterior, y cambiar de una vez por todas el modelo cognitivo que de ellas tenemos, se hace más necesario que nunca. Los apriorismos, las recetas al uso y determinadas inercias que dominan la práctica del urbanismo, y que se repiten una y otra vez en la construcción de la ciudad contemporánea, urgen a cambios en profundidad. Es hora de modificar los imaginarios, los conceptos, los instrumentos, y repensar la propia práctica del urbanismo. Algo va mal cuando millones de casas construidas bajo la fórmula de soluciones masivas de vivienda se abandonan cada año y sin embargo se sigue perpetuando ese tipo de políticas y de respuestas allá donde falta vivienda asequible⁶; cuando la densidad urbana está decreciendo a nivel mundial⁷ como parte de un imaginario aspiracional y unas legislaciones obsoletas a pesar de poner en riesgo las ventajas de las economías de aglomeración asociadas a estos entornos o de incrementar los costes ambientales y económicos asociados a la movilidad generada haciéndolos inasumibles.

Los premios Nobel de economía Albajee y Duflo describen la idea de las tres “ies” —ideología, inercia e ignorancia— como las tres fuerzas dominantes que actúan contra el cambio y la mejora continua. Romper con estas fuerzas, requiere de aportar evidencias, de construir conocimiento ajustado a las nuevas realidades, añadiendo matices y profundidad a los diagnósticos, con más comprensión sobre las relaciones entre las cosas, más que sobre las mismas.

2 Mumford, Eric. *The CIAM Discourse on Urbanism, 1928-1960* (MIT Press, 2002).

3 Tafuri, M. *Per una crítica de ll'ideologia architettonica*. Contropiano 1, 1972.

4 Fuente: Naciones Unidas. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-11/>

5 Fuente: Organización Mundial de la Salud. https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1

6 Véase: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). *México, Transformando la política urbana y el financiamiento de la vivienda*. Enero, 2015.

7 Shlomo Angel en UNHabitat. *The Quito Papers and the New Urban Agenda*. (Routledge, 2018).

an informal self-organisation, science and technology have enabled us to study and learn about this phenomenon in detail. However, precisely due to its complexity, although we are able to observe it as it is, we are only capable of achieving a fragmented understanding.

Since the times of Aristotle, the creation of knowledge has been based on the representation of discreet propositions such as “all human beings are mortal”, “all dogs have four paws”, “all cities consume energy”; true propositions that are based on the observation of reality, the recognition of regularities, the detection of patterns and their abstraction into concepts and ideas. Through reasoning (the ability to think), we can combine said propositions with more complex or more useful ones. Mathematics and logic have given us mechanisms to quantify, combine and operate with these propositions, which we have used to produce data, rules and algorithms. Armed with this technical equipment we have been able to measure and understand the present and make predictions about the future.

Electronic computers and information and communications technologies (ICTs) have proven to be powerful tools in automating this process, shaking it up in terms of speed and calculation capacity. The original calculating machine (the “mechanical” calculator that Leibniz imagined and Babbage built) and the first digital computer⁸ have been supplemented, thanks to digital technology, by their own independent ability to obtain data through sensors, peripherals and devices. Today’s ICTs generate their own data.

Nowadays, the increase in complexity that can be assigned to the city or the contemporary urban phenomenon reveals the difficulty of understanding and comprising the phenomenon using “analogue” (or “logical”) ideas and “naked” rationality. The ability that ICTs provide makes them essential instruments to understand, design, manage and govern these contemporary urban artefacts.

However, we should remember that this is a system that “represents” reality (not reality itself), a partial, imperfect, limited and inconsistent system to represent knowledge, as contemporary mathematics itself has demonstrated⁹. Today more than ever, we do not perceive reality through its interaction with our senses, but rather mediated through the data and screens that offer us “indirect” information about the reality around us (instead of looking at the weather through the window, we consult the weather forecast on our mobile phones, etc.).

On complexity and data

A complex system is defined as a multiplicity of parts that interact together in a compact way and produce a unit (*unitas multiplex*)¹⁰. Said constituent elements interact with each other in a non-linear way, all at the same time and influencing each other. The result is a self-organised organism that shows an apparent lack of order but is capable of appearing and behaving with a surprising degree of order (complexity is always associated with order—it is the organisation of disorder). These systems are not static—they are dynamic—and in their continuous movement they show at once autonomy (they function alone) and a necessary openness to their immediate environment, which provides them with a constant exchange of matter and energy (and information).

In this continuous exchange flow, and in response to any change in their environment, complex systems exhibit a creative behaviour, and can adapt by generating internal mutations to thereby respond better to the transformations they are subjected to¹¹. The city—the urban—is undoubtedly a complex system.

Complex systems are not just a multiplicity of densely interrelated parts in which simple local rules operate in each link in order to construct an organised whole. They are not just spatially complex objects; as dynamic mechanisms, they show phenomena that operate at different temporalities

8 See: Dyson, G. *Turing’s Cathedral*. (Vintage Books, 2012).

9 These statements were expounded in 1930 by Kurt Gödel in his renowned article *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme* (in English: *On Formally Undecidable Propositions of “Principia Mathematica” and Related Systems*).

