

## Capítulo quinto

### Ciudades, innovación y emprendimiento

*Claudio Feijóo y Alberto Arenal*

#### Resumen

Este capítulo utiliza el modelo de ecosistema de innovación como el más capacitado para describir el proceso de generación de innovaciones en una ciudad. Sin embargo, para diseminar y adoptar las innovaciones el modelo aún dominante es el de ciudades inteligentes, por más que adolezca de un exceso de tecno-centrismo. Por ello, se han propuesto nuevas iniciativas para conseguir innovaciones más cercanas a las verdaderas necesidades de los ciudadanos, como pueden ser la innovación abierta o las innovaciones de abajo arriba. Con ser prometedoras, también tienen sus propias dificultades principalmente en forma de su sostenibilidad y escalabilidad. Una posible solución para reconciliar todas las propuestas, sumando además la participación de los ciudadanos como co-creadores de innovaciones, son las plataformas de innovación en ciudades. Aunque todavía se encuentran en estadios iniciales de desarrollo, su uso comienza a extenderse. Entre sus ventajas se encuentran solucionar las cuestiones de la diseminación y adopción de las innovaciones. Entre sus inconvenientes, las dificultades derivadas de su correcta gestión. El capítulo se cierra con el concepto de coevolución como una aproximación dinámica al modelo de ecosistemas de innovación. Es una visión holística, que reconoce la complejidad del tejido socio-técnico-económico de

una ciudad, la relevancia de los agentes que participan en la innovación, sus relaciones y mismo proceso de adopción, pero que permite que las políticas que soportan la innovación puedan evolucionar juntamente con esta y no ser un mero marco de referencia.

### **Palabras clave**

Innovación en ciudades, ecosistema de innovación, ecosistema de emprendimiento, ciudades inteligentes, gemelos digitales, ciudadanos inteligentes, innovación abierta, innovación de abajo arriba, co-creación, plataformas, coevolución.

## **Cities, innovation and entrepreneurship**

### **Abstract**

*This chapter displays the innovation ecosystem model as the most suitable to describe the process of innovation generation in cities. However, smart cities is still the dominant model for innovations dissemination and adoption in spite of the limitations of the techno-centric approach. To overcome them, new initiatives -closer to the real needs and expectations of citizens- have been proposed such as open innovation or bottom-up innovation. Both share promising outcomes for innovation in cities but also scalability and sustainability hurdles. Next, innovation platforms in cities gather advantages from previous approaches and add the possibility of direct engagement of citizens in the co-creation of innovations. Although increasingly popular in the West, they are still mostly in pilot stages. They may solve the innovations dissemination and adoption issues at the price of a watchful management. The chapter closes introducing the coevolution concept as a dynamic perspective on the innovation ecosystem model. It belongs to a holistic prospect on the complex techno-socioeconomic relationships between innovation stakeholders in a city and the path-dependency of innovation diffusion and adoption that allows policies to evolve together with innovation.*

### **Keywords**

*Innovation in cities, ecosystem of innovation, ecosystem of entrepreneurship, smart cities, digital twins, smart citizens, open innovation, bottom-up innovation, co-creation, platforms, coevolution.*

## Innovación y ciudades

Algo pasa con la innovación y las ciudades. Son los países los que establecen políticas macroeconómicas para promover la innovación y convertirla, a su vez, en la maquinaria que permite el crecimiento de la productividad. Lo hacen puesto que —más allá de ciclos económicos y crisis por dolorosas y complejas que nos parezcan— el crecimiento de la productividad, y por tanto la innovación, son las bases de la prosperidad económica y social. Sin embargo, es en las ciudades específicamente donde estas políticas se han de implementar de manera práctica y donde realmente «sucede» la innovación.

El motivo fundamental que sustenta este hecho consiste en que las ciudades acumulan los recursos para producir innovación. Las ciudades surgen en aquellos sitios donde se genera una cantidad significativa de flujos de comercio, de personas, de información y de ideas. Son lugares estratégicos, muchas veces situados por razones históricas en localizaciones donde se producían estos flujos, sean ríos, mares o cruces de caminos. Igualmente, las ciudades, aunque sean de las instituciones humanas más duraderas tal como señala Geoffrey West en su libro *Scale* (2017), también pueden desaparecer o estar en riesgo cuando se secan estos flujos, piénsese en ciudades post-industriales como Detroit o Akron en EE. UU. en el caso de la industria del automóvil, o Kunshan en China en el caso de la industria electrónica.

Las aglomeraciones urbanas son un producto inevitable de la evolución de la raza humana. Concentrar muchas y variadas actividades en un área reducida ahorra medios y esfuerzos de transporte. Permite igualmente compartir recursos de forma muy conveniente, lo que técnicamente genera lo que denominaríamos economías de escala o economías de conglomerado —*cluster economics*. También satisface el deseo de los seres humanos para ser sociales. Son además atractivas porque prometen una mayor calidad de vida (Scott, Santos, Arena, Hayes, & Simon, 2020). Y, no menos importante, facilitan el flujo de nuevas ideas, y su aplicación práctica: la innovación (O’Flaherty, 2005). Examinando el proceso en más detalle, es precisamente una masa crítica de personas, de diversidad de talentos, de disponibilidad de recursos, y de densidad de conexiones lo que sienta las bases de la innovación (Florida, 2005).

De hecho, podríamos decir perfectamente que hoy, a diferencia de los flujos físicos del pasado, las ciudades tienen perspectivas de

futuro si pueden reunir una cantidad suficiente de ideas —talento proveniente del capital humano—, de capital físico y realizar las conexiones oportunas. Actividades como la investigación, la innovación o la industria de alta tecnología están concentradas de forma muy significativa en las ciudades. Como ejemplo, tan solo diez ciudades de EE. UU., que albergan únicamente el 28 % de la población del país, concentran el 48 % de sus patentes (Balland *et al.*, 2020).

### **Recuadro 1. Zonas económicas especiales en China: Shenzhen**

La reforma y apertura de Deng Xioping a finales de los 1970 incluyó el establecimiento de cuatro «zonas económicas especiales», escogidas precisamente por su posición geográfica favorable tanto en los flujos económicos locales como por la posibilidad de acceso a los mercados globales. En el caso particular de Shenzhen, fue debido principalmente a su proximidad con Hong Kong. El propio Deng reconoció que se trataba de un experimento con reglas diferentes al resto del país. Tanto que durante muchos años estuvo rodeada de una valla de alambre de espino con puntos de control, y hasta 2006 los visitantes de otras partes de China necesitaban un pasaporte y un permiso especial para entrar. Entonces muchos de los trabajadores en las nuevas fábricas no tenían ni los recursos ni las condiciones para vivir en la ciudad propiamente dicha, así que lo hacían en pequeñas concentraciones que surgieron en torno a la ciudad por todas partes y que hoy constituyen pueblos urbanos absorbidos por la metrópoli en su rapidísimo crecimiento. Actualmente es una ciudad de alrededor de 15 millones de habitantes donde se concentra gran parte de la industria de nuevas tecnologías relacionadas con el hardware de China, lo que es también decir gran parte del mundo. Allí están empresas líderes como Huawei y ZTE (móviles), JDI (drones) o Ubisoft (robots). Es un caso de especialización en un tipo de innovación sofisticada y que requiere una gran concentración de talento y capital. Aunque, prueba de que las ciudades son entes vivos y requieren un planeamiento constante, en vista de la falta de espacio y su carestía, muchas firmas se han trasladado a las afueras a ciudades circundantes como Dongguan. La propia ciudad, para poder seguir creciendo, está robándole terreno al mar e intentando evitar los errores de un diseño que hace que los peatones estén confinados entre autopistas que separan la ciudad en barrios. Por supuesto, estos movimientos también comparten un objetivo de competir y robar talento a Hong Kong elevando la calidad de vida en la ciudad. El mejor resumen consiste en el objetivo final del gobierno: que la ciudad se convierta en una «demostración del socialismo con características chinas, un modelo para China y para el mundo».

Por eso no es de extrañar que todas las ciudades que tienen una visión de futuro tengan también un plan sobre la innovación. De hecho, las ciudades están en una competencia feroz por los dos recursos principales, talento y capital, que sientan las bases de la innovación puesto que son escasos. Luego, todos los planes coinciden igualmente en intentar crear la masa crítica de las conexiones antes mencionadas para que la máquina de la innovación se ponga en funcionamiento. Es un círculo virtuoso —más recursos llevan a más innovación y más innovación a mayor atracción de recursos— que sin duda dejará un número de ganadores limitado. Simplemente las 300 ciudades mayores del mundo acumulan las dos terceras partes del crecimiento del PIB mundial en el trienio 2014-16 (Bouchet, Liu, Parilla, & Kabbani, 2018). Así que no es solo la innovación, sino también su relación con el crecimiento y las oportunidades que conlleva. Es un círculo virtuoso ampliado: a mayor crecimiento más atracción de talento y de capital y más oportunidades de innovación. A su vez las innovaciones atraen al talento y al capital, lo que redundará en mayor crecimiento. Además, esta relación entre talento, capital y crecimiento basado en la innovación parece ser tanto mayor cuanto más complejas son las actividades económicas. Industrias innovadoras como la biotecnología, la nanotecnología o los materiales avanzados se concentran en unas pocas grandes ciudades en comparación con actividades menos complejas como la fabricación de *commodities* (Balland *et al.*, 2020).

Una de las consecuencias del éxito de la innovación y el crecimiento que implica consiste en una separación entre zonas urbanas y rurales que parece acrecentarse por mucho que la pandemia del COVID-19 parezca contradecirla temporalmente. Las ciudades despegan económicamente del territorio que las rodea. Se comportan como imanes para el crecimiento y muchas veces crean un enorme contraste con el territorio circundante. La separación no es solamente económica, sino también cultural y política. Diferentes votaciones en Turquía, en Austria, en Estados Unidos, en el Reino Unido y en España en el periodo 2016-2019 han demostrado esta diferencia con un considerable impacto práctico: el voto rural ha preferido opciones populistas frente al voto urbano.

También las ciudades son donde primero se producen los experimentos que trae consigo la innovación. Es donde la curva de aprendizaje de nuevas tecnologías y desarrollos comienza. Es también donde se producen las primeras tensiones con las po-

líticas y las regulaciones necesarias. Las ciudades son enormes laboratorios vivientes.

La conclusión es que innovación y ciudades están ineludiblemente unidas, que es precisamente el tema del presente capítulo. Por este motivo, atraer y consolidar la innovación está unánimemente considerado como una actividad fundamental de las ciudades en un contexto económico en el que se pretende impulsar la creación de valor en forma de nuevos negocios y aumentar la calidad de vida, generando al mismo tiempo oportunidades de crecimiento social y económico y nuevos puestos de trabajo de alta calidad.

