

cantidad de radiactividad según un lugar u otro?”. Y explica que una casa de piedra es más radiactiva que una de madera, una ciudad a gran altitud es más radiactiva que una al borde del mar... Vivir a 2.000 metros de altitud, en lugar de en la costa, supone un incremento de radiaciones cien veces mayor que la *extra* producida por los ensayos de las bombas atómicas. Con todo,

La idolatría y los dogmas no son sólo cosa de las religiones o las pseudociencias. En realidad, son cosa de humanos; científicos, o no

es tan pequeña la cantidad de radiación que se recibe en las montañas que no vale la pena preocuparse; pero, entonces, ¿aún menos por la radiactividad de las bombas atómicas? Dice el físico: “El efecto de las pruebas atómicas, creo yo, es menor que la diferencia entre estar a poca o a mucha altitud. No estoy absolutamente seguro. Sólo pido que se planteen si debieran tener mucho cuidado al entrar en un edificio de ladrillo en lugar de madera, tanto cuidado como cuando tratan de detener los ensayos nucleares por su añadido

de radiactividad”.

Semejantes reflexiones, aplicadas al mundo de lo cotidiano, de lo establecido como verdad inexpugnable –en este caso, de las ciencias ambientales, pero hay muchos otros ejemplos de las ciencias del espacio y otras–, hacen pensar, y seguramente eso es lo que quiere el autor que pensemos, que la idolatría y los dogmas no son sólo cosa de las religiones o las pseudociencias. En realidad, son cosa de humanos; científicos, o no.

Termina el libro con una reflexión, cuando menos sorprendente, acerca de la encíclica papal *Pacem in Terris*, de Juan XXIII. Afirma Feynman que se trata de “...uno de los acontecimientos más notables de nuestra época y un gran paso para el futuro: no puedo encontrar mejor expresión de mis creencias sobre moralidad, deberes y responsabilidades de la humanidad...”. Luego añade, con cautela –conviene recordar que estamos en Estados Unidos, ¡y en 1963!–, que no está de acuerdo con parte de la maquinaria que apoya algunas de las ideas, “que broten de Dios personalmente no lo creo”. Pero, sin querer ridiculizar ni discutir eso –¿por qué no?, podríamos preguntarnos ahora, a finales del siglo veinte–, Feynman afirma que esa encíclica “podría ser el comienzo de un nuevo futuro donde quizá nos olvidemos de las teorías de por qué creemos cuando en definitiva, y por lo que respecta a la acción,

creemos lo mismo”.

Discutible, ¿no? O quizá no tanto. Al margen de la idea de trascendencia, de espíritus o almas que vagan por el Más Allá cuando nos morimos, de dioses infinitamente todo que pueblan los cielos más allá del Big Bang y los confines del Universo..., lo cierto es que los conceptos de *honestidad abyecta* que reclamaba Feynman hace más de un tercio de siglo podrían ser compartidos –más bien *deberían* ser compartidos– por todos los hombres de buena voluntad. Creyentes o no en esa vida después de la vida con la que tantos han hecho, y siguen haciendo, su agosto.

Pero subyace el engaño de los que intentan demostrar que eso, el *todo* eso de Feynman, es demostrable científicamente. Claro que tales engañabobos no son honestos, sea cual sea el significado que le demos al adjetivo; lástima que todavía queden tantos bobos por engañar... Leer libros como éste, y como muchos otros, puede contribuir a que ese lamentable censo vaya disminuyendo. Aunque sólo fuera por eso, merece la pena leer a Feynman.

Y, además, todo hay que decirlo, el libro está bien editado, con letra grande y clara; y se lee de corrido, porque no es muy denso ni muy largo.

MANUEL TOHARIA

Director del Museo de la Ciencia de Madrid de la Fundación La Caixa.

La ciencia ha muerto: ¡viva la ciencia!

