

Índice

Agradecimientos	9
Prólogo	13
CAPÍTULO I. Innovaciones tecnológicas y sociales	23
Los estudios de innovación: estado de la cuestión	23
Problemas conceptuales	28
Creatividad, invención e innovación	31
Nuevas preguntas	39
¿Quiénes innovan?	42
CAPÍTULO II. Filosofía naturalizada de la innovación	47
Innovaciones en la biosfera	47
Innovaciones vitales	51
Bienes y males en las innovaciones naturales	56
CAPÍTULO III. Definir la innovación	63
Definiciones heurísticas	63
Schumpeter y el Manual de Oslo	68
Otras definiciones de innovación	75
Innovaciones y novaciones	80
Examen crítico de las definiciones propuestas.....	84

CAPÍTULO IV. Filósofos innovadores	93
Más allá de los universales	93
Creatividad y destructividad	95
Aristóteles: categorías, géneros y especies.....	99
Bacon y las innovaciones experimentales	103
El Ars Inveniendi leibniciano	105
Ars Innovandi e Innología	108
CAPÍTULO V. Innovaciones y lenguajes	115
El giro axiológico en lingüística y filosofía	115
Sentido e inteligibilidad como valores	119
Breve reflexión sobre las tecnolenguas	122
Los lenguajes como técnicas	123
Axiología lingüística: valores semánticos	127
Valores pragmáticos: el valor de uso	136
Escalas de validez	137
Hacia una filosofía innovadora	140
CAPÍTULO VI. Ontología y axiología de la innovación	149
Ontología de la innovación.....	149
La categoría de proceso	151
Innovaciones y novedades	161
Difusión de las innovaciones	164
Axiología de la innovación	168
Los espacios de capacidades y desempeños, según Amartya Sen	179
Bibliografía	185

Prólogo

El arte de innovar es plural. Puede tener su origen en una idea creativa, pero la innovación es más compleja que la invención. Transcurre en el espacio y en el tiempo. Asimismo hay que distinguir entre las novedades, los cambios y las innovaciones, sean del tipo que sean.

En el párrafo anterior quedan resumidas algunas de las ideas que vamos a presentar en este libro. A muchos lectores les llamará la atención que no hayan aparecido todavía las palabras «tecnología» o «empresa». Lo habitual es oír hablar de innovaciones tecnológicas y de empresas innovadoras. Aquí mantendremos que hay varias modalidades de innovación y que las tecnológicas y las empresariales son las más publicitadas, y desde luego importantes, pero no las más relevantes. Hay innovaciones sociales, culturales y artísticas que llegan a los mercados y generan valor económico, pero la mayoría se desarrolla en los microcosmos socio-culturales, por ejemplo en las cocinas domésticas o en los talleres de artesanía. Los actuales estudios de innovación solo prestan atención a las primeras. En este libro nos ocuparemos también de otras escalas de innovación. Afirmaremos que hay innovaciones naturales en los macrocosmos y en los nanocosmos, allí donde ni siquiera hay seres humanos.

¿Dónde se innova, cuándo se innova y cómo se innova? Estas tres preguntas acompañan a las cuestiones más clásicas, *¿qué es innovar?* y *¿quién innova?* Tampoco desdeñaremos otras preguntas, *¿para qué se*

innova? o, en términos del Manual de Oslo, *¿para quién resulta algo innovador?* Detectar la oportunidad de innovar es otra de las artes del *Ars Innovandi*. Difundir, comunicar e imitar las innovaciones supone el cierre del ciclo innovador. Para ser innovador no hace falta ser original. Algunos transcriptoros, copistas y editores de obras clásicas fueron los innovadores. Max Brod es un buen ejemplo. Traicionó a su gran amigo Franz Kafka y no quemó sus escritos inéditos, sino que los publicó y los difundió. Innovaciones públicas, creaciones privadas.

