

Testimonio

El misterio, frontera de la ciencia. La ciencia y Dios

—Entrevista a Antonio Fernández-Rañada

Luis Narvarte y Andrés Simón. Miembros del Instituto Emmanuel Mounier.

Antonio Fernández-Rañada es catedrático de Física Teórica en la Universidad Complutense de Madrid, ha sido investigador en el *Laboratoire de Particules Élémentaires* de París y en la Junta de Energía Nuclear de Madrid. Preocupado por el papel de la ciencia en la sociedad, colabora con el Movimiento Pugwash —fundado en 1955 como consecuencia de un manifiesto de Bertrand Russell y Albert Einstein para concienciar a los científicos sobre las consecuencias de su trabajo, en especial sobre los riesgos de una guerra nuclear— y con el *World Institute of Science* —cuyo objetivo es ayudar a la opinión pública a comprender el papel de la ciencia en la solución de los problemas actuales de la humanidad—. Tal inquietud se refleja en su obra, en la que, además de títulos propios de su disciplina, se encuentran libros como *Cien rostros de la ciencia* (Nobel, Oviedo 1995), *Física básica* (Alianza, 1990) y *Los científicos y Dios* (Nobel, 1994), este último libro es el que da pie a la siguiente entrevista. En un número de ACONTECIMIENTO con el título de *En la frontera* nos ha parecido que Antonio Fernández-Rañada era un espléndido interlocutor para aproximarnos de su mano a la ultimidad de lo real y preguntarle acerca de cómo entiende él el acercamiento del científico, del filósofo y del hombre religioso a tal ultimidad y las posibles relaciones que existen entre estas actitudes.

En su libro Los científicos y Dios defiende la tesis de que la práctica científica no empuja hacia la fe pero tampoco aleja de ella. Esta tesis, ¿es generalmente aceptada entre sus colegas o también dentro de la comunidad científica existe el estereotipo de que el científico debe oponerse necesariamente y radicalmente a la experiencia religiosa?

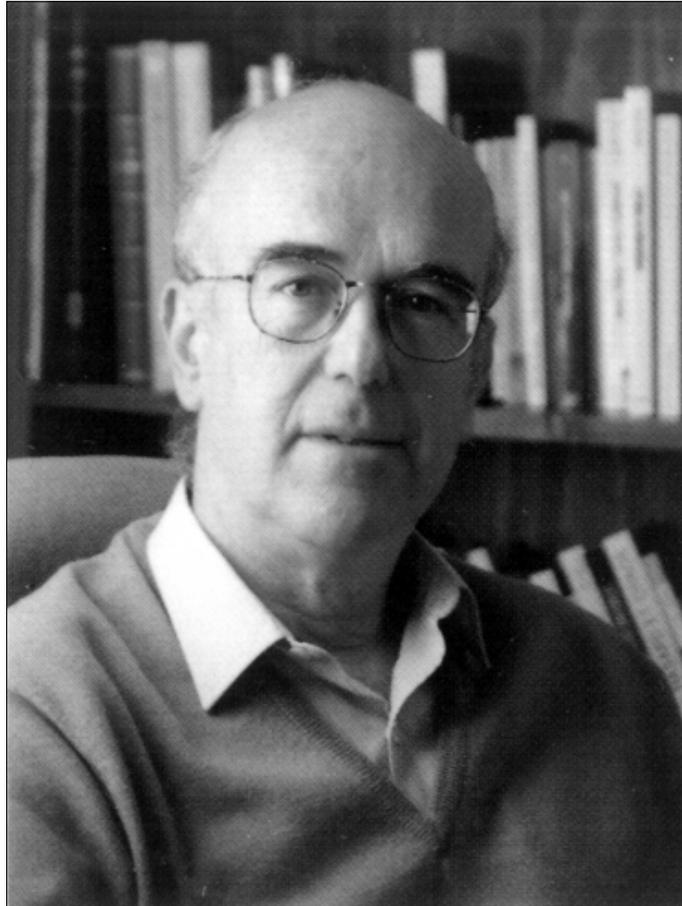
Yo creo que existe el estereotipo, y es un estereotipo que a veces es un poco fuerte. Tiene un efecto muy decisivo, porque en el mundo de hoy la gente se clasifica a sí misma con ciertas etiquetas, y de la misma forma que por ejemplo un andaluz se supone que tiene que ser gracioso y por tanto aumenta o se hace lo más gracioso posible y si no, sufre mucho, o un catalán trabajador y estar bien de dinero, etc., pues mu-