Para examinar esta relación, después de esta introducción, en el apartado que sigue se explica en más detalle qué elementos son importantes para constituir un ecosistema de innovación en las ciudades. A partir de aquí, en la sección a continuación, se considera un concepto relacionado con el anterior que es el de ecosistema de emprendimiento. Sobre estas bases los siguientes apartados examinan cuál es el papel de la tecnología en las oportunidades de innovación y emprendimiento, comenzando con una crítica del concepto, casi podríamos decir que tradicional, de ciudades inteligentes, y siguiendo por sus evoluciones en forma de simulaciones a gran escala y de innovación abierta. A continuación, como respuesta a las limitaciones de las aproximaciones tecno-céntricas, se consideran y discuten las ideas de innovación de abajo arriba, de co-creación con los ciudadanos, y las plataformas sociales como formas de integrar la visión mayormente tecnológica hasta ahora dominante con la realidad de la calidad de vida de los ciudadanos, hasta llegar al concepto de coevolución para destacar la importancia de considerar el conjunto socio-técnico-económico de forma completa. El capítulo se cierra con una breve sección de conclusiones.

Conviene notar también que el capítulo utiliza muchos ejemplos de China —aunque no exclusivamente— por el doble motivo de ser generalmente desconocidos pese a su interés, y también porque —tanto en sentido positivo como negativo— son soluciones y ejemplos de un posible futuro del que hay mucho que aprender (Feijóo, 2020).

### **Ecosistemas de innovación en ciudades**

Las ciudades perduran cuando son resilientes. Siempre hay una pandemia, un cambio climático o una simple modificación de flu-

jos económicos o de comercio para probarlas. Y resulta que su adaptabilidad a los cambios deriva directamente de que sean suficientemente diversas y heterogéneas. La diversidad se refiere a la utilización de diferentes soluciones a problemas similares. Se refiere también a contar con la posibilidad de utilizar distintas combinaciones de recursos —talento y capital— para obtener estas soluciones. Resulta, por tanto, que la diversidad necesita de la innovación para que se produzca. Sucede como en los ecosistemas naturales, una excesiva especialización hace al sistema muy dependiente de modificaciones en factores externos incontrolables. Una ciudad que ha llegado a una solución única, monolítica, homogénea y aparentemente de diseño perfecto puede no resistir los imprevistos. Una ciudad que pretenda estar viva nunca está terminada, es una eterna versión en desarrollo, siempre pendiente de mejoras. Desde la perspectiva del corto plazo puede parecer que las ciudades con un ecosistema heterogéneo adoptan una aproximación caótica y mal diseñada a los problemas, pero es justamente esta diversidad lo que permite a las ciudades ser sostenibles en el sentido de adaptarse a cambios de entorno inesperados y/o indeseados.

Así que para entender la heterogeneidad es necesario referirse a la teoría de ecosistemas y su relación con la innovación y, en un siguiente apartado, con el emprendimiento.

El concepto de ecosistema es relativamente reciente —y crecientemente popular— para explicar la interrelación entre diferentes agentes y con el entorno que les rodea (United Nations, 1992). En el campo económico, James Moore (1993) fue el primero en utilizar la idea de ecosistema de negocio para hacer notar que una empresa está inmersa en una red de relaciones con los clientes, los suministradores y en un esquema de competición, pero también de colaboración con otras empresas en la industria. A partir de aquí otros autores (Feijóo, Gómez-Barroso, Aguado, & Ramos, 2012) han ampliado la lista de agentes relevantes para incluir otras instituciones que suministran conocimiento, el marco de actuación y «las reglas del juego».

La teoría económica de ecosistemas utiliza estas ideas y también otras teorías provenientes de los diferentes marcos institucionales que explican el desarrollo de la actividad económica localizada como sucede en el caso de las ciudades. Entre los más relevantes están las teorías correspondientes a los *clusters* industriales (Baptista, 1998), los sistemas de innovación nacionales (Lundvall, 1992) y regionales (Cooke, Uranga, & Etxeba-

rria, 1997). Todos estos modelos insisten en la relevancia de los aspectos estructurales de la actividad económica y sus relaciones con la ubicación física y la aglomeración de recursos. La teoría de ecosistemas tiene también relación con los sistemas complejos en los cuáles el todo es más que la mera suma de las partes y donde también aparecen fenómenos emergentes derivados de las interacciones de los elementos que componen el sistema (Vasconcelos Gomes, Figueiredo Facin, Salerno, & Kazuo Ikenami, 2016).

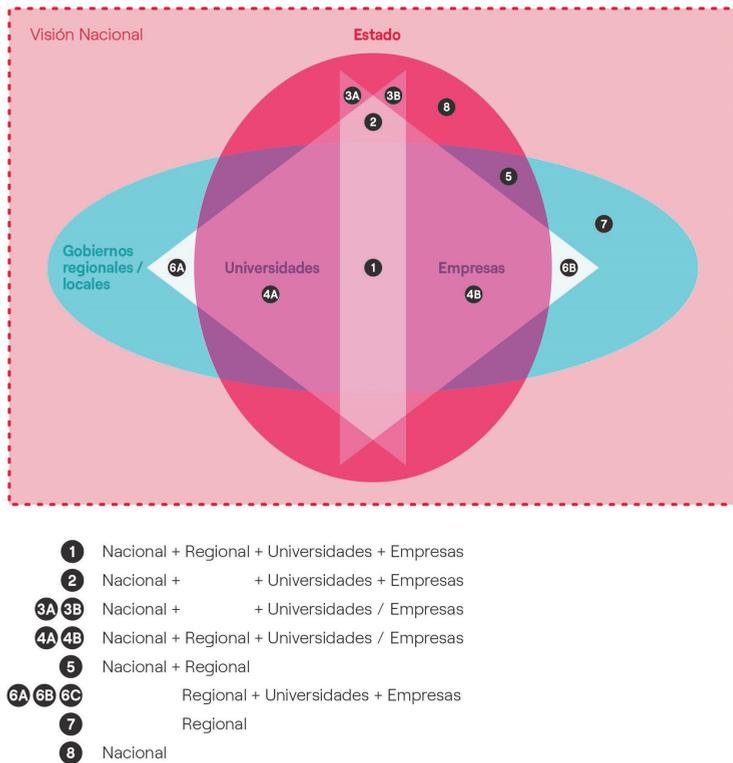
Los ecosistemas de innovación están ligados de forma inextricable a algún tipo de espacio geográfico, bien una ciudad, una región o incluso un estado-nación. El motivo fundamental es que la geografía física, política y sociocultural crea agrupaciones de recursos —los mencionados *clusters*— capaces de relacionarse y trabajar conjuntamente para facilitar la generación de ideas y acelerar su puesta en marcha en el mercado (Katz & Wagner, 2014). Según esta aproximación, la innovación sucede como resultado de la interdependencia entre diversos agentes, procesos y sus interacciones (Fransman, 2018, p. 8). La digitalización se supone que no ha hecho sino aumentar la multiplicidad de agentes y sus relaciones, creando ecosistemas aún más complejos en el marco de diversas industrias (Kolloch & Dellermann, 2018).

El interés en los ecosistemas de innovación ha hecho que surjan diversos modelos teóricos para su estudio y aplicación práctica, de particular interés en el caso de las ciudades. Existen tanto modelos provenientes de la academia (G. Xu, Wu, Minshall, & Zhou, 2018) como de instituciones internacionales que los utilizan como medios de ejercer políticas y trasladar las mejores prácticas. Casos bien conocidos son los del Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2017) o los trabajos conjuntos del Banco Mundial y la OECD para lanzar la denominada Innovation Policy Platform.

Entre todos los modelos existentes, el más utilizado es el llamado de «hélice triple» (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) que destaca las relaciones, actividades e interacciones entre los tres tipos de instituciones clave cuando se trata de aprovechar el conocimiento para generar innovaciones: i) las universidades y centros de investigación, ii) la industria, incluyendo el capital, y iii) la administración pública.

Los autores de este capítulo han propuesto una versión actualizada y mejorada de este modelo que trata de incorporar modelos

diferentes a los occidentales como los que se basan en una economía planificada, al igual que los que tienen en cuenta diferentes niveles de administración —nacional, regional, local— y los que consideran un mayor detalle en las diferentes posibilidades de interacción (Arenal *et al.*, 2020). Los autores creen que este modelo revisado permite entender mejor la innovación, particularmente en el caso de las ciudades.



**Ilustración 1. El modelo de triple hélice modificado para ecosistemas de innovación en ciudades. Fuente: adaptado de Arenal *et al.* (2020).**

Según esta actualización del modelo de hélice triple, la innovación inicial se produciría de forma espontánea soportada tanto por políticas nacionales generales, como por posibles políticas de gobiernos locales o una combinación de ambas. Muchas veces, al aumentar el interés del *cluster* de innovación que se genera en la ciudad, el gobierno del distrito o municipal se involucra directamente. En un siguiente estadio se producen interacciones de tipo hélice triple ya entre la universidad, las empresas y el gobierno inicialmente local, luego municipal, re-

gional y finalmente nacional. Lo interesante de este modelo es que permite entender mejor cómo pueden ser compatibles las iniciativas de abajo-arriba con un modelo planificado de arriba hacia abajo, una cuestión clave para generar innovaciones en co-creación con los ciudadanos como se discute en un apartado posterior.

### **Ecosistemas de emprendimiento en ciudades**

Aunque la primera mención de la idea de ecosistema de emprendimiento es fruto de los trabajos de diversos académicos (Cohen, 2006), el concepto se hizo popular después de un artículo del experto en negocios Isenberg en 2010 (Isenberg, 2010). En ese artículo, se definía el ecosistema de emprendimiento para ilustrar el impacto de las condiciones del entorno, de manera que las políticas públicas son parte de un sistema complejo en el que intervienen otros dominios tales como la cultura o el acceso a financiación que promueven (o desincentivan) la iniciativa emprendedora en un determinado lugar. En trabajos posteriores Isenberg ha insistido en cuáles son las estrategias más exitosas para la promoción de un ecosistema de emprendimiento de acuerdo con las condiciones locales (Daniel Isenberg, 2014).

Desde entonces, el concepto de ecosistema de emprendimiento en un contexto local se ha ido extendiendo hasta convertirse en un paradigma tanto para académicos (E. Autio & Levie, 2017) como para instituciones internacionales como el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2014). Por ejemplo, la OCDE incluye en su definición de ecosistema emprendedor al conjunto de actores interconectados (potenciales y existentes), organizaciones, instituciones y procesos que formal o informalmente se unen para conectar, mediar o dirigir el desarrollo dentro el entorno local.

A pesar de algunas diferencias, el concepto clave que todas estas perspectivas comparten es el del emprendimiento no solo como un resultado de algún tipo de proceso complejo, sino también la consideración del emprendedor como una parte fundamental del sistema desde su inicio y, como consecuencia, la necesidad de una aproximación holística para analizar y evaluar un ecosistema de emprendimiento. Además, otro elemento básicamente común es ligar el emprendimiento a la agrupación de talentos individuales que se unen para explorar

una idea de negocio de manera conjunta, creando lo que se conoce como *startup*. De este modo, el emprendimiento podría definirse como el fenómeno de creación, desarrollo y crecimiento de organizaciones capaces de canalizar y generar alto impacto económico y social.