El Manual de Oslo (2005) es el canon actual en los estudios de innovación. Ha sido elaborado por la OCDE y el Eurostat, va por su tercera edición. Desde la primera (1992) ha cambiado considerablemente. Se ha imitado a sí mismo, deviniendo otro Manual. Se ocupa únicamente de aquellas innovaciones (*i*) que surgen en los mercados y tienen impacto económico. Las hacen las empresas, basándose a veces en la investigación científica (*I*) y en los desarrollos tecnológicos *D*. El ciclo se designa *I+D+i*, al menos en España, donde estas tres siglas parecen tener un efecto mágico, probablemente porque suman, y no restan. Casi todos los partidos políticos están a favor de la *I+D+i*, nadie sabe bien por qué. Es uno de los ídolos del foro (Bacon). Hace cien años, en cambio, Ortega y Gasset dejó claro que innovar en España es un calvario: «al español castizo toda innovación le parece francamente una ofensa personal», (Ortega, *Obras Completas*, IV, 464). Apuntó así una idea clave: las innovaciones suscitan rechazo, porque conllevan cambios, y a veces transformaciones profundas. La creación de la Unión Europea ha sido una de las grandes innovaciones políticas del siglo xx, pero suscita oposición radical entre los tradicionalistas, que son millones, y de diversas naciones, incluida la española. «El entusiasmo por la innovación es de tal modo ingénito en el europeo que le ha llevado a producir la historia más inquieta de cuantas se conocen» (*Ibid.*, IV, 189). En esta segunda afirmación Ortega se dejó llevar por su europeísmo militante. La historia europea ha sido muy inquieta, es cierto, pero ante todo a causa de la gran cantidad de guerras que los países europeos han mantenido entre sí desde que se constituyeron como Reinos, y luego como Estados. La actual Unión Europea impulsa una iniciativa emblemática denominada *Union Innovation 2020*. Se pretende que la Unión, sus naciones y sus regiones

sean altamente innovadoras, y sus ciudades creativas. Al menos en Europa, la innovación es uno de los grandes temas de nuestro tiempo. También en América, aunque aquí no vayamos a ocuparnos apenas de ella. América Latina será innovadora o no será, cabe pronosticar.

El concepto de innovación se ha ampliado mucho en la última década. Aparte de la *i* que surge de la *I+D* (*science push model*), existe el modelo DUI (*doing, using, interacting*), que fue propuesto por Lundvall en 1992. También la innovación de usuarios, que vale para los usuarios de productos, pero también para los de servicios (Von Hippel, *Democratizing Innovation*, 2005). De acuerdo con estos y con otros autores recientes, la innovación no sólo tiene su origen en la investigación científica, sino en la experiencia, el uso y la interacción entre personas. Un varón que hace las labores domésticas, aunque no lo crea, puede ser muy innovador al usar la escoba o al cocinar. Hay pequeñas innovaciones domésticas, algunas de las cuales han llegado a los mercados, otras no. Las primeras crean valor económico, las segundas valor social y bienestar. Habría que empezar a hablar de las *innovaciones del bienestar*. No todo pasa por la mediación empresarial o mercantil. Se puede innovar al hacer el amor. También al hacer daño. En este libro generalizaremos el concepto de innovación y lo llevaremos más allá de las empresas y mercados, sin olvidar que para innovar hay que ser emprendedor y asumir riesgos.

El economista austríaco Schumpeter, quien luego llegó a Ministro de Economía en un gobierno socialdemócrata de su país, afirmó en su tesis doctoral de 1912 que la innovación es el motor del desarrollo económico y la esencia del capitalismo. Su *entrepreneurship*, un personaje romántico donde los haya, pretendía romper los equilibrios en los mercados a base de innovaciones, a las que calificó como *destrucciones creativas*, inspirándose en Nietzsche. Fue contrario a la teoría neoliberal del equilibrio económico en los mercados. Perseguido por los nazis, tuvo que emigrar a los EEUU, donde republicó sus teorías en inglés. Adquirió gran prestigio como teórico e historiador de la economía, pero su teoría de la innovación no llegó a tener influencia hasta la década de los 80, cuando irrumpieron las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el capitalismo informacional

(Castells 1994-97). La revolución digital ha supuesto un espaldarazo para las tesis schumpeterianas, sobre todo en aquellos países donde se han conformado *sistemas nacionales y regionales de innovación* (Lundvall 1992, Nelson 1993). En el último cuarto de siglo las estrategias de las grandes empresas y las políticas públicas han fomentado la I+D+i (investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación). En Europa, el comienzo del siglo xx ha estado marcado por el imperativo de innovar (NESTA 2009). ¿Por qué? Gracias al postulado siguiente: *valen más aquellos conocimientos que generan innovaciones*.

