

# **La Ciencia en España como Cuestión Pública**

**D. Federico García Moliner**

Premio Príncipe de Asturias de Ciencia y Tecnología 1992  
Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.)

## **PRESENTACIÓN**

**POR D. MANUEL PORTOLES 1 SANZ**

Como nuevos alquimistas, los físicos, como el que hoy tenemos entre nosotros, continúan arrancando a la naturaleza sus más íntimos secretos. Desde el corazón mismo de la materia, los físicos han conseguido y siguen consiguiéndolo, no sólo aumentar espectacularmente el conjunto de los conocimientos científicos del hombre, sino obtener nuevos, y a veces perturbadoras visiones del Universo, o incluso fabricar nuevos materiales. Materiales que igualmente forman parte del escudo térmico de un transbordador espacial, como permiten batir un nuevo récord olímpico. Con sus insólitas, y yo diría mágicas fórmulas, han convertido sus conocimientos en uno de los más prácticos, y me gustaría que quedara enmarcada esta palabra, logros científicos del milenio.

Hoy tenemos la fortuna de contar en esta Real Sociedad Económica de Amigos del País con uno de estos distinguidos científicos, que además es de nuestra tierra valenciana. Federico García Moliner nació en Burriana. Y estudió bachillerato, y sé que esto le gustará que lo diga, en el Instituto Francisco Ribalta de Castellón, donde nació su



EL DIRECTOR  
DE LA REAL SOCIEDAD ECONOMICA DE AMIGOS DEL PAIS

Se complace en invitarle a la Conferencia que dentro del Ciclo "La Investigación Científica en el Siglo XXI", se celebrará el día 24 de Noviembre, a las 19,30 horas, en el Centro Cultural de BANCAIXA, plaza de Tetuán, 23, a cargo de:

D. *Federico García Malina*

Premio Príncipe de Asturias de Ciencia y Tecnología 1.992  
Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.)

Sobre el tema "LA CIENCIA EN ESPAÑA COMO CUESTIÓN PÚBLICA.

Colabora: BANCAIXA

Valencia, Noviembre 1.992

vocación por la física. Se licenció en Ciencias Físicas en la Universidad Complutense de Madrid y obtuvo su doctorado en Física, primero en la Universidad de Cambridge (Inglaterra), y después en la Universidad Complutense de Madrid. Ha ejercido de profesor en la Universidad de Illinois (EE.UU.) y en la Universidad Autónoma de Madrid. Actualmente es profesor de investigación del CSIC en el Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid. Profesor, investigador y conferenciante en numerosos centros de investigación y universidades de todo el mundo, es autor de más de un centenar de publicaciones en revistas, monografías y libros científicos. Además es miembro del Comité de Materia Condensada del Centro Internacional de Física Teórica, de las Naciones Unidas. El Profesor García Moliner posee entre otras la Medalla Mayor de la Universidad de La Habana (Cuba), el Diploma de Honor de la Universidad San Antonio Abad de Cuzco (Perú), y la Medalla de la Real Sociedad Española de Física. Recientemente ha obtenido el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica. Hoy el Dr. García Moliner nos hablará de "La Ciencia en España como cuestión pública".

# LA CIENCIA EN ESPAÑA COMO CUESTIÓN PÚBLICA

D. FEDERICO GARCIA MOLINER

La cultura no es solamente un lujo del intelecto, la cultura es algo que tiene unas consecuencias prácticas muy contundentes, porque el bagaje cultural que lleva una persona, es lo que determina como actúa, cómo ve el mundo, cómo se sitúa ante la vida, y cómo toma decisiones. No somos un país pobre ni insignificante, si cogemos la lista de países del mundo, estamos en el grupo de cabeza, no importa discutir si estamos dos países más arriba o más abajo. Pero tenemos una asignatura pendiente, la ciencia no está incluida entre los postulados académicos.

Estoy seguro de que a muchos de ustedes les parecerá un shock, como me lo ha resultado a mí, averiguar que hay prohombres de la cultura española, que aún dicen que la ciencia no es cultura y que tienen una actitud recelosa hacia la ciencia, imaginándose cosas terribles cuando uno dice que hoy vivimos en una civilización científico-técnica.

Pero en España esa asignatura pendiente que tenemos, y que nos ataña a todos, no es sólo una cuestión pública, en el sentido de que sólo incumbe a la administración, sino de dominio público. Otra cosa que quiero que también entiendan y que forma parte de mi actitud y de mis «slogans» es que no hay que buscar culpables; ni son culpables los científicos, ni la administración, ni los medios de comunicación, ni el sector privado, ni el resto de la sociedad. Tenemos un problema y yo quisiera explicarles un poco cómo hemos llegado a él. En España hay más ciencia buena de la que la gente se cree, lo que no tenemos es una feliz y armoniosa integración del sistema cultura-ciencia, tecnología, sociedad, producción y desarrollo. Está la asignatura pendiente, y esa asignatura pendiente, y no me canso de decirlo, es profundamente cultural.

Quisiera hablarles un poco de la perspectiva histórica de la ciencia y del futuro. En el Renacimiento se sembró la semilla de la ciencia moderna, el Renacimiento fue una época en la que tuvo lugar un fenómeno irrepetible de elevación generalizada, la gente humilde se planteó cuestiones importantes, se resaltó el valor intelectual de los conocimientos prácticos, de las artes útiles; por ejemplo, Luis Vives, no necesito explicarles a ustedes quién es Luis Vives, fue una de las personas que participó en este proceso y fue de los importantes.

