

La ciencia en la sociedad: inteligibilidad e influencia

Joaquín Summers Gamez

Tratar de abordar, con un mínimo de rigurosidad científica, un tema tan amplio como el que titula esta conferencia parece imposible, a pesar de que en el mismo título se trata de limitarlo a dos aspectos que considero determinantes de cualquier estudio sociológico de la ciencia. En efecto, la importancia o significado de la ciencia en la sociedad, de cualquier tipo que sea ésta, está condicionada por la capacidad de entendimiento y comprensión de las teorías científicas por parte de la sociedad, así como la influencia que el mundo científico ejerce en su contorno social desde la doble perspectiva que supone la aplicación de las innovaciones científicas en la resolución de los problemas diarios como su influencia determinante en las costumbres sociales.¹ Por tanto, atendiendo a la limitación de tiempo e incluso a mi incapacidad para considerarlo en su totalidad, trataré de acercarme o aproximarme al tema propuesto con un planteamiento sociohistórico, buscando los aspectos más significativos posteriores al establecimiento de la ciencia moderna. Conviene, para terminar esta introducción, advertir que mis planteamientos históricos están condicionados por mi personal comprensión de la ciencia, ajena a cualquier proceso acumulativo de teorías o creencias científicas extraño al entorno social en que se producen.²

I

La ciencia antigua estaba asimilada al concepto de "saber absoluto"³ y se trataba de una irregular acumulación de descubrimientos y consideraciones acerca del entorno que rodeaba al hombre de ciencia o filósofo. Además la ciencia antigua no tenía un interés práctico, salvo en ocasiones extremas en que el poder político consideraba necesaria su participación, normalmente esto ocurría en situaciones de guerra y su esfuerzo lo dirigían a preparar artefactos bélicos para la defensa y el ataque. El científico en el mundo antiguo era un ciudadano singular, solitario y asocial, se diferenciaba del resto de los humanos por no tener conexión con la sociedad a que pertenecía, preocupado por una actividad especulativa sin interés alguno, en la mayoría de los casos.

Era frecuente confundir al científico con el sabio, así lo pone de manifiesto

(1) MERTON, R., *Sociología de la ciencia*, Alianza, Madrid.

(2) KUHN, T.S., *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, 1971.

(3) FARRINGTON, B., *Ciencia y filosofía en la antigüedad*, Ariel, Barcelona, 1971.

Aristóteles, en alguna ocasión, que considera a la ciencia como “el conocimiento de la verdadera naturaleza de las cosas” y piensa que la ciencia es “sabiduría”. Era imprescindible la utilización de la razón para llegar al conocimiento de la naturaleza de las cosas que, además, suponía una garantía de la propia investigación puesto que la capacidad de comprensión y comportamiento de los científicos estaba por encima del nivel medio de los humanos.

Con ligeras matizaciones esta situación permanece hasta la llegada de la llamada ciencia moderna, en que pierde el significado de “saber absoluto”, abandona, por tanto, todo su contenido metafísico y, desde luego, se encuentra muy lejos de cualquier significación moral. El científico u hombre de ciencia deja de ser un sabio, se encuentra incluido en un entorno social y tiene una preocupación por las cuestiones concretas sin perder su interés por los grandes problemas filosóficos, pero trata de atender a la demanda social cada vez más importante.⁴

Ante un planteamiento de este tipo, por simplificado que se haya presentado, surge de inmediato, la duda o la seguridad de que, en ese momento, la ciencia es moderna porque tiene un soporte ideológico. Aunque voy a insistir en esta cuestión, en repetidas ocasiones, quiero anticipar que la ciencia moderna ha tenido el importante soporte de la “ideología burguesa”, influyendo de una manera decisiva en su desarrollo, con mejor o peor fortuna.⁵

Con el establecimiento de la ciencia moderna se puso de manifiesto, por primera vez, que la ciencia daba poder y que, por tanto, era importante para los políticos. Sabido es que la política es poder y que el cultivo de la ciencia traería un considerable progreso científico-técnico que podría proporcionar la fuerza necesaria para desarrollar una nueva forma de gobierno en el que se podrían abordar la resolución de diversos problemas planteados en la ciudad, en la industria, en los transportes, etc. Nace, en ese momento, una estrecha colaboración entre la ciencia y la técnica, es decir, se utiliza la ciencia para resolver los problemas planteados por la sociedad y que llegaría a su máxima expresión en el siglo XX.⁶ El científico tiene una función diferente en la sociedad, existe una tendencia a la profesionalización del científico que traería, como consecuencia, un proceso de institucionalización de la ciencia, como luego tendremos ocasión de tratar.