chas veces las profesiones o las dedicaciones, como puede ser la de la ciencia, se viven como una manera de vivir, una manera a veces un poco extraña. Un ejemplo de ello lo tenemos en el hecho de que hace un año aproximadamente, en abril del 97, la revista *Nature* publicaba una encuesta sobre las creencias religiosas de los científicos que era prácticamente igual, con las mismas preguntas, que una que se hizo hace 80 años, y el resultado fue prácticamente el mismo. Cosa que no me extrañó. Y la gente sin embargo se sorprendió mucho, incluso dentro de la ciencia. Entonces se sorprendieron de que hubiera tan pocos científicos creyentes, y ahora se han sorprendido de que haya tantos. Efectivamente hay un estereotipo que ese sí puede empujar pero yo creo que una persona que sea creyente y practique la ciencia, no encuentra, me parece a mí, ninguna contradicción, incluso en algunas ocasiones tiende a decir «precisamente gracias a la ciencia entiendo un poco mejor esto», pero curiosamente ocurre lo mismo en el otro caso. Alguien que se haya decidido a ser ateo encuentra en la ciencia pruebas de su ateísmo (no pruebas en el sentido formal, no demostraciones lógicas sino indicaciones o apoyos) y eso yo creo que es claro. Hay gente que hace esfuerzos por superar esto y desde luego hay muchos pero en el fondo esta postura previa yo creo que está incluso afectando a cuestiones científicas, las más ligadas a la ideología, como pueden ser las relativas al origen del universo, de dónde surgió todo, las discusiones sobre el *Big Bang*, que quieras o no están teñidas de una postura previa pero no es porque la práctica de la ciencia lo haga sino porque antes se ha tomado una postura.

Usted también toca en su libro el tema de si la ciencia es explicativa hasta el final. ¿Qué tiene que decir de la postura de una parte de la comunidad científica de que la ciencia puede ser explicativa hasta el final, que es sólo una cuestión de tiempo el poder llegar hasta las cuestiones últimas?

Éste es un tema que se está discutiendo mucho ahora, el problema de hasta dónde puede llegar la capacidad explicativa de la ciencia. Es curioso que hay una

polémica muy notable entre científicos radicales que dicen que la ciencia acabará pronto por saberlo todo, por ejemplo, Steven Weinberg, un gran físico teórico premio Nobel de física lo sostiene en su libro *El sueño de una teoría final*, incluso en algún sitio aventura la cifra de unos 30 años para llegar a saber todas las ideas básicas. También se habla mucho de un libro de Horgan, *El fin de la ciencia*, que viene a decir que no llegaremos a saberlo todo, que para eso hace falta realizar una serie de experimentos enormemente difíciles que probablemente no podremos hacer por razones puramente prácticas, pero más o menos viene a ser lo mismo: la ciencia se acaba. Y en el otro extremo hay toda una tendencia por parte de los sociólogos a decir exactamente lo contrario: que en el fondo lo que pasa es que no sabemos nada; esta historia del pensamiento débil y todos estos que dicen que las afirmaciones de la ciencia son convenios entre los científicos que han llegado a esos convenios pero que podían haber llegado a otros. Este punto de vista, desde luego, prescinde completamente y sólo puede ser sostenido por quien no tiene idea de lo que es el experimento en ciencia y del valor que puede tener. A mí me parece que ambas posturas son igualmente equivocadas. Es evidente que hemos aprendido muchas cosas gracias a la ciencia y que quizás vayamos a modificar nuestra manera de entenderlas pero que hay un montón de resultados que están ahí y que no dependen de ningún tipo de convenio sino que representan una mejora objetiva y clara de nuestro conocimiento del mundo. Ahora, yo no creo que llegemos nunca a un conocimiento total del mundo, por muchas razones. Y básicamente menciono dos, que me parecen las más importantes. Una es el teorema de Gödel que pone una limitación muy seria a la capacidad de los sistemas formales de conocimiento. Cuando se habla de



