

## De la ciencia española de hoy: tres comentarios escépticos

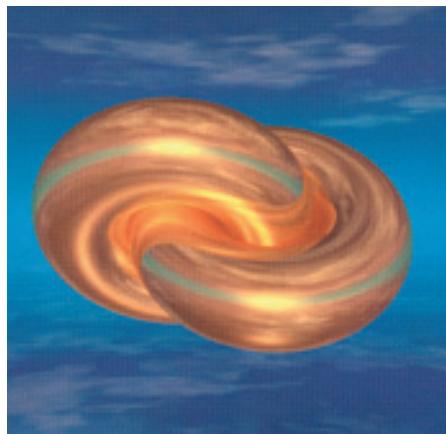
Antonio Fernández-Rañada

Muchos científicos de mi generación y de las otras que hicieron sus estudios durante el franquismo, aguardábamos con impaciencia a vivir unos años intensos cuando llegase la democracia, en los que nuestra ciencia se pondría a la altura de las grandes de Europa, bajo el impulso que traería la solución de los llamados problemas históricos de España. Parecía inevitable, con una generación joven formada a menudo en centros extranjeros de primera fila (no hay que olvidar que una mayoría de los científicos de este país fuimos emigrantes) y una sociedad entusiasmada y decidida a cambiar las cosas y a recuperar el tiempo perdido. Pero, ¿ocurrió así, o no?

La ciencia española ha cambiado mucho, pero ¿ha sido lo bastante? A juzgar por algunos índices internacionales de cientometría, tales como el número de publicaciones o de participación en congresos internacionales, puede parecer que sí. Sin duda tenemos algunos científicos muy distinguidos y muchos de alto nivel, nuestras instituciones colaboran con otras de prestigio mundial y conocemos y practicamos muy bien la ciencia que se hace hoy. Pero otros índices nos transmiten el mensaje opuesto, advirtiéndonos que la inserción social de nuestra ciencia y de nuestra tecnología es escasa o que su relación con el mundo productivo de la empresa es bajísimo, de modo que la innovación tecnológica de la empresa española es muy insuficiente según los estándares de los países avanzados.

*La sociedad española está cometiendo un serio error con la ciencia y la tecnología (también con la educación pero eso es otro tema)*

Algunos se sienten optimistas al leer los índices del primer grupo, interpretándolos como la expresión fiel de un florecimiento espectacular de nuestra ciencia. En cambio, otros se sienten preocupados por los del segundo, en los que ven la



señal de una insuficiencia profunda de la cultura española. Más aún, creen que eso le impide acercarse a los países avanzados, siendo en particular una causa importante de nuestro alto desempleo por mucho que la sociedad española no quiera entenderlo. ¿Cuál de estos dos grupos está más cerca de tener razón? Haré tres comentarios para enmarcar una respuesta.

1. La sociedad española está cometiendo un serio error con la ciencia y la tecnología (también con la educación pero eso es otro tema). A pesar de los cambios que trajo la democracia con la constitución de 1978, la inversión civil en I+D sigue siendo bajísima (aunque se intente disimularlo cargando subrepticiamente inversiones militares con poca investigación a la misma cuenta) y el número de investigadores por millón de habitantes se mantiene sin cambios suficientes, muy por debajo de los de países como Alemania, Francia o Reino Unido. Si los poderes públicos no dan el mínimo, la empresa privada lo hace peor aun. Nuestra sociedad sigue sin entender la importancia de la ciencia y la tecnología como factor de cultura, bienestar y estabilidad política; a los dirigentes políticos, intelectuales, empresariales o económicos no parece importarles mucho. Viene a cuento hablar aquí y de pasada de la reciente desgracia del *Prestige*, cuya solución depende muchísimo del sistema ciencia-tecnología. Pero se ha tardado en llamar a los expertos y las discusiones políticas han utilizado poco los datos técnicos del suceso o lo han hecho de modo tosco en el mejor de los casos. No olvidemos que una de las razones para tener una buena estructura científico-tecnológica es poder enfrentarse a calamidades y cataclismos, de las que hemos tenido varios en los últimos años: aparte de

otras mareas negras cabe recordar el envenenamiento por aceite de colza, las vacas locas, o el vertido de Aznalcóllar. Si el sistema sanitario debe ser capaz de atajar epidemias, el científico-tecnológico está también para defendernos de las catástrofes.