Ustedes saben que en la antigüedad los conocimientos teóricos y de libro, y los conocimientos prácticos tenían un estatus muy diferente. Los conocimientos prácticos se consideraban como un estatus inferior y una cosa maravillosa que hizo el Renacimiento fue elevarlos y dar rango intelectual a lo práctico. Por ejemplo, Ravelais describe la educación ideal del joven Gargantua y de su preceptor Fonócrates, le dice: mira, clase de geometría y de lógica, y de Ciencias de la Naturaleza; y ahora sesión de pintura y escultura, y ahora deja todo esto y vámonos a los talleres, a ver a los artesanos, a ver eso de las artes útiles, a ver como los fundidores funden, cómo los curtidores curten, a ver a los agricultores extraer alimentos de la tierra. Todo estaba integrado; al conocimiento práctico le daban un gran valor. A propósito de esta cultura, que Luis Vives llamaba libresca, que despreciaba los conocimientos prácticos, él tiene una cita muy graciosa, hablando de los escolásticos y de lo que él llamaba su virginal ignorancia de la naturaleza. Enojados con esa naturaleza que ignoraban formaron otra llena de bagatelas, sutilezas y de aquellas zarandajas que nunca Dios creara, que denominan formalidades, necesidades realizadas, relación, ideas platónicas y otras monstruosas intenciones que no entienden ni los mismos que las engendraron; y quienes no pueden otra cosa, al menos lo autorizan con un nombre de sonido y dignidad elevada, llamándolo metafísica y si ocurre que alguno tiene un ingenio desconocedor de su naturaleza o propenso a las fantasías o a los sueños delirantes, ese dicen que tiene talento metafísico.

Luis Vives tenía un gran talento y fue una persona respetada, profesor en Oxford, y de los que más se caracterizaron porque insistieron en el rango intelectual del conocimiento práctico. Otro proceso de elevación fue que el conocimiento científico se

elevó al rango de valor cultural y, por ejemplo, Frances Bacon, propugnó que el método científico pudiera ser la base de todo un replanteamiento de la cultura.

También había una gran preocupación por los aspectos sociales, por la divulgación de los conocimientos científicos y es más, decían que el saber del género humano nace de la colaboración entre todos, y a todos es preciso recurrir, a la obra de los científicos y de los doctos, a las observaciones de los artesanos y de los campesinos, a las de los músicos, los hombres de teatro, los mercaderes, los danzantes, es decir, en la visión de aquella gente. Si yo tuviera tiempo, les hablaría a ustedes del concepto de tiempo, del papel que jugó en el propio desarrollo de la sociedad, que realmente empezó como sistema de medidas cuantitativas en los monasterios medievales, y por la necesidad de regular la vida. Después se desarrollaron los relojes mecánicos públicos, cuando en las urbes empezó la vida urbana fue necesario regular la vida de los ciudadanos, fíjense ustedes, la implicación de todo esto en el propio desarrollo de las formas de vida y de las civilizaciones. También influyó en el concepto de espacio, comenzó la perspectiva, el tamaño en la pintura deja de ser algo que expresa jerarquía; la figura más grande no significa que es la más importante, sino que está más cerca, es una posición geométrica, ahí están las leyes de la perspectiva, la introducción de la geometría.

Las consecuencias y el desarrollo que todo esto tuvo para la cartografía, la navegación y en el concepto de espacio y tiempo, nos permite llegar al S. XVII, al concepto de aceleración que le permitió a Milton desarrollar su dinámica Miltoniana. Respecto a los aspectos sociales, en aquel desarrollo tan fabuloso que hubo en el Renacimiento, les puedo decir, por ejemplo, que en 1562 se creó en Inglaterra la Academia de la Reina Isabel, la Queen Elizabeth Academy, por un aristócrata llamado Sir Humptey Hilton, y que esta academia se fundó para ser un ejemplo de cómo las mentes avanzadas de aquella época querían sustituir el tipo de educación que se había tenido por otro tipo de educación que no fuese solamente literaria y retórica y que concediera gran importancia a la preparación técnica. Todo ello podía contribuir a la formación de un nuevo equipo de «gentlemans», capaces de integrarse de modo orgánico en la dirección de la sociedad inglesa, aunque esto ocurriera ya en el siglo XVI.

La Royal Society, lo que hoyes la Academia de Ciencias de Inglaterra, fue creada en 1662 como consecuencia de todos estos hechos. ¿Saben ustedes quiénes fueron sus fundadores y patrocinadores? No se lo podrían imaginar, los mercaderes de la ciudad de Londres. Entre los primeros experimentadores físicos estuvieron los mercaderes de la ciudad de Londres y esto no es casualidad, el desarrollo del pensamiento científico y el desarrollo capitalista tuvieron una interna relación, ya que eran hábitos de pensar muy semejantes y por una razón muy importante, porque el poder de abstracción es un arma. Aquella gente se dio cuenta de que el poder que da la ciencia y el poder que da el dinero, son en el fondo de la misma clase de poder, es el poder de la capacidad de abstracción. ¿Saben ustedes cuál fue el instrumento más poderoso? El del comerciante burgués, su libro de contabilidad fue la capacidad de echar números y hay que darse cuenta del enorme valor práctico que tiene.