10 Edgar Morin. “El paradigma de la complejidad”. In Morin, *Introducción al Pensamiento Complejo*. (Gedisa editorial, 1998).

11 Murray Gell-Mann. *El quark y el jaguar*. (Tusquets Editores, 1995).

De la información y del conocimiento

A lo largo de la historia, nuestro conocimiento acumulado sobre el proceso de construcción de la ciudad es muy grande, permitiéndonos tomar conciencia de la complejidad del mismo. Aunque la ciudad en el mundo es el resultado, mayoritariamente, de una autoorganización informal, la ciencia y la tecnología nos han permitido estudiar y conocer este fenómeno con gran detalle. Sin embargo, precisamente a causa de su complejidad, aunque somos capaces de observarla como es, sólo la podemos comprender de forma fragmentaria.

Desde Aristóteles, la creación de nuestro conocimiento se basa en la representación de proposiciones discretas, proposiciones tales como “todos los seres humanos son mortales”, “todos los perros tienen cuatro patas”, “todas las ciudades consumen energía”. Proposiciones verdaderas que se basan en la observación de la realidad, el reconocimiento de regularidades, la detección de patrones, y su abstracción en conceptos e ideas. Mediante el razonamiento (la capacidad de pensar) somos capaces de combinar dichas proposiciones en otras de más complejas, o más útiles. La matemática y la lógica nos han dado mecanismos para cuantificar, combinar y operar con estas proposiciones, con lo que hemos generado datos, reglas y algoritmos. Armados con este aparato técnico, hemos sido capaces de medir y comprender el presente y establecer pronósticos sobre el futuro.

Los ordenadores electrónicos, y las tecnologías de la información y la comunicación (o TIC, en su acrónimo más utilizado en castellano), se han mostrado como potentes herramientas para automatizar este proceso, revolucionándolo en velocidad y capacidad de cálculo. La máquina de cálculo original (la calculadora “mecánica” que imaginó Leibniz y que construyó Babbage), o el ordenador digital primordial⁸, se ha visto suplementado gracias a la tecnología digital, de una capacidad propia y autónoma de obtención de datos, a través de sensores, periféricos y dispositivos. Las TIC de hoy autogeneran sus propios datos.

Hoy, el incremento de complejidad asimilable a la ciudad o al fenómeno urbano contemporáneo, muestra la dificultad de comprender y abarcar el fenómeno con ideas “analógicas” (o “lógicas”) y desde la racionalidad “desnuda”. La capacidad que traen consigo las TICs las convierte en un instrumento imprescindible para entender, diseñar, gestionar y gobernar estos artefactos urbanos contemporáneos.

Sin embargo, no hay que olvidar que es un sistema de “representación” de la realidad (no la realidad misma), un sistema de representación del conocimiento parcial, imperfecto, limitado e inconsistente, como se ha encargado de demostrar la propia matemática contemporánea⁹. Hoy más que nunca percibimos la realidad, no directamente a través de la interacción de nuestros sentidos con ella, sino mediada a través de los datos y las pantallas que nos ofrecen información “indirecta” de la realidad que nos rodea (en vez de mirar el tiempo por la ventana, consultamos la predicción del tiempo en nuestro teléfono móvil, etc.).

De la complejidad y de los datos

Un sistema complejo se define como una multiplicidad de partes que interactúan entre ellas de una manera compacta, generando una unidad (*unitas multiplex*)¹⁰. Dichos elementos constituyentes se interrelacionan entre ellos de una forma no-lineal, todos a la vez e influyéndose los unos a los otros. El resultado es un organismo autoorganizado, que muestra un aparente desorden pero que es capaz de presentar y comportarse con un sorprendente orden (la complejidad se asocia siempre al orden — es la ordenación del desorden). Estos sistemas no son estáticos, sino dinámicos, y en su movimiento permanente muestran a la vez una autonomía (funcionan por sí solos) y una necesaria abertura a su entorno inmediato, que les permite un incesante intercambio de materia y energía (e información).

En este incesante flujo de intercambio, y ante cualquier cambio de su entorno, se comportan de forma creativa, y son capaces de adaptarse, generando mutaciones interiores para responder así

8 Véase: Dyson, G. *Turing's Cathedral*. (Vintage Books, 2012).

9 Estas afirmaciones fueron expuestas por Kurt Gödel en su ya famoso artículo de 1930 *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme* (en castellano: “Sobre proposiciones formalmente indecidibles de Principia Mathematica y sistemas relacionados”).

10 Edgar Morin. “El paradigma de la complejidad”. En Morin, *Introducción al Pensamiento Complejo*. (Gedisa editorial, 1998).

