

FÍSICA, TECNOLOGÍA y SOCIEDAD

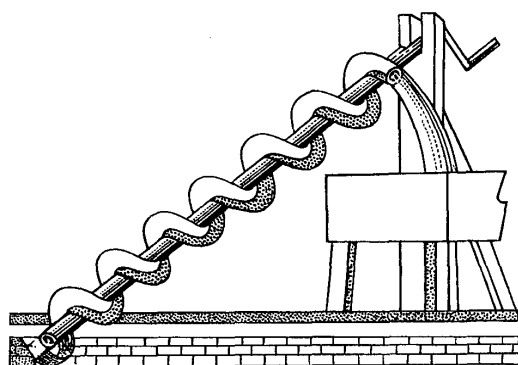
Al acometer los romanos por dos partes, fue grande el sobresalto de los siracusanos y su inmovilidad a causa del miedo, creyendo que nada había que oponer a tal ímpetu y tantas fuerzas; pero, poniendo en juego Arquímedes sus máquinas, se enfrentó a un mismo tiempo al ejército y a la armada de aquéllos.....

El relato, del historiador griego Plutarco, describe la batalla defensiva de la ciudad de Siracusa frente a los soldados romanos en el año 212 a.C., en la que resultó decisiva la intervención de Arquímedes al poner en acción algunas aplicaciones de sus conocimientos de física.

La Física, con sus teorías, leyes y aplicaciones prácticas, ha contribuido notablemente al avance de otras ciencias y de la tecnología, y ha influido en la sociedad a lo largo de la historia, muy especialmente en los últimos años. Muchas de las aplicaciones y de las técnicas hoy en vigor se fundamentan en conocimientos básicos adquiridos hace algunas decenas de años, tal es el caso del amplio uso que se hace del láser, de los superconductores o de la resonancia magnética nuclear.

Las relaciones entre la física y la tecnología han sido complementarias y sus mutuas influencias han contribuido a sus respectivos progresos. El desarrollo de la técnica ha sido, muchas veces, condición previa para el avance de la física, como ocurrió con la invención del telescopio, fundamental para el desarrollo de la mecánica celeste y de la física del cosmos, o el descubrimiento y la posterior aplicación de los rayos X, que facilitó el avance de la medicina. Otras veces, en cambio, ha sido el

conocimiento físico el impulsor del desarrollo tecnológico. Tal es el caso de la electrónica, que inicialmente apareció como una parte de la electricidad, y ha experimentado un gran progreso debido a los conocimientos profundos de la física del estado sólido. La invención del transistor y el posterior "chip" de circuitos integrados son los resultados de ese conocimiento.



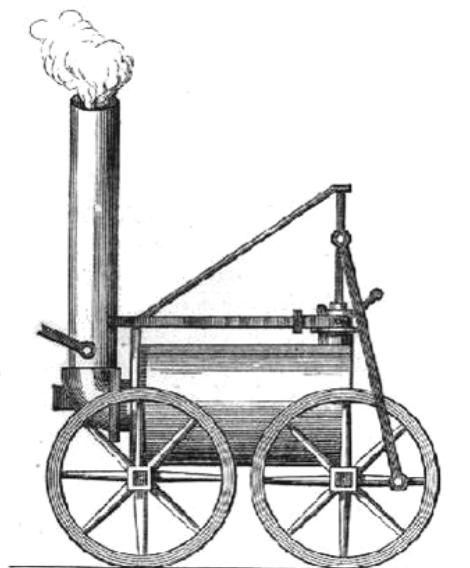
Mirando hacia atrás en el tiempo, cuando en 1543, Nicolás Copérnico publicó *De revolutionibus orbium coelestium*, la sociedad empezó a pensar en una nueva concepción del mundo, con el Sol en el centro del universo y los planetas orbitando a su alrededor –el sistema heliocéntrico–.

En 1610 Galileo Galilei, valiéndose de su telescopio, realizó minuciosas observaciones de la Luna, los planetas y sus satélites, que vinieron a corroborar el sistema heliocéntrico, pero las ideas y teorías científicas no siempre han sido aceptadas de buen

grado por la sociedad, y en 1633 Galileo Galilei fue conducido ante el tribunal del Santo Oficio de la Iglesia Católica, el cual le obligó a retractarse de sus ideas sobre el movimiento terrestre y el sistema heliocéntrico.

Sin embargo, otros muchos científicos han visto sus méritos reconocidos en vida. El científico inglés Isaac Newton, nacido en 1642, fue nombrado a los 26 años profesor de la Universidad de Cambridge, y a los 30, miembro de la Royal Society, el más alto honor científico de Inglaterra. En 1705 fue nombrado caballero, convirtiéndose en sir Isaac Newton y llegando a ser una persona realmente influyente en la sociedad de su época.

En el último tercio del siglo XVIII se inicia en Inglaterra la Revolución Industrial, cuyo hecho más relevante fue la invención de la máquina de vapor por parte del escocés James Watt (1736-1819). La sociedad sufrió una profunda transformación en el ámbito de la producción y del transporte, y se convirtió en una sociedad industrial, cuyas aspectos destacados fueron el aumento gradual del uso de las máquinas, el empleo de hombres y mujeres en las fábricas, la conversión de una buena parte de la población rural en población urbana, y la aparición de organizaciones de trabajadores para fortalecer su identidad social como proletariado, a veces en conflicto con los intereses patronales de una clase capitalista formada por industriales, comerciantes y financieros. En esta coyuntura, la física pasó a ser una *ciencia aplicada*, concebida con un carácter utilitario para la sociedad que se estaba desarrollando.