Volviendo al alto índice de paro, llama la atención que en los abundantes análisis, comentarios o propuestas de ideas brillantes para resolverlo que oímos por todas partes (desde las tertulias radiofónicas a los debates en el parlamento), no aparece nunca nuestra insuficiencia científica y tecnológica, precisamente una de sus causas más principales al hacer menos competitivas a las empresas. Sin embargo el mecanismo es fácil de entender: a menor innovación tecnológica propia en el sistema empresarial español, le corresponde menor valor añadido de sus productos, porque se fabrican aquí menor proporción de las componentes; en otras palabras, la parte del dinero recibido que se queda en España es más baja que las usuales en los países avanzados. Esto implica además que el empleo es de peor calidad porque es en promedio menos creativo. Por eso en el Manifiesto de El Escorial de 1996, suscrito por diecisésis investigadores en los Cursos de Verano de la Complutense, se recordaba una característica del mundo de hoy: hay dos maneras de defenderse económicamente, o con salarios bajos o con tecnología propia avanzada (aparte de algunos países con grandes recursos naturales como sería el caso de Arabia Saudí). Como los españoles seguramente no aceptarían la primera, tenemos que transitar por la segunda.

*Llama la atención que en los abundantes análisis sobre el alto índice de paro no aparece nunca nuestra insuficiencia en ciencia y tecnología.*

Se oyen ahora voces preocupadas por la incorporación de nuevos países a la UE que, aparte de llevarse subvenciones que ahora recibimos, suponen una competencia comercial muy fuerte por sus bajos salarios. Eso se veía venir pero no se ha hecho lo necesario, sin comprender que las subvenciones europeas eran a cuenta de nuestro esfuerzo por prepararnos para un futuro en el que la capacidad tecnológica será cada vez más esencial. Y ocurre que nuestro sistema de I+D+I es muy insuficiente<sup>1</sup>. Sirve para ir tirando y

<sup>1</sup> M. Buesa y J. Molero, Economía industrial de España, Civitas, Madrid 1992.

poco más, lo que no basta en el sistema internacional tan competitivo en que estamos. Decía el famoso economista Keith Pavitt que hoy "no hay tal cosa como una industria de baja tecnología"<sup>2</sup>, basta con darse cuenta de que compramos tomates en cualquier época del año. Conviene recordar aquí que la innovación es como una mesa de tres patas: las de la organización, la mercadotecnia (o sea el *marketing*) y la tecnología. La metáfora es adecuada porque con sólo tres patas ocurre como con la mesa: no se puede prescindir de ninguna. Como España tenía mucho margen de mejora en las dos primeras, está aguantando por ahora con sólo dos, pero ¿hasta cuando y a qué precio? Si, como dicen nuestros gobiernos, queremos estar en las primeras filas tenemos que cambiar muchas cosas.

**La innovación es como una mesa de tres patas: la organización, la mercadotecnia y la tecnología.**

2. A ese desinterés de la sociedad le corresponde por parte de los científicos y los tecnólogos una cierta indiferencia por entender o analizar las causas de lo que está ocurriendo. La razón es probablemente que un escepticismo entendible respecto a la actitud social ante la ciencia nos incita a concentrarnos en nuestro trabajo. Es ya un lugar común que la ciencia española es fundamentalmente básica, poco volcada a las aplicaciones y a enlazar con la tecnología (estoy hablando en promedios, sin duda hay grupos que hacen eso y muy bien además, pero su número es demasiado escaso para lo que se necesitaría, está muy por debajo de la correspondiente masa crítica). La ciencia y la ingeniería tienden a darse la espalda, consecuencia de una muy mala tradición. Recordemos que la interacción ciencia-tecnología es una característica de las sociedades más desarrolladas. Potenciar las aplicaciones técnicas mejora, entre otras cosas, la imagen social de la ciencia y eso beneficia incluso a la no aplicada.

En 1987 debí preparar un informe sobre la situación profesional de los físicos españoles por encargo de la Sociedad Europea de Física, para una conferencia sobre la situación de los colegas de toda Europa<sup>3</sup>. Al oír contar sus casos a los

representantes de los países, se comprobaba que esa brecha entre ciencia e ingeniería es muy fuerte en el sur, pero disminuye ya desde Francia y de modo creciente hacia el norte de Europa.

A pesar de esta situación más favorable de los países nórdicos, el problema tiene ciertamente dimensiones más am-