Cuando llegamos al siglo XX y para que se vea la profunda relación entre ciencia y cultura podemos hablar del tremendo impacto de las teorías de Einstein. Las teorías relativistas también produjeron grandes cambios en la narrativa, en la pintura, en la arquitectura; se hablaba incluso de si el cubismo era una consecuencia directa de las teorías relativistas de Einstein. Se hablaba de lo que significaba el espíritu del tiempo, en el sentido cronológico de una variable dinámica que se mide o en el sentido de época, era el espíritu de la época relativista, la época de grandes cambios sociales. Una de las razones por las que las ideas de Einstein pegaron tan «al vivo» fue por su, erróneamente supuesto, carácter revolucionario. Pero Einstein no perseguía ninguna revolución en absoluto, la mecánica sería infinitamente más revolucionaria que la teoría relativista, pero la sociedad esto lo cogió con un impacto tremendo porque estaba culturalmente en la mismísima raíz del pensamiento de la época.

Ya les he hablado de la capacidad de abstracción. En el año 1966 la fundación Karayan organizó en Salzburgo un seminario de unos cuantos días dedicado a discutir las relaciones entre ciencia y arte, especialmente la relación musical. Hizenber, uno de los grandes físicos de este siglo, desarrolló una extensísima ponencia con el título «La

tendencia a la abstracción en la ciencia y en el arte contemporáneo». ¿Qué se hace en el arte abstracto? Se observan unos determinados elementos del objeto a representar, y se hace una abstracción en la cual, los rasgos esenciales son sacados del objeto concreto donde están y después se hace una síntesis reconstructiva que permite ver ese mismo objeto desde una luz diferente. Exactamente lo mismo se hace hoy con la metaciencia. Hace poco tuve el privilegio de compartir un par de días de convivencia bastante intensa con Roberto Maza; es toda una experiencia conocer a este pintor. Estábamos en una exposición en Oviedo, de la Caja de Ahorros de Asturias, y él me explicaba toda su pintura, y me decía que lo importante es que vivimos en el centro de nuestra esfera, cada uno es el centro de su esfera y lo importante es cómo ves tu esfera. Entonces mirabas un cuadro de Maza y empezabas a entenderlo mejor. Maza lo que hacía era mirar a su esfera, a su alrededor, y claro, no podía poner una esfera en un lienzo, pero sí que podía hacer una abstracción de los elementos esenciales de esa esfera, ver cómo los percibe y ponerlos en un lienzo. Entonces el hacía ahí su reconstrucción sintética, con lo cual en el lienzo uno podía tener una percepción diferente, podía ver la esfera de Maza desde una luz diferente. Bueno, cuando él me estaba explicando esto, yo me acordaba de lo que se hace hoy con las metateorías, en la metaciencia, es exactamente el mismo proceso.

En el momento actual, todos ustedes saben que en la matemática y en la física actual han cobrado un protagonismo fortísimo conceptos como inestabilidad, caos, ambigüedad, desinformación. Pero no es por casualidad, quiero decir que, una vez más, ciencia y cultura es lo mismo, la ciencia no agota toda la cultura, es parte esencial de la cultura, y en todas las partes de la cultura hay una interacción de ida y vuelta, es decir, la ciencia aporta ideas, estas ideas tienen un impacto e influyen sobre otras formas de pensamiento; y a su vez otras formas de pensamiento que son las que preocupan a la Sociedad e influye sobre la misma ciencia.

Pero, ¿qué ha pasado en España? Primero, si españoles y portugueses hicieron lo que hicieron, y vuelvo a la época del Renacimiento, es evidente que eso no se hacía jugando, eso se hacía porque aquí había gente que sabía mucho de construcción naval, de navegación, de cartografía. Es un hecho que no parece ser muy conocido que en la primera mitad del siglo XVI la ciencia y la tecnología española estaban absolutamente en punta en Europa.

¿Ustedes se imaginan lo que significa para aquella época un millar de títulos científico-técnicos en la bibliografía contemporánea del momento? En la Europa del siglo XVI había más de un millar de libros científico-técnicos españoles, traducidos a otros idiomas y editados por toda Europa. Aquí venía gente a aprender y entre los grandes humanistas estaba, por supuesto, Luis Vives, y Pedro Simón Abril, otro gran humanista y pedagogo. A ambos, como talentos del siglo XVI, les preocupaba los aspectos sociales de la ciencia, en este caso la divulgación. Simón Abril decía que el primer error era enseñar las ciencias en lenguas extrañas (latín) y apartadas del uso común del trato de la gente, para él era muy importante que la ciencia fuera comunicada a la Sociedad. Fernando Pérez de Oliva, autor del diálogo de la dignidad del hombre, catedrático de filosofía y teología y rector de la Universidad de Salamanca, también le preocupó este tema. Trabajó en problemas de magnetismo para la comunicación entre personas ausentes, y escribió informes técnicos para el Ayuntamiento de Córdoba. También Cervantes tenía una grandísima admiración por algunos de los famosos ingenieros del momento, en particular por Manolo Turriano Nebrija. Ustedes saben que Nebrija se partió el pecho por la consecución de cátedras científico-técnicas en la Universidad de Salamanca. No sé si hoy hay algún ejemplo de algún humanista que se parta el pecho porque se creen cátedras científico-técnicas en alguna de nuestras universidades.