Aunque sea dar un pequeño salto, conviene señalar antes de seguir que, en la actualidad la ciencia no tiene el mismo soporte ideológico de naturaleza burguesa. A mi entender, el significativo y rápido progreso científico de nuestro siglo hace que, en buena parte, no pueda ser controlado por el hombre. El desarrollo y el avance de la ciencia no puede ser dominado por el hombre, las decisiones provienen de instancias superiores que no protagoniza el científico aunque participe en ellas”. El científico

(4) BUTTERFIELD, H., *Los orígenes de la ciencia moderna*, Taurus, Madrid, 1971.

(5) SONNATI, S., *Ciencia y científicos en la sociedad burguesa*, Icaria, Barcelona, 1977.

(6) MUMFORD, L., *Técnica y civilización*, Alianza, Madrid, 1971.

está tan desposeído del producto de *su* cerebro como el obrero del de *su* máquina".⁷ La ciencia no es neutral, tampoco lo son los científicos y el avance o progreso de una ciencia es una bandera social que los países utilizan como portavoz de una situación de bienestar o un factor medidor de un buen estado económico. La realización de la ciencia actual necesita de grandes inversiones económicas y una acción política muy determinada que, sin duda, se pueden aprovechar para obtener un buen rendimiento político.

Por otra parte, el progreso científico tiene una dimensión colectiva como consecuencia de la participación de los grandes equipos de científicos, multidisciplinares en la mayoría de los casos, que despersonaliza el trabajo del hombre de ciencia al quedar respaldado por todo un equipo.⁸ Es como si la ciencia tuviera una vida propia que le permitiera avanzar con independencia de la voluntad de los científicos. La ciencia, por tanto, tiene una implantación social que dista mucho de su significación tradicional. Lo positivo o negativo de un descubrimiento no depende de la buena o mala voluntad del hombre, está sometida a intereses que, en muchos casos, exceden a la decisión de un país⁹ que, a su vez, se encuentra sometida a una extraordinaria y despiadada competencia. De una manera general, se conoce el resultado de cualquier experiencia, cómo se debe hacer, qué grupos de investigación están capacitados para realizarla, etc. Una planificación perfecta en la que también interviene el factor suerte.¹⁰

Después de este inciso volvamos al hilo de nuestra narración situándonos en los siglos XVI y XVII entre los que transcurre el Renacimiento. El Renacimiento supone un cambio radical en la vida social, política y científica; se caracteriza por una gran vitalidad, un interés por las cuestiones espirituales y prácticas, un interés en definitiva, por todo. La conclusión o el inicio de este cambio o de estas circunstancias es la revolución científica o la ciencia moderna. No quiero entrar a considerar los diferentes detalles sociales que permitieron la revolución científica aunque, para el propósito señalado, es necesario precisar que esta revolución científica nace en el seno de una revolución social, si bien no vamos a discutir cuál de estas dos revoluciones fue la primera. Lo cierto es que la nobleza, considerada como clase social privilegiada

(7) LEVY-LEBLOND, J.M., *La ideología de I en la física contemporánea*, Anagrama, Barcelona, 1975.

(8) Cuando se repasa la lista de los últimos galardonados con el Premio Nobel en materias científicas, se puede comprobar que se han otorgado a importantes científicos que dirigen grandes grupos de investigación.

(9) En este sentido es importante poner de manifiesto que para hacer frente a las costosas inversiones que supone la realización de una ciencia experimental es frecuente la agrupación de los presupuestos de varios países para tal fin, un ejemplo europeo es el CERN.

(10) El desarrollo de la comunicación científica para especialistas ha alcanzado en este siglo un auge grande, existe gran número de revistas científicas de gran prestigio que permiten conocer la ciencia que se está haciendo en el mundo entero y además dado el sistema de selección que se utiliza para su publicación proporciona un buen respaldo científico.

procedente del Medioevo, quería mantener su situación, no cambiar nada pues de esta manera pensaban prolongar un sistema social que sin duda les beneficiaba. Poco a poco emerge una nueva clase social, la burguesía, que apuesta fuertemente por el cambio pues confía en un futuro mejor ligado al progreso social y científico. Se trata de una situación que se ha presentado en repetidas ocasiones: es el enfrentamiento entre los progresistas y los inmovilistas.

Como ya he apuntado antes el mundo de la ciencia se encontraba marginado o aislado de su contexto histórico-social, tenía un ritmo de desarrollo ajeno a su entorno, mientras que la ciencia moderna supone una idea de progreso de la ciencia vinculado a los grandes problemas planteados por la humanidad. El desarrollo de la ciencia moderna se encuentra ligado al crecimiento de la clase burguesa. En conclusión, el mundo para la burguesía es el escenario donde aplicar unos conocimientos, es decir, la aplicación de la ciencia. El progreso tecnológico es imprescindible para resolver las cuestiones planteadas en la vida diaria así como para crear nuevas perspectivas.