(heterochrony)¹². Therefore, each of these processes, with their own temporality, also interacts with the others in a network of synchronic and diachronic interactions. Complex systems are also complex in their temporal dimensions. The structure of public and private property is rigid and slow (a scale of “centuries”); the effects of decisions about the lay-out and furnishing of streets in a city last for decades; buildings and architecture are restyled over hundreds of years; and interior design and activity are measured in years (10, 5, 2). However, these phenomena are related to each other and some act on others in a specific way.

Beyond form and objects, the city should be studied and understood through the conceptual framework of complex systems, and this is not yet the case.

On opportunities

The appearance of new tools poses risks that need to be known and recognised. In the following section we will discuss some these risks, but it would be absurd not to consider the opportunities for urban planning that these new tools offer.

The analytical capability that ICTs provide helps to consolidate and strengthen knowledge acquired through experience. Evidence based on data analysis reinforces assertions that used to be presented as unquestionable truths. This situation can be reversed, and evidence can help to overcome assumptions or widespread myths about the city and urban reality. In both cases, the main contribution of data analysis is the ability to objectify and provide evidence—a measurement—for recurring issues and debates in which opinions predominate over information and ideology over criteria.

Paraphrasing Einstein, Jorge Wagensberg said that “changing the answer is evolution; changing the question is revolution”. Faced with the challenges that the global urban reality presents, new questions are more necessary than ever. The multiplicity of data sources and the ability to generate new data open up research channels that encourage us to ask new questions, as absurd as they might seem.

When someone in Kenya wondered how to design a bank service for a population that lives their entire life in informal settlements, ICTs provided the required analytical capability to convince those who had the financial resources and the political power to support the initiative. Using data (some already existing, some newly created), it was possible to measure the potential market for users, their geographical location and the size of their small economy. The information and analysis provided by data made it possible to create a specific picture of the value of the economy associated to informality, which tends to be undervalued because of its “unofficial” and fragmented nature, and its micro or small scale.

Likewise, in a city such as Barcelona, which the public’s imaginary associates with very high compactness and density, it is inspiring, and almost refreshing, to learn in data analysis that only 25% of its 100 km² is occupied by buildings of more than one storey (considered as full). A nuanced view that provides an infinite scenario of opportunities to rethink, redesign and reoccupy the remaining “empty” space.

Both examples demonstrate the ability of data analysis to create “images” of reality—in the knowledge that they will always be, by definition, biased—of both new and unknown, apparently consolidated and overcome phenomena, thus providing a nuance and a revised view that question inertia and prejudice.

The potential that the inclusion of data analysis and ICTs provide in the ongoing work on cities has yet to be used to its full capacity. The asking of new questions, the formulation of new hypotheses, the revision of current imaginaries or the discovery of previously unidentified relationships are approaches yet to become widespread among those professionals whose daily work is connected to the continuous transformation of the urban environment.

All these lines of work could provide greater depth (almost in terms of cross-section) and shade to knowledge about the reality that is the foundation on which authorities base public policies and urban planning creates proposals and designs. A new field emerges for the evaluation of the real

12 Manuel de Landa. *Intensive Science & Virtual Philosophy*. (Bloomsbury academic, 2002).

mejor a las transformaciones a las que se ven sometidas¹¹. La ciudad, lo urbano, es sin ninguna duda un sistema complejo.

Los sistemas complejos no son solo una multiplicidad de partes, interrelacionadas de manera múltiple y densa, donde operan sencillas reglas locales en cada vínculo, para construir un todo organizado. No sólo son espacialmente complejos como objetos. Además, al ser mecanismos dinámicos muestran fenómenos que operan a distintas velocidades (heterocronía)¹². Así, cada uno de estos procesos, con su propia temporalidad, interactúa también con los otros en una red de interacciones sincrónicas y diacrónicas. Los sistemas complejos también lo son en la dimensión temporal. La estructura de la propiedad pública y privada es rígida y lenta (escala de “siglos”); la decisión de la forma y el equipamiento de las calles en una ciudad tiene efectos en décadas; los edificios y las arquitecturas se renuevan en centenares de años; y el interiorismo y la actividad se mide en años (10, 5, 2). Sin embargo, están relacionados entre ellos y unos actúan sobre los otros de manera específica.

Más allá de la forma y los objetos, la ciudad debe ser estudiada y comprendida a través del marco conceptual de los sistemas complejos, y esto no es aun así.

De las oportunidades

Es evidente que la aparición de nuevas herramientas conlleva riesgos, que deben conocerse y reconocerse, y de los cuales apuntaremos algunos en el próximo apartado, pero también sería absurdo no contemplar las oportunidades que se abren para la práctica del urbanismo.

La capacidad de análisis que aportan las TICs contribuye a consolidar y afianzar el propio conocimiento adquirido con la experiencia. Las evidencias construidas a partir del análisis de datos refuerzan las afirmaciones que se solían presentar como verdades incuestionables. De igual modo, la misma situación se puede dar a la inversa, en la que las evidencias permiten superar apriorismos o mitos extendidos relativos a la ciudad y al hecho urbano. En ambos casos, el principal aporte del análisis de datos es la capacidad de objetivar y aportar evidencia —medida— a temas y debates recurrentes sobre los cuales suele haber más opinión que información, más ideología que criterio.