Además, considerando en particular la dimensión de la localización, es posible afirmar que el fenómeno emprendedor se configura como una actividad que se canaliza, fomenta y desarrolla de manera creciente en el contexto de las ciudades, hasta cierto punto independientemente de la dimensión nacional.

Dados estos atributos y ante la necesidad general de reactivar la actividad económica, en los últimos años las administraciones públicas han apostado por diferentes políticas de fomento a la actividad emprendedora, pero quizá sin comprender completamente la complejidad del fenómeno. Como señala el Proyecto REDI financiado por la Comisión Europea, aunque las acciones emprendedoras son llevadas a cabo en última instancia por individuos, estos individuos siempre están embebidos en un contexto concreto regional, que regula quién llega a ser un emprendedor, cuál es el nivel de ambición del esfuerzo emprendedor y cuáles son las consecuencias de las acciones emprendedoras.

Por estos motivos cada vez más ciudades aspiran a convertirse en verdaderos ecosistemas emprendedores que contribuyan a la transformación del modelo productivo y la creación de riqueza y oportunidades en el entorno cercano.

Pero, ¿de qué manera influye el entorno en la actividad emprendedora? Desde una perspectiva sistémica del emprendimiento, algunos autores consideran que el rol del entorno va más allá de ser un proveedor pasivo de oportunidades para convertirse en un factor fundamental que regula los resultados de la acción emprendedora. Por ejemplo, al iniciar una *startup* se necesita obtener talento a nivel de capital humano así como acceder a determinados canales de mercado, recursos financieros, servicios de soporte y capacidades especializadas. La mayor o menor facilidad para llegar a ellos, así como su nivel de calidad para conseguir una futura proyección determinarán su evolución y su éxito. Por eso, los recursos se ven canalizados a través de la existencia de ecosistemas emprendedores viables que, no solo los dinamicen, sino que promuevan la cultura del emprendimiento y la innovación entre los agentes cercanos,

generando dinámicas favorables a un emprendimiento de calidad y sostenible, incluso social, que verdaderamente impacte en la sociedad. Si esto es relevante en las fases iniciales, es verdaderamente vital para la escalabilidad de una empresa que ya está formada y quiere expandirse, idealmente generando los impactos deseados del emprendimiento en el ámbito local, como son la generación de puestos de trabajo y la consecución de los beneficios económicos y sociales que repercutan en el entorno cercano. Ejemplos clásicos de conocidos ecosistemas emprendedores que se pueden describir con dinámicas favorables como las descritas son Silicon Valley, Boston, Cambridge, Londres, Copenhague, Shanghai o Helsinki.

En este sentido, la localización de la actividad emprendedora, o en otras palabras, el ecosistema emprendedor en el que se desarrolla, adquiere una gran relevancia al convertirse en el nexo de referencia a través del que se establecen las relaciones entre agentes participantes. Para ello las ciudades ofrecen además muchas ventajas dada la existencia de importantes economías de escala, la optimización del tiempo y los desplazamientos, el acceso a recursos y, sobre todo, la oportunidad de establecer múltiples relaciones entre agentes en un entorno cercano.

Para conseguir un retorno de las actividades de emprendimiento, en cada caso es necesario analizar el estado de situación y promover aquellas condiciones necesarias que permitan atraer y concentrar talento, incentivar la creación de *startups*, fomentar las relaciones entre agentes, o establecer conexiones y sinergias con otros ecosistemas que contribuyan a reforzar las condiciones locales. Por otro lado, es fundamental tener en cuenta que las necesidades de las *startups* varían en el tiempo en función de su propia evolución, por lo que cabe esperar que los ecosistemas se especialicen progresivamente para centrarse en el impulso de las competencias y actitudes empresariales (fase de creación), en la creación y desarrollo de *startups* (fase de puesta en marcha), y/o en la transformación de las *startups* en empresas con una estructura y gobierno estable, más cercano al de las grandes corporaciones (fase de expansión). Igualmente se dan ecosistemas de emprendimiento centrados en diferentes industrias. Utilizando el ejemplo de China, así podríamos hablar de un ecosistema centrado en el *hardware* (Shenzhen), en *fintech* (Shanghai, Hong Kong), en media (Chengdu) o en inteligencia artificial (Beijing).

Al igual que sucedía con los ecosistemas de innovación, han surgido diferentes marcos teóricos y métodos para caracterizar y evaluar los ecosistemas de emprendimiento. El más popular es el elaborado por el Babson College en su Entrepreneurship Ecosystem Project (BEEP)<sup>1</sup>. Este modelo sugiere seis ámbitos sobre los que se construye el ecosistema (políticas, modelo económico-financiero, cultura, infraestructuras, capital humano y mercados) que incluyen doce elementos de interés (liderazgo, gobernanza, capital financiero, existencia de casos de éxito, normas sociales, instituciones no gubernamentales, existencia de tejido productivo, mercado de trabajo, infraestructuras, instituciones educativas, redes de relaciones y existencia de consumidores iniciales).

Otro marco de análisis de interés en el ámbito de las ciudades es el que propone la OECD conjuntamente con Eurostat en su Entrepreneurship Indicators Programme (EIP) (OECD, 2008). Este modelo considera tres aspectos a considerar para evaluar un ecosistema emprendedor: los factores determinantes del emprendimiento, que se clasifican a su vez en seis temáticas (acceso a capital, existencia de I+D y tecnología, capacidades disponibles, condiciones de mercado, marco regulatorio y cultura); su rendimiento o desempeño; y el impacto que tiene en una zona particular, es decir, el valor último económico y social creado por las actividades emprendedoras. Este marco es particularmente valioso puesto que está orientado a mediciones cuantitativas y a poder comparar resultados entre ciudades.

Más recientemente el Índice Europeo de Sistemas de Emprendimiento Digital (EIDES) hace particular hincapié en las industrias basadas en nuevas tecnologías distinguiendo explícitamente las condiciones para las tres fases de las actividades emprendedoras: creación, puesta en marcha y expansión (A. E. Autio, Szerb, Komlósi, & Tiszberger, 2018).

Al igual que sucedía con los ecosistemas de innovación, el concepto de ecosistema de emprendimiento enfatiza la importancia dinámica —no únicamente estática— del contexto donde tienen lugar las nuevas ideas y su desarrollo práctico, e insiste en la necesidad de estrategias holísticas que contemplen todos los elementos que componen estos ecosistemas de una forma integrada (Audretsch, Mason, Miles, & O'Connor, 2018).

---

<sup>1</sup> Al que se puede acceder en <http://entrepreneurial-revolution.com>.

Para finalizar este apartado conviene señalar que los conceptos de ecosistema de innovación y ecosistema de emprendimiento en ciudades son diferentes, pero están muy relacionados y no son mutuamente excluyentes (Z. Xu & Maas, 2019). Ambos comparten la muy importante idea de no contemplar únicamente a los diferentes agentes o factores intervinientes sino también —y de forma destacada— las interacciones que tienen lugar entre ellos (Arenal Cabello, 2020).

El ecosistema de innovación da por sentada la importancia del usuario —del ciudadano— y se enfoca en el lado de la oferta (Scaringella & Radziwon, 2018), mientras que el ecosistema de emprendimiento tiene en cuenta tanto a los individuos como emprendedores como el propio comportamiento del mercado, es decir, de la demanda. También se puede decir que el emprendimiento está al comienzo del proceso de innovación y que este proceso sería precisamente el punto de unión entre ambos conceptos (E. Autio & Cao, 2019). Por último, el ecosistema de innovación considera el papel de las grandes empresas y sería así más amplio que el concepto de ecosistema de emprendimiento que únicamente contempla a las *startups* (Mason & Brown, 2014).

### Ciudades inteligentes

Sobre este marco teórico, discutido en las dos secciones anteriores, en la práctica, cuando se habla de innovación y emprendimiento en ciudades y se piensa en el rol de la tecnología, todavía el concepto dominante es el de ciudades inteligentes —*smart cities*. Este concepto se entiende como una forma práctica de incorporar innovaciones de gran escala en las ciudades e igualmente como un modelo para la incorporación de nuevas tecnologías —sobre todo de la información y las comunicaciones— para afrontar los retos urbanos más complejos y persistentes como la optimización de la movilidad, las gestiones de tráfico o la seguridad.

Bajo esta perspectiva, por tanto, se produce una identificación entre innovación en ciudades y despliegue masivo de tecnologías, con un rol secundario para los ciudadanos y/o usuarios. Como mucho, se les hace beneficiarios del resultado puesto que las ciudades inteligentes también se definen a veces como lugares en los que la gente vive mejor gracias a servicios más inteligentes, más eficientes y económicos.

**Recuadro 2. Jardines vallados: el caso de Xiongan**

Las ciudades en China también se diseñan desde arriba hacia abajo como es típico de su economía planificada. La última en llegar es Xiongan, una nueva urbe en la provincia de Hebei, a unos 100 km al suroeste de Beijing, y que algunos llaman la ciudad de Xi o también la Shenzhen del norte. Su construcción se anunció a bombo y platillo en 2017 y su desarrollo a gran escala comenzó en 2019. Inicialmente se pretende que tenga una población de dos millones y medio de personas en su mayor parte relacionadas con negocios, administración, universidades y alta tecnología, realojadas aquí desde Beijing principalmente. Los objetivos incluyen que sea una ciudad inteligente, ajena a la especulación inmobiliaria, y sostenible. Para esto último se está limpiando el lago que la bordea, situado en una de las zonas con mayor contaminación industrial de China. Igual que Shenzhen, forma parte de la zona del río de la Perla junto con Guangzhou, Dongguan, Macao y el propio Hong Kong, Xiongan será parte de la mega-metropolis conformada por Beijing, Tianjin y la provincia de Hebei -Jing-Jin-Ji- con unos 130 millones de habitantes. El gran desafío es ver si es posible no solo diseñar la ciudad de arriba abajo, sino que también surja la innovación y el emprendimiento que la hagan resiliente y atractiva y no un mero —uno más— jardín vallado diseñado por tecnócratas. Así que la forma tradicional de las ciudades inteligentes consiste en una aproximación de arriba abajo, donde predomina una visión tecno-céntrica que presupone que la tecnología puede solucionar de manera eficiente cualquier problema y cuya máxima metáfora es una sala de control desde donde se manejarían todos los parámetros que definen a una ciudad. Es una aproximación que olvida precisamente la visión holística que la idea de ecosistema aporta y que también renuncia a la resiliencia derivada de la diversidad.