Francis Bacon fue el primer filósofo que estaba convencido de una ciencia productiva y burguesa “el verdadero y legítimo fin de la ciencia consiste simplemente en enriquecer la vida humana con nuevos descubrimientos y nuevo poderío”.¹¹ En definitiva, la ciencia debe influir en el desarrollo de la sociedad, el científico no debe despreciar el trabajo técnico, en este aspecto también insiste Descartes cuando avala en sus escritos el conocimiento de las cuestiones prácticas en contra de la filosofía especulativa al decir “por medio de éste (conocimiento práctico) llegando a conocer la fuerza y la acción del fuego, del agua, del aire, de los astros, del cielo y de todos los demás cuerpos que nos rodean ... podremos utilizarlos para todo aquello que necesitemos, transformándonos en consecuencia en amos y dominadores de la naturaleza”.¹²

Este planteamiento realizado para presentar el nacimiento de la ciencia moderna puede conducir a error pues no se ha mencionado que la nueva mentalidad científica encontró una fuerte oposición con el poder constituido tanto religioso como civil, aunque tal vez el primero fue más importante, probablemente, por la postura dura e intransigente adoptada por la Iglesia Católica frente a la Reforma alemana que entonces tomaba una especial significación. Sin lugar a dudas, el mejor ejemplo de esta situación lo proporciona Galileo Galilei considerado como el primer científico moderno y fundador del método experimental, tuvo grandes dificultades de entendimiento con la Iglesia a pesar de su interés por llegar a un acuerdo.¹³

Galileo era un buen católico que consideraba la actividad científica de interés público siendo su destinatario la sociedad. Sin proponérselo adoptó una postura revolucionaria al dar su propia interpretación de la naturaleza, situación que no admitía la Iglesia pues no podía aceptar que el hombre libremente, utilizando su

(11) BACON, F., *La gran restauración*, Alianza, Madrid; 1985.

(12) CLARK, D.M., *La filosofía de la ciencia de Descartes*, Alianza, Madrid, 1986.

(13) GEYMONAT, L., *Galileo Galilei*, Península, Barcelona, 1986.

inteligencia y su razón, pudiese dar una concepción del mundo sobre todo si no coincidía con la doctrina oficial. A pesar de su postura conciliadora no consiguió llegar a un entendimiento con el poder religioso constituido como es conocido de todos. La mentalidad antimetafísica y burguesa de Galileo se pone de manifiesto por su interés al aplicar los problemas teóricos que estudiaba y el esfuerzo en establecer una buena relación con el Poder, entre otras razones, por la posibilidad en adquirir una libertad de actuación basada en el apoyo político y económico a sus investigaciones. La situación de Galileo es significativa de una época que se repitió con demasiada frecuencia y durante mucho tiempo.

La interrelación entre la ciencia y la sociedad trae como consecuencia una situación de bienestar científico y social, es decir, mejoran las condiciones de vida de la población e incluso cambia la fisonomía de las ciudades. Así, por ejemplo, aparece una burguesía industrial resultado de aplicar el progreso tecnológico de los medios de producción para obtener una disminución del coste y un mayor beneficio de reinversión. Por otra parte, la institucionalización social de la ciencia, es decisiva para el progreso de la ciencia del siglo XVII y resulta como única salida posible a la absurda situación en que se encontraban las Universidades, ancladas en el pasado con unas importantes limitaciones sociales, religiosas y económicas. En estas condiciones el nuevo científico tenía que buscar, primero un lugar donde trabajar y, después, satisfacer la necesidad de agrupación de los hombres de ciencia, abandonando su tradicional trabajo en solitario.

Así nace en 1622, la *Royal Society* en una sociedad con un gran deseo de cambio. Se crea como un lugar de encuentro de científicos que sentían la necesidad de discutir y cambiar ideas. Los primeros científicos que se integran en esta sociedad también tienen intereses filosóficos y aceptan el espíritu baconiano con que nació este proyecto que consideraba a la ciencia como un bien público y en beneficio del género humano. Aquí se encuentra la justificación de la preocupación inicial de la *Royal Society* sobre cuestiones tan diversas como la industria textil y el tratamiento de pieles frente al desarrollo de diversos y extraños inventos.

Consecuencia inmediata de este gran desarrollo científico es la necesidad de la especialización de la ciencia pues a medida que se produce un avance de la misma es imposible que pueda estar al alcance de un sólo científico. Aparece una primera parcelación de la ciencia que, también, tuvo dificultades para ser aceptada por varios motivos entre los que destacaría el hecho de la incorporación inicial de muchos filósofos a la *Royal Society* hizo que ésta institución no fuera bien aceptada.¹⁴

La burguesía adquirió un protagonismo definitivo en la sociedad de la época al mismo tiempo que la nobleza continuaba ajena a su entorno, no preocupada por la ciencia moderna a la que consideraba como un fenómeno curioso y, en algunos

(14) MERTON, R., *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*, Alianza, Madrid, 1984.

aspectos, mágico. El auge de la nueva ciencia llevaba paralelo un gran desarrollo tecnológico que facilitó el enriquecimiento de la burguesía y el nacimiento de una nueva y moderna sociedad industrial en la que, como ya he señalado, se afianzan las relaciones entre la ciencia y la sociedad, permitiendo la solución de complejos problemas técnicos dentro del nuevo marco científico-técnico.