En España, en aquellos momentos, existía un carácter enormemente abierto. El teólogo Diego de Zúñiga en los comentarios al libro de Job (escritos en 1584) dice «en nuestros días Copérnico ha explicado el uso de los planetas mejor que con la teoría de Tolomeo»; estaba hablando en un momento en que la teoría heliocéntrica de Tolomeo fue recibida con gran hostilidad en casi toda la cristiandad y, sin embargo, en España fue recibida con una de las actitudes más abiertas que existía. En la Universidad de Salamanca fue éste uno de los libros de texto. En la Academia de Matemáticas de

Madrid, creada por Felipe II hacia el final de su reinado y que encargó a Juan de Herrera de su dirección, uno de los primeros libros adquiridos fue el libro de las revoluciones de los órdenes celestes de Copérnico. Nadie en España ha vuelto a tener nunca una actitud tan moderna, como tenían nuestro insigne antepasado Luis Vives y todos estos caballeros que les he mencionado.

Otra cosa muy importante que ocurrió en aquella época fue que la Casa de Contratación era también un centro científico-técnico de primer orden. También había cátedras científico-técnicas. En una ocasión hablé con un norteamericano especialista en historia de la ciencia, y le pregunté si él conocía algún antecedente anterior a la Casa de Contratación de Sevilla, de lo que realmente hoyes una fundación nacional de ciencias o un consejo nacional de investigación científico, y me dijo: «efectivamente no conozco ninguno». Había fondos públicos y había comités de expertos que juzgaban proyectos que se les presentaban y decidían si tenían mérito o no, para darles dinero público para llevar a buen término esa investigación. Hubo un jovencito desconocido que se presentó un día con una idea, y hubo un tribunal con suficiente sensibilidad para darse cuenta de que allí había talento; este fue ni más ni menos que Alonso Barba. Con el trabajo de investigación que hizo con esa subvención estatal, Barba inventó el método de la amalgama, que aumentó el beneficio del mineral de la plata, hasta el punto que sacó a la Corona española de la última de sus grandes crisis económicas.

De modo que, se dan cuenta ustedes, había una ciencia de primer orden, había una conexión con la sociedad, había una sintonía con el mundo, había una actitud abierta. Desgraciadamente, después vino la cerrazón contrarreformista, y la teoría heliocéntrica de Copérnico fue condenada y durante un centenar de años a los científicos españoles se les prohibió procesar la teoría de Copérnico, eso fue una mordaza al desarrollo intelectual nacional; ahí perdimos el tren de la modernidad, ahí lo perdimos por primera vez. La cultura española empezó a volverse de espaldas al desarrollo científico-técnico que estaba teniendo lugar en el resto de Europa, y a convertirse en una cultura cada vez más acientífica, y por supuesto, el nivel científico-técnico de España empezó a languidecer.

Hubo otro momento interesante en España hacia el final de la Ilustración, donde ocurrió un relanzamiento de la cultura científico-técnica. Se estaba en un momento de eclosión de la ciencia moderna, y España estaba preparada para jugar un papel importante, de primera fila, pero con el bestia de Fernando VII todo fue un desastre. Los científicos españoles se convirtieron en elementos marginales de la sociedad española o acabaron en el exilio, y el desarrollo científico-técnico español fue decayendo.

Después han ocurrido algunas cosas, que ya todos conocemos, son tiempos más modernos, pero no tengo tiempo realmente de entretenerte con todo esto. Lo que sí quiero decirles es que ciertamente España ha tenido momentos espléndidos, pero que con todos estos antecedentes históricos se comprende cómo nuestra cultura ha llegado a ser acientífica. ¿Y cuáles son las consecuencias prácticas de una cosa así? Pues les voy a contar algunas anécdotasy así volveremos a la dinámica newtoniana.

Todo esto quería relacionarlo con el papel de las iniciativas sociales y de sociedades como esta de Amigos del País, que han jugado un papel muy importante en Europa, pero me temo que no voy a tener tiempo, pero sí que quisiera hablarles al menos de uno de estos casos, que además es muy divertido e importante y tiene que ver con la dinámica newtoniana. Hacia 1770 aproximadamente, se fundó en Birmingham una sociedad que se llamaba la Sociedad Lunar, porque se reunían el primer lunes después de la Luna llena. Ocurría esto por una razón práctica, para tener luz en el camino de regreso a su casa, y la persona que los convocababa, que era un fabricante de hebillas metálicas llamado Mathew Bolton, les mandaba las convocatorias diciendo: «me permito recordarle que el sábado 3 de marzo es luna llena»; entonces el caballero ya sabía que el primer lunes después de Luna llena era el día de la reunión. Claro, el chiste era muy fácil, les llamaban los lunáticos.