Sin embargo, los procesos de innovación no sólo se desarrollan en los mercados. También ocurren en las sociedades, en los lenguajes y en las naturalezas. Por cierto, escribir naturaleza en plural no es una errata. Naturalezas hay varias. Quede claro desde el principio nuestro enfoque pluralista. El universo investigado por los cosmólogos durante la segunda mitad del siglo xx difiere radicalmente de la naturaleza greco-latina (véase la *physis* de Aristóteles o el *De Rerum Natura* de Lucrecio), y también de la que teorizó Newton en sus *Principios Matemáticos de Filosofía Natural*. Otro tanto sucede en los nanocosmos, que fueron descubiertos a finales del siglo xx y están siendo investigados intensamente desde el año 2000, gracias a la invención de dos artefactos que permiten ver la materia a escala nanométrica: el microscopio de espectro de barrido y el microscopio de fuerzas atómicas. En esos submundos físico-biológicos, donde las unidades de medida son el nanómetro (una millonésima de milímetro) y el Angstrom (una décima de nanómetro), pululan partículas elementales de todo tipo, cuyas interacciones y choques, la mayoría azarosos, acaban generando átomos estables y duraderos, gracias a las leyes de Coulomb y de la mecánica cuántica (Echenique 2017).

Desde la perspectiva que adoptaremos en este libro, los átomos son *innovaciones físico-naturales*, en particular los átomos radioactivos que posibilitaron la energía nuclear, así como los elementos atómicos que, figurando en la tabla de Mendeleiev, no existen en el planeta Tierra, pero sí en el Sol y en otras estrellas. Algunas de esas innovaciones químicas del siglo xx (nuevos elementos) pueden ser sintetizados en los laboratorios tecnocientíficos contemporáneos.

Dicho claramente: en los nanocosmos no hay árboles ni manzanas que caigan del árbol. Newton no vale. La mecánica cuántica y el cál-

culo diferencial sí. La teoría de la gravitación universal no es tan universal como Voltaire, Kant y muchos ilustrados creyeron. La *nano-physis* es radicalmente distinta a la *physis*, sin perjuicio de que en los nanocosmos se produzcan enlaces, reacciones y fenómenos químicos y eléctricos de todo tipo, como también en el cerebro humano. De todas esas interacciones surgen innovaciones naturales (átomos, moléculas, proteínas, genes) y artificiales (polímeros, nanopartículas, tecno-genes), pero también innovaciones mentales (percepciones, ideas, inteligencia artificial), incluida la propia conciencia humana, la cual es una innovación evolutiva que cuenta con precedentes en diversas mentes animales, empezando por los simios, y sin olvidar a los gatos. Vistos estos fenómenos a lo largo de los espacios y los tiempos, y teniendo éstos diversas escalas (pico, nano, micro, meso, macro, etc.), la hipótesis más plausible es la existencia de varios tipos de innovaciones naturales, de las cuales resultan diversas naturalezas, incluida la naturaleza humana.

Por otra parte, los mesocosmos donde habitamos los seres humanos, digamos paisajes, medio-ambiente, biosfera y ciudades, son radicalmente diferentes de los macrocosmos que se investigan con los grandes telescopios y sondas espaciales. Los astrobiólogos no han encontrado vida vegetal ni animal en ningún planeta externo al Sistema Solar, ni tampoco en Marte, donde por el momento sólo hay vestigios de que hubo agua, y por tanto posibles microorganismos y bacterias. Por su parte, la Astrofísica ha descubierto a lo largo del siglo XX múltiples *innovaciones cosmológicas*, hasta entonces desconocidas. Esos descubrimientos han traído consigo una revolución más radical que la copernicana, que suele quedar representada mediante la metáfora del *Big Bang*. *Bang* o *Bing*, lo importante es el adjetivo: *Big*.