Obviamente las grandes empresas suministradoras han sido / son las más interesadas en impulsar este modelo que tiene — para ellas— la evidente ventaja de incrementar el gasto en equipamiento y servicios de los correspondientes municipios. Los beneficios de la inteligencia en las ciudades, según este modelo, vendrían de mejores sistemas de tratamiento de la información, de infraestructuras de conexión, de aplicaciones y de gestión de datos. Algunas empresas que se han convertido en campeonas de este modelo han sido Alibaba, Cisco, IBM, Microsoft, Oracle, SAP o Siemens. Las soluciones típicas de esta perspectiva del uso de la tecnología en las ciudades son siempre parecidas: mejor gestión del tráfico, aparcamiento inteligente, o también iluminación inteligente. Todo para una administración local rápida, eficiente y efectiva, optimizada por el uso intensivo de la tecnología.

Sin embargo, el entusiasmo empresarial —y por parte de muchas administraciones— con el que se recibió el concepto de *smart cities* ha ido dando paso a la realidad de los escasos resultados tangibles que ha producido<sup>2</sup>, incluso bajo la visión positiva de revisar los fallos aparecidos en la primera generación de soluciones, en lo que no deja de ser un nuevo concepto, y las mejoras introducidas en la segunda versión del concepto (Lee, Almirall, & Wareham, 2016), más cercana a los que se supone beneficiarios finales: los ciudadanos. Aunque ahora, después de la nueva ola de implementaciones, muchas ciudades disponen ya de soluciones «inteligentes» de aparcamiento o de iluminación, lo cierto es que es patente que la calidad de vida real de los ciudadanos y sus oportunidades de participación o innovación apenas han mejorado.

De hecho, como ejemplo cercano y de particular interés, en ciudades como Barcelona, la aproximación inicial a la ciudad inteligente ha sido prácticamente desechada, reemplazada más recientemente por iniciativas que buscan una mayor inclusión social y económica de los ciudadanos sin que necesariamente todo pase por la tecnología, como se discute más adelante. Igualmente, un informe de la Comisión Europea reconoce que la transformación digital del gobierno de las ciudades y las innovaciones que conlleva se encuentran más bien en una fase piloto, con escasas evidencias de que los intentos anteriores hayan siquiera suministrado las ganancias en eficiencias prometidas. Utilizando el caso de una ciudad en Lituania se concluye también que la productividad derivada del uso de nuevas tecnologías solo se materializa cuando se produce un cambio organizacional y cultural (Codagnone *et al.*, 2020).

## Ciudades inteligentes 2.0

Este modelo de uso de la tecnología como base de la innovación planificada en ciudades, que podríamos denominar modelo «tradicional» de ciudades inteligentes, ha evolucionado en la era de la inteligencia artificial y del análisis masivo de datos para considerar una nueva aproximación basada en tres elementos clave: i) la disponibilidad de nuevas tecnologías digitales, ii) igualmente una enorme disponibilidad de datos y de sensores que los pueden

---

<sup>2</sup> Salvo los referidos al tecno-control o la tecnovigilancia, donde esta aproximación se ha revelado particularmente eficiente, y como el caso de la pandemia del COVID-19 en algunos países ha demostrado.

capturar, y iii) la evolución de nuevos algoritmos y técnicas y sistemas de análisis y procesado capaces de convertir los datos en información, y de aquí en conocimiento.

Lo que no ha cambiado en esta evolución del concepto de ciudades inteligentes es que las decisiones siguen siendo tomadas desde un centro de control desde el que parece que la tecnología se convierte en un optimizador de cualquier proceso o servicio. Los ciudadanos solo son, como dice el adagio de la nueva economía, el origen de la información y, si los servicios son aparentemente gratuitos, es que lo que realmente son es el producto (Gómez de Ágreda, 2019).

### **Recuadro 3. Alibaba en la nube**

Desde el punto de vista tecnológico, uno de los objetivos estratégicos de Alibaba es la provisión de servicios de AI en la nube, de una forma similar a Amazon Web Services o Google incluyendo herramientas de reconocimiento de voz, clasificación de imágenes y aprendizaje profundo. Aliyun (AliCloud), que es su nombre comercial es, de hecho, en 2020 la compañía líder en este segmento en la región de Asia-Pacífico. Su proyecto estrella en la nube es una *suite* de aplicaciones denominada *City Brain*, que está diseñada para mejorar la gestión de procesos tales como el tráfico de automóviles en una ciudad y analizar la información proveniente de cámaras de vídeo distribuidas, todo ello con el objetivo último de crear una infraestructura de servicios públicos totalmente automatizados en el ámbito de una ciudad. Esta solución se probó inicialmente en la ciudad de origen de Alibaba —Hangzhou— y según la propia compañía ha sido capaz de incrementar la velocidad media del tráfico en un 15 %, una cifra muy respetable para esta métrica. La solución se ha extendido a otras ciudades importantes de China como Guangzhou o Suzhou, e incluso a ciudades de otros países como puede ser el caso de Kuala Lumpur, la capital de Malasia. También al concepto tradicional de *smart cities* se le puede dar una pátina de sostenibilidad dotándole de objetivos tales como consumir la menor cantidad de energía posible, o ser respetuoso con el medio ambiente. O también se le pueden poner el apellido de «inteligente», pero ahora para venir a decir que aprenderá de nosotros y cada vez nos podrá suministrar más y mejores servicios personalizados, servicios que aumenten nuestra calidad de vida y nuestro bienestar. Y, por supuesto, tal modelo es ampliamente justificable a base de mencionar las sinergias que se crearán y los ahorros presupuestarios asociados. En el caso del Reino Unido se ha mencionado que un aumento de la disponibilidad de los datos públicos que se generan en las ciudades podría resultar en 8 millardos de euros de beneficio para los sectores relacionados con las infraestructuras en las ciudades. Básicamente, mejores sistemas de gestión de la información permitirían tomar mejores decisiones, ahorrar en gastos innecesarios, y mejorar las prestaciones y el servicio ofrecido a los ciudadanos.

Esta nueva versión de las ciudades inteligentes estaría basada en un sistema mejorado de gestión de la información que tendría como elemento central un modelado digital —un equivalente digital— de la ciudad. Sobre esta ciudad virtual se podrían simular y probar soluciones de operación, mantenimiento, planificación y desarrollo que luego serían trasladadas a la ciudad real (Bolton *et al.*, 2018).

Un ejemplo de aplicación de lo anterior sería la utilización de nuevos modelos y métodos de construcción que harían uso intensivo de las infraestructuras inteligentes y de la disponibilidad de datos precisos y simulaciones para tomar decisiones y planear efectivamente antes de desplegar, construir o ejecutar proyectos. La adopción sistemática del *Building Information Modelling* (BIM) como un estándar que permite el intercambio de datos y el uso de aplicaciones de manera unificada es otro ejemplo más. La ilustración 2 muestra la secuencia de procesado de la información desde su captura como datos, hasta sus diferentes utilidades para una toma de decisiones informada según este modelo.

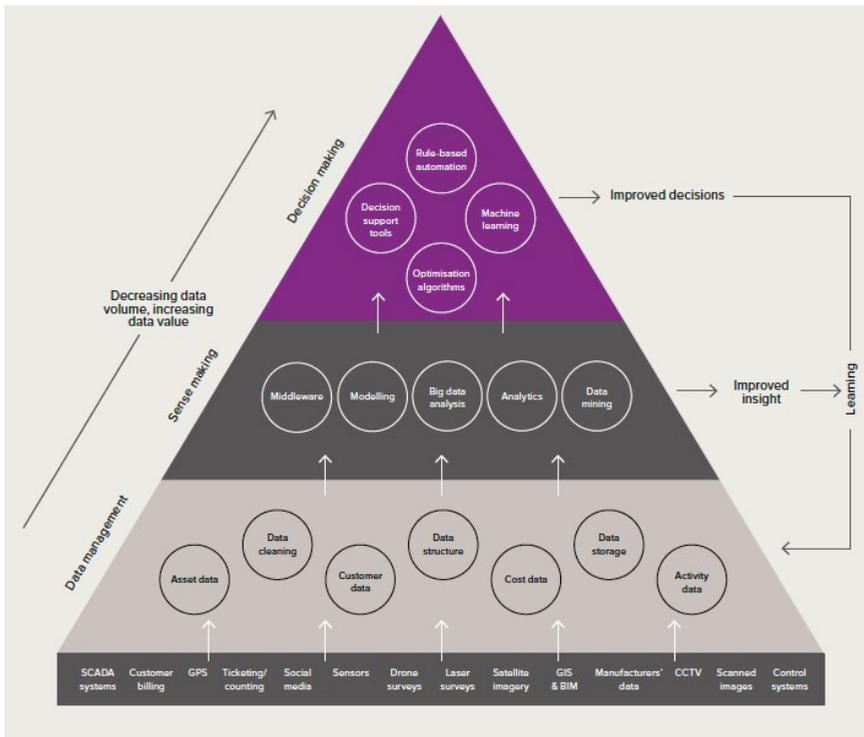


Ilustración 2. La estructura de procesado de información en un modelo tradicional de smart cities (Bolton *et al.*, 2018).

Pero se puede ir más allá de la idea modernizada de *smart cities* para conectarlas entre sí en un modelo digital. Es lo que UK propone con su iniciativa de un *National Digital Twin* (NDT), una representación realista —pero virtual— de todo lo físico, que requeriría además de la digitalización de todos los datos necesarios un conjunto de infraestructuras digitales de adquisición y gestión de la información, así como de almacenamiento en la nube. Sería la implementación última de los llamados *geminis principios* (Bolton *et al.*, 2018), donde todo lo físico tiene un gemelo virtual. Luego estos gemelos virtuales se interconectarían de forma segura sobre las oportunas infraestructuras digitales para constituir un ecosistema completo al nivel regional o nacional. Un ejemplo concreto de esta aproximación sería la digitalización útil de todos los datos asociados a las infraestructuras y servicios de transporte público —autobuses, metros, trenes, coches compartidos—, para que pudieran alimentar la toma de decisiones de entidades locales y regionales. Sobre todo, cuando se cruzan barreras —límites, fronteras— entre jurisdicciones.

Merece la pena detenerse sobre la cuestión de la infraestructura de interconexión para la gestión de la información puesto que es el elemento clave que permitiría el éxito de este modelo dado que se espera que las iniciativas públicas y las empresas privadas vayan desarrollando sus modelos gemelos digitales en cualquier caso. Sin embargo, la infraestructura de interconexión tendría características económicas de «bien público» y solamente la intervención de la administración podría conseguir que se implementara para aumentar el bienestar del resultado conjunto.

Sin embargo, pese a todas las buenas intenciones, hay que insistir en que este modelado y procesado para convertir lo físico y lo digital en gemelos idénticos descansa sobre las bases de pensar en los servicios públicos y en las ciudades como organizaciones que buscan la eficiencia por encima de otras métricas posibles como la resiliencia, la heterogeneidad, la participación ciudadana o la capacidad de generar innovaciones.

