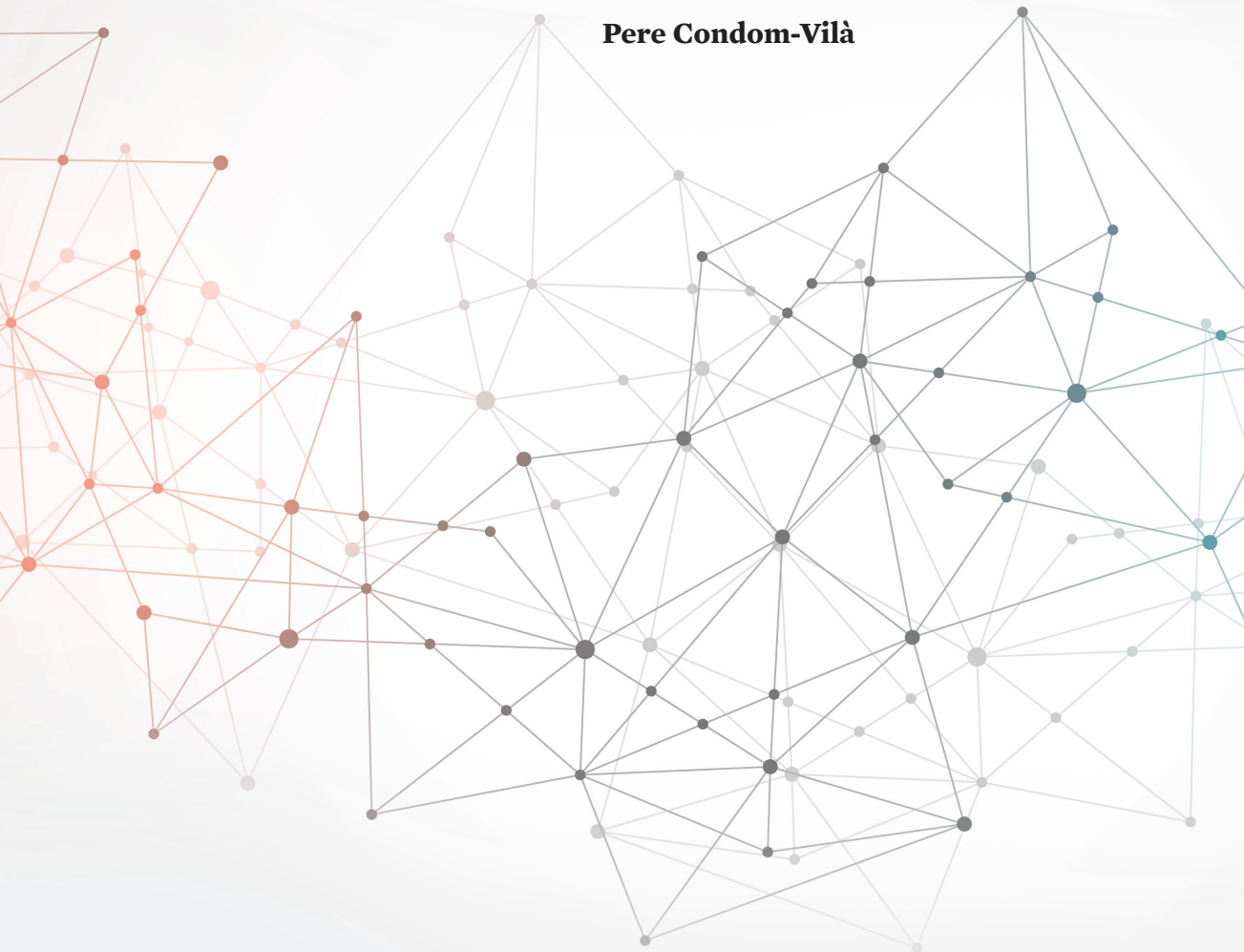

Ciencia, tecnología *y startups*

Pere Condom-Vilà



Ciencia,
tecnología
y startups

Ciencia, tecnología *y startups*

Pere Condom-Vilà



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Edicions

Economía
y Empresa

Índice

Preámbulo	9
Prólogo, <i>por Jaume Valls Pasola</i>	13
Agradecimientos	17

PARTE I

INTRODUCCIÓN

Capítulo 1. Situémonos	21
Capítulo 2. La tecnología y su naturaleza	37

PARTE II

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AHORA

Capítulo 3. Un bien común: el conocimiento.....	65
Capítulo 4. La universidad no solo enseña	83
Capítulo 5. Ciencia y tecnología en la empresa.....	115
Capítulo 6. Las empresas permeables	141