¡Vaya metáfora! ¡Quién sabe si procede de un comic o de una película del Oeste. El término aristotélico, *physis*, parece mucho más serio que el *Big Bang* hollywoodiense. Independientemente de su valor científico (*Nullius in Verba*, decían en la *Royal Society*), dicha expresión ha tenido éxito tecnocientífico, se ha difundido por medio mundo y, a la postre, aporta un buen ejemplo de *innovación translingüística*. El Bosón de Higgs, al que algunos denominan *partícula de Dios*, es otro buen ejemplo de invención tecnocientífica para una in-

novación natural disruptiva. Los bosones están teniendo una incidencia económica indudable. Son fuentes de innovación económica, no hay más que pensar en el coste económico del superacelerador del CERN europeo, que pagan los contribuyentes de varios países europeos, incluido España. Entendido como fenómeno, medio natural, medio artificial, el bosón es una innovación tecnológica de alto impacto que desvela una modalidad de naturaleza hasta ahora desconocida: el campo de Higgs. Dicha «tecno-naturaleza» impregna al espacio-tiempo de la relatividad einsteiniana, según parece. Lo que es seguro es que no tiene casi nada que ver con lo que los griegos llamaban *physis*. El bóson de Higgs dura zeptosegundos (10^{-21} segundos). Ni visto ni oído. Para atisbar esa ínfima porción de naturaleza hay que construir una rendija infinitesimal en un gigantesco anillo de 27 Km de circunferencia en el que la temperatura casi llega al cero absoluto y la presión es gigantesca. Otro argumento más para hablar de naturalezas en plural, no en singular.

Cabe aducir otros muchos ejemplos de innovaciones cosmológicas descubiertas e investigadas a finales del siglo XX (galaxias, agujeros negros, supernovas, constitución del Sistema Solar, descubrimiento de otros sistemas planetarios, etc.). Esos diversos macrocosmos están regidos por las leyes de Einstein y por otros principios todavía desconocidos, no por la gravitación presuntamente universal de Newton. Aportan otros cosmos, donde no hay vida alguna (que se sepa), pero sí procesos de innovación. En los agujeros negros hay masa superconcentrada y la energía que hay tiende a desaparecer. Cabe pues hablar de unas *artes naturales de la innovación*, en la medida en que hay creación/destrucción de materia y energía, es decir transformación de la una en la otra, según Einstein. Parecerá chocante a primera vista, pero dentro del *Ars Innovandi* natural habrá que empezar a concebir artes sin artistas y creaciones sin creadores. En suma: *innovaciones sin sujetos innovadores*. Este libro planteará este tipo de problemas y, por tanto, abordará cuestiones propiamente filosóficas. Los filósofos y los artistas han sido muchas veces la vanguardia de las ciencias, las tecnologías y las sociedades. Toca volver a serlo y elaborar una *filosofía de la innovación*. Para empezar, proponemos una concepción naturalizada de la innovación que vaya más

allá de las innovaciones tecnológicas, empresariales y sociales, y lleve a reflexionar sobre las innovaciones naturales, así como sobre las tecnociencias y tecno-lenguas que posibilitan la investigación de los nanocosmos y los macrocosmos.

Para ello habrá que repensar a fondo el concepto de innovación. Partiremos de los estudios previos al respecto (Schumpeter, Rogers, Lundvall, Manual de Oslo, von Hippel, Young Foundation, etc.), pero tendremos también en pantalla otras modalidades de innovación (natural, lingüística) que no han estudiado los economistas, los sociólogos ni los politólogos.

