
La ciencia en cien años

José Antonio Sacristán

El número de *Revista de Occidente* que tiene en sus manos se dedica por entero a la ciencia. Se trata de un monográfico especial, pues es el último número del año en que se conmemora el centenario de esta emblemática revista. Y se cumplen también cinco años desde que se inició la colaboración entre la Fundación Ortega-Marañón y la Fundación Lilly, uno de cuyos objetivos fue la publicación anual de un número dedicado a la ciencia, un tema que, desde su fundación, en julio de 1923, ha tenido un enorme protagonismo en la historia de *Revista de Occidente*. La presencia continua de la ciencia en una publicación de estas características es un hecho muy destacable, una apuesta personal de José Ortega y Gasset, en una época en que la ciencia no formaba parte del mundo de la cultura y cuando era impensable que una revista cultural publicase artículos sobre los grandes descubrimientos en campos como la física, la química o la biología.

Ortega era consciente de que los avances científicos eran un tema central (quizás el más central) de su tiempo. Y, aunque a menudo utilizaba el argumento del gran apogeo de la ciencia de su época para defender la superioridad de la filosofía, que proporciona verdades suficientes pero inexactas, frente a aquella, que proporciona verdades exactas pero insuficientes (Ortega y Gasset, 1928), es preciso reconocer la amplitud de miras del filósofo, que en todo momento demostró un enorme interés por los avances científicos de su época y que, en sus escritos, hizo repetidas referencias a los admirables logros de las ciencias físico-matemáticas de las primeras décadas del siglo XX.

Pero pongamos en contexto este interés de Ortega por la ciencia y demos a su presencia en la *Revista* el valor que merece. Recordemos, por ejemplo, el libro de Stefan Zweig titulado *Momentos estelares de la humanidad* (Zweig, 2012), publicado en 1927 (con su versión definitiva, en 1940), una recopilación que, en ninguno de sus catorce maravillosos capítulos, incluye fragmentos históricos relacionados con los grandes descubrimientos científicos de la humanidad. Aunque pueda parecer anecdótica, dicha ausencia muestra el interés relativamente menor que, hasta el primer tercio del siglo XX, suscitaba la ciencia entre la intelectualidad, en comparación con las artes y las humanidades. ¿Es que acaso han tenido menos impacto sobre la humanidad las aportaciones científicas de Galileo, Newton o Madame Curie que la composición del *Mesías* por Händel, o las obras de Goethe o Dostoievski? Verdaderamente, tal desequilibrio a favor de las humanidades resulta hoy sorprendente, quizás porque en la actualidad la balanza se ha desnivelado en la otra dirección.

Hagamos por un momento el esfuerzo de imaginar qué capítulos hubiera incluido Zweig de haber escrito hoy una selección de los momentos estelares de los últimos cien años. Tal libro sería impensable sin varios relatos relacionados con la ciencia y la

técnica, y éstos serían quizás los momentos más estelares de todo el periodo. De la primera mitad del siglo XX probablemente hubiera optado por alguno de los avances de la física: las ideas pioneras en la física cuántica, el descubrimiento de la fisión nuclear por parte de los químicos alemanes Otto Hahn y Fritz Strassmann en 1938, o algunas de sus aplicaciones iniciales, como el primer reactor nuclear o las primeras bombas atómicas, nacidas en el Laboratorio de Los Álamos, con Robert Oppenheimer liderando un equipo formado por los mejores físicos de la época.

De la segunda mitad del siglo XX hubiera podido elegir entre la carrera espacial o alguno de los grandes hitos del campo de la biomedicina. Quizás hubiera relatado los pormenores del proyecto Apolo, que hizo realidad el sueño del presidente John Fitzgerald Kennedy de conseguir que un hombre, Neil Alden Armstrong, pisase la luna antes del final de la década, concretamente el día 20 de julio de 1969; o el relato de aquellos días del invierno de 1953 en los que James Watson y Francis Crick descubrieron la estructura en forma de doble hélice del ADN, una idea que comunicaron en primicia a sus amigos en el pub Eagle, de Cambridge, anunciando que habían encontrado «el secreto de la vida», un descubrimiento que la revista *Nature* publicaría en el mes de abril, incluyendo ese innecesario guiño que los autores quisieron dejar para la posteridad: «No ha pasado desapercibido para nosotros que el apareamiento específico que hemos postulado sugiere inmediatamente un posible mecanismo de copiado para el material genético».