PARTE III

LA TECNOLOGÍA SALTA EL MURO DE LAS INSTITUCIONES

Capítulo 7. Llegan las <i>startups</i>	163
Capítulo 8. ¿Es todo bueno en las <i>startups</i> ?	195
Capítulo 9. Lo anterior ya no se reconoce	219
Capítulo 10. La tecnología cambia la economía	251
Capítulo 11. ¿De quién es propiedad la tecnología?	265

PARTE IV

¿Y ESTE NUEVO MAPAMUNDI?

Capítulo 12. La nueva geografía de la innovación	283
Capítulo 13. Barcelona, ciudad de ciencia, tecnología y <i>startups</i>	303

PARTE V
EL FUTURO

Capítulo 14. Y esto ¿adónde nos lleva? 337

Preámbulo

La tecnología llega para cubrir las necesidades humanas y para extender nuestras funcionalidades. Este libro se centra en el sistema productor de ciencia y tecnología, esa enorme «criatura» que la humanidad ha construido para producir y crear esta tecnología. Describo este gran artilugio universal en el que trabajan millones de personas, que abarca a miles de universidades y empresas, conectadas globalmente, y a las que hoy se añaden las *startups*. El libro penetra en las entrañas de esas organizaciones y explica su papel en el proceso de generación de innovación y tecnología. Y lo hace por medio de ejemplos, casos y modelos. De empresas, de universidades y de centros de investigación, de *startups*, de personas emprendedoras.... Cada uno de esos ejemplos por sí solo no sugiere tendencias. Pero la suma de todos ellos sí lo hace y facilita —así lo espero— que quien lea el libro absorba las ideas que quiero remarcar. La más importante de todas ellas es que estamos ante un proceso masivo, creciente y sistemático de creación de tecnología.

El libro se sustenta, en gran parte, en mi experiencia personal. A lo largo del último cuarto de siglo he discurrido por el mundo de la transferencia de tecnología, de los parques científicos y tecnológicos, de las *startups*, del capital riesgo y de las políticas públicas que los gobiernos deben dictar para tener unos territorios activos en esos ámbitos. Deseo que esa experiencia sea de interés para el lector. Pero, además de esa visión práctica, en el libro también aporto un contexto académico y una reflexión conceptual.

Esta obra contiene algunas ideas transgresoras, así como proyecciones hacia el futuro. Me encantaría que alguna de esas ideas fuese de creación totalmente personal. De joven pensaba que podía tener ideas únicas. Ahora ya sé que las ideas originales no existen. Las ideas (cualquier idea) pasan simultáneamente por la mente de muchísima gente. En el mismo momento en que alguien piensa en esa noción única, otras personas están también reflexionando sobre ella. Incluso Einstein se inspiró en trabajos previos para proponer su teoría de la relatividad. Por supuesto, cuanto más sofisticada sea una propuesta, menos gente la estará considerando. En esos casos, vemos como gigantes a los pocos capaces de ver. Pero nunca un creador es único. Es una cuestión de la que también se habla en el libro. Uno de los autores que citaré —Kevin Ke-

lly— afirma que determinados sucesos científicos y tecnológicos son inevitables. Todo lo previo conduce de manera inexorable a ese descubrimiento o a esa invención. Acaban ocurriendo tarde o temprano. Así pues, podemos verlos como algo independiente de las personas que las formulan. Es por ese motivo que, cuando ocurren esos eventos científicos o tecnológicos inevitables, suelen surgir al mismo tiempo en varios sitios a la vez. Los gigantes no son, pues, dueños totales de sus notables aportaciones. Lo que se ha vivido hasta entonces, el grado de madurez científico y tecnológico, lleva de manera inevitable a los siguientes eventos. La evolución de la tecnología no es, pues, muy distinta a la evolución biológica.