Algunos periodistas se pisan por un titular que genere expectación, aunque sólo sea para encabezar la noticia del nuevo hijo de la princesa y su reciente guardaespaldas. Y no digamos cuando lo que viene a continuación es la confusa crónica del descubrimiento del vigesimosegundo gen aparentemente responsable de la inapetencia sexual o el de las tendencias lesbianas. Se ha generado así la que se puede denominar como *cultura de titulares*

periodísticos, que poco tiene que envidiar de la llamada pseudocultura del *Reader's Digest*. Tal vez por ello, el conocido periodista científico John Horgan haya elegido un título provocativo, *El fin de la ciencia*, y un subtítulo aún más, *Los límites del conocimiento en el declive de la era científica*, para su recopilación de fragmentos de entrevistas a científicos y filósofos de la ciencia, varias de las cuales se publicaron en su día en la prestigiosa revista *Scientific American*, de

cuya redacción es miembro. Como *leitmotiv* de estos fragmentos, el inminente final de la ciencia. ¿Pero qué entiende el entrevistador por final de la ciencia?

Para Horgan, la gran ciencia, la de los descubrimientos –¿o sería mejor decir las formulaciones?– de las leyes básicas de los fenómenos naturales, es una empresa acabada, consumada o muy próxima a serlo. La ciencia que practicaron Newton, Maxwell y Darwin; o Einstein, Heisenberg y Dirac, o Crick y Wat-

son es cosa del pasado. A las generaciones que han tenido la mala suerte de llegar tarde, de nacer en la época poscientífica, sólo les queda completar detalles, inventar nuevas aplicaciones para los grandes conocimientos ya establecidos o practicar lo que el autor llama *ciencia irónica*, más próxima a la metafísica y a la pura especulación intelectual que a la búsqueda de un saber que pueda contrastarse empíricamente con la realidad objetiva.

Cierto que, en muchas áreas científicas, particularmente la de la física de altísimas energías o en aquellas otras, como la biología evolutiva, que dependen sobremanera de datos y hechos históricos de difícil reconstrucción, se puede ser pesimista respecto a la posibilidad de que en un futuro las hipótesis puedan contrastarse con la experiencia: no es fácil imaginar que se logre construir un acelerador de partículas de diámetro semejante al de nuestra galaxia ni descubrir registros fósiles y geológicos que nos demuestren la existencia de acontecimientos muy precisos y necesarios para justificar determinados rumbos tomados en su momento por la evolución de la vida en nuestro planeta. Pero no es menos seguro que profetizar sobre el futuro de la ciencia, y sobre todo acerca de su ámbito de competencias, es muy arriesgado, como es fácil de demostrar sin más que analizar su historia más reciente, en la que mucha ciencia que en su día podría haberse calificado, siguiendo los criterios de Horgan, de *irónica* acabó siendo incluso base de tecnologías de uso común.

Adicionalmente, surge el problema de distinguir entre gran ciencia, la que se acabó o está a punto de estarlo, y ciencia aplicada, ciencia que resuelve problemas y enigmas dentro del corpus básico en vigor en cada disciplina. Veamos un sencillo ejemplo: nadie duda de que Francis Crick, quien por cierto, siendo adolescente, confió a su madre su temor a que no quedara nada interesante por descubrir a lo largo de su futura carre-



Horgan, John [1996]: *El fin de la ciencia. Los límites del conocimiento en el declive de la era científica*. Ediciones Paidós Ibérica. Barcelona 1998. 351 páginas.

ra como científico,¹ y su colega Jim Watson hicieron algo grande y revolucionario cuando diseñaron la estructura del ADN. En su histórico artículo publicado en *Nature*, hay una célebre frase, tan modesta como trascendental, que revela el mecanismo de transmisión de la vida. Ahora bien, si se ignora este aparentemente simple comentario, nos encontramos con el comunicado de dos jóvenes investigadores que han resuelto el problema de la estructura de una molécula, todo lo compleja que se quiera, pero que no deja de ser un conjunto de átomos regidos por las leyes bien conocidas y comprobadas de la química y de la física cuántica; y, como estamos en el terreno de la química, hay que recordar que ya en 1929, uno de los fundadores de la mecánica cuántica, P.A.M. Dirac, había sentenciado: "La teoría general de la mecánica cuántica ya está casi completa... Las leyes físicas básicas necesarias para una teoría matemática de una gran parte de la física y de la totalidad de la química se

conocen ya de forma completa, y sólo queda la dificultad de que la aplicación exacta de estas leyes conduce a ecuaciones demasiado complicadas para ser resueltas".²