Y de los últimos treinta años hubieran podido elegir entre algunos de los avances relacionados con la revolución genómica (edición genética, reprogramación celular o técnicas de modificación de proteínas o el RNAs), o las ciencias de la computación, iniciadas como disciplina científica en la década de 1940, de la mano de las ideas pioneras de gigantes como Alan Turing, Alonzo Church o

Kurt Gödel, que integraron las teorías de algoritmos, la lógica matemáticas y el desarrollo de las primeras computadoras, estableciendo las bases del vertiginoso desarrollo que la inteligencia artificial tiene en la actualidad; o las teorías pioneras de J. C. R. Licklider que en 1962 propuso el «Galactic Network», semilla de lo que treinta años después se convertiría en el moderno Internet. O, quizás, la aventura de Larry Page y Sergey Brin, dos estudiantes de posgrado en ciencias de la computación de la Universidad de Stanford, que en 1996 se plantearon como objetivo desarrollar el mejor buscador del mundo, fundando Google LLC el 27 de septiembre de 1998.

El título del presente número de *Revista de Occidente* es *La ciencia en cien años*. Por una parte, el título pretende rendir homenaje al protagonismo que las ciencias han tenido en muchos de los números publicados en las cuatro épocas de la revista. Los lectores interesados en conocer mejor la relación de Ortega con la ciencia pueden leer algunos excelentes artículos que analizan el tema en profundidad (Bueno, 2001; Sánchez Ron, 1996). Pero el mayor riesgo de la celebración de un aniversario es que nos instale en la autocomplacencia, olvidando que lo más importante de toda historia es su proyección futura. Por este motivo, e imaginando también cual hubiera sido la voluntad de José Ortega y Gasset si hubiera podido estar con nosotros celebrando el centenario de su revista, hemos querido que, en este número, los autores miren hacia adelante y reflexionen sobre el futuro de la ciencia y sobre las enormes oportunidades y los retos que se producirán en los próximos cien años.

En su artículo, titulado «La ciencia que viene», José Manuel Sánchez Ron reflexiona sobre lo arriesgado que resulta predecir el futuro de la ciencia, una actividad que, por definición, rompe paradigmas, es disidencia y desafío. A pesar de dicha dificultad, el autor trata de adivinar qué avances podrían esperarse en campos

como la física, la energía, la biomedicina, las neurociencias, o la inteligencia artificial; así como las potenciales amenazas de tales avances, algunos de los cuales, como el riesgo de las prácticas eugenésicas, o la creciente dificultad para discriminar lo verdadero de lo falso en el mundo de la inteligencia artificial, están generando una enorme preocupación.

La alianza ineludible de la que habla Adela Cortina al referirse a la relación entre las humanidades y las ciencias es un tema de capital importancia. Pensar que las ciencias denominadas «duras» son la única forma válida de conocer e interpretar el mundo, que no existe más racionalidad que la científica, despreciando todas aquellas disciplinas que no se sustentan en el método científico, resulta hoy tan absurdo como creer que tan sólo las humanidades generan las respuestas para las cuestiones importantes de la vida del hombre. La mistificación de los métodos cuantitativos, los datos y la objetividad, conducen al cientificismo y a un tipo de saber deshumanizado, donde los valores, las emociones o la belleza, esos ingredientes tan esenciales para el desarrollo del hombre, están ausentes. A pesar de su aparente objetividad, el proceso por el que se genera el conocimiento científico está condicionado por los valores, emociones y prejuicios de los investigadores. Y, aunque sea cierto que el nivel de progreso y la riqueza actuales se deben en gran parte a las aportaciones de la ciencia, muchas de las grandes innovaciones de la historia provienen del campo de las humanidades, que, como apunta la profesora Cortina, generan progreso económico, resuelven problemas concretos y nos ayudan a comprender el mundo.