### Innovación abierta en ciudades

En vista del fracaso de estas primeras generaciones de soluciones de ciudades inteligentes y sus modestos resultados, particularmente en el apartado de generación de innovaciones que no vengán prediseñadas en el plan de arriba abajo, se propuso

un nuevo paso, ahora en la dirección del concepto de innovación abierta —*open innovation*.

La idea de innovación abierta (Chesbrough, 2006) consiste en facilitar que una organización se pueda beneficiar de ideas que provienen desde fuera de la misma. Igualmente, y en la dirección contraria, que algunas innovaciones que se producen dentro de la organización y que no tienen cabida en la misma puedan ser lanzadas al exterior para que obtengan recorrido e impacto. El concepto de innovación abierta casa perfectamente con la idea de una ciudad como atractor de talento y recursos.

Existen muchas formas prácticas de implementar procesos de innovación abierta. Para el caso de las ciudades, donde la dirección más interesante parece la de atraer innovaciones que contribuyan a su mejor desarrollo, se puede considerar a todos los agentes que los ecosistemas de innovación y emprendimiento enumeran, incluyendo de forma particular a los propios ciudadanos que son usuarios de los servicios de la ciudad. En cuanto a las estrategias, pueden ser de muy diferentes tipos, como plantear retos que atraigan a innovadores y emprendedores, o utilizar mecanismos de compra innovadora por parte de la administración, pero las más populares son la creación de plataformas, tanto para la compartición de datos públicos como para que se produzca la participación de los ciudadanos. La primera de estas opciones se examina a continuación, mientras que la segunda se considera en un apartado posterior.

Las plataformas de compartición de datos consisten en la identificación de aquellos datos que son gestionados por parte de la administración de la ciudad y de entidades relacionadas con la misma, para luego ponerlos a disposición de los interesados en las condiciones adecuadas de mantenimiento de la privacidad. Un ejemplo típico son los datos provenientes del sistema de transporte urbano.

Los propios suministradores —al menos en el ámbito del mundo occidental— han empezado a cambiar su discurso y hablan de los beneficios de una plataforma de datos que permita que estos se puedan compartir y den lugar a las ventajas de la innovación abierta. Se refieren principalmente a la compartición entre los diferentes silos —los diferentes departamentos— que componen una administración local y que en muchos casos no hablan el mismo lenguaje de datos. Se trata de otro proceso de optimización para reducir costes debidos a duplicidades y poder implementar

servicios y soluciones que tengan en cuenta informaciones provenientes de diferentes departamentos.

Este nuevo modelo de innovación abierta para las ciudades por medio de plataformas de datos tampoco está exento de crítica. Bajo la presidencia de Obama en EE. UU. una de las primeras decisiones, ya en 2009, fue una orden que expandía el acceso a datos públicos suministrados por diferentes departamentos (Chesbrough, 2020). A partir de aquí se lanzaron competiciones y *hackathones*, y se pidió la participación de todos los interesados. Incluso se contrataron a consultores y especialistas para cubrir la distancia existente entre el manejo y la comprensión entre los datos, los ciudadanos y las soluciones posibles. Igualmente se lanzó el portal [www.data.gov](http://www.data.gov) y la iniciativa *Code for America*. La mayor parte de estas iniciativas con la etiqueta de innovación abierta.

Igual sucedió en muchas capitales europeas. De forma similar a EE. UU. se trataba de implementar la innovación abierta dentro del marco conceptual de «ciudades inteligentes» con propósitos más que loables: toma de decisiones más cercana al ciudadano, mas transparente y más directa. Ciudades que han abrazado este paradigma han sido Amsterdam, el mencionado caso de Barcelona o Copenhague. La propia Comisión Europea impulsa diversas iniciativas para que existan la mayor cantidad posible de datos abiertos; la más reciente sobre una plataforma en la nube para facilitar el avance científico apoyado en la disponibilidad de datos (European Open Science Cloud, 2020).

Sin embargo, los resultados obtenidos han sido más bien magros, de forma similar a lo que ha sucedido con la aproximación genérica de ciudades inteligentes. ¿Por qué? ¿Qué es lo que no ha funcionado? El problema no está en la capacidad de la tecnología para hacer de base de la generación de innovaciones. Las dificultades residen por un lado en la falta de diseminación de estas innovaciones más allá de los primeros estadios de su desarrollo, y por otro en la falta de capacidad para ser adoptadas realmente en las rutinas diarias de los ciudadanos. Estos dos fallos, en lo que, siguiendo a Chesbrough (2020), podríamos llamar las fases de diseminación y de absorción de las innovaciones, es lo que causa el círculo vicioso de falta de interés por parte de los usuarios, que a continuación se traduce en similar falta de interés por parte de los desarrolladores potencialmente interesados, y termina causando que no aparezcan innovaciones de impacto. En un estudio de la Comisión

Europea sobre transformación digital en el gobierno de ciudades se concluye igualmente que es necesario poner mayor atención en la adopción por parte de los usuarios, que no van a utilizar automáticamente una aplicación por mucho que sea excelente técnicamente (Codagnone *et al.*, 2020).

Visto desde otra perspectiva podríamos decir que no existen *killer apps* con la suficiente difusión, es decir, aplicaciones que un usuario medio estaría muy interesado en utilizar puesto que resuelven una verdadera necesidad. Y cuando parece que existen, son aplicaciones muy locales que tienen verdaderamente difícil ser escaladas a otras geografías y circunstancias. Un ejemplo paradigmático son las aplicaciones de transporte público en forma de tarjetas con tecnología RFID, innecesaria y absurdamente solo posibles de utilizar en una región —cuando no para una ciudad o para un tipo de transporte— concretos.

### Ciudadanos inteligentes

La excursión en los apartados anteriores por diversas modalidades de ciudades inteligentes, todas a la búsqueda de innovaciones con un verdadero impacto en la ciudad y sus ciudadanos, ilustra varios resultados de interés.

En primer lugar, que es necesario disponer de un modelo de innovación y de ecosistema de emprendimiento que sea holístico e integre a todos los agentes implicados y sus interacciones como condición necesaria, aunque no suficiente, para tener éxito. Las aproximaciones tecno-céntricas, de arriba abajo y dominadas por grandes corporaciones han mostrado sus debilidades. Por sí solas no crean valor social, incluso en muchos casos lo destruyen. En segundo lugar, que las ciudades y sus contextos son únicos y dependen, entre otros, de la cultura, de las infraestructuras, de las políticas, del capital humano, de los recursos y, muy particularmente, de sus ciudadanos.

De aquí se derivan dos elementos críticos para aumentar las posibilidades de éxito del desarrollo de innovaciones de impacto: que los interesados dispongan de la información de todo el contexto de implementación, y que conozcan las actividades y procesos propios de cada ciudad, evitando en lo posible la imitación de fórmulas de otros ecosistemas —incluso de éxito—, pero que tienen difícil acomodo sin contar con las condiciones de partida apropiadas.

**Recuadro 4. Auge, caída y resurrección de las bicis compartidas**

Las bicicletas compartidas —sin necesidad de estación donde recogerlas o dejarlas— son un ejemplo de innovación de abajo hacia arriba, puesto que las compañías que las lanzaron originalmente en China y hoy en práctica bancarota —Ofo y Mobike— no tenían una particular intención en cambiar los patrones de movilidad en las ciudades, sino simplemente devolver a los ciudadanos la conveniencia de desplazarse en bici en distancias cortas. Han recorrido el ciclo completo de la innovación en China. Primero, un éxito desmesurado dada la inteligente propuesta de valor y el problema real que resolvían, llegando a convertirse en unicornios simplemente durante las rondas de financiación. A continuación, intentar una expansión internacional mayormente fracasada al no contar con un plan coherente para las diferencias regulatorias, socioeconómicas y culturales de otros países y ciudades. En paralelo, que comenzaran a aparecer los problemas que también causan —bicicletas estropeadas y abandonadas o bloqueo de zonas peatonales. Como consecuencia, que aparecieran nuevas regulaciones locales y nacionales para obligar a sustituir las bicicletas estropeadas, dejar paso suficiente a los viandantes y garantizar que la fianza que los usuarios depositan está disponible cuando dejan el servicio, dada la poca claridad en las condiciones a las que se comprometían estas empresas frente a los usuarios, y dados también algunos casos de quiebra y desaparición de los ejecutivos responsables y del dinero correspondiente. Este nuevo marco y la inexperiencia en este segmento han mandado a la quiebra a prácticamente todas las empresas que iniciaron esta innovación. Sin embargo, como la idea sigue siendo interesante, ha surgido una segunda generación de bicicletas compartidas, ahora ya en mano de las empresas que pueden buscar sinergias con sus negocios y tener capacidad financiera suficiente para mantener el negocio hasta que sea rentable por sí mismo.

Al mismo tiempo, y como reto aún pendiente, es necesario compartir algunos recursos tecnológicos que permitan que las soluciones desarrolladas en un ámbito particular se puedan interconectar y eventualmente trasladar a otra geografía y otras circunstancias. Sin la posibilidad de alcanzar estas economías de escala uniando diferentes ciudades, muchas de las innovaciones carecerán del atractivo necesario para los desarrolladores las acometan y tampoco se conseguirá que las buenas prácticas se extiendan.

Una solución tentadora a todos los desafíos enumerados es acudir a las innovaciones que se producen de abajo hacia arriba. En esta aproximación se buscan metas realistas y se avanza por medio de la experimentación y el método de prueba y error. De esta forma, al trabajar directamente con los ciudadanos —los usuarios de las innovaciones— se asegura que cualquiera que sea el re-

sultado al menos está conectado con sus necesidades. De alguna manera las innovaciones —las mejoras— provienen de utilizar directamente la experiencia de los ciudadanos como usuarios de la ciudad. Se ha llamado a veces a esta aproximación, para distinguirla de las anteriores, como de «ciudadanos inteligentes», no de ciudades inteligentes.

Otra forma de ver este otro modelo de innovaciones es pensar que tiene un foco en la comunidad y en su desarrollo, no necesariamente en la eficiencia en la provisión de servicios como métrica dominante. Es también una aproximación inherentemente distribuida puesto que la variabilidad de las necesidades y preferencias de los usuarios y su forma de utilizar las innovaciones puede ser muy considerable. En este sentido es una aproximación heterogénea y que puede generar soluciones caóticas que llegan a ser imposibles de utilizar como el recuadro dedicado a la compartición de bicicletas en China ilustra.

Al final, las innovaciones de abajo arriba, al igual que las que van en dirección contraria, tienen sus propias limitaciones. En este caso las suyas tienen que ver precisamente con las consecuencias negativas de la heterogeneidad, la dificultad de escalarlas, e igualmente con los conflictos que pueden crear con los decisores públicos, con los urbanistas o también su potencial falta de sostenibilidad en el largo plazo.