Pero, si a pesar de lo que digo, se me permite usar el término, pienso que una de las propuestas «originales», poco vistas, que contiene el libro es la de la gran criatura, la gran máquina, el gran sistema universal que crea tecnología. Un sistema que crece sin cesar y que pronto será colosal. Por supuesto, las personas —los científicos, los tecnólogos, los emprendedores— están conectadas a ese sistema, alimentándolo y nutriéndose de él. En el futuro, todavía estarán más incrustadas en él. Hablaré de ello. También, en algún momento, en la parte final del libro, me referiré a ciertas características de ese gran sistema universal que parecen dotarlo de libertad e independencia. Es en este sentido que en ocasiones lo defino como criatura. La criatura universal que construye tecnología para nosotros es la idea con la que acabaré el texto.

Para escribir este libro, he subido también a hombros de algunos gigantes. Me he nutrido de grandes autores y obras. Quiero agradecer expresamente sus valiosas aportaciones. Es un pequeño homenaje a su trabajo, además de una herramienta para el propio lector, por si decide continuar la lectura con mis sugerencias.

La lista de las obras y escritores que considero extraordinarios incluye a Brian Arthur y a Kevin Kelly, quienes son autores de dos libros soberbios sobre la naturaleza de la tecnología. Me referiré a ellos en incontables ocasiones. Por su parte, Walter Isaacson, autor de varias biografías de grandes personajes, dibuja el duro proceso de creación de tecnología en dos de sus obras: *Los innovadores* y *Steve Jobs*.

Libros que adoptan una visión de la práctica de la tecnología incluyen *Managing Innovation*, de Joe Tidd y John Bessant; *Tecnología e innovación en la empresa*, de Pere Escorsa y Jaume Valls; *Big Bang Disruption*, de Larry Downes y Paul Nunes, y *Organizaciones Exponenciales*, de Salim Ismail.

El delirio del crecimiento, de David Pilling; *Postcapitalismo*, de Paul Mason, y *La economía WTF*, de Tim O'Reilly, nos dibujan el modelo económico y social en el que estamos inmersos, por completo marcado por la tecnología.

Si queréis entender la ciencia y la tecnología de perfil público, no dejéis de leer *The Usefulness of Useless Knowledge*, de Abraham Flexner. También, por supuesto, *Ciencia, Técnica y Desarrollo*, de Mario Bunge, y *MIT and the Rise of the Entrepreneurial Science*, de Henry Etzkowitz. Hace mucho tiempo, entendí la creación de conocimiento científico público leyendo un artículo científico que aún conservo en un pedestal. Se trata de «Toward a new economics of Science», de Partha Dasgupta y Paul David, publicado en 1994 en *Research Policy*.

En el libro hablo de transferencia de tecnología. Para profundizar en este campo, mis recomendaciones son *Technology Transfer and the University*, de Gary Matkin, y *The Technology Transfer System*, de Albert Muir. En este ámbito, en mi tabernáculo tengo también otro artículo sugerente: «Absorptive Capacity. A New Perspective on Learning and Innovation», de Wesley Cohen y Daniel Levinthal.

Más obras inmensas que venero: *La singularidad está cerca*, de Ray Kurzweil; *The rise of the creative class*, de Richard Florida; *Tecnópolis del mundo*, de Manuel Castells, o *The Sources of Innovation*, de Eric von Hippel.

Gracias a todos ellos por sus contribuciones. Aunque la lista debería ser mucho más extensa, aquí muestro un agradecimiento especial y explícito a esos autores y sus obras. Las referenciaré, junto con el resto de material que ha sustentado este libro, a lo largo del texto. Por otra parte, mi blog,¹ aunque no lo cito, es una constante fuente de alimentación del contenido. Espero que el resultado final sea del agrado del lector. Deseo que al menos le induzca a la reflexión, esa que cada día deberíamos añadir a nuestra actividad diaria.

1 www.perecondom.com.