Una visión que integre los diversos campos del conocimiento, incluyendo las ciencias «duras», las ciencias sociales y humanas, y las artes, es un paso imprescindible para que la ciencia de los próximos cien años pueda afrontar los difíciles retos que tiene por delante. Para ello hay que continuar reivindicando el fin de «las

dos culturas», una dicotomía ya obsoleta, pero cuya huella aún es muy visible en la estructura organizativa de las instituciones de enseñanza superior, así como en los programas de investigación y la financiación de proyectos (Wagner, 2022).

En su original y provocador artículo, Carlos López-Otín revisa la gran revolución que está teniendo lugar en el campo de la biología molecular y de la biomedicina, describiendo también los nuevos lenguajes impulsados por tales avances: el genoma, el varioma, el epigenoma y el metagenoma. Pero es especialmente interesante su reflexión sobre la salud del futuro, la medicina de la salud, y el inestable equilibrio entre los diferentes factores que determinan la salud humana. Como subraya en el artículo, un mal funcionamiento de los mecanismos de adaptación entre los factores biológicos y psicosociales tendrá un impacto sobre la salud mental, probablemente la mayor pandemia que sufrirá la humanidad en los próximos cien años.

Estamos viviendo en la época de la medicina personalizada, paradójicamente la etapa de mayor despersonalización de la medicina. Por ello, es preciso asegurar que, junto al auge de las disciplinas «ómicas» (genómica, epigenómica, proteómica, etc.), con una base puramente biológica, se desarrolla también el campo de la «personómica» (Ziegelstein, 2015), que debería tener en cuenta nuestros objetivos, preferencias y creencias, los elementos que realmente determinan nuestra individualidad, la palabra que mejor nos define como seres humanos.

Otro campo de avances vertiginosos es el de la inteligencia artificial. Es previsible que, tras el periodo de desajuste y disrupción que supone todo cambio de ciclo tecnológico, sean mucho mayores sus beneficios que sus riesgos. Como señala Ramón López de Mántaras, la referencia que se utiliza para el desarrollo de las nuevas y sofisticadas máquinas sobre las que se sustenta la inteligencia artificial es la inteligencia humana, el cerebro del hombre.

La inteligencia artificial supera con creces a la humana en determinadas capacidades, como la memoria o la lógica (aunque mejorar la capacidad del hombre en esta última faceta no es excesivamente difícil). Sin embargo, no parece tan sencillo que las inteligencias de las máquinas lleguen a igualar la complejidad de la inteligencia humana, sobre todo porque esta última también se basa en emociones, valores y necesidades, unos elementos que nos hacen únicos, diferentes y, sobre todo, imperfectos, un aspecto este último en el que, por fortuna, la inteligencia artificial nunca nos superará. Por otra parte, es lógico que en esta etapa de despegue exponencial de la inteligencia artificial nos preocupen sus potenciales consecuencias negativas, en especial su mal uso o su uso poco ético. Pero, como bien señala López de Mántaras «el problema no es el monstruo de Frankenstein, el problema es el doctor Frankenstein».

La convergencia entre ciencias y humanidades se percibe claramente en disciplinas como la filosofía de la ciencia. Antonio Diéguez se atreve a darnos algunas claves sobre el futuro de esta disciplina. Alejada ya de las agotadoras disquisiciones sobre la estructura de las teorías científicas o sobre los aspectos históricos de las ciencias, tan características del último tercio del siglo XX, en los últimos años, la filosofía de la ciencia se ha hecho más pragmática, interesándose por los aspectos éticos, políticos y sociales de las ciencias; ha puesto su foco en las diferentes ramas de la ciencia (filosofías de la economía, la biología, la química o las ciencias sociales), y se ha interesado por los valores relacionados con la elaboración de la ciencia (la justicia social, la biodiversidad, la salud pública, la utilidad económica, la tecnociencia, o la ética de la investigación, entre otros).