### **Plataformas de innovación en ciudades**

La cuestión, por tanto, reside en si es posible reconciliar las dos versiones de innovación en ciudades, manteniendo sus respectivas ventajas y evitando, hasta donde sea posible, sus inconvenientes.

La idea básica consiste en combinar en una plataforma colaborativa a la administración pública, a los intereses privados y a los propios ciudadanos. El conjunto suministraría un proceso de co-diseño, o también denominado de co-creación, de soluciones de interés. En particular de servicios innovadores en las ciudades.

Antes de proseguir conviene recordar en qué consiste el concepto de plataforma. En primer lugar, se puede decir que es un tipo de sistema que requiere de la participación coordinada de varios tipos de «usuarios» para proveer una solución de interés. De hecho, la teoría económica habla de que en su caso más

sencillo una plataforma es un mercado de dos lados —*two-sided market*—, a diferencia de las soluciones convencionales que solo se dirigen a un mercado concreto. La segunda característica de interés es que en las plataformas exitosas se producen externalidades cruzadas positivas. Es un término técnico que viene a significar que las actividades que suceden en ambos lados se refuerzan mutuamente. El ejemplo clásico es una tienda de aplicaciones móviles. En un lado del mercado<sup>3</sup> están los usuarios que se descargan aplicaciones. Lo hacen porque hay una amplia disponibilidad de soluciones para sus necesidades. En el otro lado hay desarrolladores que contribuyen con sus aplicaciones a la tienda de aplicaciones porque precisamente esta tiene muchos usuarios potencialmente interesados. Así que cuantos más usuarios más desarrolladores y más aplicaciones, y cuantas más aplicaciones, más usuarios. Es un caso de efectos de red entre dos mercados, dos tipos diferentes de usuarios, en el que el beneficiario principal es la propia plataforma que hace de conexión entre ambos tipos de usuarios.

La gestión de una plataforma es más compleja que la de un sistema o solución convencional que solo tiene que atender a un mercado concreto o a un segmento de usuarios. Son fundamentalmente cuatro elementos críticos los que requieren atención y se discuten a continuación.

El primero consiste en conseguir una masa mínima de usuarios. Muchas plataformas fracasan, en particular muchas plataformas en ciudades, porque no llegan a adquirir este número mínimo de usuarios «en los dos lados de mercado» que consiguen que se inicien los efectos de red positivos en la escala suficiente. Así que, desde el punto de vista de la innovación en ciudades, el primer objetivo debería ser que los ciudadanos se involucren, al igual que los desarrolladores de innovaciones. Como se ha visto en el caso de la innovación abierta, este no es un camino obvio y requiere amplio apoyo e información, al menos en las fases iniciales. El caso de la ciudad de Tvardkau Vilniu (Lituania) en un estudio de la Comisión Europea sugiere que «las afirmaciones de los que proponen esquemas de gobernanza abierta, co-creación e involucración de la sociedad civil deben ser manejadas con precaución. Aunque la parte activa de los ciudadanos se beneficie

<sup>3</sup> Estrictamente hablando en un ejemplo como este podría haber más de dos mercados —dos lados—, como por ejemplo anunciantes, en lo que sería ahora un «mercado multilateral» aunque eso no cambia el razonamiento.

de las innovaciones, el desentendimiento cívico y la baja participación de las democracias avanzadas no puede revertirse simplemente porque se implementan más y mejores tecnologías» (Codagnone *et al.*, 2020).

El segundo de los elementos a considerar en la gestión de una plataforma consiste en que la teoría económica de los mercados bilaterales explica que conviene subvencionar —es decir, facilitar el acceso e incentivar— al mercado más débil de los dos. Que típicamente son los consumidores, o en el caso que nos ocupa, los ciudadanos. Este es el segundo desafío de una plataforma de innovación en / para ciudades: ofrecer algún tipo de incentivo real que haga que los ciudadanos se suscriban masivamente para contribuir en el proceso de co-creación. La conclusión que se extrae de esta segunda consideración es que una plataforma, lejos de lo que pudiera parecer por ser una solución del ámbito digital, tiene un coste considerable que alguien, sea la administración, un posible sector privado directamente interesado, o incluso un tercero con intereses en el comportamiento de los ciudadanos, ha de sufragar. Este es otro de los motivos de algunos de los fracasos de plataformas de datos abiertos cuando después de su lanzamiento inicial se entienden los costes de mantenimiento que son necesarios para mantener su operatividad.

Un tercer elemento clave en la operación de una plataforma es quién la gestiona. Es una decisión delicada puesto que, como se explica en el siguiente párrafo, una plataforma puede otorgar un considerable poder al hacer de puente entre varios mercados. Básicamente hay dos opciones: gestión pública —bien sea directa o indirecta— o gestión privada. La gestión privada es tentadora a causa de los costes que ocasiona una plataforma que se pretenda operativa. Al mismo tiempo, esta forma de actuar se puede interpretar como una privatización más o menos encubierta de los servicios públicos. Un ejemplo sencillo permite entenderlo mejor. Si una ciudad decide ofrecer los datos del funcionamiento del sistema público de transporte para que la iniciativa privada suministre aplicaciones que le digan al ciudadano cuándo va a llegar el siguiente autobús, qué nivel de ocupación tiene, cuál es su destino o la situación del tráfico, es muy probable que, si tiene éxito la aplicación desarrollada por la iniciativa privada, en algún momento se deje de ofrecer la misma o parecida información en formato de servicio público.

**Recuadro 5. Códigos de salud**

La epidemia del coronavirus ha traído considerables innovaciones en forma de aplicaciones que monitorizan el estado de salud del usuario e informan de la proximidad de algún posible contagiado, y cuyo uso es semiobligatorio en muchas ciudades de China y otros países, los llamados «códigos de salud». Las más utilizadas consisten en un algoritmo que genera un código QR de tres colores —rojo, amarillo, verde— y que identifica al usuario en función de la zona de riesgo en la que ha estado en las últimas semanas, su proximidad a otros posibles contagiados, datos de localización y desplazamiento y otros datos provenientes del registro de lugar de residencia que es obligatorio efectuar en la comisaría más cercana (Lewis, 2020). Estas aplicaciones solicitan todo tipo de permisos para monitorizar los parámetros de salud del usuario, integran los resultados de las pruebas médicas y conceden la potestad de que diversas entidades públicas y privadas conozcan la ubicación del usuario en todo momento. En muchos lugares públicos y en el transporte se escanea el código y se pide el color verde para poder pasar, al igual que en fábricas y oficinas. El gobierno chino ha desarrollado una plataforma para recoger toda la información relativa a la pandemia, la Plataforma Gubernamental de Información de Salud Nacional Unificada y que también tiene entre sus misiones el reconocimiento mutuo entre códigos de salud emitidos por diferentes regiones y ciudades. Se espera que esta plataforma pueda romper los silos de información existentes en los diferentes departamentos de la administración relacionados con la salud. Lo más interesante de esta innovación es si pasada la pandemia se devolverá —o no— cierta privacidad a los usuarios, si las medidas que se han tomado durante la emergencia permanecerán más allá de ella, una cuestión ya en debate en el mundo occidental. Si nos atenemos al caso de Hangzhou, Xiamen y otras, en China ya se plantea, por el contrario, ya que son populares y usadas masivamente por qué no extender las aplicaciones de seguimiento sanitario para incrementar la salud de los usuarios con algún tipo de carné de puntos que registre y evalúe su comportamiento.

La última de las consideraciones sobre la gestión de las plataformas se refiere a su potencial éxito. Otra vez como consecuencia de la teoría económica que las sustenta y de los efectos cruzados de refuerzo, las plataformas tienden a hacerse más y más grandes si tienen éxito, hasta convertirse en la única alternativa en una cierta categoría; un monopolio. Baste pensar en las plataformas tecnológicas —redes sociales, buscadores, aplicaciones— que utilizamos todos los días y que prácticamente nos rodean. La cuestión aquí es que las plataformas —los monopolios— requieren una cuidadosa regulación para evitar que sus fines originales, que en nuestro caso consisten en la generación de innovaciones con el ciudadano como beneficiario en términos de calidad de vida, terminen pervirtiéndose. El caso de los códigos de sa-

lud que se examina en un recuadro aparte puede convertirse en paradigmático.

Otra forma de ver esta misma última cuestión consiste en notar que una plataforma exitosa crea una asimetría de información: la plataforma sabe sobre los ciudadanos bastante más de lo que los ciudadanos puedan conocer de esta. Hipotéticamente, una plataforma exitosa podría anticiparse a las necesidades y demandas de los ciudadanos puesto que es capaz de reunir la información que las sustenta y modelar su comportamiento de manera harto efectiva.

Una vez examinadas el concepto de plataformas y las dificultades de gestión que plantea, conviene también apuntar que desarrollar una plataforma de innovaciones en ciudades tiene considerables ventajas. La primera de ellas es precisamente la que dio origen a su discusión: su capacidad y flexibilidad a la hora de integrar diversas tecnologías y aproximaciones. Por ejemplo, se pueden utilizar en la versión 2.0 de las ciudades inteligentes para la construcción digital participativa de infraestructuras y servicios públicos. El primer paso es el mismo, la digitalización masiva de datos con un sentido. Pero el siguiente, es muy diferente. No es la tecnología como optimizador en un modelo de arriba abajo. Es la tecnología como facilitador, puesta al servicio de la innovación de abajo arriba. Para ello, por ejemplo, se requieren tecnologías específicas para facilitar la participación, la discusión, reunir los elementos valiosos de la misma y visualizar la opinión de los participantes, utilizando las métricas apropiadas (Lytras, Visvizi, Chopdar, Sarirete, & Alhalabi, 2020).

Dentro de este contexto, la pandemia del coronavirus ha sido una oportunidad para repensar las ciudades y hacerlo desde esta perspectiva de plataformas de innovación. Los datos de movilidad del transporte público, el grado de ocupación y los efectos en la contaminación del transporte privado se pueden por ejemplo ofrecer en una plataforma de datos abiertos. Sobre esta se puede ofrecer la información para que el usuario tome sus decisiones personales. Así lo ha entendido Google, por ejemplo, que va a añadir a su solución de navegación información sobre el grado de congestión del transporte público. Desafortunadamente, por ahora no va a ofrecer datos sobre el impacto de la decisión de utilizar el transporte privado en términos de contaminación. De igual manera una plataforma de este tipo puede ser utilizada por los urbanistas públicos para considerar los efectos que podría tener cerrar algunas calles a los coches, de forma que las personas

tengan más espacio para moverse guardando la distancia social, además de disminuir la polución de gases y acústica, y hacer la ciudad más acogedora y saludable. Precisamente, durante la epidemia, un buen número de ciudades tomaron decisiones de este tipo, como pueden ser los casos de Bogotá, Budapest, Calgary, Denver, St Paul, y Colonia, que se espera que permanezcan cuando la pandemia acabe.