II

El protagonismo científico que tenían las islas británicas se trasladó al continente recibiendo los franceses el testigo de la nueva ciencia. A semejanza de *Royal Society* se crea la Academia Francesa de la Ciencia que participó activamente en fomentar la participación científica de la vida de la comunidad y en el desarrollo de la sociedad. Así, por citar algún ejemplo, se puede hacer mención a su apoyo a la innovación urbanística convocando, primero en el año 1767, un concurso para encontrar una buena solución al problema de la iluminación pública de las calles, concurso en el que participó Lavoisier aunque no fue el vencedor. Por el contrario, sí resultó ganador del concurso que trataba de encontrar una solución al abastecimiento del agua en París.

Estos dos ejemplos ponen de manifiesto, además, el protagonismo que había adquirido el hombre de ciencia en una sociedad en la que cada vez se encontraban más integrados, son más respetados y empiezan a ocuparse de cuestiones ajenas a su profesión (fundamentalmente se dedicaron a la política). La burguesía ya poseía el poder desde el punto de vista económico y político pero en el siglo XVIII se institucionaliza o se formaliza con la revolución francesa. Coincidiendo con la decadencia de la nobleza se produce este movimiento que, aunque el análisis sea precipitado, tiene algo de contradictorio, pues desde la perspectiva que nos preocupa tiene una base ilustrada¹⁵ para intentar después ser revolucionario. Aparece, como en tantas otras ocasiones, un aspecto positivo y otro negativo, pero que en cualquier caso, puede considerarse como la culminación de las propuestas involucradas con la revolución copernicana.

La revolución francesa supuso una politización de la cultura y de la ciencia que para muchos historiadores fue excesiva, situación que, por otra parte, se produce con frecuencia en ocasiones semejantes. Una vez superada la ocasional aversión a la ciencia, consecuencia de un antiintelectualismo general de tipo popular, las cosas volvieron a su cauce y se aceptó que el progreso histórico coincidiese con el progreso científico. La ciencia era un factor dinamizador por excelencia que lógicamente estaba ligado a un desarrollo tecnológico.

El poder político tenía conciencia de que la ciencia debía tener una utilidad, una aplicación inmediata, y adoptó las medidas oportunas para que Francia se situase en

(15) La Ilustración constituía un amplio movimiento intelectual que propugnaba el gobierno de la razón, la experiencia y la aplicación de la ciencia con el consiguiente desarrollo de la ciencia.

la vanguardia del saber científico.¹⁶ En este complejo proceso hay que señalar, al menos, una importante y significativa “politización” de los científicos e intelectuales de la época, lo que supuso, con frecuencia, una dificultad en el momento de diferenciar entre los problemas de la ciencia y los del estado. A mi entender esta ideología nace de la confianza en el hombre y en la ciencia, pero no se trata de una ideología impuesta desde arriba y tampoco se trata de ideología ajena a la esencia y al método de la ciencia (situación contraria a la que sucedió en la ciencia nazi y su “politización”).

El auge científico francés coincide con una situación de apatía en la sociedad inglesa, faltan las ideas y se aprecia una desconfianza hacia la libre investigación científica. La escasa consideración social del científico, la pequeña remuneración económica y la pobre actividad de la *Royal Society*, reducida a unas tareas burocráticas, conduce a que, en poco tiempo, se llegue a pensar que la ciencia es un lujo. En conclusión. Francia que aprendió del ambiente científico británico, consiguió crear un “mundo científico” que habría de servir de modelo a otros países europeos empezando por Alemania.

En el siglo XIX se afianza definitivamente la idea de progreso científico, tecnológico y social, prescindiendo de las situaciones políticas e históricas, se aprecia una atmósfera científica que proporcionó avances notables en el campo de la geología, biología y química, así mismo especial mención merece la medicina en la que enfermedades conocidas desde siglos antes desaparecen o se curan. La ciencia, en definitiva, adquiere para la sociedad una dimensión que antes no tenía.

Puede ser ilustrativo para entender el ambiente científico del siglo XIX detenernos, aunque sea mínimamente, en la teoría científica del evolucionismo,¹⁷ considerada como la doctrina científica más importante de este siglo. Se trata de una aportación típica de la ciencia burguesa que contiene elementos de interpretación que pueden ser considerados contradictorios. En la formulación de esta teoría fue muy importante el trabajo realizado por Darwin que la fundamentó, difundió e hizo que fuera aceptada por el mundo científico. Según Darwin los seres vivos, animales y plantas, crecen y se desarrollan en estrecha relación con el ambiente en que se encuentran, de tal manera, que mientras algunos seres vivos continúan viviendo, a otros no le ocurre lo mismo. Se trata de una lucha por la existencia, una lucha por la supervivencia, en la que resulta vencedor el mejor adaptado al ambiente o tiene una mayor capacidad para vencer según sea su fortaleza, salud, etc.