Parece, por tanto, que al mismo tiempo que la ciencia se adentra en temas que antes eran exclusivamente filosóficos (como ese afán de dar respuesta a las grandes preguntas sobre el origen del universo o del hombre), la filosofía y la filosofía de la ciencia

estrechan su foco (o quizás lo amplían) para centrarse en la resolución de los retos que surgen en nuestra vida diaria, en una «filosofía práctica» que nos ayude a transitar por el mundo y pone atención sobre los valores, los límites éticos o los códigos legales, temas éstos donde la ciencia poco pueden aportar (Sacristán, 2018).

Cierran el número dos artículos que analizan momentos esenciales en el proceso de adquisición y transmisión del conocimiento científico. Fernando Baquero y Guillermo Baquero-Braun describen ese momento, esa «experiencia de significado» en palabras de Wittgenstein, en el que el científico tiene la sensación de haber descubierto la verdad, quizás porque esta verdad ya se encontraba en su mente, por ser ésta una parte integrante de la propia naturaleza. Finalmente, el artículo de Gema Revuelta analiza el tema de la comunicación pública de la ciencia, una actividad que necesita un mayor grado de profesionalización y que está enriqueciéndose notablemente gracias a la participación de los propios investigadores. En esta época de bulos y negacionismos, la comunicación de la ciencia debe basarse en las mejores evidencias, aplicando los métodos que mejor funcionan. Y su objetivo no puede limitarse a comunicar con rigor los nuevos descubrimientos, sino que también debe fomentar el pensamiento científico en la sociedad, un pensamiento que nos ayude a convivir con la incertidumbre y la duda, y nos haga más autocríticos y tolerantes.

Esta celebración de los cien años de ciencia en *Revista de Occidente* quedaría incompleta sin la presencia en este número de nuestro científico más universal, Santiago Ramón y Cajal, de quien la Fundación Lilly ha publicado recientemente el libro titulado *Citas con Cajal* (Alonso, 2023), un volumen en el que el neurocientífico y profesor de la Universidad de Salamanca, José Ramón Alonso, ha recogido más de mil quinientos pensamientos del premio Nobel.

En este monográfico también hemos querido homenajear a Cajal, y para ello, además de los dibujos de portada e interiores, se incluye un artículo especial escrito por el profesor Ricardo Horcajada. El texto constituye una interesante reflexión sobre la dimensión estética de los dibujos de Cajal, unos dibujos que, como señala el autor «interpelan al espectador desde distintos ángulos del conocimiento», mostrando a la vez que son una de las formas más elementales de pensamiento y comunicación.

Para finalizar, se ha incluido una selección de poemas de Raquel Lanseros, quien en el número del pasado mes de diciembre de 2022 ya reflexionó en estas páginas sobre «Poesía y descubrimiento» y que en esta ocasión nos muestra que la poesía, al igual que las ciencias, puede servir para entender mejor al hombre y descubrir su relación con el mundo que nos rodea, cumpliendo así uno de los objetivos planteados por José Ortega y Gasset cuando fundó la *Revista de Occidente* hace cien años.

J. A. S.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, José Ramón. *Citas con Cajal*. Palencia: Menoscuarto Ediciones, Fundación Lilly, 2023.
- BUENO, Gustavo. «La idea de ciencia en Ortega». *El Basilisco*, núm. 31, Oviedo, 2001, pp.15-30.
- ORTEGA Y GASSET, José. «La filosofía de la historia de Hegel y la historiología». Madrid: *Revista de Occidente*, núm. 56, 1928, pp. 145-176.
- SACRISTÁN, José Antonio. Prólogo. En José Manuel SÁNCHEZ RON. *Ciencia y Filosofía*. Madrid: Unión Editorial, 2018.

- SÁNCHEZ RON, José Manuel. «En defensa de la “verdadera filosofía”: Ortega y las ciencias físico-matemáticas». *La ciencia de los filósofos; Thémata*, núm. 17, 1996, pp. 245-266.
- WAGNER, Astrid. «Superando las “dos culturas”. Retos filosóficos más allá de la dicotomía entre ciencia y cultura». *Pensamiento*, núm. 78, 2022, pp. 573-593.
- ZIEGELSTEIN, Roy. «Personomics». *JAMA Internal Medicine*, núm. 175, 2015, pp. 888-889.
- ZWEIG, Stefan. *Momentos estelares de la humanidad*. Barcelona: Acantilado, 2012.

