

Ciencia, tecnología y economía



José Manuel Sánchez Ron

*Miembro de la Real Academia Española y
catedrático de Historia de la Ciencia en la
Universidad Autónoma de Madrid*

La ciencia se ocupa de estudiar los fenómenos naturales, de descubrir todas sus manifestaciones —la mayor parte, ocultas a las posibilidades de nuestras capacidades de percepción— y encontrar las leyes que los rigen. Aunque la mayor parte de las personas ha oído decir que sin la ciencia no podríamos disponer de todos esos artilugios tecnológicos —como luz eléctrica, computadoras, teléfonos móviles, hornos de microondas, tarjetas de crédito o marcapasos— sin los cuales nuestras vidas serían ahora muy diferentes, todavía sobrevive la leyenda que identifica al científico como una persona que vive en una especie de torre de marfil, ensimismada en su trabajo, que entiende como «la ciencia en sí misma»; esto es, la investigación científica al margen de cualquier tipo de aplicación o consideración práctica.

Ciencia y tecnología

Han existido y existen, por supuesto, científicos de este tipo, pero ni son todos ni representan necesariamente lo que es la ciencia, una actividad que históricamente no habría sobrevivido — acaso ni siquiera nacido— sin el deseo de los humanos por disponer de medios para mejorar las condiciones de su existencia, y de su supervivencia. La relación entre ciencia y tecnología es tan compleja como necesaria. Celebramos a los grandes nombres de la ciencia, los Euclides, Newton, Euler, Lavoisier, Darwin, Maxwell, Pasteur, Einstein, Heisenberg o Watson y Crick, descubridores de hasta entonces ocultos dominios naturales o creadores de deslumbrantes síntesis teóricas en dominios como las matemáticas, la física, la química o la biología, pero esas creaciones especulativas hunden sus raíces en las observaciones, que necesitan de cada vez más sofisticados instrumentos tecnológicos. Ni siquiera es cierta siempre esa ecuación que dice que primero está la ciencia pura o básica, que al aplicarse se convierte en tecnología. Poco podía saber, por ejemplo, Thomas Savery, el constructor de la primera máquina de vapor utilizable —patentada en 1699—, de la ciencia que estudia los intercambios de calor —la termodinámica—, por la sencilla razón que esta disciplina no existía; muy al contrario, uno de los gérmenes de los que ésta surgió, como ejemplifica el caso de Sadi Carnot, fue la observación del funcionamiento de las máquinas

«Las posibilidades económicas que abría el transistor y los materiales semiconductores se hicieron evidentes para algunos científicos, que buscaron participar de los beneficios que podría generar»

de calor existentes. Por consiguiente, en este caso se puede decir que la ciencia «aplicada» precedió a la «básica», que aquella impulsó a ésta.

El valor económico de la ciencia

Precisamente por esa profunda imbricación entre ciencia y tecnología, posee tanto valor económico la investigación científica. Pensemos, por ejemplo, en el transistor, un dispositivo electrónico hecho de material semiconductor, que puede regular una corriente que pasa a través de él y también actuar como amplificador o conmutador, y que, comparado con los tubos de vacío y los diodos y triodos que le precedieron, necesita de cantidades muy pequeñas de energía para funcionar; además es más estable, compacto, actúa instantáneamente y dura más. Lo primero que hay que decir es que el transistor es un «hijo» de la física cuántica —que protagonizó, junto a la relativista, una de las dos grandes revoluciones de la física del siglo XX—, y por consiguiente un producto de la ciencia. Sin dominar esa compleja materia, no hubiese sido posible inventar el transistor, un artilugio del que con justicia se puede decir que cambió el mundo; el mundo cotidiano, y también



los mundos de la industria y, subsidiariamente, de la economía. Otro punto que es importante señalar es que el transistor no se descubrió en una universidad, o en un departamento público de investigación, sino en un laboratorio industrial: en los Bell Telephone Laboratories, creados como una compañía subsidiaria de la American Telephone and Telegraph (ATT) y Western Electric —en la actualidad dependen de Alcatel-Lucent USA, Inc—. Entendiendo sabiamente las posibilidades que la nueva física ofrecía, los Laboratorios Bell intentaron (y lograron) atraer a físicos destacados ofreciéndoles mejores salarios que en las universidades, por supuesto, pero también libertad para elegir sus temas de investigación, dentro, naturalmente, de un rango que incluyese ámbitos que pudiesen tener, aunque fuese en el futuro, alguna relación con los intereses del laboratorio. Los tres físicos que descubrieron en diciembre de 1947 el transistor, John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley, pertenecían a esta clase —los tres recibieron el Premio Nobel de Física en 1957—.

Ciencia como actividad emprendedora

Las posibilidades económicas que abría el transistor y los materiales semiconductores se hicieron evidentes para compañías emprendedoras, pero también para algunos científicos, que buscaron participar de los beneficios que podría generar. Al fin y al cabo, ellos, al igual que todos, estaban inmersos en un mundo en el que el dinero y los negocios representaban un valor no sólo material sino cultural también. En consecuencia, algunos se decidieron a traspasar las fronteras de la Academia de una manera mucho más radical que cuando aceptaron trabajar para laboratorios industriales como podían ser los Bell: esto es, convirtiéndose ellos mismos en empresarios. Tal fue el origen del célebre Silicon Valley, situado el sudeste de San Francisco, en cuya constitución desempeñaron papeles centrales Frederick Terman, catedrático y director de la Escuela de Ingeniería de la cercana Universidad de Stanford, y William Shockley, uno de los descubridores del transistor, que abandonó los laboratorios Bell, buscando horizontes más lucrativos: En 1955 fundó, en lo que entonces era simplemente los alrededores de la bahía de San Francisco, su propia compañía, el Shockley Semiconductor Laboratory. Como es bien sabido, el crecimiento, durante las décadas de 1960 y 1970, de Silicon Valley fue extraordinario. Con él y en él se estableció una «nueva alianza» entre ciencia e industria, entre investigación básica, desarrollo e innova-

«Precisamente por esa profunda imbricación entre ciencia y tecnología, posee tanto valor económico la investigación científica»

ción —lo que ahora se codifica con las siglas I+D+i—. De hecho, esta alianza es tan importante y penetrante que incluso se ha acuñado un nuevo término, tecnociencia, que podemos definir como «tecnología y ciencia consideradas como disciplinas que interaccionan mutuamente, o como dos componentes de una misma disciplina».

Hijos de esa alianza son los innumerables artilugios animados por circuitos integrados, que mueven megaeconomías a lo ancho y largo del planeta. Y, naturalmente, esto no sucede únicamente en el mundo de la electrónica. En mayo del 2012, por ejemplo, se publicó un estudio sobre el impacto económico del Proyecto Genoma Humano, que consiguió, como es bien sabido, determinar el número de genes que albergan nuestros cromosomas. Preparado por Battelle Technology Partnership Practice, este estudio señala que la inversión de 3.800 millones de dólares que costó el Proyecto Genoma Humano ha producido un impacto económico de 796.000 millones de dólares y la creación de 310.000 puestos de trabajo. Harían bien, por consiguiente, industrias, empresarios y emprendedores, especialmente los españoles, en tener bien presente semejantes lecciones. Y por supuesto, también los científicos. ■