De todo ello, se podría haber deducido que Crick y Watson estaban practicando química aplicada y que su descubrimiento no podría aportar nada nuevo al conocimiento básico de las leyes de la Naturaleza, ya que la química era una ciencia acabada –en lo que parece estar de acuerdo Horgan, ya que sólo dedica unas tres líneas y una nota a pie de página al certificado de defunción de esta materia científica–. Pero, al juzgar de esta manera el trabajo de Crick y Watson, nos hubiésemos equivocado de plano, ya que la enorme complejidad de la molécula, esa misma que hace irresolubles las ecuaciones de la mecánica cuántica, permite unos mecanismos de réplica lo suficientemente amplios y flexibles como para posibilitar la transmisión completa de la ingente información genética.

Emerge así la biología molecular, hija de la química y nieta de la física, que se basa en los mismos principios básicos que éstas, y a los que hay que añadir una serie enorme de circunstancias muy complejas, de condiciones de contorno, de accidentes históricos que permitieron la formación de la química de la vida en nuestra Tierra, que no tiene por que ser la misma en otras partes del Universo, pues no olvidemos que un día podemos encontrar otros tipos de vida que se basen en otra clase de química –con la misma física subyacente, lo más seguro– y para los que el ADN no sea más que una molécula totalmente irrelevante.

La cuestión de los límites de las ciencias naturales se puede abordar desde principios generales, desde la exploración filosófica de los fundamentos que caracterizan su desarrollo, independientemente del tiempo y del lugar,³ o desde el análisis de su estado actual y su previsible futuro, mediante la extrapolación de los problemas que quedan por resolver o que puedan plan-

tearse como consecuencia del estado actual del conocimiento tanto teórico como práctico; en definitiva, una especie de agenda de trabajo para las generaciones venideras de científicos.⁴

El libro de John Horgan pertenece a esta última categoría, por lo que el lector no debe esperar planteamientos profundos y elaborados sobre los límites del conocimiento humano de la realidad de la que formamos parte, sino más bien la recopilación de opiniones concretas de intelectuales de gran prestigio, con formato muy periodístico, y generalmente a favor de la tesis de partida del autor, que es, como ha quedado dicho más arriba, que la ciencia a la gran manera es asunto acabado, tarea concluida, entre otras razones por el gran éxito, triunfo prácticamente absoluto, diríamos, de los que tuvieron la suerte de realizarla. Pero ¿qué sucede cuando el entrevistado tiene una opinión contraria a la del interrogador? Pues que éste último casi siempre tiene una razón para justificar que el punto de vista del disidente o es equivocado o está, por así decirlo, desenfocado.

Horgan ha sido acusado de tergiversar las opiniones de varios de los científicos consultados o de tratarlas con poco respeto cuando no coinciden con las suyas. Concretamente, Murray Gell-Mann se ha manifestado muy crítico respecto a las páginas que se le dedican y, más en general, sobre el fondo y la forma de todo el libro. Por otro lado, el autor no parece haberse dado cuenta de que algunas citas pesimistas sobre el futuro de la ciencia, sobre todo aquéllas que se basan en su rentabilidad y valor social, sacadas fuera de contexto, pueden ser engañosas, ya que no necesariamente expresan una opinión negativa sobre dicho futuro, sino más bien se deben a la intención y necesidad de provocar una reacción positiva a favor del apoyo económico de la sociedad a la empresa científica.

El fin de la ciencia está estructurado en capítulos que contemplan el final de distintas disciplinas, desde la filosofía de la ciencia hasta la *limitología*, especie de metaciencia supuestamente competente en el estudio del límite de la ciencia. De todos

ellos, cabe destacar claramente el dedicado a los filósofos de la ciencia, los Popper, Kuhn y Feyerabend; lo menos valioso, la metafísica en que parecen diluirse los últimos capítulos y el epílogo, que lleva por título el críptico y gratuito de “El terror de Dios”. Otro aspecto muy a destacar es la abundante y cuidada bibliografía, de la que se da la correspondiente traducción española en los casos de coincidencia de empresa editora.

