El genio de Feynman

Posted on 1 de noviembre de 2001 by Jesús Navarro

Richard P. Feynman fue en verdad un curioso personaje, tal como reza el subtítulo de sus memorias*¿Está Vd. de broma, Mr. Feynman? Aventuras de un curioso personaje tal como le fueron referidas a Ralph Leighton*, Alianza Editorial, Madrid, 1987; *¿Qué te importa lo que piensen los demás? Otras aventuras de un curioso personaje como le fueron referidas a Ralph Leighton*, Alianza Editorial, Madrid, 1990.. Además de ser uno de esos pocos científicos que abren nuevas vías, fue experto en instrumentos de percusión y en jeroglíficos mayas, biólogo ocasional, mujeriego, descifrador de combinaciones de cajas fuertes, iconoclasta compulsivo y muchas cosas más. Pero sus memorias no mencionan otro aspecto llamativo del personaje. Feynman ha publicado algo más de una docena de libros, todos ellos de gran éxito, pero no escribió ninguno de ellos. Uno de mis amigos me decía a este propósito que hace falta ser un genio para publicar con éxito libros que uno no ha escrito. Mi amigo se refería con sorna a ciertas polémicas recientes en nuestro mercado editorial, y lo que no sabía es que una de las biografías de FeynmanJ. Gleick, *Genius. Richard Feynman andModern Physics*, Abacus, Londres, 1994. J. Mehra, *The Beat of a Different drum*, Clarendon Press, Oxford, 1994.se titula precisamente *Genius,* sin un ápice de ironía ni de rendida admiración.

Sus libros científicos recogen los apuntes que otros han tomado en sus cursos, mientras que los libros sobre otros temas contienen transcripciones de conferencias o, como en el caso de sus memorias, de conversaciones con quien figura como coautor. Feynman no gustaba de escribir libros, y lo que prefería era hablar, discutir o hacer un espectáculo de sus clases y seminarios. No deja de sorprenderme que ya en los años sesenta se filmaran sus cursos o conferencias, y que muchas de estas grabaciones, que se pueden encontrar en catálogos de material didáctico, sigan siendo actualmente éxitos de venta. Al parecer, tampoco le gustaba mucho escribir artículos científicos: en una de sus biografías se reseñan apenas unos cincuenta artículos publicados en revistas científicas a lo largo de toda su vida. En nuestro país, con los baremos automáticos que a menudo se aplican en muchos concursos, creo que a duras penas habría obtenido antes de los cuarenta años el nivel de profesor titular de universidad. Sin embargo, la mayor parte de sus artículos son todavía hoy citados y estudiados, hasta el punto de que han sido reproducidos hace pocos años en un solo volumen para facilitar su consulta.

Feynman adquirió la fama de genio en la década de los años cuarenta, cuando estaba acabando su tesis doctoral y, con poco más de veinte años, fue reclutado para trabajar en el Proyecto Manhattan. Como es sabido, en este proyecto participaron un gran número de

científicos de excepcionales dotes y capacidades para construir las primeras bombas atómicas. Nombres como Oppenheimer, Bohr, Wigner, Bethe o Von Neumann, por citar sólo unos pocos, conocieron a Feynman en Los Álamos, y se convencieron pronto de lo que era capaz de hacer el jovencito. Bethe consiguió que la Universidad de Cornell, de la que era profesor, le ofreciera un contrato sin necesidad de incorporarse antes de concluir una colaboración en el Proyecto Manhattan. Y como otras universidades manifestaron su interés en fichar a Feynman, éste se encontró con varios aumentos de sueldo sin haber llegado a dar una sola clase. Las universidades de los Estados Unidos competían entre sí para captar el potencial humano que reunió el Proyecto Manhattan. De éste surgió una estrecha relación entre ciencia, industria e intereses militares, así como un modelo de trabajo que en la actualidad se sigue no sólo en organismos como la NASA, sino también en lo que se llama *Big Science* como, por ejemplo, las colaboraciones de altas energías.