Los seres humanos han pensado casi siempre que su sociedad y su lengua propia definían lo humano por excelencia, y que la naturaleza también es una. Hoy en día el pluralismo aporta un paisaje global donde las diversas sociedades se interrelacionan y comunican mediante las tecno-lenguas, acaso la innovación disruptiva más importante de nuestra época. Entre los macrocosmos y los microcosmos, donde los procesos de innovación natural, físico-química y biológica son continuos, está la franja de mundo donde habitamos los seres humanos, los mesocosmos. Hasta ahora, los estudios de innovación se han centrado en esta escala del mundo. Han abordado ante todo las dimensiones económicas de los procesos de innovación a escala mesocósmica, y más recientemente las innovaciones sociales. Tras esta ampliación del concepto (*expanded innovation*), el paradigma tradicional en los estudios de innovación (Oslo) ha entrado en crisis. Conforme más se investiga, más tipos de innovación surgen.

El arte de innovar es plural en los mesocosmos humanos. Incluye artes empresariales (saber gestionar, asumir riesgos, buscar inversores y clientes, saber vender, saber competir y cooperar, atenerse a las reglas de juego, adaptarse a los mercados, revolucionarlos...), pero también otras artes, en particular las artes científicas, ingenieriles e informáticas. Los científicos también son creativos, como ha subrayado entre nosotros Pedro Miguel Echenique. Incluso ha llegado a afirmar que la ciencia es un arte, «el arte de la imaginación científica» (Echenique 2017, p. 78).

El *Ars Innovandi* requiere creatividad e invención, es decir artes. Incluso cabe concebir un método para inventar, el *Ars Inveniendi* de

Leibniz. Pero con eso no basta. También hay que saber difundir y comunicar la ciencia y las propuestas innovadoras, sean éstas del tipo que sean (tecnológicas, empresariales, artísticas, culturales, científicas, políticas e incluso militares). La filosofía de la innovación, que todavía no existe como tal, ha de ocuparse de todas estas formas de innovación. A escala mesocósmica son muchas y diversas, particularmente en los mundos humanos (*Lebenswelten*). Pero también ha de abordar otras modalidades de innovación, las cuales no provienen de seres humanos, sino que resultan de procesos interactivos no intencionados (azarosos) que generan algo nuevo, transformador y valioso en sistemas y entornos biológicos, geológicos y físico-químicos, sean éstos del tamaño que sean y duren lo que duren. Entre las muchas novedades que hay a lo largo del tiempo (piénsese en los amaneceres cotidianos), muy pocas aportan auténticas novaciones. La innovación implica novedad, pero también cambio y valor, sea del tipo que sea. Dichos cambios pueden ser tecnológicos o empresariales, así como políticos y sociales. También pueden producirse en entornos naturales, en particular cuando aportan transformaciones de cierto calado a los sistemas y entornos involucrados. Las grandes innovaciones naturales pueden suponer auténticos cataclismos, a gran o a pequeña escala. Las innovaciones pueden ser más o menos profundas, extensas y duraderas, pero siempre alteran los sistemas y entornos donde se producen. De no ser así, solo son novedades, no innovaciones. Cuando las transformaciones son radicales estamos ante innovaciones disruptivas.

La innovación es uno de los grandes temas de nuestro tiempo, por decirlo en términos de Ortega y Gasset. Ello se debe a que es un valor transversal, que se manifiesta en muy diferentes tipos de sistemas y entornos. Ortega se interesó ante todo en las innovaciones vitales a escala humana: «yo veo en la innovación, en la invención, el síntoma más puro de la vitalidad» (Ortega, *Obras Completas*, II, 174).

Asumiremos esta idea orteguiana, y a continuación la generalizaremos y naturalizaremos, con el fin de superar el etnocentrismo típico de las culturas humanas, que fue teorizado en Grecia por Protágoras. También distinguiremos entre invenciones e innovaciones, siguiendo en este punto a Schumpeter y a los autores del Manual de Oslo. Incluso asumiremos la caracterización schumpeteriana de la innovación

como destrucción creadora. De hecho, la ampliaremos a otros ámbitos, más allá de los mercados. Incluido el mundo de los valores. La emergencia de nuevos valores es la gran cuestión de la filosofía de la innovación. Propugnaremos un enfoque axiológico y requeriremos que haya generación y destrucción de valor para que tenga sentido hablar de innovación. También afirmaremos el pluralismo: naturalezas, lenguajes, sociedades. Al sesgo lingüístico promasculino criticado con razón por las feministas en los estudios y políticas de género, las cuales han aportado una gran *innovación social disruptiva*, habría que añadir la crítica al *sesgo de número*, que favorece al monismo frente al pluralismo.