Parafraseando a Einstein, Jorge Wagensberg decía que, si bien, cambiar la respuesta es una “evolución”, cambiar la pregunta es una “revolución”. Frente a los retos que plantea el hecho urbano global son más necesarias que nunca nuevas preguntas. La multiplicidad de fuentes de datos y la capacidad de generar datos nuevos abren vías de exploración para atreverse a formular nuevas preguntas, por absurdas que nos puedan parecer.

Cuando en Kenia alguien se preguntó cómo diseñar un servicio bancario para la población que desarrolla toda su vida en entornos informales, las TICs le aportaron la necesaria capacidad de análisis para convencer a aquellos que contaban con los recursos económicos y el poder político para apoyar la iniciativa. A partir de datos (existentes algunos, o de nueva creación), pudo dimensionar el potencial mercado de usuarios, su localización territorial y el volumen de su pequeña economía. La información y el análisis aportados por los datos le permitió crear una imagen concreta del peso de la economía asociada a la informalidad, que se tiende a infravalorar por su condición “irregular” y por su carácter fragmentado, de escala micro o pequeña.

Así mismo, en una ciudad como Barcelona, asociada en el imaginario con una condición de compacidad, de densidad y de colmatación muy altas, resulta inspirador, y casi refrescante, reconocer en el análisis de datos que de los 100 km² de la ciudad sólo el 25% de su superficie está ocupada por edificaciones de más de 1 planta (asociable a lleno). Una mirada matizada que aporta un escenario infinito de oportunidades para repensar, rediseñar y reocupar el resto del espacio “vacío”.

Ambos ejemplos ponen de manifiesto la capacidad que el análisis de datos tiene de crear “imágenes” sobre la realidad —sabiendo que serán siempre y por definición parciales— tanto de fenómenos nuevos y desconocidos, como de otros aparentemente consolidados y superados, aportando un matiz y una mirada revisada que consigue cuestionar inercias y prejuicios.

El potencial que aporta la incorporación del análisis de datos y de las TICs en el trabajo continuado sobre las ciudades todavía no se ha desplegado en toda su capacidad. Desde la formulación de

11 Murray Gell-Mann. *El quark y el jaguar*. (Tusquets Editores, 1995).

12 Manuel de Landa. *Intensive Science & Virtual Philosophy*. (Bloomsbury academic, 2002).

impact and capacity for transformation—favourable whenever possible—of urban environments and, therefore, of the living conditions of those who inhabit them.

These questions—impact evaluation and proactive monitoring of initiatives during their implementation—are, probably, one of the main changes that data analysis and ICTs can provide. The results of urban planning are difficult to evaluate in the short term, as these are slow processes whose introduction and implementation require large doses of management, resources and will (political will, among others). However, discussing how to make urban environments more adaptable—resilient is the buzzword—in their daily operation while we are still working on static principles—rigid, generic regulations and closed designs/proposals—is contradictory.

To intervene in a complex system, *ad hoc* solutions are more suitable than a generic, simplifying rule; in addition, monitoring and data make it possible to apply micro solutions to specific problems, track them in real time and adjust the intensity of the treatment. Solutions for dynamic systems should be specific for each moment, location and condition.

We have seen one example of particular solutions in the regulations and proposals that several cities around the world have introduced to regulate holiday rentals. In 2008, in the middle of the global financial crisis, we witnessed the appearance of a new use for traditional housing: home-sharing short-term rentals. What apparently was an innocuous proposal for sharing economies ended up completely changing the dynamics of the property rental market in the most attractive cities and those that could attract tourists. At that time, local governments did not have either the data required to understand the scope of this new phenomenon, or the skills to legislate on an *ad hoc* basis on a question of this kind, eminently dynamic. Data creation and their dynamic analysis have accompanied and facilitated the adaptation of regulation on this subject, but have also revealed the difficulty of responding to an extraordinarily dynamic environment that is in constant change using a static regulatory system as a guarantee of legal certainty. Therefore, adjusting to the times and addressing the creation of regulation mechanisms and rules that are adapted and adaptable to the specific conditions of each case—instead of universal rules for generic situations—is still pending.

On risks

In the face of the undeniable possibilities that the incorporation of ICTs provide to the practice of urban planning, there is nothing new in recognising the risks and limitations that it implies, that is, the two sides of the same coin. However, we would be doing ourselves a disservice if these risks became an excuse to reject the opportunities that ICTs offer. There are three main risks that we should highlight:

A. *The illusion of data*

According to the philosopher Hubert Dreyfus, the computer model of the mind and blind belief in data create in our imaginary an “ontological dogma”—asserting that there are discrete, explicit and determined data about global phenomena—and an “epistemological dogma”—asserting that all behaviour and knowledge can be formalised in terms of some rule(s), and that computers can therefore reproduce said knowledge or behaviour¹³.