lo que pasa desde el momento inicial. Y para hacer experimentos de eso la manera en que crecen las necesidades son absolutamente increíbles. En seguida necesitaríamos un acelerador que rodease completamente la tierra, que no lo haremos nunca. Pero es que, todavía para entender el *Big Bang* necesitaríamos uno que por ejemplo fuese hasta Alfa Centauro. Es decir, yo creo que la prueba experimental decisiva nunca se va a conseguir, por ese tipo de razones, pero si incluso por algún truco que no se nos ocurre ahora pensásemos que se llega, nunca sabríamos si tenemos conocimiento total por el teorema de Gödel. Además cada vez van surgiendo cuestiones nuevas. Precisamente ayer estaba mirando un artículo que aparecía en una página de Internet en el que marcaban catorce grandes temas de los que todavía estamos nada más que en el principio.

que la ciencia va a ser capaz de conocerlo todo, siempre se está pensando en un sistema formal a partir de unos postulados que son verificados por la experiencia y con un razonamiento absolutamente lógico, libre completamente de error y capaz de hacerse la crítica a sí mismo. Y ese teorema dice que eso es imposible y es en ese sentido un teorema enormemente importante. Y por otra parte está el aspecto experimental. Pensemos que ahora los aceleradores más grandes que se tienen para ver las interacciones entre las partículas elementales tienen unos veintitantos kilómetros de circunferencia (había un proyecto de hacer uno mayor aun en América pero se ha cancelado de momento) y con eso se consigue unas energías lo suficientemente grandes como para decir que, dentro de la visión actual del *Big Bang*, conocemos lo que pasó a partir del orden de 10^{-11} - 10^{-12} segundos. Parece a primera vista que lo sabemos todo pero para saber cómo sería el *Big Bang* en detalle necesitaríamos saber

lo que pasa desde el momento inicial. Y para hacer experimentos de eso la manera en que crecen las necesidades son absolutamente increíbles. En seguida necesitaríamos un acelerador que rodease completamente la tierra, que no lo haremos nunca. Pero es que, todavía para entender el *Big Bang* necesitaríamos uno que por ejemplo fuese hasta Alfa Centauro. Es decir, yo creo que la prueba experimental decisiva nunca se va a conseguir, por ese tipo de razones, pero si incluso por algún truco que no se nos ocurre ahora pensásemos que se llega, nunca sabríamos si tenemos conocimiento total por el teorema de Gödel. Además cada vez van surgiendo cuestiones nuevas. Precisamente ayer estaba mirando un artículo que aparecía en una página de Internet en el que marcaban catorce grandes temas de los que todavía estamos nada más que en el principio.

Relacionado con esto, he podido leer en su libro que usted se posiciona frente al cientifismo, defendiendo que la ciencia y su método constituyen uno de los planos desde los que analizar la realidad, pero que no es el único ni es suficiente, ¿cree que puede darse, como propone Prigogine, el establecimiento de una nueva alianza entre la razón científica y la filosófica con el objeto de que haya más fecundidad entre las comunicaciones de los respectivos interrogantes de las dos comunidades?