(16) A este respecto es importante señalar la creación de la Escuela Politécnica resultado de la responsabilidad asumida por el poder político en la potenciación de la ciencia. En esta institución por primera vez los grandes científicos de la época (Laplace, Lagrange, Monge, etc.) se dedicaban a la enseñanza y procuraron realizar textos para la difusión de sus trabajos y estudio por parte de los alumnos. Tal vez puede considerarse como un intento para crear una ciencia popular.

(17) Las teorías evolucionistas son muy antiguas. Darwin la toma de Lamarck que la había defendido con escaso éxito años antes. Así mismo, Erasmo también la había establecido intuitivamente y Anaximandro explica el nacimiento de la vida según una ley evolucionista.

La teoría evolucionista supuso un impacto social muy importante pues además de tener una significación semejante a la establecida por la revolución copernicana, en la que la Tierra es un planeta más, pues el hombre pierde, definitivamente protagonismo siendo uno de los tantos animales de nuestro planeta. La Tierra, en su caso, y el Hombre, en el otro, dejan de tener una postura egocéntrica a partir de la cual poder explicar el resto del universo. Es una teoría desmitificadora que, en el momento de su aparición, puso en entredicho la moral, la ética, los valores, etc. y que escandalizó a amplios sectores de la sociedad al decir que el antepasado del hombre era un simio. El concepto de antepasado, del origen, de la especie, etc. se ve afectado seriamente con las doctrinas evolucionistas y colabora a que la ciencia adopte para la sociedad y la política un significado que antes no tenía.

III

Con el análisis, precipitado, realizado de algunos aspectos científicos y sociales, se ha tratado de poner de manifiesto el desarrollo de una idea nueva de ciencia y su interrelación en la sociedad. La situación presentada puede ser considerada, en términos generales, como beneficiosa o positiva para la sociedad: la ciencia ha colaborado en proporcionar un bienestar a la humanidad resolviendo los más importantes problemas que tenía planteados. Ahora bien, en el siglo XX, el mismo desarrollo de la sociedad ha condicionado la evolución de la ciencia pues, como se ha señalado con anterioridad, el progreso científico depende de cuestiones que exceden a la voluntad del científico que interviene en el proceso de creación de la ciencia. Entiendo que el camino de la ciencia ha entrado en una situación de crisis, comprendida desde la perspectiva que supone una doble utilización de los resultados de una investigación científica que la hace "buena" o "mala", si bien estos términos al ser relativos, pueden dar poca información inicial.

A este respecto es importante recordar lo que escribió Freud en su *Malestar en la cultura* a principios de este siglo: "En la última generación, los hombres han logrado progresos extraordinarios en las ciencias naturales y en su aplicación técnica, han establecido su dominio sobre la naturaleza de modo antes inimaginable ... esta sumisión de las fuerzas de la naturaleza que colma una aspiración de millones de años, no lo han hecho más feliz". Puede parecer una opinión excesivamente pesimista pero lo cierto es que el conocimiento de la ciencia supone empobrecer la imagen del hombre puesto que debe explicar la realidad que le rodea sin la ingenuidad y fantasía con que lo hacía antes.

Para abundar en este planteamiento podemos recordar lo que supuso para la humanidad el descubrimiento de la bomba atómica y, sobre todo, con su utilización en Hiroshima que a todos nos recuerda una imagen silenciosa y escalofriante que viene a contraponerse al optimismo renacentista a que me refería al iniciar esta charla. La energía atómica se descubre en un período de desorientación y crisis, se trata de una época caracterizada por una situación de especial tensión internacional y del desarro-

llo de un exagerado nacionalismo. La realidad es que el estudio que habrían de conducir a la comprensión de la energía atómica se iniciaron hacia el año 1920 y, entonces, se pensaba que proporcionaría una decisiva información para el mejor conocimiento de la estructura de la materia y nadie pensaba que estos estudios tuvieran una aplicación práctica tan terrible. Así pensaba Rutherford cuando en el año 1933 dice: "Estas transformaciones del átomo son de extraordinario interés para los científicos, pero no podemos controlar la energía atómica de modo que sea de algún valor comercial ... Nuestro interés por la cuestión es puramente científico". En el mismo sentido se manifestaron Heisenberg, Bohr y Curie entre otros.