La Sociedad Lunar tuvo tres fundadores, tres jabatos: Erasmus Darwin, abuelo del famoso Charles Darwin, y que fue un evolucionista sesenta años antes que su nieto; Mathew Bolton, un próspero fabricante de hebillas y de otros objetos metálicos y necesitaba nuevas fuentes de energía; y un desconocido, James Watt, el del vatio. De

esta relación y necesidades entre estos hombres salió lo de perfeccionar la máquina de vapor.

Fíjense en la implicación que tendría después la máquina de vapor en el desarrollo industrial. Como máximo llegaron a ser catorce en la sociedad lunar o de lunáticos, pero es indescriptible el impacto que tuvieron sobre el desarrollo científico-técnico, esto demuestra lo que puede la fuerza de una iniciativa social con personas decididas. Tuvieron algunos socios correspondentes, muy importantes, como Benjamín Franklin.

Entre los temas que he visto en la agenda de esta Sociedad estaban la poesía, la religión, el arte, la política, la música y la ciencia. Todo ello con una mente muy abierta, una actitud muy progresista, o sea, se parecían a esta Sociedad de Amigos del País. Francis Bacon imaginó lo que llamaba la Casa de Salomón, cuyo cometido era buscar por todas partes los hechos relativos a la naturaleza y al hombre, y Francis Bacon describía a los de la Casa de Salomón como mercaderes de luz, entonces todos estos señores se convertían en auténticos mercaderes de luz, aunque algunos de ellos lo fueran a la luz de la Luna.

La influencia que tuvo esta sociedad de lunáticos en su época fue tremenda, por ejemplo, hizo renacer a la Royal Society, que para aquel tiempo tenía demasiada sangre azul y necesitaba un poco de sangre roja. Bolton, Walt, Presley, el descubridor del oxígeno, Wedgwood, el de las famosas cerámicas, y Franklin por ejemplo, fueron miembros de la Royal Society, que estimularon muchas otras iniciativas, como por ejemplo la Royal Institution. En esta institución fue donde nada menos que Michael Faraday, viendo unas lecciones prácticas realizadas por el Profesor Davich, lo que ahora se llaman experiencias de cátedra en conferencias públicas, se interesó por el desarrollo de la electricidad.

En Glasgow por ejemplo, y por influencia de Walt, se establecieron lecciones antitoga, donde se extendían las clases de educación de adultos para las clases trabajadoras. Se llamaban antitoga porque los trabajadores iban sin la toga de estudiantes universitarios, iban con sus vestidos de trabajo. Imagínense ustedes, más de 200 artesanos que acudían con sus ropas de trabajo martes y jueves por la tarde, cinco horas a la semana a las reuniones, y todo esto movido por la Sociedad Lunar. Esta situación condujo luego al establecimiento de institutos de mecánica por toda Gran Bretaña. William Small, un escocés que había emigrado a Estados Unidos, estuvo allí enseñando filosofía natural, que incluía la dinámica newtoniana, y tuvo un alumno muy aventajado llamado Thomas Jefferson, que estuvo dudando entre dedicarse a la ciencia o al derecho y la política; optó por lo segundo. Pero en su autobiografía Jefferson escribió que William Small había influido decisivamente en formar su personalidad, tan decisivamente que dejó su huella personal en la redacción de la Constitución de los Estados Unidos; él incrustó un principio de dinámica newtoniana, el principio de acción y reacción. Jefferson decía que a toda acción pudiera corresponder una reacción igual y opuesta, y diseñó un sistema en la constitución de los Estados Unidos para que eso fuese posible, la armonía dinámica.

La batalla aérea de Inglaterra, ustedes habrán visto la película, es muy espectacular y muy falsa. El coraje de los jóvenes pilotos británicos tuvo mucho que ver con salvar a Inglaterra de la poderosa fuerza aérea alemana que estaba a punto de aplastarla. Los ingleses tenían muy poquitos medios, cazas de corto alcance, pocos aeródromos, y pocas baterías antiaéreas. En la película no se cuenta la verdadera historia porque sin negar, por supuesto, el mérito que tiene el coraje de los jóvenes pilotos británicos, lo que verdaderamente decidió la Batalla de Inglaterra fue que el general responsable de la defensa aérea llamó a los matemáticos y les dijo: «vosotros nos podríais ayudar, a ver cómo podéis calcular y distribuir de la mejor manera posible los pocos medios de que disponemos». Allí nació la investigación operativa, que consiste en optimizar el funcionamiento de un sistema. Pero lo maravilloso de esta historia es que al general inglés se le ocurrió llamar a los matemáticos. ¿A quién creen ustedes que hubiera llamado un general español? A un coronel. Estoy hablando de realidades muy prácticas, como la supervivencia de un país; el general británico era hijo de una cultura que sí que tenía a la ciencia incorporada entre sus postulados, y como la tenía se acordó de que existían las matemáticas. Yo no estoy desestimando a los generales españoles, uno de mis mejores amigos es un general. No se trata de eso, se trata de un problema cultural

de la sociedad española. Francia es un país donde el presidente, de pronto le dice a uno de sus asesores: «oigo hablar todos los días de la biotecnología, ¿qué es eso de la biotecnología?» Y después añade, «quiero un informe, de dos o tres páginas, escrito en un lenguaje que pueda entender yo, y que me explique qué es eso de la biotecnología». ¿Ustedes se imaginan a algún gobernante español pidiendo alguna vez algo parecido? Y no quiero tampoco despreciar a los gobernantes españoles, quiero resaltar que los gobernantes españoles han salido de la sociedad española y que esta sociedad tiene una cultura científica y, por ello, estas situaciones no se les ocurre.