No sólo se puede sino que es una necesidad imperiosa del momento. Todas estas cuestiones que estamos hablando tienen interés desde un punto de vista como puede ser el de los que elaboran esta revista o personas preocupadas por el tema de Dios, pero tienen otra perspectiva desde la que son absolutamente cruciales que es el problema del posible o no posible agotamiento de la Modernidad, que es una cuestión de la que se está hablando mucho. Es evidente que la Modernidad surgió con unas características muy claras que podríamos resumir en que era una visión muy sencilla del mundo, excesivamente esquemática, que es lo que está causando los problemas, con una visión muy unitaria y unidimensional de la historia. Y todo eso está ahora estallando porque se está viendo, como por otra parte era de esperar, que el mundo es mucho más complejo que esa visión, la del reduccionismo; que hay que mirar las cosas a niveles distintos de complejidad y que en contra de lo que se había oído decir, la física de partículas no va a resolver toda la realidad. Esa está en su nivel de complejidad pero hay otros niveles de complejidad superiores que no se pueden predecir. Hay aquí una notable confusión (merece la pena quizás decirlo), cuando se habla de reduccionismo, entre lo que es el reduccionismo ontológico, que responde a la pregunta de cuáles son los elementos con los que está construida la realidad, y del reduccionismo epistemológico, que diría que dado un nivel de complejidad puedo deducir sus leyes generales de las del nivel inferior. Muchas veces las discusiones sobre reduccionismos son estériles porque se está hablando, sin darse cuenta, de cosas distintas. Entonces el hecho de que yo pueda hablar de un reduccionismo ontológico no implica, ni mucho menos, que podamos construir la realidad a partir de ahí. Un gran científico vivo todavía y premio Nobel de física, Philip Anderson, que es opuesto a los reduccionistas y que trabaja en sistemas más complejos dice de una manera clara, expresiva y bonita que «la hipótesis reduccionista no implica una hipótesis constructivista». Es decir, el hecho de que yo pueda analizar la realidad y bajar hasta llegar a decir que hay núcleos y que dentro hay partículas, y dentro de ellas los quarks, eso no implica que de ahí se pueda construir la realidad, en contra de lo que a veces se da por supuesto. Yo creo que la ciencia, para empezar, nunca puede contestar a

preguntas como por qué son las leyes de la naturaleza así. Esta es una pregunta que se puede pensar desde lo filosófico. Yo estoy convencido de que la ciencia nunca la podrá contestar. Es una pregunta análoga a la famosa de por qué existe algo y no más bien la nada, de Leibniz, recogida luego por Heidegger. Pero por qué las leyes de la naturaleza son así, yo creo que eso sirve de contraejemplo de una pregunta que la ciencia nunca podrá contestar porque la ciencia supone que las cosas ya existen. Resumiendo, creo que la ciencia no se agotará, pero sí me parece que será probablemente más difícil hacerla avanzar a partir de un siglo o así, porque las partes más fáciles están ya avanzadas, los experimentos serán cada vez más difíciles y las teorías serán cada vez más complicadas.

En este mismo sentido, J. L. Ruiz de la Peña también aboga por «un acercamiento reflejo y sin reservas a la problemática filosófica involucrada en el quehacer científico». Por un lado, ¿qué opinión le merece este comentario?, y por otro, ¿existen ya estos puentes entre el quehacer científico y el filosófico?

Respecto al primer tema, sí, yo estoy convencido de que así es porque la ciencia actual está conduciendo a una especialización muy extrema y a una fragmentación; estamos teniendo gente que son capaces de conocer muchas cosas de una parcela, de química, de mecánica cuántica, de cosmología, pero que son incapaces de relacionar una cosa con otra. No sólo eso sino que el científico actual incluso tiende a hacer gala de «yo de esas cosas no entiendo, en esas cosas no me meto» porque se siente quizás un poco inseguro; por eso le gusta estar en un terreno muy conocido en el que pueda hacer afirmaciones un poco más fuertes con cierta seguridad. Pero naturalmente los problemas que nos planteamos ahora son problemas que exigen una visión global y a mí me parece que eso lo tiene que aportar la filosofía. Hay gente que es muy crítica con la filosofía. Un ejemplo es el libro de Weinberg, *El sueño de una teoría final*, un científico de primera línea, que tiene un capítulo que se titula «Contra la filosofía», donde expresa su idea de que la filosofía frena el desarrollo de la ciencia. Pero a mí me parece que la filosofía es absolutamente esencial, porque estamos todavía dominados por la visión simplista de la modernidad, con una historia unidimensional y predecible contra la que se planta muy claramente Karl Popper, y eso es lo que ha estallado. Y para atacar ese tipo de problemas hacen falta visiones globales y hay que combinar distintas perspectivas. Yo estoy convencido de que nadie tiene todas las claves.