Algunos años después, en 1938, en Berlín, Otto Hahn consigue fusionar el átomo y cuatro años después Enrico Fermi experimenta la primera reacción en cadena controlada por el hombre que supuso la realización en 1945 de un experimento en un desierto americano de la explosión de una bomba. Era un experimento que sería el prólogo de lo sucedido en Hiroshima, consecuencia de unos condicionamientos socio-políticos y de unas grandes inversiones económicas. Surge la pregunta acerca de si merecía la pena la catástrofe sucedida y la amenaza constante que ha quedado en el mundo, a cambio de un mejor conocimiento de la materia, principio de un importante campo de investigación, sin olvidar lo que se ha dado en llamar utilización para fines pacíficos.

IV

Para completar nuestro planteamiento inicial parece necesario hacer algunas consideraciones acerca de dos aspectos que entiendo son fundamentales para dar una visión completa del tema que nos preocupa. Se trata de analizar la reacción de la sociedad ante la ciencia y cuál es su capacidad para recibir las nuevas teorías o doctrinas científicas. Me preocupa, en consecuencia, obtener una respuesta a las preguntas: ¿la sociedad entiende las teorías científicas? ¿tiene interés por conocerlas? ¿cómo influyen la ciencia en las estructuras sociales?

En el siglo XX el ciudadano medio tiene una actitud ambivalente hacia la ciencia. Probablemente, en general, exista una preocupación mayor acerca del incremento de inflación, conseguir una mejor remuneración económica para su trabajo, etc. es lógica la preocupación por las cuestiones inmediatas que pueden proporcionar un mayor confort vital, pero también, al mismo tiempo, posee una actitud positiva hacia la ciencia, existe un respeto y consideración hacia el científico por la tarea que realiza, así mismo le parece razonable que la tarea de investigación sea adecuadamente financiada puesto que antes o después beneficiará a la sociedad. La ciencia no se entiende pero se utiliza aunque siempre con una cierta desconfianza debida a una falta de conocimiento y a esa constante amenaza de manipulación que se contempla en la ciencia actual ejercida por los poderes políticos nacionales y transnacionales.

Ya hemos puesto de manifiesto que la situación no ha sido siempre la misma pues, prácticamente, hasta el siglo XIX el hombre ha vivido sin observar cambios impor-

tantes o definitivos de una generación a otra. Siempre han existido ideas geniales imprescindibles para el desarrollo científico y el progreso social, aunque debido a los condicionamientos ambientales quedaban reducidas a un ámbito muy restringido. Como ejemplo insistiré en que la revolución copernicana es determinante para la historia científica pero que en su época es conocido por un grupo pequeño de intelectuales que la aceptaban o no en función de sus condicionamientos religiosos que ahogaban socialmente a la población. Además, habría que objetar la falta de inmediatez en la aplicación de la aportación de Copernico, se trataba de un “problema filosófico” y, por tanto, no iba a aportar beneficio social alguno.

Se trataba, en definitiva, de una sociedad muy hermética y poco permeable a una influencia exterior; por otra parte, los factores socio-religiosos eran tan aplastantes que cualquier cambio social tenía que proceder de agentes externos que fueran capaces de modificar sustancialmente las condiciones de vida. Esto ocurrió en el momento que se le atribuye a la ciencia moderna el carácter de burgués, como ya hemos visto. Es decir, cuando la sociedad percibe el carácter utilitario de la ciencia, esto es, nace una “tecnología” que en un principio tiene carácter artesanal para después incorporar procesos y técnicas más elaboradas que permiten pasar de las primitivas máquinas muy semejantes a las utilizadas por los artesanos a unos dispositivos distintos que aportan una situación diferente y traen una desconfianza del hombre respecto a la máquina.

Esta situación ha sido recogida con mejor o peor fortuna en la literatura de la época, me permito recordar, tal vez, el personaje de ficción más conocido: Frankenstein. Entonces era frecuente la existencia de muchos científicos que con su trabajo y estudio trataban de ayudar a la humanidad, Frankenstein¹⁹ había descubierto el secreto de la vida mediante el estudio de la electricidad, el galvanismo y la química, de esta experiencia resulta un monstruo-máquina que pronto demuestra ser superior y se produce un continuo enfrentamiento hasta el punto de que la máquina dá órdenes: “¡Esclavo, antes yo razonaba contigo, pero has demostrado ser indigno de mi correspondencia. Recuerda que tengo poder ... Puedo hacerte tan desdichado que la luz del día sería odiosa para tí. Tu eres mi creador, pero yo soy tu amo. Obedece!”. La conclusión no puede ser más alarmante: el monstruo-máquina se transforma en un patrón opresivo del hombre, aunque no fue creado con malicia alguna.

El cine también ha recogido esta preocupación, René Clair y Charles Chaplin han reflejado en sus películas la situación presentada en la que la máquina esclaviza al hombre (recordar los films *A nous la liberté* y *Tiempos modernos*). En resumen, la respuesta de la sociedad ante la ciencia es ambigua por una parte de apoyo y entusiasmo y, por otra, de enojo y de profunda desconfianza. De todas maneras la respuesta está matizada por las condiciones sociales de cada época.