Nuestra defensa del pluralismo tendrá varias dimensiones. La primera, distinguiendo varios tipos de innovación: tecnológica, empresarial y social, en primera instancia, pero también natural, lingüística y mental (conceptual), a continuación. La segunda, subrayando la presencia de varios agentes (*stakeholders*) en los procesos de innovación. Si dichos agentes tienen capacidad de valorar y de actuar intencionalmente, habrá discrepancias y conflictos, así como oposición a las propuestas innovadoras. Sin oposición no hay innovación. La destrucción creadora de Schumpeter tiene su raíz en el pluralismo axiológico y en la asunción de la innovación como un valor y como un proceso generador de valor, con la peculiaridad de que también destruye valor, no en vano transforma.

En suma: se pretende elucidar el concepto de innovación, que tiene profundas connotaciones ideológicas en su uso actual. Tras examinar diversas definiciones, aportadas por expertos en los estudios de innovación, propondremos una definición más general y, a nuestro modo de ver, más fecunda. Las innovaciones quedarán caracterizadas como *procesos interactivos que generan algo nuevo, transformador y valioso en sistemas y entornos determinados*, sean éstos físico-químicos, geológicos, biológicos, medioambientales, económicos, tecnológicos, científicos, sociales, políticos o jurídicos, sin excluir los entornos militares ni los religiosos, donde la definición propuesta también tiene sentido. También asumiremos la dimensión espacio-temporal de los procesos de innovación, así como sus diversas escalas y la pluralidad de agentes intervinientes o involucrados (*stakeholders*). Pondremos el acento, eso sí, en el análisis axiológico de los procesos de innovación.

Ya en el mundo de los valores, que se superpone al de los seres, al explorar el valor de innovar iremos más allá de los trascendentales escolásticos. O mejor, más acá de lo Uno (Pluralismo), de lo Verdadero (hay ficciones y mentiras altamente innovadoras), de lo Bueno (los cánceres son innovaciones disruptivas en nuestro organismo) y de lo Bello (lo sublime siempre es innovador, aunque produzca espanto). Quien se adentre en estas páginas ha de saber que el bombardeo de Gernika, los campos nazis de exterminio, las bombas de Hiroshima y Nagasaki y los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001 en Nueva York y Washington serán considerados como ejemplos de innovaciones disruptivas, y analizados como tales.

Nuestro enfoque en esta obra es axiológico, pluralista y sistémico, pero también consecuencialista. Hay procesos de innovación en los que las novaciones surgen instantáneamente y apenas duran. Es el caso del bosón de Higgs. En otras ocasiones, en cambio, el proceso de innovación se produce a lo largo de cientos de años: la emergencia de la atmósfera gracias a la acción de las bacterias es un ejemplo claro.

Los *estudios generalizados de innovación* que este libro propone no aportan una innología, pero sugieren su posibilidad. Asumen la existencia de varias artes de innovar y tienen muy en cuenta las aportaciones de otros investigadores (economistas, sociólogos, politólogos y antropólogos) en el ámbito académico de los *Innovation Studies*. También prestan atención a los *practitionners*, es decir, a quienes han llevado a cabo prácticas innovadoras, empezando por los empresarios y terminando con los artistas. Por último: aportan nuevos problemas y enfoques. De hecho, en el capítulo 4 se propone una relectura de la historia de la filosofía desde la perspectiva de los estudios de innovación.

Una cosa es generalizar el concepto de innovación y otra muy distinta olvidarse de que la innovación es uno de los principales motores del capitalismo contemporáneo, con las consecuencias creativas y destructivas que ello implica. A lo largo de la obra se critica el buenismo subyacente a muchos usos actuales del término «innovación», cuya carga ideológica es indudable. Precisamente por ello hemos emprendido una investigación rigurosa y, si se quiere, despiadada, del arte de innovar.

Javier Echeverría, 9 de abril de 2017