Igualmente, la pandemia del coronavirus nos recuerda que las ciudades no son inmutables y que sus fallos de diseño y su falta de calidad de vida pueden causar que una crisis las haga inhabitables, al menos para una parte de sus ciudadanos actuales. El caso de New York es paradigmático, con una parte no desdeñable de sus ciudadanos siendo incapaces de vivir en una ciudad que ha cesado de suministrar las oportunidades económicas que eran la base de su atractivo (Morgan & Yuan, 2020). De hecho, la pandemia ha mostrado cómo no trata a todos por igual dentro de una ciudad. Aquellos ciudadanos con recursos pueden decidir que permanecen ya que viven en zonas con menor densidad de población y menor riesgo y en casas con mayores capacidades para soportar un confinamiento, bien simplemente deciden que abandonan la ciudad. En zonas de New York hasta el 40 % de sus habitantes se han mudado (Orrell, 2020). Estos son efectos que una plataforma de innovación puede permitir conocer y contribuir a corregir antes de que sea demasiado tarde.

#### **Recuadro 6. Co-creación de servicios con ciudadanos después de la pandemia**

Uno de los efectos positivos de la crisis del COVID-19 para algunas de las ciudades europeas ha sido la necesidad de reinventarse en términos de servicios. Por ejemplo, Milán fue la primera gran ciudad europea en entrar en el modo de confinamiento. El gobierno local rápidamente transformó todos sus servicios en digitales como opción por defecto. Aprovechando esta coyuntura, utilizó plataformas colaborativas y análisis de datos para diseñar la estrategia para la desescalada del confinamiento. Un caso parecido es el de Tallinn.

### **Coevolución**

El concepto de plataforma de innovación se puede extender a la ciudad misma para considerarla como un ecosistema de innovación donde evolucionan conjuntamente —un concepto denominado «coevolución»— las tecnologías, las instituciones, las políticas públicas, las estrategias de negocio, las infraestructuras, las pro-

pías prácticas de los ciudadanos y, a través de estas, la cultura que sustenta a una ciudad. Es una visión dinámica donde la plataforma de innovación y la propia ciudad se confunden, y que ha sido particularmente utilizada en el marco de las innovaciones sostenibles / para la sostenibilidad.

Como ejemplo de interés, Foxon (2011) propuso un nuevo marco de coevolución para llevar a cabo la transición a una economía sostenible de bajo carbono en las ciudades. A partir de la teoría de ecosistemas, su observación principal es que la coevolución de las tecnologías y de las instituciones actuales ha llevado a una situación de «bloqueo» en la que solo existen sistemas de energía de alto carbono que, juntamente con sistemas sociales y estrategias de negocio, solo ha traído beneficios para una minoría de habitantes de ciudades de países industrializados. Bajo su punto de vista, es necesaria una plataforma capaz de llevar a cabo análisis empíricos sobre las posibilidades de generar, distribuir y adoptar innovaciones relacionadas con tecnologías de bajo carbono; de analizar las interacciones sociales con la tecnología que se producen a diferentes niveles a lo largo de los diferentes caminos que pueden llevar a sistema de energía de bajo carbono; de evaluar el impacto económico y social de una transición energética de este tipo; y ayudar en el desarrollo de modelos más útiles. Nosotros añadimos la idea de que las políticas de innovación puedan evolucionar juntamente con las propias innovaciones, para que no sean simplemente un marco estático que al final se convierte en una restricción. De una forma similar, otros autores han utilizado también la idea de coevolución para investigar en detalle los diferentes caminos en los cambios de generación y consumo de energía en ciudades (Rydin, Turcu, Guy, & Austin, 2013).

Desde el punto de vista teórico, el concepto de coevolución deriva de la idea de que apoyar la innovación tecnológica es un elemento clave hacia el desarrollo sostenible, pero que estas políticas de apoyo requieren de una visión holística —la coevolución— que tenga en cuenta no solamente una imagen estática de la situación sino la dinámica del cambio y sus motivaciones. Igualmente, necesitan ir más allá de las medidas de inversión / resultados para incluir lo que sucede a lo largo de toda la trayectoria de implementación y las influencias particulares de cada tipo de innovación posible en la sociedad (Nill & Kemp, 2009). De esta forma se pueden identificar tanto situaciones de bloqueo como implementaciones de tecnologías que aparentemente pueden ser beneficiosas pero que, en la práctica, tienen un impacto negativo

en la calidad de vida percibida por los ciudadanos. Un ejemplo reciente con estas características pueden ser las tecnologías de reconocimiento facial usadas en diversos sistemas de vigilancia, ampliamente contestadas en el mundo occidental y que incluso empresas como IBM o Amazon se están replanteando.

Las principales aportaciones del concepto de coevolución a los ecosistemas de innovación en ciudades residen en su visión dinámica y en reconocer la relevancia de lo que en economía se denomina *path-dependency*, es decir, la dependencia del resultado final de las condiciones de contorno, de la situación inicial y de la trayectoria de la innovación en su difusión y adopción por parte de la sociedad.

Existen muchos ejemplos de cómo esta aproximación a la innovación permite extraer conclusiones invisibles para modelos tecno-céntricos o para modelos que olvidan las fases de diseminación y adopción de la innovación en un marco social. En el caso de la aceptación social de las tecnologías de almacenamiento de energía en el Reino Unido (Thomas, Demski, & Pidgeon, 2019) una investigación de este tipo permite sacar a la luz la infraestimación de los ciudadanos sobre las complejidades del paso a un sistema de energía de bajo carbono y cómo cuestiones como la equidad, la vulnerabilidad, la independencia y la conveniencia se convierten en el centro del debate y no la mera tecnología o sus implicaciones económicas. Conceptos relacionados con la coevolución son la teoría de sistemas complejos socio-técnicos, los modelos de investigación y desarrollo responsables, las perspectivas multi-nivel y los paradigmas tecno-económicos, véase Koirala, Van Oost, y van de Windt (2018) para un ejemplo también relativo al almacenamiento de energía, Cole, Oliver, y Robinson (2013) para un caso de aplicación al diseño regenerativo urbano, o Schot y Langer (2018) para una perspectiva general.

La coevolución es particularmente aplicable al diseño de políticas dinámicas que acompañen la innovación. Jin y McKelvey (2019) aplican esta idea al caso de los vehículos de nuevas energías en la ciudad de Hangzhou para observar cómo se puede construir un ecosistema de innovación completo con tecnologías, mercados y políticas. Volviendo al ámbito de las innovaciones para el desarrollo sostenible, los modelos de coevolución permiten buscar el posible alineamiento de la tecnología, las necesidades de los usuarios y los objetivos de desarrollo sostenible. Es el estudio del llamado cambio transformativo de largo plazo (Grin, Rotmans, &

Schot, 2010) o también denominado transformaciones profundas del los sistemas socio-técnicos (Schot & Kanger, 2018).

En resumen, una visión holística de los ecosistemas de innovación en ciudades, como la proporcionada por modelos de coevolución o similares que unen el desarrollo tecnológico con el bienestar social a lo largo de toda la trayectoria de diseminación y adopción de la innovación, puede contribuir a disociar las mejoras en la calidad de vida y en la riqueza de las ciudades y los ciudadanos de sus actuales efectos de degradación, falta de sostenibilidad y desigualdad social. Solo innovaciones radicales en el conjunto del ecosistema socio-técnico-económico y en las relaciones que se establecen entre los agentes pueden conseguir el cambio necesario.

## Conclusiones

En este capítulo se ha pretendido explorar la relación entre innovación y ciudades para comenzar destacando que las ciudades tienen precisamente éxito y perduran por constituir los lugares donde se produce la innovación, lo que permite atraer talento y recursos que generan nuevas innovaciones en lo que conforma un círculo virtuoso. De hecho, todas las ciudades que miran hacia un futuro mejor tienen planes de atracción y consolidación de la innovación.

Los ecosistemas de innovación se han presentado como el modelo más capacitado para entender el proceso de generación de innovaciones en una ciudad. Igualmente se considera que los ecosistemas de emprendimiento complementan este modelo poniendo particular énfasis en su rol como elemento inicial del ciclo de innovación. Por tanto, para iniciarlo, es muchas veces necesario concentrar aquí las iniciativas.

A la hora de diseminar y adoptar las innovaciones, el modelo aún dominante es el de ciudades inteligentes, bien en su versión inicial, o en una versión mejorada que incluye más y mejores tecnologías. Sin embargo, es un modelo que adolece de un exceso de tecno-centrismo, donde la optimización de procesos que la tecnología permite se supone que es siempre la solución mejor y que, por tanto, va a ser automáticamente adoptada por la ciudadanía.

Sin abandonar completamente el rol dominante de la tecnología y con una creciente visión social, se han propuesto nuevas iniciativas para generar innovaciones más cercanas a las ver-

daderas necesidades de los ciudadanos como pueden ser la innovación abierta —generalmente basada en la disponibilidad de datos públicos— o las innovaciones de abajo arriba que permiten que existan ciudadanos inteligentes y no únicamente ciudades inteligentes. Sin embargo, con ser prometedoras, estas nuevas aproximaciones también tienen sus propias dificultades como su sostenibilidad y escalabilidad.

Una posible forma de reconciliar los modelos tecno-céntricos con la innovación abierta y las iniciativas de abajo arriba, y con la participación de los ciudadanos como co-creadores de innovaciones, son las plataformas de innovación en ciudades. Aunque todavía se encuentran en estadios iniciales de desarrollo, su uso comienza a extenderse. Entre sus ventajas está solucionar la cuestión de la diseminación y adopción de las innovaciones. Entre sus inconvenientes están las dificultades derivadas de su correcta gestión, lo que incluye conseguir una masa crítica de usuarios en ambos lados —desarrolladores de innovaciones y ciudadanos, al menos—, su carácter público o privado, sus costes de mantenimiento y las asimetrías de información a las que pueden dar origen.

En cualquier caso, la crisis del COVID-19 obliga a repensar las ciudades y su rol como los lugares donde sucede la innovación. Mientras que, en crisis recientes —financieras, terrorismo—, las ciudades han parecido salir indemnes, este caso parece diferente. La combinación del trabajo a distancia y la necesidad de mantener una distancia social puede hacer que durante mucho tiempo los ciudadanos busquen otras soluciones, bien sea alejarse, bien sea utilizar el transporte privado con la consiguiente disminución de la calidad de vida. Con todo, los modelos y nuevas herramientas descritos en el capítulo pueden ser, precisamente, puestos a prueba frente a este nuevo desafío. Es una oportunidad para mostrar su utilidad en unas circunstancias donde va a ser más fácil movilizar el interés ciudadano, administrativo y de los innovadores.