Esa alianza entre filosofía y ciencia es una alianza para reflexionar sobre el método, o es para, como en el principio de la teoría de la relatividad, o para gen-

te como Heisenberg, Bohr, etc., reflexionar sobre cómo es posible que conceptos elaborados por Demócrito como el átomo, al margen de cualquier conocimiento experimental, hoy nos hayan servido para acercarnos a la naturaleza, o incluso, algo como era el cálculo de matrices, del cual en principio nunca se pensó fuera a servirnos para explicar la naturaleza, llegue a dar cuenta de la misma. Es decir, ¿qué es lo que puede esperar un científico de la filosofía?

Hay dos terrenos en los que me interesa especialmente la filosofía. Uno es el problema de la visión global. No creo que la filosofía tenga un terreno propio en el sentido que lo tiene por ejemplo, la física, que trata de unos temas distintos de los de la química o de los de la biología. Yo creo que la filosofía es una reflexión sobre todo tipo de conocimientos y sobre las relaciones que tienen entre sí. Eso le coloca en una situación interesante porque cada vez es más necesaria esta visión global. El mundo es muy complejo. Si miramos los problemas de la humanidad, como el hambre, la malnutrición, el medio ambiente, todas estas cosas tienen una gran cantidad de aspectos distintos. Entre ellos, algunos científicos son enormemente importantes. Por ejemplo, el problema del hambre tiene un aspecto claramente científico que es el de conseguir elevar la productividad de los terrenos mediante mejoras de la genética, de la bioquímica, de la química, etc. Y hay varias instituciones internacionales que están dedicadas a eso y que además lo hacen muy bien. Pero ésta es sólo una parte del problema. La otra parte del problema es organizar una estructura social en la que la gente se pueda alimentar. Y eso evidentemente no es una cuestión científica, aunque la ciencia también puede ayudar a resolverla aplicando el método científico, pero hace falta utilizar a la vez cuestiones morales, y las ciencias son completamente amorales desde ese punto de vista. De una forma un poco extrema suelo poner el ejemplo de que si ahora nos preguntan si hay que salvar a los ruandeses que están por ahí perdidos, eso no es una decisión científica sino que es una decisión que hay que basar en una serie de valores que se admiten. La ciencia me podrá ayudar a reflexionar críticamente sobre esa base. Si decimos que sí, vamos a salvarlos, entonces me dirá que lo

mejor es utilizar esta alimentación, esta medicación, etc. Pero si dijéramos que no, que lo que hay que hacer es acabar con ellos para que no nos molesten, entonces la ciencia diría, ¡ah!, pues muy bien, lo mejor para acabar con ellos es utilizar estos o aquellos métodos. La ciencia no puede responder a una serie de cuestiones, ni si quiera a la decisión de hacer ciencia

que es una decisión ética. Monod, que no era sospechoso precisamente de nada que pueda oscurecer esta idea, decía que la ciencia surge de una decisión ética, de una decisión de hacer ciencia, de buscar la verdad y de entenderla.

Otra cuestión importante es la justificación de la ética. Estamos por todas partes cayendo en el relativismo (no podemos decir nada, no podemos conocer nada, ...los llamados pensadores gimiendo). Bueno, efectivamente, para una reflexión sobre la ética es absolutamente esencial el quehacer filosófico.