Data models, unlike the reality that they say they represent, are biased and focused on one aspect or another. For instance, a traffic model is used to measure the intensity of vehicles on a road and a commercial transactions model is used to see the public’s buying and selling activity. Furthermore, algorithmic models, simulations and predictive models are based on rules grounded on previous knowledge, but do not necessarily provide a range of possibilities and options as wide as reality itself. Data models and calculation and analytical capability provide a diagnosis, but do not simplify the work of those who have to prepare proposals, plans and designs for cities.

An “excess” in the capability for data generation and analysis can lead to saturation and to a lack of focus and relevance of the question being asked. Similarly, the absence of data, in the expected form and content, can lead to a paralysis due to the atrophy of our ability to observe, to sense and, finally, to imagine alternatives. Data, against all odds, are never available exactly as one would need them to conduct analyses. It is always necessary, as in any scientific experiment, to establish some discrete conditions, some rough definitions and finally, a working hypothesis.

13 Hubert Dreyfus. *What Computers Still Can't Do*. (MIT Press, 1992).

nuevas preguntas o nuevas hipótesis, pasando por la revisión de imaginarios vigentes al uso, hasta el descubrimiento de relaciones no identificadas anteriormente son aproximaciones que todavía no se han generalizado entre aquellos profesionales cuyo trabajo diario está vinculado a la transformación continuada del entorno urbano.

Todas estas líneas de trabajo pueden aportar mayor grosor (casi en términos de sección) y matiz al conocimiento de la realidad sobre la cual se definen políticas públicas desde las administraciones y propuestas y proyectos desde la práctica del urbanismo. También se abre un nuevo campo para la evaluación del impacto y la capacidad de transformación reales —a poder ser, en positivo— de los entornos urbanos y, por ende, de las condiciones de vida de aquellos que los habitan.

Estas cuestiones —la evaluación del impacto y la monitorización de las acciones de forma dinámica durante su desarrollo— son, seguramente, uno de los principales cambios que pueden aportar el análisis de datos y las TICs. El resultado del urbanismo difícilmente se puede evaluar a corto plazo, ya que se trata de procesos lentos, cuyo despliegue y desarrollo requieren de importantes dosis de gestión, de recursos y de voluntad (entre otras, política). Sin embargo, resulta contradictorio estar planteando cómo hacer entornos urbanos más adaptables —resilientes es la palabra de moda— en su operativa diaria, y que sigamos trabajando sobre lógicas estáticas —regulaciones rígidas y genéricas, proyectos-propuestas cerrados.

Para intervenir sobre un sistema complejo, en vez de aplicar una regla genérica y simplificadora, es más adecuado buscar soluciones *ad hoc*, y la monitorización y los datos permiten aplicar micro-soluciones a problemas concretos, hacer su seguimiento en tiempo real y ajustar la intensidad del tratamiento. Las soluciones para los sistemas dinámicos deben ser específicas para cada momento, para cada lugar y para cada condición.

Un ejemplo de soluciones particulares lo hemos visto con las regulaciones y las propuestas que distintas ciudades del mundo han ido desplegando para regular: el uso turístico de la vivienda. A partir del 2008, en plena crisis financiera global, asistimos a la aparición de un nuevo uso de la vivienda tradicional, el uso turístico. Lo que aparentaba ser una propuesta inocua de economía cooperativa, acabó por modificar por completo la dinámica del mercado de alquiler de la vivienda en aquellas ciudades con mayor atractivo o capacidad de atracción turística. En ese momento, los gobiernos locales no contaban ni con los datos necesarios para comprender el alcance del nuevo fenómeno, ni con las competencias necesarias para legislar *ad hoc* una cuestión de estas características, principalmente dinámica. La creación de datos y su análisis dinámico ha ido acompañando, y ha facilitado, el ajuste de la regulación sobre el tema. Pero también ha demostrado la dificultad de responder a un entorno de extraordinario dinamismo y en constante cambio con un esquema regulatorio estático, como garantía de la seguridad jurídica. Queda pendiente, pues, adaptarse a los tiempos y abordar la elaboración de mecanismos de regulación y normas adaptados y adaptables a las condiciones específicas de cada caso, en vez de reglas universales referidos a situaciones genéricas.

De los Riesgos

Frente a las indudables posibilidades que nos brinda la incorporación de las TICs en la práctica del urbanismo, tampoco hay nada nuevo en reconocer los riesgos y limitaciones que conlleva: en definitiva, las dos caras de una misma moneda. Pero flaco favor nos haríamos si estos se convirtieran en la excusa para renunciar a las oportunidades que conllevan. Entre los principales riesgos cabe destacar tres en particular:

A. El espejismo de los datos

Según el filósofo Hubert Dreyfus, el modelo computacional de la mente, y la creencia ciega en los datos crea en nuestro imaginario un “dogma ontológico”, según el cual existen datos discretos, explícitos, y determinados sobre los fenómenos del mundo; y otro “dogma epistemológico” según el cual todo comportamiento y todo conocimiento puede ser formalizado en términos de alguna(s) regla(s), y que los ordenadores pueden, por lo tanto, reproducir dicho conocimiento o comportamiento¹³.