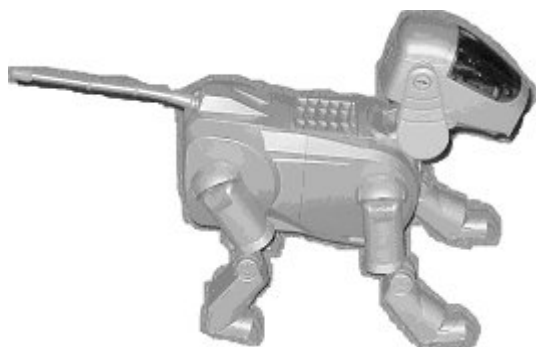


El control tecnológico de la electricidad durante el siglo XIX y su pleno desarrollo durante el XX, junto con sus aplicaciones en muchos ámbitos de la vida cotidiana, como el alumbrado y los electrodomésticos, produjeron un cambio radical de las costumbres sociales además de propiciar una nueva revolución industrial y económica.

En 1939, entró en escena la energía nuclear y sus notables implicaciones sociales. La utilización de la bomba atómica con la destrucción de las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki supuso el fin inmediato de la Segunda Guerra Mundial. El posterior desarrollo de las armas nucleares dividió el mundo en dos bloques, liderados por Estados Unidos y la antigua Unión Soviética, y la llamada «guerra fría» se mantuvo entre ellos hasta principios de los años noventa, con un permanente estado de tensión, en la creencia de que una guerra nuclear provocaría una catástrofe generalizada a nivel mundial. No obstante, la energía nuclear sigue teniendo otros usos, pacíficos, para la sociedad como la producción de energía

eléctrica en centrales nucleares y la generación de radiaciones terapéuticas utilizadas en medicina.

En la segunda mitad del siglo XX, la electrónica originó una nueva revolución. En 1948 se construyó el primer transistor, el cual podía sustituir a las lámparas electrónicas en los circuitos de amplificación de ondas electromagnéticas. Desde entonces, la miniaturización de estos dispositivos y su fabricación a gran escala ha supuesto un importante cambio de las costumbres sociales. El desarrollo de los ordenadores y el uso generalizado de la informática, la telemática y la robótica están modificando los modos y las relaciones laborales clásicas, alterando los conceptos de métodos, espacios y horarios de trabajo habituales. A ello están contribuyendo también, de forma espectacular en nuestros días, las comunicaciones digitales vía satélite y el vertiginoso desarrollo de Internet.



Física y cultura

Al considerar la presencia que la física y la ciencia en su conjunto tienen en lo que comúnmente se entiende por «cultura» de la sociedad, parece ser que dicha presencia es apenas relevante. La visión social que se tiene sobre los científicos es la de unos

individuos aislados en sus teorías y experimentos, y que, debido a su excesiva especialización, hacen de su ciencia algo inaccesible al resto de los ciudadanos. Normalmente los «intelectuales» firmantes de manifiestos, tertulianos en radio y televisión, opinantes en la prensa, conferenciantes en círculos socio-políticos, rara vez son los académicamente calificados como «de ciencias», sino más bien como «de letras», expresión con la que a sí mismos se denominan, jactándose incluso de «no saber de números ni de fórmulas», por oposición a la condición de los «de ciencias», casi siempre asimilados a los rigores de la física y las matemáticas.

La idea que se tiene de una persona culta apunta, casi en exclusiva, a la que posee conocimientos artísticos y humanísticos: entender de pintura, música o literatura es sinónimo de cultura, pero no se considera parte del acervo cultural conocer, aún de modo elemental, la estructura de la materia o las leyes físicas fundamentales, siendo que la Ciencia y la Tecnología nos rodean por todas partes en nuestra vida cotidiana.

Esta situación de ausencia cultural de la ciencia se ve a menudo agravada con una visión peligrosa y catastrofista de la misma, tal vez y precisamente por su desconocimiento, que atribuye a la ciencia la causa de algunos problemas actuales de la sociedad como los diferentes tipos de contaminación, sin caer en la cuenta que no es la ciencia en sí misma la causa de esos males, sino el mal uso que el ser humano puede hacer de la misma, movido casi siempre por intereses políticos y económicos. Lo

paradójico es que cuando se quiere prestigiar y garantizar ante el público la calidad de un producto o respaldar la categoría de un mensaje se «científica», y la sociedad acepta complacida el progreso científico y tecnológico en la medida que le permite una mejor calidad de vida.

Al aceptar ese beneficio social de la ciencia y aportar los grandes recursos económicos que la misma necesita, se genera una preocupación social, obligando a los poderes públicos políticos y económicos a «interesarse» por el precio de la ciencia y cómo administrarla. Eso plantea una responsabilidad ante la sociedad de quienes la practican, la financian y la utilizan. A la vista de resultados que suelen ser objeto de polémica, como las investigaciones nucleares o, sa-

liéndonos del marco de la física, el proyecto genoma humano o los alimentos transgénicos, la sociedad demanda un código ético que salvaguarde de posibles desviaciones y catástrofes a nuestro planeta, ya reducido a una «aldea global».

Por ello resulta imprescindible, dado el carácter científico y tecnológico de la sociedad en que nos desenvolvemos, que los ciudadanos estén dotados de una cultura científica básica que cualifique y sustente los pronunciamientos sobre los usos de la ciencia y, si llega el caso, les permita tomar decisiones sobre la inversión en ciencia y sus usos sociales, sin perder de vista, desde luego, que la actividad científica es y será siempre una manifestación de la capacidad creadora de La Humanidad.