El tratamiento que Horgan da a sus entrevistados y a sus comentarios es muy variable: pocas veces reverente y muchas iconoclasta, aunque en general los retratos son acuarelas más que óleos. Algunos personajes dominan claramente al entrevistador como, por ejemplo, Steven Weinberg, Richard Dawkins, Francis Crick y Noam Chomsky; otros, como Stuart Kauffman, reciben una crítica incisiva, bien construida y documentada. Mención aparte merece la visión caricaturesca de Murray Gell-Mann. El sabio americano es, muy posiblemente, el ser tan insoportable, pedante y arrogante que nos muestra Horgan; pero Gell-Mann es, además, muchas otras cosas, entre ellas, uno de los intelectos más prodigiosos de este siglo. Finalmente, y dentro de este párrafo dedicado a los entrevistados, se debe resaltar que éstos constituyen en su conjunto un auténtico *quién es quién* de la intelectualidad científica, una verdadera elite de origen y formación anglosajona en su gran mayoría y que trabaja y rinde sus frutos principalmente en Estados Unidos. Si aceptamos la tesis de Horgan, pronto se van a quedar sin trabajo; menos mal, si no, menudo panorama de colonialismo científico se cierne sobre el mundo.

Horgan asegura que su libro nace de un gran amor a la ciencia, cosa que no dudamos; pero también hay que dejar constancia de la buena acogida que ha tenido entre los propagandistas de las pseudociencias de la Nueva Era, de los apóstoles de los relativismos cognitivos más extremos y de los seguidores del irracionalismo sentimental, cursi y esotérico; en suma, de todos aquellos que sueñan con “el declive de la era científica”. Lo

que parece consecuencia directa de planteamientos y opiniones ambiguas, en las que el autor se desenvuelve con gran habilidad. Para que el lector juzgue, transcribo literalmente dos frases del final del epílogo, dedicado, como ha quedado ya dicho, al *terror de Dios*: “La ambivalencia de estos buscadores de la verdad respecto al conocimiento final y definitivo refleja la ambivalencia de Dios –o del punto omega, si se quiere– respecto al conocimiento absoluto de su propio predicamento”; “Y ahora que la ciencia –la verdadera, la pura, la empírica– ha tocado a su fin, ¿queda algo en que poder creer?”.

Una breve nota en relación con la traducción española, que es honesta y aceptable en general, pero que contiene algunos errores de bulto. Entre ellos, traducir la *Gaia* de James Lovelock por *Gea* (página 169) y hablar del *materialismo craso* (página 243) de Francis Crick, cuando el autor escribe en el original *Crick's blunt* –en su acepción de *straightforward*: directo, franco– *materialism*.

FERNANDO PEREGRÍN

¹ Crick, Francis [1989]: *¡Qué loco propósito!* Tusquets Editores. Barcelona

² Dirac, P.A.M [1929]: “Quantum mechanics of many-electron systems”, *PRSL A123* (marzo). Citado en Kragh, Helge S. [1990]: *Dirac: a scientific biography* Cambridge University Press. Comenta la autora: “El punto de vista expresado en este pasaje es reduccionista y puede recordar la opinión de “en principio, completa [la ciencia]” que se expresó con frecuencia en el pasado siglo XIX. No obstante, Dirac cambió pronto de opinión”.

³ Para un enfoque de este tipo, es muy recomendable Rescher, Nicholas [1994]: *Los límites de la ciencia*. Editorial Ténos. Barcelona.

⁴ En esta línea, acaba de publicarse *What remains to be discovered*, de John Maddox (Martin Kessler Books, The Free Press, Simon & Schuster, 1998), editor emérito de *Nature*. Aunque no se menciona el libro de Horgan, parece bastante claro que se trata de darle réplica. La *agenda* de sir John es en verdad extensa y sin plazo de vencimiento.