Prólogo

En lo que llevamos de siglo, la gestión empresarial se ha visto sacudida por fuertes cambios. Uno de los más significativos lo refleja el protagonismo que ha obtenido el emprendimiento. En efecto, el emprendedor se sitúa en el centro de los análisis de creación de riqueza y de competitividad territorial. Se trata de un reconocimiento inimaginable hace apenas unos años. Lo ilustraré con un ejemplo personal. En el año 2006, el autor del presente libro y yo mismo publicamos en la revista *Alta Dirección* un trabajo conjunto sobre las universidades españolas y la creación de *spinoffs* en el cual afirmábamos que en España: *a)* no existe suficiente cultura emprendedora, problema que no se limita al ámbito universitario; *b)* las incubadoras de empresas son escasas y el mercado privado es poco activo en este tema, y *c)* el sector del capital semilla todavía está en desarrollo, a pesar de que han aparecido varias sociedades en los últimos años.

Hoy en día, quince años después, estas afirmaciones carecen de sentido. Cuando observamos los ecosistemas emprendedores de nuestro alrededor, pensamos que es imposible que todo haya ido tan rápido. La cultura emprendedora se ha difundido muchísimo; hay una miríada de incubadoras y aceleradoras, los espacios y entidades de apoyo se multiplican y se ha generalizado la presencia de inversores en un contexto de creciente globalización. Las nuevas tecnologías y, en especial, los desarrollos de las tecnologías digitales, han jugado, sin duda, un papel relevante en todo ello. Dicho de otro modo, la forma de entender y gestionar la ciencia y la tecnología ha cambiado, y su impacto en la economía también. Tal y como se expone en este libro, en ciencia y tecnología se ha generado una auténtica «telaraña de conexiones globales», una situación en la que nadie es por completo dueño de los resultados de investigación y en la que los inversores buscan oportunidades en cualquier lugar del mundo. Estas conexiones han consolidado un sistema mundial, una gran máquina de creación de conocimiento que el libro que el lector tiene en sus manos explica de manera muy clara. Y la intersección de todos estos cambios, realmente significativos, a los que me he referido, nos conduce a los ecosistemas como el marco imprescindible de referencia para entender los nuevos polos de competitividad en nuestro mundo global.

Es en este contexto en el que, desde mi punto de vista, hay que situar un libro como este, cuyo autor, Pere Condom, ha sido responsable de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) y de la creación de *spinoffs* de la Universidad de Girona, director de dos parques científicos/tecnológicos (Universidad Politécnica de Cataluña y Universidad de Girona) y, por último, director/responsable de Emprendimiento del Gobierno de la Generalitat de Cataluña. Su visión de los ecosistemas y del papel de las *startups* en relación con las disrupciones tecnológicas es, qué duda cabe, la de un experto, el punto de vista de alguien que ha vivido, en los últimos veinte años y de manera intensa, todos estos cambios a los que me he referido desde una posición privilegiada, teniendo la oportunidad de incidir en el desarrollo del ecosistema innovador/emprendedor de Barcelona. Un ecosistema que es hoy en día un referente, la historia de un éxito extraordinario.

Y, desde esta experiencia, Pere Condom nos aporta en este libro un análisis clarividente sobre la creación de ciencia y tecnología en el mundo actual, el papel de las *startups* y la importancia de los ecosistemas. Un análisis estructurado en una secuencia impecable: la ciencia, la tecnología, las *startups* y la geografía de la innovación. Una visión lúcida que, como indica el título, está pensada para hacernos reflexionar sobre cómo hemos llegado hasta aquí, pero, sobre todo, a ayudarnos a pensar hacia dónde vamos. Un libro que evidencia la pasión del autor por el tema, redactado de forma amena y en el que el autor se dirige al lector en primera persona para explicarle un cambio de paradigma que ha llegado para quedarse. Un cambio que comporta el replanteamiento del modelo de innovación de las empresas, la consolidación de nuevos instrumentos para sobrevivir en el entorno empresarial actual fuertemente digitalizado.