13 Hubert Dreyfus. *What computers still can't do*. (MIT Press, 1992).

In view of the power of ICTs and the hegemony of data, the “design” of research and of the questions is more important than ever. The most likely consequence of a “data binge” could be a “polyjuice potion” that cannot be translated or interpreted in any way. Data confirm or disprove working hypotheses by adding detail to previous knowledge and ideas and by constructing new categories to work on the urban, compared to the risk that anecdotes, disinformation and lack of focus pose.

B. Lack of rigour

The veracity, quality and transparency of data (compared to the experience of practice, of informed information) make it urgently necessary to verify analyses based on data with the experience of the analyst. Raw data versus experience is an equation that is hard to resolve, because both are fallible and both are very useful. For this reason, in these working conditions, imposing and demanding rigour is more necessary than ever. Rigour, ethics and honesty.

Too often, the mystique that inevitably accompanies everything related to ICTs and the digital lead to assume the veracity of their statements. At a time when generations that grew up with analogue formats coexist with those who have done so in digital environments, the skills of both, although they could represent a major contribution when combined, separately could lead to an absurd confrontation in which the digital, due to its modernity, prevails.

We should also remember the importance of the transparency, traceability and governance of data and all information that is generated based on their analysis. There are still very few examples available on this question and on urban planning regarding the analysis and monitoring of planning processes, and the data required to perform them are insufficient, incomplete and scattered in most cases. The new information websites on urban planning that town councils are making accessible to the public, facilitating the urban planning classification of each plot, is a path that opens up new possibilities in the management of urban planning of public services. Organising this information—analysing the data—offers a more accurate snapshot of the built reality in our cities and the relationship with the image that urban planning rules—the municipal urban planning law, for instance—provide on this reality.

In order to fulfil the required legal certainty, progress on *ad hoc* and dynamic regulations must be based on information that is true, known and recognised by all parties.

C. The search for the magic potion

We have discussed in detail the idea that for all complex systems (from the “physical” reality) there could be a corresponding computer model (of “data”, a digital representation) that will be, by definition, simplified and abstract. However, it is also important to remember that not all models are suitable to describe all realities.

Nowadays, artificial intelligence (AI) is breaking new ground, taking further some of the concepts and questions that have been raised in this article and, consequently, is also starting to be associated with the definition, design and management of cities. As early as the 1970s, during the “cybernetic” boom, those dedicated to urban planning, such as Manuel de Solà-Morales, were already pointing out that automated simulation models for urban processes were suitable for analysing or identifying problems but not for solving them. We could broaden the functions and add the possibility of generating scenarios and simulations, but under no circumstances will a system of this kind produce the solution or proposal. That will always be through an original exercise that results from the practical experience of some individuals, of a cumulative selection process of many others (as stated at the beginning of this article) and of a dose of chance that, together, will give form, singularity and character to each of the cities in the world and that will be built in the future.

Long live cities!

References

- Secchi, Bernardo. 2000. *Primera Lección de Urbanismo*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Mumford, Eric. 2002. *The CIAM Discourse on Urbanism, 1928-1960*. MIT Press.
- Tafari, M. 1972. *Per una critica de ll'ideologia architettonica*. Contropiano 1.
- UNHabitat. 2018. *The Quito Papers and the New Urban Agenda*. Rutledge.

Los modelos de datos, a diferencia de la realidad que dicen representar, son parciales y orientados a uno u otro aspecto. Por ejemplo, un modelo de tráfico sirve para medir la intensidad de vehículos en una vía y un modelo de transacciones comerciales sirve para ver las compras y las ventas de los ciudadanos. Así mismo, los modelos algorítmicos, las simulaciones y modelos predictivos están basados en reglas construidas sobre conocimiento previo, pero no necesariamente proporcionan un abanico de posibilidades y opciones tan amplio como la realidad misma. Los modelos de datos y la capacidad de cálculo y análisis aportan diagnóstico, pero no simplifican el trabajo de aquellos que tienen que formalizar propuestas, planes y proyectos para las ciudades.

Además, normalmente, la capacidad de generación de datos y análisis puede llevar a una saturación “por exceso”, y a la falta de enfoque y de pertinencia de la pregunta formulada. De igual manera, la ausencia de los datos, en forma y contenido esperados, puede llevar a una parálisis por haberse atrofiado la capacidad de observar, de intuir y finalmente de imaginar alternativas. Los datos, contra todo pronóstico, nunca están disponibles tal cual uno los necesitaría para poder llevar a cabo sus análisis. Siempre acaba siendo necesario, como en cualquier experimento científico, establecer unas condiciones discretas, unas definiciones acotadas y finalmente, una hipótesis de trabajo.

