

El seminario 'Orotava' de historia de la ciencia

José Montesinos

1. Historia

El Seminario 'Orotava' de Historia de la Ciencia nace en el curso 1991-1992 en la Isla de Tenerife (Canarias). Es producto de un acuerdo entre profesores de enseñanza media, de universidad (La Laguna) y la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias, quien corre con su financiación. Va dirigido a la formación del profesorado en historia de la ciencia, desde una perspectiva interdisciplinar, pues en él participan especialistas en matemáticas, física y filosofía, básicamente.

En ese primer año tuvo lugar el primer ciclo de veinte conferencias sobre la historia de la geometría griega. La geometría sirvió de módulo para un estudio interdisciplinar de la cultura griega. A lo largo del curso se vio el paso del mito al logos, el intento de explicar la realidad mediante la razón y las quiebras que pronto aquejaron aquellas construcciones mentales: las aporías de Zenón y el descubrimiento de las cantidades inconmensurables por parte de los pitagóricos, los procesos infinitos que turbaban la concepción apolláica y armoniosa del mundo griego y a los que la propia razón daba paso; los colosales esfuerzos de Eudoxo por encuadrarlos con el método de exhaustión y con un tratamiento de las magnitudes inconmensurables que dos mil años más tarde Dedekind convertiría en la definición del número real.

También se estudiaron las concepciones platónicas y aristotélicas conductoras de todo nuestro pensamiento de la historia de occidente, y el primer modelo de sistema hipotético-deductivo: *Los Elementos* de Euclides, la magna obra, recopilación de todo el saber matemático griego hasta el siglo III a.C. *Las cónicas* de Apolonia y *El Método* de Arquímedes cerraron aquel primer ciclo.

La publicación de las *Actas* de ese año, ya en su segunda edición, corrió a cargo de la Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias.

En el curso 1992-1993 el Seminario 'Orotava' estudió el período que transcurre desde Arquímedes a Leibniz en un ciclo de veintidós conferencias. Ya en plena era cristiana se siguieron los pasos al concepto de infinito, que al amparo del nuevo Dios, se había instalado en la primera línea de la matemática y de la cosmología, de la física y de la teología.

Tomás de Aquino, Nicolás de Cusa, Giordano Bruno, Galileo, Descartes y Newton fueron, entre otros, los personajes estudiados, personajes que configuraron un nuevo universo, radicalmente distinto al Cosmos griego y que sentaron los cimientos de nuestra ciencia moderna. El cálculo infinitesimal y la física newtoniana, el método cartesiano y la metafísica de Leibniz, hacen ya concebir la fe en un ilimitado progreso. Las *Actas* de este segundo año están en estos momentos en imprenta, por lo que su publicación se prevé en breve lapso de tiempo.

El ciclo del curso 1993-1994 llevaba el título 'De la ciencia triunfante a la pérdida de la certidumbre', y el período por estudiar era el de 1700-1900. El afianzamiento y posterior auge del newtonianismo con su influencia en los ámbitos de la ciencia y del pensamiento en general, contribuyó a socavar los cimientos del antiguo régimen y a impulsar, desde el optimismo histórico, un nuevo proyecto de civilización: la Ilustración.

Las matemáticas se ponen al servicio de las ciencias de la naturaleza y componen una auténtica sinfonía del infinito de las expertas manos de Euler y los Bernoulli, Monge, Lagrange y Laplace. Sin embargo, algún recelo causan estas no fundamentadas manipulaciones del infinito, y el obispo Berkeley, buen matemático y brillante teólogo, denunciará a esos matemáticos descreídos de los misterios de la religión y que han trasvasado su fe a los infinitésimos y a las diferenciales. En el extremo opuesto, Voltaire, cáustico librepensador, hace anecdóticos elogios de Newton y de su obra científica, y recibe con entusiasmo y admiración ese extraño método de los infinitesimales que consigue resultados tan sublimes.

Ya en el siglo XIX, vimos cómo el descubrimiento de las geometrías no euclídeas ponía en entredicho una matematización ingenua de la realidad y planteaba la necesidad de construir una sólida estructura lógica que evitase los peligros de la intuición. En la segunda mitad del siglo XIX, la química adquiere el estatuto de ciencia, y la física,

cuyo desarrollo fue espectacular, contempla la unificación del calor y la mecánica, de la luz y el electromagnetismo. Entonces estudiamos las figuras de Maxwell, Faraday y Hertz. Es el siglo de la matemática alemana: Gauss, Riemann, Dedekind y Weierstrass consiguen rigorizar el análisis infinitesimal, y Cantor, con la creación de la teoría de los conjuntos y de los números transfinitos, presenta una brillante y profunda teoría sobre el infinito matemático que si bien para los más, y Hilbert entre ellos, abre un paraíso de posibilidades, para otros, los constructivistas (Kronecker, Poincaré, ...) constituirá un virus en el cuerpo de las matemáticas, responsable de la aparición de las antinomias. Se terminaba aquí, con la incertidumbre abierta por la aparición de las paradojas de la teoría de los conjuntos, el período entre 1700 y 1900.