Ante el binomio determinismo-indeterminismo, azar-necesidad que en su libro

aparece como un debate en la historia de la ciencia, qué comentario le merece la opinión de J. L. de la Peña cuando dice «que sólo de un Dios cuyo ser es lisa y llanamente amor puede predicarse no la autogénesis, no la emanación necesaria, no la producción forzada sino la creación, es decir, el surgimiento de lo distinto de sí como algo libremente querido y por ende, digno de ser amado en tanto que distinto».

La verdad es que no lo sé. Lo único que me atrevería a decir es que eso me parece una posición perfectamente legítima y me parece que es compatible con cualquier opción científica, aunque algunos científicos dirían que no. Este tema se sitúa en el terreno de la religión de cada cual y de la interpretación que cada cual tiene de la religión. Es ciertamente una postura que me parece que es la propia del mejor cristianismo. Me parece bien, me parece legítima y yo no creo que nada en la ciencia se oponga a eso. Está en un terreno en el que la ciencia no puede entrar.

A raíz del comentario sobre el mejor cristianismo, me da la impresión, cuando uno lee a los científicos más divulgativos (Monod, Hawking, Sagan...), que hay un gran desconocimiento o un gran prejuicio de lo que



hoy quiera decir la experiencia religiosa cristiana. Es decir, parece que nos hemos quedado en esa imagen de lectura hasta casi literal de la Biblia. ¿Es esto una percepción desde fuera errónea o es una realidad?

Es una buena pregunta porque de hecho yo creo que el problema de la interpretación literal de la Biblia ha tenido mucha importancia en todas estas dificultades. Ha habido dos sucesos muy desgraciados que para muchos científicos son dos agujeros aún clavados: el caso de Galileo y el rechazo de la teoría de la evolución de Darwin. Pero claro, muchas veces uno tiene la sensación de que muchos están todavía pegándose con el obispo Wilberforce, el obispo de Oxford que se opuso rotundamente a Darwin. Añádase además que los países donde la interpretación literal de la Biblia ha sido más importante, los anglosajones, son los que han controlado las redes de información y de opinión internacional. Esto ha tenido una influencia grande: a menudo uno se queda sorprendido de que se considere tanto la interpretación literal y se dé tanta importancia a que la ciencia actual da una visión distinta a la del relato del Génesis. Ya lo sabemos: evidentemente en este relato no se estaba haciendo un trabajo científico. El problema del estilo del texto, que a mí me parece muy importante, está gravitando de forma negativa y muy falaz en estas discusiones, sin ninguna duda.

Estamos asistiendo a acontecimientos como la manipulación genética, los planes para ir a otros planetas, la realidad virtual, que están en la frontera actual del conocimiento. Ante esto surgen varias cuestiones: ¿hay límites en la ciencia?, ¿se deben poner límites a la ciencia? Recordemos a Sagan cuando dice que «muchos de nuestros problemas se deben a que hemos dado preferencia a la visión local sobre la global, y al plazo corto sobre el largo, sin duda por el carácter reduccionista que suele tener la ciencia». De ser así, ¿se pueden encontrar dentro de la ciencia los criterios para poner esos límites?

Esos límites deben venir de fuera de la ciencia. Vamos, no quiero decir que los científicos no intervengan en la decisión, pero se trata de afirmaciones no científicas a las que no se llegan de forma científica. Hay que saber de qué clase de límites hablamos porque los hay de distinto tipo. Por ejemplo si nos proponemos poner límites a las preguntas que se hace la ciencia, mi respuesta es que no. Sin embargo se plantea otra cuestión con los experimentos que puede hacer la ciencia. Hay experimentos que pueden tener consecuencias que son contrarias a la dignidad humana, entonces ahí hay que plantearse muy cuidadosamente la cuestión de los límites. Y aquí los problemas de la bioquímica son los que más están planteando dificultades. Y luego están las aplicaciones: por ejemplo el estadounidense que quiere clonar seres hu-

manos. Evidentemente ahí sí que hay límites. Pero de nuevo, no hay que ver esto con reduccionismo: ¿límites en qué? Esto no debe evitar las preguntas que la ciencia se debe hacer, sabiendo que esas preguntas a lo mejor no pueden ir acompañadas de suficientes experimentos y entonces el método científico falla, pero alguien puede intentar elaborar las posibles respuestas, reflexionar, etc.