*Se ha llegado a crear asignaturas sin otra razón que tener allí varios doctores o doctorandos que podrían ocuparlas, sin parar mientes en lo más conveniente para los licenciados que echamos a la calle cada año a ganarse la vida.*

plias. Durante algunos años reinó una leyenda bautizada como "la paradoja europea". Según ella, los europeos somos más creativos en las ideas básicas y fundamentales pero, por estar más separadas nuestra ciencia y nuestra tecnología y por tener menor instinto comercial que EEUU y Japón, desarrollamos peor las aplicaciones y logramos un efecto más débil en la economía. A veces ello se cargaba de modo implícito a una brillante tradición que viene de los griegos pasando por Copérnico, Newton, Darwin o Einstein y otros muchos (y también por Shakespeare, Cervantes, Velázquez o Beethoven). Por eso no preocupaba mucho: al fin y al cabo, esa paradoja parecía ser una muestra de una cultura más refinada y de una idiosincrasia superior. Confieso mi simpatía por el estilo europeo pero no perdamos de vista la realidad. Como señala el economista José Molero en su interesante libro "Innovación tecnológica y competitividad en Europa"<sup>4</sup>, las cosas están cambiando: o sea que ya no hay tal paradoja si es que alguna vez la hubo. Cada vez son más las ideas verdaderamente nuevas que surgen fuera de Europa, como indica la emigración a EEUU de un número creciente de empresas de la UE (o al menos de sus centros de innovación), muy patente en especial en el caso de las farmacéuticas. El nuevo plan de investigación europeo muestra la gran preocupación de las autoridades de la UE por esta cuestión, que puede afectar negativamente el futuro económico del continente.

Vemos que este problema español no es del todo distinto del europeo, pero nuestra situación es claramente mucho

más grave. Si Europa se preocupa, mucho más deberíamos hacerlo en España. Además, no debemos aceptar nunca el argumento a veces usado de que, si tenemos poca tecnología, eso no importa pues lo mismo le pasa a los países avanzados de Europa. Ellos tienen también que cambiar algo pero a otro nivel.

3. A los científicos nos interesa que se cierre esa brecha entre ciencia y tecnología. Sin embargo, me parece que el estilo que tienen algunos cursos en las facultades de ciencias pueda contribuir a mantenerlo. No es difícil percibir una tendencia general a enseñar como si todos los estudiantes fueran a dedicarse luego a la investigación básica. Casi siempre habrá algunos que lo harán pero no más de una minoría, cada vez más exigua a juzgar por el escaso número de doctorandos que hoy tenemos. Incluso tomando en cuenta que eso no ocurre en todos los cursos y que en los de tipo básico es adecuado subrayar las ideas fundamentales, me parece que esa tendencia está lo suficientemente extendida como para que sea registrable. A veces criticamos a las escuelas de ingeniería por no dar importancia a la ciencia básica; para ser coherentes, deberíamos poner más énfasis en las aplicaciones.

*Si una comunidad científica hace buena ciencia básica y se establecen los estímulos adecuados, una parte de ella pasará a hacer buena ciencia aplicada.*

Así se explican algunas características de los últimos planes de estudio aprobados (he tenido ocasión de examinar con algún detalle los de distintas facultades de ciencias de varias universidades), en los que se ha llegado a crear asignaturas sin otra razón que tener allí varios doctores o doctorandos que podrían ocuparlas, sin parar mientes en lo más conveniente para los licenciados que echamos a la calle cada año a ganarse la vida. Se dio una situación curiosa. Los planes tenían por objeto actualizar el repertorio de temas que deben conocer los estudiantes al graduarse, pero la preocupación por fortalecer la investigación en la propia especialidad hizo que se aumentase el número de asignaturas sobre materias ya tratadas, al tiempo que no se incorpora-

2 v. su discurso de recepción del doctorado honoris causa por la Complutense, Ed. Complutense, 2001.

3 A. F. Rañada, "The employment of physicists in Spain", en el libro, The employment of physicists in Europe, E. W. Lingeman, ed., European Physical Society, Geneva, 1987; A. F. Rañada, "Algunos datos sobre el empleo de los físicos españoles", *Rev. Esp. Fís.* 2, 12 (1988); J. Rojo y A. F. Rañada, "La physique en Espagne", *Bulletin de la Société Française de Physique* 108, 24 (mars 1997).

4 J. Molero, Innovación tecnológica y competitividad en Europa, Síntesis, Madrid, 2001.

ron algunas nuevas cuestiones importantes pues, precisamente porque eran nuevas, no había ningún profesor para defenderas o bien eran pocos para ello. Tampoco se han hecho muchos esfuerzos para determinar cuáles son las posibilidades mejores de empleo para nuestros graduados, consultando por ejemplo a colegas que ocupan puestos de responsabilidad en empresas. Confieso mi parte alícuota en las decisiones colectivas, no es mi intención criticar sino reflexionar sobre lo ocurrido.

**Los cambios de la Universidad española no han estado a la altura de los de la sociedad.**

Quizá no debemos censurar a los científicos por ello. Según una ley de sociología de la ciencia ampliamente probada, si a una comunidad de científicos se la deja sin suficiente apoyo social para su trabajo, como es el caso en España, tienden naturalmente a ocuparse de cuestiones más básicas, simplemente porque eso les produce mayor satisfacción intelectual. Pero una segunda cláusula de la misma ley, que deberían conocer bien nuestros gobernantes, afirma que si esa comunidad hace buena ciencia básica y se establecen los estímulos adecuados, una parte de ella pasarán a hacer buena ciencia aplicada, integrándose con quienes ya la están haciendo.