Permitanme que les cuente una pequeña anécdota personal. En una ocasión estuve en el Comité Organizador de un gran Congreso Internacional, de estos que son patrocinados por una de las grandes uniones científicas internacionales. El Alcalde de Madrid estaba demasiado ocupado para venir a la inauguración. El Ministro de Educación y Ciencia también, y lo mismo ocurrió con el Ministro de Cultura y con el Director General de Política Científica. Yo no sabía si coger a un bedel y vestirlo de Almirante, ponerlo muy tieso y darles el pego a los visitantes. Por fin, nos decidimos a mandarle un telex al Presidente del Gobierno explicándole la situación, y le dijimos: «en las dos ediciones anteriores de este Congreso Internacional, Niza presentó en la inauguración al Alcalde de la ciudad y al Primer Ministro del Gobierno francés y en Viena fueron el Burgomaestre de la ciudad de Viena y el Presidente de la República de Austria, los que asistieron, y aquí no viene nadie. ¿Qué pasa?» Sin respuesta.

Nosotros comprendemos que las personas que tienen responsabilidades importantes están siempre muy ocupadas, pero es el nombre de España el que está en juego, y nos va a ser muy difícil hacerles comprender a la comunidad internacional, dada la tradición y el nivel y la categoría de estos congresos, que ninguna autoridad española está libre para venir. No tuvimos ni contestación, una gran indiferencia hacia el tema, esto es una insensibilidad.

Quisiera citarles un libro escrito por Rafael Pampillón, y que se titula: «El déficit tecnológico español». Se lo ha publicado el Instituto de Estudios Económicos de España, y viene prologado por Guillermo de la Dehesa, Presidente de la Confederación de las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación. En este libro se dice que uno de los factores en los que todos los economistas están de acuerdo, como factores que determinan el nivel de desarrollo al que se converge, es la política educativa y de desarrollo tecnológico, en cuanto que determina uno de los tres componentes del capital que a su vez determinan el nivel de desarrollo al que se converge, y es el capital humano. Hablan del capital financiero, del stock de maquinaria, del capital público, de las infraestructuras, etc., etc., y del capital humano como stock de ideas y capacidades. Este factor es absolutamente determinante, el capital humano es absolutamente crucial para determinar el nivel de desarrollo hacia el que converge una determinada sociedad.

La diversidad es más la nota característica de los distintos países de la Comunidad Europea, no podemos nunca converger al mismo nivel de desarrollo si tenemos una política tan diferente en desarrollo científico-técnico y educativo. Para crecer con una balanza tecnológica negativa, lo que importa no es sólo que uno tenga que comprar más tecnología que la que vende, sino qué hace con la tecnología que compra, y cómo la asimila. Japón es un buen ejemplo de país que se desarrolló con una balanza tecnológica fuertemente negativa. Rafael Pampillón en su libro dice: «... es curioso observar, como entre los países de la OCDE sólo hay dos en los que la banca ejerce un fortísimo control sobre la industria, España y Japón. Sin embargo, también aquí existen diferencias, así mientras la banca japonesa busca resultados a largo plazo, la banca española prefiere "ordeñar" (y lo pone entre comillas) a las empresas a corto plazo, en este sentido se puede decir que el sistema bancario japonés estimula la innovación tecnológica, mientras que el español no».

No les voy a dar cifras, pero una de las cosas que más resalta es cómo del porcentaje en los gastos de I+D en el mundo, en general, el porcentaje que paga el Gobierno disminuye, mientras el porcentaje que paga el sector privado aumenta. Lo que quiero decir con esto es que no vale solamente colgarle el San Benito a la administración, el sector privado también existe, también es parte de la sociedad, y también tiene una obligación, y por supuesto, aquel que invierte su dinero tiene todo el derecho a esperar resultados. Si uno les habla a los banqueros españoles de otras posibles maneras de

conseguir su actuación, y de diseñar una estrategia diferente siempre la respuesta es: «ahora no es el momento oportuno». Para ellos no lo es nunca, ni lo será jamás, es un círculo vicioso. Pero de nuevo estoy convencido de que eso no es, porque nuestros hombres de negocios y nuestros banqueros no son menos inteligentes que otros, lo que pasa es que tratamos ante un problema cultural.

Quisiera ahora dar un rápido repaso a los distintos sectores de la sociedad y decir dónde fallamos todos, para después pasar a decirles cuáles son las ideas que yo creo que habría que tener claras. Miren, la administración peca, por ejemplo, de una hipertrofia paralela y sinérgética muchas veces entre los distintos organismos y órganos de gestión y, paradójicamente, eso está ocurriendo mientras arrojan sobre los investigadores una carga creciente de burocracia. Cada vez hay que hacer el trabajo de investigación en unas condiciones más difíciles. A la administración es a la que tiendo a disculpar más, primero porque gobernar es lo más difícil que hay, y segundo porque la administración tiene un techo, la administración no tiene unos recursos ilimitados.