Pero hay aplicaciones perversas, por ejemplo, la fabricación de armas bacteriológicas; evidentemente ahí sí que hay que poner límites porque se trata de aplicaciones perversas. El señor que pretende clonar un ser humano no quiere hacer el daño que puede querer hacer el que está desarrollando una nueva cepa de virus mortal. También deben ser incluidos, con menos transcendencia ideológica, pero sí mucha práctica, ciertas aplicaciones de la tecnología como las que contribuyen a deteriorar el medio ambiente o a perpetuar las injusticias. O sea que evidentemente, la ciencia hay que usarla con mucha atención. Hay que darse cuenta de que la ciencia da mucho poder a los hombres pero no dice cómo usar ese poder. Y de vez en cuando se oye decir a la gente «habría que seleccionar qué tipo de ciencia va a contribuir al bienestar de la humanidad». Eso es imposible: volviendo al tema de las armas bacteriológicas: una de las dificultades para su control o su limitación es que hay una serie de procesos necesarios para fabricarlas que no se pueden prohibir, porque esos mismos procesos son necesarios para fabricar medicinas. El mismo trabajo científico puede aplicarse para curar el cáncer o para fabricar un arma que destruya a miles y miles de personas. La única solución es buscar un mayor nivel de responsabilidad ética y para ello hace falta reflexionar sobre ello con perspectivas incluso de fuera de la ciencia.

Entonces, ¿cuál es el papel de los científicos y de la ciencia ante los grandes problemas de la humanidad como el hambre, la guerra, etc. ?

Yo creo que son absolutamente esenciales. A mí me parece que el mundo necesita más ciencia pero al mismo tiempo necesita una manera distinta de usarla, que obligue a una comunicación con otras perspectivas. Eso quiere decir que los problemas de la humanidad no se pueden resolver sin ciencia pero tampoco sólo con ella.

Si no es una indiscreción queríamos hacerle una pregunta en un plano más personal: como creyente, si es que usted es creyente, ¿cuál es el papel que juega la fe en su quehacer científico?

Bueno, primero sí soy creyente, aunque quizás de una forma un poco conformista dentro del cristianismo. Y en cuanto al papel que juega la fe, bueno yo tengo una visión religiosa del mundo en el siguiente sentido (no me refiero ahora al sentido habitual de vi-

sión religiosa de ir mucho a misa o hablar mucho con curas): básicamente me refiero a que creo que los desarrollos de la ciencia dejan al final un velo, que oculta una realidad que no se puede abarcar, a lo cual se llama misterio. Esto se ve también en algunos grandes científicos que a mí por una serie de razones me parecen especialmente interesantes así como su manera de ver las cosas. Y aquí, por ejemplo, hay dos o tres que podríamos mencionar, además, de los mejores del mundo. Uno, por ejemplo, es Max Planck, que fue uno de los que abrió la ciencia del siglo xx, y él decía que es imposible quitar el misterio de la experiencia humana, porque «el progreso de la ciencia consiste en descubrir un nuevo misterio cada vez que se entiende algo nuevo». Lo que pasa es que la palabra misterio es una palabra que se suele usar de una manera que no facilita entender esto, porque se piensa en misterio como un enigma o un acertijo o en el sentido de una novela policíaca en la que no sabemos quién es el asesino. A mí la palabra misterio me gusta más reservarla para un uso de mayor envergadura, que más bien corresponde al de una realidad que excede a la capacidad humana de entender. Y en ese sentido podemos mencionar la famosa frase de Einstein: «la sensación más maravillosa que puede tener el ser humano es la sensación de misterio del universo, de algo que me supera por todas partes. En ese sentido yo soy religioso». Él que no creía en un Dios personal, se consideraba religioso en el sentido de esa admiración por las leyes de la naturaleza operando en el mundo y, Hans Küng, en uno de sus libros, dice que esa visión de la causalidad que él tenía tiene un profundo sentido religioso. Lo que pasa es que, probablemente para la mayoría de la gente, la palabra religioso tiene un sentido distinto. Otro, por ejemplo, que tenía una visión parecida era Maxwell, uno de los grandes científicos de la historia, descubridor de las ondas electromagnéticas, y formulador de la teoría del electromagnetismo.