A lo largo del presente curso 1994-1995, cuarto año de andadura, afrontamos el difícil y apasionante período en el que la humanidad entra de lleno en la 'era de la técnica'. Las ciencias positivas, encumbradas por sus éxitos en el dominio de la naturaleza, desplazan a la metafísica como fundamento de la cultura, y hacen soñar en un progreso sin fin; y sin embargo, la palabra que más suena a comienzos del siglo XX en los círculos intelectuales europeos, en relación a la ciencia, es la de 'crisis'.

¿Crisis de desarrollo? Nociones hasta entonces aparentemente tidas sobre el mundo natural pasan a ser esencialmente problemáticas. Por un lado, el determinismo y la causalidad clásica se quiebran para dar paso a complejas relaciones de indeterminación y a una nueva causalidad en la mecánica cuántica y por otro, espacio y tiempo —hasta ese momento separados—, pasan a entremezclarse en una nueva entidad, el espacio-tiempo de la relatividad especial y general.

¿Crisis como pérdida de su importancia y significación para la vida? Para Husserl, la exclusividad con que se deja determinar la visión entera del mundo del hombre moderno por las ciencias positivas y se deja deshumbrar por la prosperidad hecha posible por ellas, significa paralelamente un desvío respecto de las cuestiones realmente decisivas para la humanidad auténtica.

En virtud de su productividad tecnológica la ciencia es asumida por los estados de occidente como legitimadora intelectual de su avasallador intervencionismo en la vida pública; en consecuencia, la filosofía se orienta hacia la epistemología reflexionando sobre el fundamento, los métodos y la estructura de la ciencia desde la perspectiva de la lógica formal y del análisis del lenguaje. Los enormes avances que se producen en todos los campos de la matemática, no se hacen sin

una intensa lucha entre las diversas escuelas de filosofía de las matemáticas en relación a sus fundamentos. Logicistas, formalistas e intuicionistas pugnarán por sus diversas maneras de entender las matemáticas, cuyo gran problema seguirá siendo el del continuo y el infinito que lo constituye. Y el optimismo de Hilbert acerca de la resolubilidad de cualquier problema matemático se desmoronará con el resultado de Gödel (en cualquier sistema formal en el que se pueda desarrollar la aritmética existen proposiciones legítimas del sistema que son indecidibles).

¿Crisis como consecuencia del comienzo de un nuevo ciclo histórico-cultural? ¿Es este feo siglo XX, en el que las ideas se cargan de los poderes más destructivos, puestos a su servicio por una técnica ciega y en el que la naturaleza está mortalmente amenazada por el hombre sin atributos, por el hombre que cuantifica, un siglo sin transición?

2. Filosofía

La filosofía del seminario gira alrededor de dos aspectos que nos parecen básicos hoy en día: impulsar el estudio de la historia de las ciencias desde una perspectiva humanística y utilizar un método de trabajo interdisciplinario.

Con respecto al primer punto, hay que hacer referencia necesariamente al atraso que en nuestro país sufren los estudios de historia de la ciencia. Hace más de cien años (1887) que se publicó uno de los primeros clásicos de la historia de la ciencia, la obra de Paul Tannery *Pour l'histoire de la science hellène*. Desde hace un siglo se está trabajando en países como Francia, Alemania, Reino Unido, Canadá o EE.UU. en esta materia. Por el contrario, en España no existen ni en las facultades de ciencias departamentos dedicados a la investigación y enseñanza de su historia, ni en las de letras hay, no ya una facultad de historia de la ciencia, como las hay de la historia del arte, ni siquiera departamentos o materias de este tipo en las facultades de historia. Si tal sucede en las universidades no es menor la penuria en las instituciones de enseñanza media donde ni una sola asignatura viene dedicada a ello. ¿Cómo cabe explicar semejantes agujeros negros en nuestros planes de estudio?

No deja de ser difícil dar alguna respuesta justificativa a semejante olvido. Quizás la más evidente sea la separación distante y radical entre las ciencias y las humanidades, consagrada además en todos los planes de estudio. La tradición científica en nuestro país ha sido más bien escasa hasta hace apenas unos años. El auge de los estudios cientí-

fico-técnicos data apenas de una treintena de años para acá. Y este siglo ha arrastrado además todas las lastres de los *parvenus* o de los *snobs*: un talante de indiferencia y superioridad hacia las humanidades. De nuevo un talante muy diferente de lo que estaba sucediendo fuera de nuestras fronteras. Sorprende al aproximarse a culturas como la francesa o la alemana la comprensión y la búsqueda de puntos de encuentro, de cuanto une más que separa a las ciencias de las humanidades. Las figuras de Heisenberg, Bohr, Einstein o actualmente de Michel Serres o el reciente premio Nobel Ilya Prigogine no son más que los cabezas de lista de una idea que nos parece absolutamente crucial en nuestros días: no sólo las humanidades sino también las propias ciencias tienen la ineludible obligación de poner límite y humanizar los desarrollos científicos y tecnológicos que en caso contrario corren el riesgo de producir unos efectos indeseables sobre nuestras sociedades.