Esta amenidad a la que me refería se concreta en la capacidad del autor para, sin perder el rigor, ilustrarnos con un gran número de ejemplos e historias de éxito y fracaso. El autor combina acertadamente las referencias concretas a los ejemplos y desarrollos tecnológicos con la reflexión académica para introducirnos en el citado cambio de paradigma. Pero quizá sería más adecuado decir que se trata de un libro en el que abundan las lecciones, un texto que ayuda al lector a reflexionar de manera pedagógica sobre todo tipo de factores y estrategias que nos han llevado a la situación actual. Este carácter pedagógico se pone de manifiesto sobre todo en el último capítulo, en el que, a partir de un ejemplo «futurible», se reflexiona sobre hacia dónde podría evolucionar la tecnología. El autor lo hace a partir de lo que ha expuesto en los capítulos previos para llevar al lector mucho más allá.

Decía al principio que todo ha cambiado a gran velocidad. Cuando empecé a escribir este prólogo, la pandemia de la covid-19 no había llegado a nues-

tras vidas. Cuando lo he retomado para acabarlo, aún estamos saliendo de ella. Esta crisis del coronavirus ha visibilizado con mucha claridad a los ciudadanos lo que este libro explica sobre el proceso mundial de creación y desarrollo de la ciencia y la tecnología. Cada día hemos leído informaciones sobre las redes internacionales de investigación que se coordinan para investigar sobre la vacuna o para desarrollar los kits de detección o mejorar los procedimientos clínicos, hechos que evidencian que, a pesar del posible comportamiento más o menos individualista de los gobiernos de algunos países, las redes de ciencia y tecnología son, sin duda, globales. ¡Y sin estas redes no hay soluciones para esta enfermedad! Por desgracia, se trata de un magnífico ejemplo que incita a la reflexión.

Todo volverá a cambiar. Quizá el concepto de innovación frugal reaparecerá en nuestras vidas. Tal vez los agentes de los ecosistemas diseñarán nuevas estrategias y, en consecuencia, los ecosistemas evolucionarán. Pero no hay duda de que este sistema conjunto global de generación de tecnología formado por centros de investigación, empresas y *startups* mantendrá un protagonismo relevante en la recuperación de la economía en la que nos corresponderá trabajar con ahínco. Creo, sinceramente, que los *policy-makers* encontrarán en este libro lecciones y reflexiones muy interesantes para afrontar los nuevos escenarios de la pospandemia. Ojalá algunas de ellas puedan servir para contribuir a tan noble empeño.

JAUME VALLS PASOLA
Catedrático de Organización
de Empresas
Departamento de Empresa
Universidad de Barcelona

Agradecimientos

Sabemos que nuestra existencia es un soplo. Hemos entendido que somos materia biológica que, a diferencia del resto de la vida, ha tenido la fortuna de disfrutar de su instante con los atributos y las mayores dosis de inteligencia y consciencia. Es lícito dedicar el breve tiempo a la contemplación. Pero, en esencia, el ser humano quiere contribuir. Emplea su estancia para favorecer a las siguientes burbujas de consciencia. Este libro va de esto. Cuenta cómo ciertas personas usan sus vidas para construir a través de la ciencia y la tecnología. Exploro su inmenso trabajo y su generosidad. Vivimos mejor nuestro tiempo por esa grandeza de quienes nos precedieron y el trabajo de hoy será un premio para los que vengan. Ese es el mayor reconocimiento que quiero trasladar. Doy pues las gracias a quienes avanzan en la ciencia y a los que crean soluciones tecnológicas para las necesidades de las personas. Es decir, a quienes están detrás de la gran máquina que este libro describe.

Yo me he movido por una de las partes de esa máquina: la que provee el ambiente necesario, la que crea el ecosistema. En este recorrido la vida me ha sido muy generosa, obsequiándome con unas experiencias profesionales fascinantes. Pero aún le reconozco otro regalo mejor: el haber confluido con grandes y excelentes personas. Gente profesionalmente única y personalmente maravillosa que ha dedicado parte de su vida —con generosidad y sentimiento— a crear aquí, en el sur de Europa, un ambiente adecuado para la ciencia y la tecnología, el llamado ecosistema. La lista de esas personas es muy larga y aquí no podría mencionarlas a todas. Pero les traslado mi gratitud y el deseo de que este libro les sea de ayuda en su labor.