Una última pregunta: es acerca de la reforma educativa del Bachillerato. En una entrevista a Laín Entralgo sobre este tema, él decía que desde luego, con los planteamientos actuales de la reforma educativa, nunca podemos esperar sentar las bases para que en la universidad haya grandes científicos. ¿Ha tenido ocasión de ver los planes de estudios, los contenidos, el descenso de las humanidades, esas matemáticas que se llaman light?

Yo soy muy pesimista con respecto a este tema, profundamente pesimista. Y quizás, porque lo conozco más, con respecto a la universidad española. Yo creo que la universidad no podrá nunca realizar lo que necesita el país si no cambian las bases de funcionamiento. Estamos en una colección de reinos de Taifas, de dominios de grupitos, de tribalismo desafiado, de endogamia absoluta... es decir, en una situa-

ción absolutamente horrible pero que veo muy difícil cambiar. Si comparamos la educación española con la de otros sitios, aquí es una educación con una tradición muy libresca, muy de aprender la receta. Se exigen muchas cosas a los estudiantes pero sin embargo se les exige muy poco entender lo que están haciendo. Y yo creo que lo que se tiende es a tirar la toalla y a decir pues bueno como no van aprender esto, pues que aprendan menos y lo disfrazamos de un ropaje pedagógico, y eso me parece muy peligroso. Hay una experiencia, que quizás tenga relación con esto y es la siguiente: siendo coordinador de física de COU, nos reunimos un grupo de profesores de todas las universidades de Madrid que tienen física junto con profesores de enseñanza media y vimos que la física estaba muy baja en el aprecio de los alumnos y que solían hacerlo bastante mal en la Selectividad. Entonces una de las cosas que nos pareció es que los estudiantes de COU tenían la idea de que la física consiste en estudiar ecuaciones, integrales y vectores, y no se daban cuenta de que la física lo que intenta es entender el mundo y el comportamiento de las cosas. Incluso estudiantes que se sentían fascinados por un programa de televisión sobre el universo no se daban cuenta que la ciencia que sirve para entender eso es la física. Entonces hicimos lo siguiente: modificar el orden del programa intentando lanzar el mensaje de que la física trata del mundo de alrededor. Entonces ocurrieron dos cosas interesantes. Una, que un cierto porcentaje de profesores lo tomó muy mal, y otra que los profesores que sí se lo tomaron en serio, al cabo de un año, decían que habían notado que los estudiantes se interesaban mucho más en su materia. Pero para eso, de nuevo, hace falta esa visión global que admita que el mundo se debe entender combinando distintas perspectivas, pero si estoy obsesionado porque los alumnos tengan que hacer siete clases de problemas, pues se enseña eso de una manera mecánica y se garantiza que no lleguen a entender nada.

Y ¿no es una especie de sinsentido un bachillerato de humanidades y otro de ciencias donde el alumno de lo equivalente a COU no vaya a ver en su vida historia del pensamiento?

Sí, yo creo que eso es un error. Pero lo mismo que definiendo la filosofía permítame que haga una pequeña crítica a los filósofos. A mí me da la impresión de que muchas veces los profesores de filosofía han estado tratando a sus alumnos como si fueran a ser futuros filósofos, y sólo a una cantidad mínima de ellos les ocurre así. Y no se han esforzado en acercar esa filosofía al mundo que es importante para ellos, y antes mencionábamos la ética, por ejemplo, y ahí es importante el usarla en ese sentido de manera que la entiendan o que la sientan próxima. Yo creo que han estado demasiado preocupados por sutilezas.