Todos conocemos las críticas que desde distintos enfoques e ideologías se han venido haciendo al desarrollo científico y tecnológico, desde Heidegger, Husserl, la Escuela de Frankfurt o la contracultura. Hoy, en los albores de fin de siglo creemos que el principal desafío que tenemos es, aceptando como ineludible la necesidad de la ciencia y la técnica, doblegar sus efectos indeseables y canalizar su poderío hacia efectos benéficos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de nuestro planeta.

En 1985, el Colegio de Francia, la institución más prestigiosa del país, elaboró un informe sobre el porvenir de la educación, a petición del presidente de la república, F. Mitterrand, el título del mismo es 'Propuestas para la enseñanza del porvenir'. El primero de los principios por los que debe regirse tal educación dice lo siguiente:

Uno de sus objetivos principales [de la educación] debería ser inculcar las disposiciones críticas que enseñan las ciencias de la naturaleza y del hombre. En esta perspectiva la historia de la ciencia y de las obras culturales, enseñada en las formas apropiadas a cada nivel, debería de suministrar antídotos contra las formas antiguas o nuevas de irracionalismo o de fanatismo de razón [...]. Entre las funciones adjudicadas a la cultura, una de las más importantes es, sin duda, el papel de técnicas de defensa contra todas las formas de presión ideológica, política o religiosa. Este instrumento de pensamiento libre, puede permitir al ciudadano de hoy protegerse contra los abusos de poder simbólicos de que es objeto, sean los de la publicidad, la propaganda o el fanatismo político y religioso.

Esta orientación pedagógica tendría por objeto desarrollar un respeto sin fetichismo de la ciencia como forma acabada de la actividad racional al mismo tiempo que una vigilancia armada contra ciertos usos de la actividad científica y sus productos [...] se trata de transmitir una actitud crítica ante la ciencia y sus usos.

La conclusión a la que deseamos llegar está muy próxima al dictamen del informe: para esa absolutamente necesaria humanización de las ciencias y para la formación en la comprensión y la tolerancia de las diferentes culturas y en el relativismo del conocimiento, la historia de la ciencia juega un papel clave —fíjense que no en vano el informe la cita como primero de los instrumentos para alcanzar esos fines—. El papel formador de mentalidades e integrador que tiene una materia de este tipo es insustituible para quebrar el grave distanciamiento e indiferencia que existe en nuestro país entre las ciencias y las humanidades, originado en buena parte en la ausencia de un *corpus* doctrinal y académico.

La humanización de los desarrollos científicos y tecnológicos es, ante todo, un problema social y político. Es imprescindible que cae en la mentalidad de la sociedad hasta integrarse en la propia cultura. Hay que desarrollar de manera prioritaria una política cultural y educativa de fomento que comienza por propiciar lugares de encuentro, por aproximar, dialogar y hacer el esfuerzo de entenderse mutuamente. Sólo desde la comprensión cabe la progresiva integración. En nuestro país está todo por hacer en este terreno. El papel que ha cumplido y quiere seguir cumpliendo este seminario es el de servir de lugar de encuentro entre especialistas en ciencias y en humanidades.

La segunda nota de identidad que el seminario 'Orótava' quiere aportar, y relacionada necesariamente con la anterior, se refiere a una metodología de trabajo interdisciplinaria. La presencia en él de profesores de filosofía, física, matemáticas, biología o historia justifica suficientemente el objetivo de romper con la 'incultura de la interdisciplinariedad' que padecemos todos sobrabundantemente. También pensamos que esa ruptura puede provenir mejor desde la enseñanza media que desde la universidad, dada la tradición de especialización terminal de ésta. Un centro de enseñanza media es, en sí mismo, un lugar de encuentro entre especialistas —no terminales— de distintas materias. Ello explicaría por qué una experiencia de este tipo ha encontrado aquí un lugar más abonado. Pero lo que hemos de resaltar es que el seminario ha servido también como lugar de encuentro entre profesores de secundaria y de universidad. Hemos iniciado una andadura en este sentido y abierto una fructífera colaboración permanente entre unos y otros, que puede ser útil a la hora de buscar fórmulas de trabajo conjunto.

Más allá de los aciertos y errores, que como es lógico de ambos ha habido, poseemos la convicción de que estamos en la dirección correcta y que aún hay mucho por hacer, pues nos estamos moviendo en un terreno casi virgen.