Por último, como resumen general del capítulo, se quiere insistir en la idea de coevolución. Es una aproximación dinámica al modelo de ecosistemas de innovación, donde importan todos los agentes que participan en el proceso de innovación —ciudadanos, instituciones públicas, iniciativa privada, políticas, infraestructuras, cultura—, sus relaciones —a través de las que se genera la innovación como tal—, pero también las trayectorias que se siguen en su proceso de diseminación y adopción por los ciuda-

danos, así como los impactos que causan. Es una visión holística y dinámica, que reconoce la complejidad del tejido socio-técnico-económico de una ciudad, pero que permite que las políticas que soportan la innovación puedan evolucionar juntamente con esta y no ser un mero marco de referencia.

## Referencias

- ARENAL, A., *et al.* «Innovation ecosystems theory revisited: The case of artificial intelligence in China». *Telecommunications Policy*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101960>.
- ARENAL CABELLO, A. *Entrepreneurial ecosystems: theory revisited, research agenda and policies*. Universidad Politécnica de Madrid, 2020.
- AUDRETSCH, D., *et al.* «The dynamics of entrepreneurial ecosystems». *Entrepreneurship & Regional Development*, 30(3-4). 2018, pp. 471-474. <https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1436035>.
- AUTIO, A. E., *et al.* *The European Index of Digital Entrepreneurship Systems*. D. Nepelski, F. Rossetti, & V. Van Roy, (eds.. Joint Research Center EC, 2018. <https://doi.org/10.2760/39256>.
- AUTIO, E., & CAO, Z. «Fostering Digital Start-ups: Structural Model of Entrepreneurial Ecosystems». *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii: 2019, p. 10. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10125/59979>.
- AUTIO, E., & LEVIE, J. «Management of entrepreneurial ecosystems». *The Wiley Handbook of Entrepreneurship*. Wiley-Blackwell, 2017, pp. 423-449. <https://doi.org/10.1002/9781118970812>.
- BALLAND, P. A., *et al.* «Complex economic activities concentrate in large cities». *Nature Human Behaviour*, 4(3). 2020, pp. 248-254. <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0803-3>.
- BAPTISTA, R. «Clusters, innovation, and growth: a survey of the literature». In P. G. M. Swann, M. Prevezzer, & D. Stout (eds.). *The Dynamics of Industrial Clustering International Comparisons in Computing and Biotechnology* Oxford University Press, 1998, pp. 13-51.
- BOLTON, A., *et al.* *The Gemini Principles: Guiding values for the national digital twin and information management framework*.

- Centre for Digital Built Britain and Digital Framework Task Group, 2018. <https://doi.org/10.17863/CAM.32260>.
- BOUCHET, M., *et al.* «Global Metro Monitor 2018». *Brookings*. 2018. Retrieved from <https://www.brookings.edu/research/global-metro-monitor-2018/>.
- CHESBROUGH, H. «Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation». In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West (eds.). *Open innovation. Researching a new paradigm*. Oxford University Press, 2006.
- CHESBROUGH, H. *Open innovation results. Going beyond the hype and getting down to business*. Oxford: Oxford University Press, 2020.
- CODAGNONE, A. C., *et al.* *Assessing the impacts of digital government transformation in the EU. Conceptual framework and empirical case studies*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. <https://doi.org/10.2760/40285>.
- COHEN, B. Sustainable valley entrepreneurial ecosystems. *Business Strategy and the Environment*, 15(1). 2006, pp. 1–14.
- COLE, R. J.; OLIVER, A., & ROBINSON, J. «Regenerative design, socio-ecological systems and co-evolution». *Building Research and Information*, 41(2). 2013, pp. 237–247. <https://doi.org/10.1080/09613218.2013.747130>.
- COOKE, P.; URANGA, M. G., & ETXEBARRIA, G. «Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions». *Research Policy*, 26. 1997, pp. 475–491.
- ISENBERG, Daniel. «What an Entrepreneurship Ecosystem Actually Is». *HBR*. 2014.
- ETZKOWITZ, H., & LEYDESDORFF, L. «The dynamics of innovation: From national systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relationships». *Research Policy*, 29(2). 2000, p. 109. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).
- EUROPEAN OPEN SCIENCE CLOUD. *European Partnership under Horizon Europe European Open Science Cloud (EOSC) Partnership*. 2020. Retrieved from [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research\\_and\\_innovation/funding/documents/ec\\_rtd\\_he-partnership-open-science-cloud-eosc.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_he-partnership-open-science-cloud-eosc.pdf).
- FEIJÓO, C. *Tecno-socialismo con características chinas*. Madrid: 2020.

- FEIJÓO, C., *et al.* «Mobile gaming: Industry challenges and policy implications». *Telecommunications Policy*, 36. 2012, pp. 212–221. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.12.004>.
- FLORIDA, R. *Cities and the creative class*. New York: Routledge, 2005.
- FOXON, T. J. «A coevolutionary framework for analysing a transition to a sustainable low carbon economy». *Ecological Economics*, 70(12). 2011, pp. 2258–2267. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.07.014>.
- FRANSMAN, M. *Innovation Ecosystems: Increasing Competitiveness*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. <https://doi.org/10.1017/9781108646789>.
- GÓMEZ DE ÁGREDA, A. *Mundo Orwell : manual de supervivencia para un mundo hiperconectado*. Madrid: Ariel, 2019.
- GRIN, J.; ROTMANS, J., & SCHOT, J. *Transitions to sustainable development: New directions in the study of long term transformative change. Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. Routledge Taylor & Francis Group, 2010. <https://doi.org/10.4324/9780203856598>.
- ISENBERG, D. J. «The big idea: How to start an entrepreneurial revolution». *Harvard Business Review*, 88(6). 2010.
- JIN, J., & MCKELVEY, M. «Building a sectoral innovation system for new energy vehicles in Hangzhou, China: Insights from evolutionary economics and strategic niche management». *Journal of Cleaner Production*, 224. 2019, pp. 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.118>.
- KATZ, B., & WAGNER, J. «The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America. Metropolitan Policy Program». Brookings Institution, 2014.
- KOIRALA, B. P.; VAN OOST, E., & VAN DER WINDT, H. «Community energy storage: A responsible innovation towards a sustainable energy system?». *Applied Energy*, 231. 2018, pp. 570–585. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.09.163>.
- KOLLOCH, M., & DELLERMANN, D. «Digital innovation in the energy industry: The impact of controversies on the evolution of innovation ecosystems». *Technological Forecasting and Social Change*, 136. 2018, pp. 254–264. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.033>.
- LEE, M., ALMIRALL, E., & WAREHAM, J. «Open data and civic apps: first-generation failures and second-generation im-

- provements». *Communications of the ACM*, 59(1). 2016, pp. 82–89. <https://doi.org/10.1145/2756542>.
- LEWIS, D. «Going under the hood of Health QR Codes». *China India Networked*. 2020, June 1. Retrieved from <https://chinaindianetworked.substack.com/p/cin-14-going-under-the-hood-of-health>.
- LUNDEVALL, B.-Å. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. National systems of innovation Towards a theory of innovation and interactive learning*. 1992.
- LYTRAS, M. D., et al. «Information Management in Smart Cities: Turning end users' views into multi-item scale development, validation, and policy-making recommendations». *International Journal of Information Management*, 102146. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102146>.
- MASON, C., & BROWN, R. *Entrepreneurial ecosystem and growth oriented entrepreneurship*. The Hague, 2014.
- MOORE, J. F. «Predators and prey: a new ecology of competition». *Harvard Business Review*, 71(3). 1993, pp. 75–86.
- MORGAN, B. R., & YUAN, J. «Frustrated and struggling, New Yorkers contemplate abandoning the city they love». *The Washington Post*. 2020, May 26.
- NILL, J., & KEMP, R. «Evolutionary approaches for sustainable innovation policies: From niche to paradigm?». *Research Policy*, 38(4). 2009, pp. 668–680. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.011>.
- O'FLAHERTY. *City economics*. Harvard: Harvard University Press, 2005.
- OECD. *Defining Entrepreneurial Activity: Definitions Supporting Frameworks for Data Collection*, (January), 1–18. 2008.
- ORRELL, B. «Pandemics, elites, and the future of the cities | American Enterprise Institute». *American Enterprise Institute*. 2020, June 5. Retrieved from [https://www.aei.org/articles/pandemics-elites-and-the-future-of-the-cities/?utm\\_source=Sailthru&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Issue:2020-06-08\\_Smart\\_Cities\\_Dive\\_Newsletter%5Bissue:27800%5D&utm\\_term=Smart\\_Cities\\_Dive](https://www.aei.org/articles/pandemics-elites-and-the-future-of-the-cities/?utm_source=Sailthru&utm_medium=email&utm_campaign=Issue:2020-06-08_Smart_Cities_Dive_Newsletter%5Bissue:27800%5D&utm_term=Smart_Cities_Dive).
- RYDIN, Y., et al. «Mapping the Coevolution of Urban Energy Systems: Pathways of Change». *Environment and Planning A: Economy and Space*, 45(3). 2013, pp. 634–649. <https://doi.org/10.1068/a45199>.

- SCARINGELLA, L., & RADZIOW, A. «Innovation, entrepreneurial, knowledge, and business ecosystems: Old wine in new bottles?». *Technological Forecasting and Social Change*, 136. 2018, pp. 59–87. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.023>.
- SCHOT, J., & KANGER, L. «Deep transitions: Emergence, acceleration, stabilization and directionality». *Research Policy*, 47(6). 2018, pp. 1045–1059. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.009>.
- SCOTT, M. M., et al. *Community Ties. Understanding what attaches people to the place where they live*. Knight Foundation - Urban Institute, 2020.
- THOMAS, G.; DEMSKI, C., & PIDGEON, N. «Deliberating the social acceptability of energy storage in the UK». *Energy Policy*, 133. 2019, p. 110908. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110908>.
- UNITED NATIONS. *Convention on biological diversity. Diversity*. 1992.
- VASCONCELOS GOMES, L. A. de, et al. «Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends». *Technological Forecasting and Social Change*, 136. 2016, pp. 30–48. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2016.11.009>.
- WEST, G. *Scale. The universal laws of life, growth, and death in organisms, cities, and companies*. New York: Penguin Books, 2017.
- WORLD ECONOMIC FORUM. *Entrepreneurial Ecosystems Around the Globe and Early-Stage Company Growth Dynamics*. Switzerland: 2014.
- WORLD ECONOMIC FORUM. *The Global Competitiveness Report The Global Competitiveness Report 2017-2018*. World Economic Forum, 2017. <https://doi.org/92-95044-35-5>.
- XU, G., et al. «Exploring innovation ecosystems across science, technology, and business: A case of 3D printing in China». *Technological Forecasting and Social Change*, 136. 2018, pp. 208–221. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.030>.
- XU, Z., & MAAS, G. *Innovation and Entrepreneurial Ecosystems as Important Building Blocks BT - Transformational Entrepreneurship Practices: Global Case Studies*. In G. Maas & P. Jones (eds.). Cham: Springer International Publishing, 2019, pp. 15–32. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11524-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11524-1_2).