Con algunos he estado más estrechamente en contacto y tengo una gran amistad. Quiero mencionar tres de estos casos. En primer lugar, Xavier Ferràs, con quién he compartido proyectos, reflexiones y ese deseo —que en ciertos momentos se convierte en angustia— de lograr que nuestros gobernantes vean lo que la I+D+i y la innovación suponen para la economía y el bienestar. En segundo lugar, Xavier Testar, con quien me siento humana y conceptualmente muy próximo. Entendemos el ecosistema y la ciencia y la tecnología de forma casi calcada. Creo que será por haberlo tenido como primer profesor de Transferencia de tecnología allá por 1995. Finalmente, siempre me he sentido muy a

gusto con mi gran director de tesis, Jaume Valls. Le agradezco su confianza, que me trasladó desde el día que nos conocimos, en 1994. Juntos hemos impulsado multitud de proyectos y sin él no habría podido escribir este libro. Es el tipo de persona que a mí más me ayuda a avanzar. Espero que pueda tenerlo de acompañante en futuros propósitos.

Gracias a Jordi Galli por haberme guiado en los pasos iniciales para escribir este libro y a Patxi Moll por su lectura intensa y detallada de los primeros manuscritos y por sus sugerencias y críticas. Sin duda, han mejorado el resultado final. Mi gratitud también para Xavier Testar, Jaume Valls y Manel Poch, por sus lecturas, correcciones y deducciones. Ha sido un verdadero placer trabajar con Edicions de la Universitat de Barcelona.

Finalmente, este libro ha sido posible por la comprensión y el amor de aquellos que tengo más cercanos: Sílvia, Jordi y Miquel. A ellos se lo dedico.

PARTE I
INTRODUCCIÓN

Capítulo 1. Situémonos

EMPECEMOS, PUES

Fue por casualidad, por un cúmulo de casualidades. Una de las mayores aportaciones de la ciencia y la tecnología al bienestar de las personas durante el siglo xx no tuvo nada de planificado. Me explico. Es sabido que Alexander Fleming descubrió los efectos que tenía el hongo *Penicillium* sobre las bacterias por auténtica fortuna. Fue en el verano de 1928. Un micólogo trabajaba en el laboratorio contiguo al suyo, lo que provocó que el hongo contaminase los cultivos bacteriológicos de Fleming. Además, él, al irse a casa, olvidó colocar sus placas en la incubadora y las dejó abandonadas encima de la repisa. Allí, las condiciones ambientales fueron las adecuadas para que creciese el hongo, pero no tanto la bacteria, que hubiese estado más cómoda a temperaturas un poco más altas. Asimismo, el hongo tuvo su tiempo para crecer, al irse Fleming de vacaciones y estar dos semanas sin pasar por el laboratorio. Muchas casualidades. En aquellos días, la ciencia no tenía las condiciones de rigurosidad y sistemática que tiene ahora. Hoy esas circunstancias no pueden darse. El desarrollo posterior del medicamento basado en ese hongo (es decir, la tecnología) tampoco fue algo de lo que sus protagonistas pudieran vanagloriarse. El camino para llegar a la penicilina administrable a pacientes no se planificó y estuvo asimismo repleto de imprevisiones. De hecho, no se inició hasta finales de la década siguiente al descubrimiento. Los primeros enfermos se trataron en 1940. ¡Doce años para llevar al paciente una invención relativamente sencilla de perfeccionar y desarrollar! Pero busquemos elementos positivos en aquella experiencia. Ocurrió en el entorno de la investigación pública y en un ambiente de colaboración y labor conjunta. Sin los investigadores de las universidades de Oxford —pues ahí trabajaban los que la desarrollaron— no hubiese sido posible esa «tecnología» tan útil para las personas. Sí, aclaro que un simple hongo es también considerado tecnología cuando se procesa para convertirse en medicamento.

Avancemos en el tiempo. En el Departamento de Química de esa misma Universidad de Oxford encontramos hoy a un grupo de investigación liderado por el doctor Hagan Bayley. El grupo emplea técnicas de química de proteínas,