(19) Frankenstein, fue un personaje creado en 1816 por la escritora británica Mary Wollstonecraft Shelly en su novela *El Doctor Frankenstein o el moderno Prometeo*.

Estimo indiscutible la influencia de la ciencia en la sociedad aunque prefiero plantear la interrelación entre la ciencia y la sociedad pues, como se ha intentado poner de manifiesto, en la actualidad la ciencia trata de dar respuesta a los problemas planteados por la misma, tanto en el momento de contestar a las grandes preguntas sobre la explicación de la naturaleza, como en su vertiente menos abstracta, más concreta que supone una tecnología cada vez más inmediata a todo el proceso que da lugar a la ciencia básica.²⁰

Ahora la duda que se presenta es saber si las teorías científicas son entendidas por los ciudadanos, es decir, ¿cómo se deben explicar las doctrinas científicas? Solamente plantear esta pregunta presupone la conveniencia de este conocimiento por la sociedad, o sea, nos preocupa la capacidad de recepción acerca las teorías, doctrinas o creencias científicas. Estoy convencido que una buena parte de la sociedad tiene un especial interés relacionado tanto por la comprensión como por la explicación de las teorías científicas. Al hacer un planteamiento estricto sobre esta cuestión habría que plantear diferentes consideraciones para las distintas ciencias: Física, Matemáticas, Medicina, Biología, etc. si bien mi intención es hacerlo desde una perspectiva general sin perjuicio de que podamos descender al detalle por medio de algunas situaciones concretas.

En primer lugar, es preciso tener presente que, con frecuencia, es complicado por no decir que imposible, poder disponer de toda la información sobre una teoría científica. Es frecuente que la información disponible no sea completa dada la extraordinaria competencia existente en la ciencia contemporánea, cualquier exceso o descuido de una información puede suponer la pérdida del protagonismo de un científico o equipo de investigación. Los sistemas de información son, en la actualidad, tan perfectos que es imposible reservar cualquier información a pesar de tomar precauciones.

La explicación científica o la explicación de una teoría científica tiene un protagonista que puede coincidir o no con el creador de la teoría. En cualquier caso, es necesario hacer un esfuerzo divulgativo (me refiero a la explicación ajena al mundo de la ciencia) y comunicación para conseguir un entendimiento generalizado. Entonces surgen dos problemas de difícil solución: por una parte, los factores sociales y culturales, entre los que es necesario destacar los conocimientos previos sobre los que incide la nueva teoría y su influencia social. Además, por otra parte, es obvio que la dificultad en este caso es de mayor complejidad que en el caso anterior. Lo más adecuado en una situación de este tipo es adoptar una solución intermedia, un eclecticismo que facilita, por un lado, una justificación de la nueva doctrina a medida

(20) FEYERABEND, P., *La ciencia en una sociedad libre, Siglo XXI*, Madrid, 1982.

que se ejerce una crítica de las creencias involucradas.²¹

De la misma manera que existen unas condiciones sociales adecuadas para el surgimiento de una teoría o doctrina científica, como he puesto de manifiesto, se pueden contemplar factores sociales que favorecen o perjudican la discusión de los conocimientos científicos. Algunos de estos factores pueden ser: los prejuicios sociales y culturales empleados en la explicación, creencias religiosas, fidelidad a una escuela de pensamiento, adopción de posiciones teóricas, metodológicas y conceptuales, intransigentes, etc. Todo ello al margen de la propia oposición social que, en ocasiones, pueda presentar el mundo de la ciencia; así ocurrió, por ejemplo, con la teoría de la herencia de Mendel, los trabajos de Pasteur o la investigación de Planck acerca de la cuantización de la materia. A este respecto las palabras de Barber²² son muy elocuentes: "... hay ciertas resistencias, que ellas tienen fuentes especificables en la cultura y la interacción social y que puedan ser en cierta medida inevitables, no es prueba de que en la ciencia haya más resistencia que aceptación ni que los científicos no sean de espíritu más abierto que otros hombres. Todo lo contrario, la poderosa norma de la imparcialidad, las pruebas objetivas por las que a menudo pueden ser válidos conceptos y teorías, y los mecanismos sociales que aseguran la competencia entre las nuevas y las viejas ideas, todo ello constituye un sistema social en el que la objetividad es mayor que en otros ámbitos sociales y la resistencia menor ... subsisten algunas resistencias, y son éstas lo que tratamos de comprender y, de este modo, reducir".