Ante la potencia de las TIC y la hegemonía de los datos es más importante que nunca el “diseño” de la investigación y de las preguntas. La más probable consecuencia de una “borrachera de datos” puede ser una “pócima multi-jugos”, que no pueda ser traducida o interpretada de ninguna manera. Los datos vienen a confirmar o desmentir hipótesis de trabajo, a aportar matiz a conocimientos e intuiciones previas y a construir las nuevas categorías para trabajar en lo urbano, frente al riesgo de la anécdota, la desinformación y el desenfoque.

B. La falta de rigor

Así mismo, la veracidad, la calidad y la transparencia de los datos (frente a la experiencia de la práctica, de la información informada) impone cuanto antes contrastar los análisis en base a datos, con la experiencia del analista. Los datos en crudo *versus* la experiencia es una ecuación de difícil resolución, pues ambos son falibles y ambos son muy útiles. Es por ello por lo que, en estas condiciones de trabajo, se hace más necesario que nunca imponer y exigir rigor. Rigor, ética y honestidad.

Con demasiada frecuencia el aura que acompaña irremediablemente a lo relacionado con las TICs y lo digital, hace presuponer la veracidad de aquello expuesto. En este momento en el que conviven generaciones que crecieron en formatos analógicos con aquellas que ya lo han hecho en entornos digitales, las aptitudes de ambas combinadas, si bien pueden suponer una gran contribución, por separado pueden llevar a una confrontación absurda, en la cual lo digital se imponga por su condición de modernidad.

Tampoco cabe olvidar la importancia que tiene la transparencia, la trazabilidad y la gobernanza de los datos, y toda la información generada a partir del análisis de los mismos. En esta cuestión, y en lo que respecta a la práctica del urbanismo, todavía son muy minoritarios los ejemplos disponibles, tanto de análisis como de seguimiento de los procesos de planificación, y los datos necesarios para llevarlos a cabo son insuficientes, incompletos y dispersos en la mayoría de los casos. Los nuevos portales de información urbanística que los ayuntamientos están poniendo al alcance de todos los ciudadanos, facilitando la condición urbanística de cada parcela, es un camino que abre nuevas posibilidades en la gestión de la práctica urbanística de los servicios públicos. Ordenar dicha información, analizar los datos, permite tener una foto más aproximada y certera de la realidad construida en nuestras ciudades y la relación con la imagen que la norma urbanística —el ordenamiento urbanístico municipal, por ejemplo— arroja sobre esa misma realidad.

Poder avanzar en regulaciones *ad hoc* y dinámicas tiene que partir de información veraz, conocida y reconocida por las partes para poder cumplir con la seguridad jurídica que se reclama.

C. La búsqueda de la poción mágica

Llegados a este punto, hemos ahondando en la idea de que a todo sistema complejo (de la realidad “física”) le puede corresponder un modelo informático (de “datos”, una representación digital), que será, por definición, simplificado y abstracto; y también es importante recordar que no todos los modelos sirven para describir todas las realidades.

Hoy, la inteligencia artificial (IA) se está abriendo camino, llevando un paso más allá algunos de los conceptos y de las cuestiones que aquí se han planteado, y en consecuencia, también se la está

**MARÍA BUHIGAS
PAU SOLA-MORALES**Urban planning and data:
opportunities, risks
and limitationsEl urbanismo y los datos:
oportunidades, riesgos
y límitesDyson, G. 2012. *Turing's Cathedral*. Vintage Books, 2012.Gödel, K. 1931. Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatsh. f. Mathematik und Physik* 38, 173–198. <https://doi.org/10.1007/BF01700692>.Edgar Morin. 1998. El paradigma de la complejidad. In Morin, *Introducción al Pensamiento Complejo*. Gedisa editorial.Murray Gell-Mann. 1995. *El quark y el jaguar*. Tusquets Editores.Manuel de Landa. 2002. *Intensive Science & Virtual Philosophy*. Bloomsbury academic.Hubert Dreyfus. 1992. *What computers still can't do*. MIT Press.

María Buhigas. Architect and urban planner, provides technical assistance services for local urban development, support for municipal decision-making in urban planning, both nationally and internationally. Also provides consultancy services for bilateral cooperation agencies (United Nations agencies and the World Bank) and for private sector companies. She is currently Director of Strategic Projects at Mataró City Council and co-leader of the Barcelona City Council working group for the revision of the General Metropolitan Plan (2018-19 to present). She combines these activities with her professional studio (Urban Facts) and her position as associate lecturer at the Autonomous University of Barcelona.

She has a Bachelor's degree in Architecture from ETSAB (UPC) and a Master of Science in Urban Planning from Columbia University (UC-New York). Previously, she was part of Barcelona Regional (1999-2013), where she led the Urban Strategy Department (2006-13). She has been a member of the Scientific Advisory Board of the European agency ESPON (2017-19). She has been councillor of Barcelona City Council (2019-20).