Parto de la base de que debemos defender con toda energía la investigación universitaria. Si se ha llegado a decir que la Universidad es la institución más importante del segundo milenio, creo que la universidad investigadora ha sido una

forma fundamental suya en el siglo XX, y debe seguir siéndolo en el XXI (son muchos quienes creen que el poder económico de Estados Unidos se debe en buena medida a la firme decisión con que la desarrolló). Pero eso no significa en modo alguno que esa función investigadora sea la que module la manera en que enseñamos a los estudiantes que se van a dedicar a otra cosa, que son la mayoría. Creo que Ortega y Gasset se equivocó en su famoso ensayo "Misión de la Universidad" al excluir la investigación de sus misiones, probablemente por su rechazo radical al especialismo, expresado con ardor en el famoso capítulo de *La rebelión de las masas*. Ello ha tenido una mala influencia sobre nuestra Institución. Sin embargo, concedía mucha importancia a la ciencia, de hecho la Física y la Biología eran para él dos de las cinco grandes disciplinas culturales cuya enseñanza consideraba como la función principal de la universidad (las otras eran la Historia, la Sociología y la Filosofía). En cambio Ortega entendía bien, según creo, que no hay que enseñar a los que buscan una profesión como si pretendiesen ser investigadores, aunque afirmaba que "la universidad es inseparable de la ciencia... necesita contacto permanente con ella, so pena de anquilosarse". Por desgracia, no comprendía que no basta con leer libros, que el contacto más seguro para no anquilosarse es el debido a haber integrado a la investigación entre sus actividades. Además y por no conocer bien la manera en que se desarrolla el día a día de la ciencia, no se daba cuenta de dos cosas. Primero, que un país cuya universidad no investiga no puede tener

una buena ciencia; segundo, que si la universidad no investiga, es difícil que enseñe ciencia a la altura de los tiempos.

La tendencia a enseñar atendiendo sobre todo a las necesidades o el estilo de la investigación básica implica dos posibles efectos secundarios que hay que conocer: no da la mejor preparación para la mayoría de los estudiantes, los que quieren usar sus estudios como profesión, y no favorece un mejor equilibrio entre ciencia básica y aplicada.

Volviendo a la pregunta del principio, sin duda la ciencia española ha mejorado mucho desde la Constitución de 1978, ¡solo faltaba que no fuese así, con los cambios tan profundos que ha sufrido la sociedad española al pasar de una dictadura a la democracia y de ser un país casi marginal a miembro de la Unión Europea! Pero la pregunta pertinente no es si ha mejorado desde entonces, sino si lo ha hecho tanto como corresponde a los cambios de una sociedad española que pretende pisar fuerte en el mundo. La respuesta a esta segunda pregunta debe ser claramente negativa. Los científicos no somos responsables de ello, por el contrario hemos hecho nuestra parte. Pero sí deberíamos intentar entender lo que pasa y hacer todo lo posible por que los líderes intelectuales, políticos, económicos, empresariales y de opinión lo entiendan bien. No es fácil pero nos va mucho en ello.

**Antonio Fernández-Rañada**

está en el el Dpto. Física Aplicada III  
Univ. Complutense. Madrid

**Fotografía:** Bonds of Friendship de Nick Mee

## El Sexto Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Divulgación de la Meteorología, Climatología y Oceanografía

del 7 al 11 de Julio de 2003

en el Campus de Villaviciosa de Odón de la Universidad Europea de Madrid

**Dirigido a:** Educadores de todos los niveles, responsables y gestores educativos, profesionales de los medios de comunicación, meteorólogos, climatólogos y oceanógrafos...

**Plazos:** La inscripción en el congreso deberá formalizarse antes del 2 de junio de 2003.

**Concurso Escolar:** Todos los estudiantes de enseñanza Primaria y Secundaria están invitados a participar en el concurso escolar Predicción del Tiempo EWOC-2003. Los participantes deberán hacer la grabación de una breve predicción del tiempo sobre cualquier zona de la Tierra y enviarla a la sede del congreso. El comité organizador local seleccionará 5 predicciones de cada categoría, que serán proyectadas durante una sesión del congreso y sometidas a votación entre todos los participantes para determinar el ganador.

### Más información en:

<http://www.uem.es/web/cie/meteoro/index.htm>

o a través del correo electrónico: [ewoc2003@fis.cie.uem.es](mailto:ewoc2003@fis.cie.uem.es)

\* EWOC = Education: Weather, Oceans, Climate