También existe un pésimo uso de la función asesora, este es el país en el que el asesor se sienta en reuniones ejecutivas, y esto es por definición un contrasentido. Un asesor tiene que ser un técnico que da un «input» aséptico, con el que después el ejecutivo toma decisiones. Aquí se tiende a convertir al asesor en cómplice de las decisiones del ejecutivo, yeso es una profunda perversión de la función asesora, eso de nuevo, es improductivo.

Otra cosa terrible es que se nos obliga a ser cada vez más conservadores en nuestros planteamientos, esto también hay que denunciarlo vigorosamente, porque es agresivamente anticientífico. El científico mantiene que la investigación es una aventura, es la exploración de lo desconocido, y no entender esto es no entender un factor esencial de la ciencia. Y yo les pregunto: ¿qué nuevas riquezas podía descubrir un explorador al que se le desanima en su proyecto de investigar territorios desconocidos?

Debo decirles que mi propia experiencia con los medios de comunicación es muy agradable desde que ha ocurrido toda esta historia del premio Príncipe de Asturias de Investigación, los medios de comunicación están encantados de hablar conmigo. Estoy teniendo una especie de idilio muy agradable con los medios de comunicación. Sin embargo, tenemos que ser objetivos, los comunicadores, los profesionales de los medios de comunicación también, son hijos de esta cultura y, en general, tengo que decir que si bien hay algunas personas muy interesantes con las que me he encontrado, el nivel medio del periodismo científico español es bajo, y su sensibilidad hacia el tema de la ciencia, en general, es muy escasa.

Los medios de comunicación, juegan un papel muy importante, y sería bueno que se convenciesen de que existe ese problema cultural. Los científicos estamos metidos en nuestro trabajo, eso es cierto, yo no lo estoy esta temporada, estoy metido en los aviones, y en los aeropuertos, y en las salas de conferencias, pero es verdad que hay una cierta inercia, y una tendencia a salir, a comunicar, a adquirir divulgación. Pero en vez de que los medios de comunicación se limiten a decimos: «es que ustedes son muy remisos», sería muy sano que ellos también se hicieran cargo, como ciudadanos de este país, de que tenemos un problema cultural profundo que nos está haciendo daño.

La propia comunidad científica española les dirá que el primer problema que tiene es que no existe, por una simple razón de números. Cuando Engels estudiaba las campañas de Napoleón en Egipto observó que dos mamelucos (soldados de caballería egipcia), de clase muy distinguida, casi aristocrática, luchando contra tres soldados franceses de caballería, peleaban y ganaban siempre. Pero si luchaban cien mamelucos contra cien soldados de caballería, unas veces ganaban unos y otras veces otros. Tres mil mamelucos contra dos mil soldados franceses de caballería, ganaban siempre los dos mil soldados franceses de caballería. Y cuando luchan dos mamelucos contra tres soldados franceses de caballería, ahí el factor decisivo es el coraje individual y se ve que los mamelucos eran muy «corajudos». Pero cuando luchan tres mil mamelucos contra dos mil soldados franceses de caballería, ahí es la superior eficacia de una mejor organización militar lo que da la victoria. Pues nosotros lo que pasa es que tenemos mamelucos tan «corajudos» como haga falta, casi siempre más conocidos y apreciados por el resto del mundo que dentro de España.

Pero el país que gobierna nuestro gobernante es el que es, y los gobernantes lo primero que esperan es ser votados de nuevo. Oiga, no les van a dar a la gente lo que la gente no pide, ustedes díganme de verdad, en este país qué es lo que interesa más, la ciencia o el fútbol. Los presupuestos españoles se recortan en investigación en ocho mil quinientos millones de pesetas. Dos días después, el Gobierno Español ha concedido veinte mil millones al fútbol español para su saneamiento o para lo que sea. Ustedes saben como definía Ortega el proceso de encanallamiento de un país decía: «un país se encanalla cuando se acostumbra a aceptar como habitual lo que debería rechazar por inaceptable».

A nadie le parece extraño que un locutor de radio diga que en el balance de cuentas de El Corte Inglés han ganado treinta y dos millones de pesetas; algún caballero se cepilló tres ceros y se quedó tan ancho, pero es que el que seguía no lo encontró extraño; existe una indiferencia a los órdenes de magnitud. Una cosa es el número, que en sí tiene gran importancia, y la insensible indiferencia a los órdenes de magnitud es un ejemplo de incultura científica y yo les podría encontrar ejemplos de científicos que no trabajan habitualmente con números pero que tienen esa incultura científica, esa insensibilidad a los órdenes de magnitud. Cuando en un país a la gente los órdenes de magnitud no le significan nada, en ese país hay un problema grave de incultura científica.

El sector privado español no tiene plenamente asumido que el conocimiento científico técnico es un activo, un activo importante y que además es un bien que se puede comprar, alquilar, y usar; esto no les ha entrado todavía en la cabeza. Parten de una gran desconfianza hacia el sistema ciencia-tecnología. En eso les doy un poquito de razón, en cuanto al sistema como sistema, pero es que también parten de la misma desconfianza, a la capacidad de los científicos y tecnólogos españoles, y en eso están absolutamente equivocados, no hay ninguna razón en absoluto para pensar que somos menos capaces que otros.