Hasta aproximadamente los años setenta, muchos de los científicos galardonados con un Premio Nobel en física o en química, habían tenido relación directa con el Proyecto Manhattan, y uno de ellos fue Richard P. Feynman. Recibió el Premio Nobel de Física en el año 1965, compartido con J. Schwinger y S.-I. Tomonaga, por sus contribuciones al desarrollo y aplicación de la electrodinámica cuántica (conocida por sus siglas en inglés QED). Se trata básicamente de aplicar las teorías cuántica y relativista a la descripción del campo electromagnético, eludiendo la aparición de cierto tipo de singularidades o cantidades infinitas. Y en su aportación aparece uno de los rasgos de la personalidad de Feynman: en vez de deducir tediosamente las ecuaciones para incorporar los sucesivos refinamientos a los cálculos, demostró que, siguiendo unas reglas simples, se pueden *dibujar* los procesos físicos relevantes y deducir sencillamente los cálculos necesarios a partir de estos esquemas o diagramas de Feynman. Pero Feynman hizo también aportaciones importantes en otros campos, y voy a mencionar aquí sólo tres de ellas. El helio tiene un comportamiento especial a temperaturas próximas al cero absoluto, al ser la única sustancia que puede permanecer en estado líquido por debajo de los 5K, y además es capaz de fluir sin viscosidad alguna. Feynman sentó las bases rigurosas para explicar la superfluidez del helio. En segundo lugar, una de las cuatro interacciones fundamentales es la llamada interacción débil, responsable por ejemplo de la desintegración beta de los núcleos, utilizada comúnmente en oncoterapias. Feynman y Gell-Mann establecieron los fundamentos que permiten entender estas interacciones, lo que en la jerga del oficio se llama teoría V-A. Por último, citaré lo que se conoce como la teoría de partones, que explica cómo se puede manifestar una posible estructura interna de las partículas *elementales*. Esta teoría situó la hipótesis de los quarks en una perspectiva adecuada para su verificación. Para muchos físicos, cualquiera de estas contribuciones habría podido justificar un Premio Nobel, lo que puede explicar el hechizo que ha ejercido y sigue ejerciendo sobre muchos físicos.

Personalmente, me atraen dos aspectos de Feynman. El primero es su originalidad, su manera de enfocar cualquier problema de modo distinto al de los demás, haciendo ver siempre las cosas de otra manera. El segundo, su forma apasionada de transmitir su fascinación y regocijo ante los fenómenos naturales. Este segundo aspecto es el que ha querido destacar el editor de *El placer de descubrir* al escoger el título para esta recopilación de entrevistas y conferencias. Los estudios usuales sobre la ciencia ignoran que lo que en muchos casos mueve a los científicos es el simple placer de descubrir, de conocer. Ciertamente, este motor no es exclusivo de la actividad científica; por ejemplo, el civilista Luis Díez-Picazo hablaba de «la aventura del Derecho» al valorar su propia vida activa en un reciente homenaje. Esta vertiente de aventura intelectual, la satisfacción de localizar un problema, acotarlo y buscarle solución, no se menciona ni en tratados de derecho ni en estudios sobre la ciencia; son los propios protagonistas quienes la transmiten ocasionalmente a lectores u oyentes. Feynman fue un excelente comunicador de esta pasión, y creo que a ello se debe gran parte del éxito de sus cursos y conferencias, así como del predicamento que siempre ha gozado entre profesores de ciencias.

De esta recopilación destacaré las opiniones de Feynman sobre la ciencia y el papel de la cultura científica en la sociedad moderna. Prudentemente previene Feynman que las opiniones de un científico sobre temas no científicos no valen más que las de cualquier otra persona, y el papel de la ciencia en la sociedad no es un tema científico. Cuenta Feynman que su interés por la ciencia le fue inculcado por su padre, un vendedor sin ninguna formación científica, quien le enseñó desde su más tierna infancia a hacer observaciones reflexivas, a hacerse preguntas críticas y a descubrir lo maravilloso de esta forma de relacionarse con la naturaleza; durante toda su vida mantuvo Feynman esa curiosidad infantil, esa capacidad de asombro. Para Feynman, la realidad siempre supera a la imaginación. En su opinión, «es mucho más notable que todos nosotros estemos pegados –la mitad de nosotros boca abajo– por una misteriosa atracción a una bola giratoria que lleva miles de millones de años flotando en el espacio, que el ser llevados a lomos de un elefante sustentado en una tortuga que nada en un mar sin fondo». Y ello porque la primera explicación lleva a hacerse más preguntas cuyas posibles respuestas se pueden intentar verificar, lo que a su vez conduce a nuevos hechos maravillosos. Keats se quejaba de que Newton suprimió la poesía del arco iris al explicarlo mediante un prisma. Imagino que para Feynman esta explicación sería como desvelar una poesía oculta, descubrir nuevos aspectos de la belleza del mundo. Y digo imagino, porque seguramente Feynman no leyó nunca a Keats y dudo incluso de que supiera quién fue; él mismo se calificaba de mente unidimensional, preocupado poco o nada por lo que no fuera ciencia. Al margen de un tardío interés por el dibujo y la pintura nunca se interesó por lo que se da en llamar humanidades, excepto para señalar su opinión adversa sobre los filósofos.