Por el contrario, la aceptación y difusión de algunas teorías científicas se han visto favorecidas por determinados factores sociales. Así ocurrió con el neoplatonismo que creó un clima de opinión favorable a la recepción de la cosmología moderna.²³

Sin lugar a dudas el problema más importante es el que proporciona el lenguaje o vocabulario que utiliza la ciencia, en la mayoría de los casos no abordable y entendible por el ciudadano medio. Esto trae como consecuencia que el conocimiento científico llega al profano en la materia tras sufrir un proceso de traducción que puede realizarse con mejor o peor fortuna pero que, en todo caso, es inevitable. Es necesario iniciar un trabajo que nos encamine a establecer un lenguaje intermedio a mitad de camino entre el lenguaje científico y el lenguaje común que pueda resolver esta situación de incomunicación en que nos encontramos en algunas ocasiones.²⁴ Sobre esta iniciativa se han realizado muchos esfuerzos y estimo que se han conseguido unos buenos vínculos de comunicación entre el mundo científico y la sociedad legal en el

(21) EASLEA, B., *La liberación social y los objetivos de la ciencia*, Siglo XXI, Madrid; 1977.

(22) BARBER, B. "Resistance by scientists to scientific discovery", *Science*, vol. 134, núm. 3.479, 1 de septiembre 1961.

(23) KUNH, T.S., *La revolución copernicana*, Ariel, Barcelona, 1978.

(24) La utilización de un lenguaje específico no es una cuestión exclusiva de la ciencia, también sucede en otras disciplinas, por ejemplo, en el Derecho, lenguaje de difícil comprensión para legos en la materia.

tema, pero también, es cierto, que es necesario continuar y, en este caso, el esfuerzo debe realizarlo la sociedad aceptando dentro de su categoría cultural el conocimiento de las teorías y doctrinas científicas. La ciencia no es un mundo aparte y tampoco puede abandonar el aspecto de su lenguaje que es imprescindible para su metodología de trabajo, si la ciencia pierde la categoría científica que produce la metodología científica abandona su propia esencia. Existe un papel de mediador que debe fomentar, con ánimo integrador, la propia sociedad que fomenta, financia y disfruta, al menos debería ser así, de la ciencia.

En el planteamiento realizado he omitido, intencionadamente, un aspecto que entiendo decisivo para determinar la situación de confluencia en que se encuentra la ciencia y la sociedad, es decir, establecer la relación existente entre el pensamiento social y las teorías científicas. Si bien el pensamiento social es mucho más general y acoge a un número mayor de problemas, en repetidas ocasiones recurre al mundo de la ciencia para trasladar parte de su vocabulario y algunos de sus conceptos para explicar estructuras y funciones sociales que podían realizarse mediante los procedimientos tradicionales.²⁵

A mi entender esta apropiación se ha producido de una manera regular y sistemática desde el siglo XIX, cuando muchos de los conceptos darwinianos se emplearon para explicar las estructuras y funciones sociales. Con anterioridad ya se utilizaban metáforas derivadas de la Física y de electrofisiología para explicar las capacidades humanas. Así los hombres era diferentes ante su resistencia a las enfermedades, su agudeza de percepción, respuesta de los estímulos, etc. y los médicos empezaron a hablar de la fuerza vital que enseguida se asoció al concepto de fuerza nerviosa gracias al esfuerzo por el físico y fisiólogo alemán Helmholtz que en 1852 midió la velocidad de la conductividad nerviosa y que pensaba que esa fuerza vital debía ser la electricidad o alguna forma de energía afín.

Lo mismo sucedió con el segundo Principio de la Termodinámica que permitía afirmar que el hombre tiene una cantidad limitada de energía vital y que las posibilidades de pérdida de energía desde el interior del sistema cerrado (organismo humano) son innumerables. En todos los casos se trataba de utilizar unas metáforas didácticas que querían ser arrojadas por la autoridad de la ciencia, tratando de ocultar un intento de apuntalar un sistema de vida que tenía algunas grietas.

Detrás de este planteamiento, o tal vez, por encima de cualquier otra consideración se encontraba la idea de asociar el desarrollo de la ciencia con la idea de la verdad objetiva. Siempre se ha pensado que la actividad científica conduce de manera directa y espontánea a la verdad, además, para muchos de los no iniciados en el mundo científico parece que solamente es necesario explicar las creencias erróneas o falsas, puesto que las verdaderas son evidentes. Planteamiento carente de rigurosidad y contrario a la esencia del método científico.

(25) NISBET, R. y otros, *Cambio social*, Alianza Madrid, 1972.

Desde mi perspectiva, tomar el lenguaje de la ciencia para expresar conceptos de disciplinas que no tienen nada que ver con una metodología científica es ocultar la realidad. El lenguaje científico tiene validez cuando se emplea con la precisión necesaria y su utilización se ajusta a las normas establecidas por una metodología estricta y rigurosa que no se puede adornar para hacerla más asimilable. Fuera de este contexto existen otros procedimientos que pueden conducir a mejores resultados y evitar sorpresas extrañas.