Pau Sola-Morales. Doctor in Design. Born in Barcelona in 1968, he holds a degree in architecture and urban planning from the ETSAB (1993), and a master's in design and a doctorate in design from Harvard University (2000). His interests have always revolved around design and creativity, and around the use and application of information technologies in architecture and design, especially the relationship between "architecture, information and complexity".

Between 2001 and 2008 he was a visiting professor at Harvard Design School, and a professor at the Accademia di Architettura at the Università della Svizzera Italiana. Between 2006 and 2019 he was Professor of Representation Techniques and Theory of Architecture at the School of Architecture at Reus, URV, where he also served as head of studies and director. He is currently the director of EINA, Center for Design and Art in Barcelona, attached to the UAB. He has also been between 2019 and 2022 the director of the EINA School of Design and Art in Barcelona.

empezando a asociar a la definición, diseño y gestión de las ciudades. En los años 70, en pleno auge de la “cibernética”, los dedicados a la práctica del urbanismo, como Manuel de Solà-Morales, ya apuntaban que los modelos de simulación automática de procesos urbanos servían para analizar, para plantear el problema, pero no para resolverlo. Podríamos ampliar las funciones y añadir la posibilidad de generar escenarios y simulaciones, pero en ningún caso un sistema de este tipo planteará la solución o la propuesta. Ésta siempre será un ejercicio de naturaleza propia, fruto de la experiencia del ejercicio práctico de unos cuantos, de un proceso de selección acumulativa de otros muchos (como planteábamos al inicio de este artículo) y de una dosis de azar que de manera coral acabarán por dar forma, singularidad y carácter a cada una de las ciudades que existen en el mundo y que se construirán en el futuro.

¡Larga vida a las ciudades!

Bibliografía

- Secchi, Bernardo. 2000. *Primera Lección de Urbanismo*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Mumford, Eric. 2002. *The CIAM Discourse on Urbanism, 1928-1960*. MIT Press.
- Tafuri, M. 1972. *Per una crítica de ll'ideologia architettonica*. Contropiano 1.
- UNHabitat. 2018. *The Quito Papers and the New Urban Agenda*. Rutledge.
- Dyson, G. 2012. *Turing's Cathedral*. Vintage Books.
- Gödel, K. 1931. Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatsh. f. Mathematik und Physik* 38, 173–198. <https://doi.org/10.1007/BF01700692>.
- Edgar Morin. 1998. El paradigma de la complejidad. En Morin, *Introducción al Pensamiento Complejo*. Gedisa editorial.
- Murray Gell-Mann. 1995. *El quark y el jaguar*. Tusquets Editores.
- Manuel de Landa. 2002. *Intensive Science & Virtual Philosophy*. Bloomsbury academic.
- Hubert Dreyfu. 1992. *What computers still can't do*. MIT Press.

María Buhigas. Arquitecta urbanista, presta servicios de asistencia técnica para el desarrollo urbano local, de apoyo a la toma de decisiones de los municipios en planificación urbana, tanto a nivel nacional como internacional, de consultoría para agencias de cooperación bilateral (Agencias del sistema de Naciones Unidas y el Banco Mundial) y para empresas del sector privado. En la actualidad, es directora de Proyectos Estratégicos del Ayuntamiento de Mataró y codirige el grupo de trabajo del Ayuntamiento de Barcelona para la revisión del Plan General Metropolitano (2018-19 y presente), actividades que compagina con su despacho profesional (Urban Facts) y con la docencia en la Universidad Autónoma de Barcelona, como profesora asociada.

Es licenciada en Arquitectura por la ETSAB (UPC) y Master of Science in Urban Planning por la Universidad de Columbia (UC-NewYork). Anteriormente, formó parte del equipo de Barcelona Regional (1999-2013), donde dirigió el Departamento de Estrategia Urbana (2006-13). Ha sido miembro del Consejo Científico Asesor de la agencia europea ESPON (2017-19). Ha sido concejala del Ayuntamiento de Barcelona (2019-20).

Pau Solà-Morales. Doctor Arquitecto. Nacido en Barcelona en 1968, es licenciado en arquitectura y urbanismo por la ETSAB (1993) y Master en Diseño y Doctor en diseño por la Universidad de Harvard (2000). Sus intereses han girado siempre en torno al diseño y la creatividad, y en el uso y la aplicación de las tecnologías de la información a la arquitectura, especial en la relación entre “arquitectura, información y complejidad”.

Entre 2001 y 2008 ha sido profesor visitante de la Harvard Design School, y profesor en la Accademia di architettura de la Universidad de la Suiza italiana. Entre 2006 y 2019 ha sido profesor de Técnicas de Representación y de Teoría en la Escuela de Arquitectura de Reus, de la URV, donde ha ejercido también de jefe de estudios y de director. También ha sido entre 2019 y 2022 el director de la escuela EINA de Diseño y Arte de Barcelona.