Hay empresas españolas que tienen que cerrar y no pueden aceptar estos contratos que necesitan para sobrevivir, que son contratos que requieren una tecnología punta. Esta tecnología no la tienen, pero tampoco se les ocurre hacer nada por adquirirla, tampoco se les ocurre que pueden contratarla, que en España hay gente, que si de verdad les plantearan el problema podrían tener una solución.

Pero quiero proponer soluciones, ayudar a reflexionar con algunas ideas generales que creo deberían quedar claramente entendidas. Una es que el conocimiento científico es público, es verificable y no lo es hasta que ha sido consensuado, es una forma muy fiable de conocimiento. Fíjense que en arte hay escuelas, pero en ciencia, si ustedes alguna vez se encuentran que hay escuelas respecto a algún problema científico pueden sospechar con fundamento, que ese campo está aún inmaduro, porque cuando las cosas se han aclarado ya no hay lugar para escuelas, habrá estilos de funcionamiento pero ya no habrá lugar a opinar unas cosas u otras, ya que se trata de un conocimiento verificable, de un conocimiento público consensuable. Hay que comprender también que el objetivo natural de un científico no es ni más ni menos que adquirir conocimiento.

A mí ha habido periodistas que me han dicho: «oiga, se dice que los científicos españoles se pasan la vida haciendo trabajo inútil, que no revierte a la sociedad y que sólo se dedican a engordar su currículum». Eso indica realmente un desconocimiento de lo que es la naturaleza de un científico, que en un principio es generar conocimiento. No hay nada malo en el que quiera engordar su currículum.

Para que un conocimiento sea utilizado, se necesita que haya alguien que esté interesado en el conocimiento. Hoy la industria más importante que hay es la industria del conocimiento. Pero el problema que tenemos en este país es que no hay demanda de conocimiento; estoy hablando en términos generales. Por ejemplo, en la COTEC se ha creado un patronato con inspiración Real, donde los banqueros están pagando una miseria para salir en la fotografía con su majestad El Rey. Yo he hablado con el Director de la COTEC, y le he preguntado cuál es el volumen de contratación y me ha respondido que es ridículo. El volumen de investigación contratada que lleva COTEC, la gran fundación en la que están metidos todos los bancos importantes, es pues ridícula. Esto lo cuentas en otro país, como Francia, y se te rién.

Hay que tener claro que el impacto cultural y económico del desarrollo científico-tecnológico crece, y por tanto, también crece el costo del desarrollo científico-técnico y, por tanto, crece la dimensión social y el interés múltiple de la sociedad, entre otras cosas porque lo tiene que sufragar. Y repito que la sociedad no es solamente la administración.

Si alguien me pidiese que escriba en unas líneas cuál es el resumen de todo esto, les diría que por supuesto los científicos tendrán que evolucionar y tendrán que estar dispuestos a soportar muchos cambios, aceptar el tiempo en que viven y aprender a integrarse inteligentemente en el problema. Tendrán que aceptar también el legítimo principio de control social que es costoso, que tiene que ser mantenido, y todo ello puede tener implicaciones muy significativas sobre la actividad, y sobre la creatividad científica.

Cuando un científico está en trance operativo, está en una situación algo inestable, algo marginal, el creador crea desde su propia neurosis personal. Si yo hubiera sido un artista creativo, yo hubiera descrito a los hombres como partículas de humanidad, que están sometidas a campos de fuerza que determinan sus movimientos. La visión de Mata, cada uno vive en el centro de su esfera, representa como él ve esa esfera en el universo, la neurosis personal de ese pintor de Toledo es la música, el creador crea desde su propia neurosis y eso hay que respetarlo. No se le está dejando al creador a solas con su silencio y es importante para esa neurosis personal desde la cual a veces es dolorosa porque es un momento de inestabilidad, es un momento de inseguridad, es un momento de marginalidad, donde es necesario estar a solas con su silencio. Y digo yo, si a un artista se le comprende, por qué no se le comprende también a un científico, que es un creador y que no es muy diferente porque las estrategias psicológicas que se necesitan para unos y para otros son las mismas. Los científicos tendrán que aceptar el legítimo principio del control social de la actividad, pero tendrán que tener el coraje de denunciar lo absurdo, aunque ello les reporte inconvenientes, y de luchar para que sea ese control social razonable.

Sólo en aquellas sociedades en las que se tenga una verdadera comprensión de lo que es la ciencia, se podrá encontrar un camino, que tiene que ir contra natura y que compatibilizando todas las tendencias, aspiraciones e intereses contradictorios que están en juego conduzca a una solución satisfactoria y eficaz de esta crisis en el sistema ciencia-tecnología.

Y en España si no hay un cambio significativo, si no hay una verdadera modernización, si no somos capaces de situamos en el mundo de hoy la altura que España tuvo en el siglo XVI, el porvenir puede estar muy negro. La ciencia española puede ser seriamente dañada, en buena parte debilitada y muchos científicos españoles tendrán que emprender una vez más el camino del autoexilio o volver a ser elementos marginales de nuestra sociedad; no estamos hablando, repito de política, estamos hablando de la cuestión pública, de un problema de la sociedad española en su conjunto, que nos concierne a todos. Es necesario reflexionar y creo que la reflexión es un camino para buscar lo positivo, que siempre se puede ver, y que deberemos buscarlo. Muchas gracias por su paciencia, ustedes han sido más que pacientes.