¿Y qué aporta la ciencia a la sociedad? Naturalmente, una persona práctica como Feynman, que ocupó sus veranos estudiantiles reparando radios o trabajando en una industria química y cuyo postdoctorado transcurrió en el Proyecto Manhattan, era muy consciente de la importancia de las aplicaciones de la ciencia. Por cierto, de su paso por Los Álamos sólo refiere anécdotas, sin entrar en valoraciones, aunque indirectamente expresa su opinión al citar en varias ocasiones un proverbio budista: «A todo hombre se le da la llave de las puertas del cielo; la misma llave abre también las del infierno». Creo que, como muchos otros, siempre pensó que hizo lo debido en tiempo de guerra, y su pragmatismo no le llevó a considerar otras cuestiones, al menos en público. La ciencia, aparte de sus aplicaciones, aporta una visión del mundo y un método de entender las cosas que él resume en la duda reflexiva y sistemática. Hay que dudar siempre de los expertos, advierte a los profesores de ciencias. Pero, a pesar de todas sus excelencias, Feynman reconoce que la ciencia es irrelevante para la mayoría de la sociedad, y atribuye la culpa a los propios científicos. Viene a decir que si los científicos estuviéramos dispuestos a discutir, por ejemplo, con los astrólogos les convenceríamos de lo útil que les será la ciencia… para refutar sus propias creencias. Tal vez exagero, pero entiendo que esto es algo así como ir a predicar la buena nueva a los no creyentes. Naturalmente, yo también estoy convencido de lo absurdo de los horóscopos, pero la situación del creacionismo en los Estados Unidos me hace pensar que cuando se trata de oponerse a creencias, las cosas son más complicadas de lo que parecen, y es ingenuo pensar que se puede refutar a un adversario pidiendo que acepte primero nuestros propios métodos.

No sé exactamente en qué año se tradujo por primera vez *El carácter de la ley física*, pero hace ya mucho tiempo que se agotó la edición, y hay que aplaudir esta iniciativa de publicar una nueva traducción. El aplauso sería mayor si el editor hubiera incluido unas pocas y breves notas para informar al lector de algunos hechos nuevos que eran desconocidos en los años sesenta. Por ejemplo, se podría haber mencionado que hoy día se conocen tres familias de partículas, a partir de las que se forman muchas de las que para Feynman aún eran elementales; o bien que en los últimos años se han producido átomos de antihidrógeno, de los que Feynman dice que no se han encontrado en el momento en que habla de la antimateria.

El libro recoge una serie de siete conferencias impartidas por Feynman en 1964 en la Universidad de Cornell, y están dirigidas a un público general. Como en todos sus cursos y charlas de divulgación, Feynman entra directamente en el meollo del tema seleccionado, sin hacer una introducción sistemática de principios generales, y recurre a ellos a medida que los necesita. Es lo que Feynman llama método *babilónico*, en contraposición al método *griego*, que parte de unos axiomas para deducir ordenadamente teoremas. Las famosas

Feynman Lectures on Physics son el paradigma de este proceder. Durante los cursos 1961-1963 impartió las materias introductorias de física en Caltech, de la Universidad de California, y las notas tomadas por sus colegas se recogieron en dichas *Lectures*, que se siguen editando y traduciendo en la actualidad. Sé de algunos intentos por seguir este curso en nuestras universidades, y todos concluyeron por el rechazo de muchos estudiantes, pues requiere de ellos un mayor y constante esfuerzo para no perder de vista el camino seguido y para asimilar la cantidad de relaciones que hay que establecer. Y esto mismo ha sucedido en muchos centros, incluyendo el propio Caltech. El curso es mucho más apreciado por profesores que por estudiantes, pues la visión, podríamos decir holística, que ofrece se aprecia cuando ya se tienen conocimientos previos de física, al descubrir relaciones insospechadas entre campos y conceptos. Al parecer, a pesar de que un buen número de estudiantes abandonó el curso de Feynman en las primeras semanas, el número total de asistentes fue en aumento, pues acudían a él graduados y profesores, atraídos por los comentarios favorables que circulaban por el campus.

Aunque difícil de asimilar para estudiantes de un curso regular, este método *babilónico* tiene sus ventajas cuando se explican cuestiones de física a un público general. El lector, científico o no, de *El carácter de la ley física* captará enseguida los problemas que se discuten, y obtendrá abundante material de reflexión. Un buen ejemplo es la dualidad onda/partícula. Todo el misterio de la cuántica está contenido en el experimento de la doble rendija, y Feynman lo discute con sencillez y profundidad, en una forma que para mí no ha sido superada hasta ahora. El libro plantea cuestiones generales, como qué es una ley física o por qué son importantes las simetrías de las leyes físicas, preguntas que no suelen estar presentes en los textos a pesar de su interés conceptual. Tal vez por ello haya tenido tanto éxito este libro, ya desde su primera edición, entre los profesores de física y química de bachillerato activamente interesados en la didáctica de las ciencias. Con el ejemplo de la ley de la gravitación, Feynman muestra la génesis, la universalidad, la belleza, pero también la provisionalidad de una ley física. Una ley no explica el porqué, pero es mucho más que una mera descripción. Y es de sumo interés buscar excepciones a las leyes, o enunciados alternativos y equivalentes, pues esto puede abrir nuevas vías de exploración, de comprensión de los fenómenos. Al final del libro, Feynman explica por qué cree que tarde o temprano se dejarán de descubrir nuevas leyes fundamentales. Puede suceder que los experimentos se hagan cada vez más difíciles y caros, en cuyo caso los avances serán cada vez más lentos. O bien puede ocurrir que se llegue al conocimiento de todas las leyes, lo que significará el fin de las teorías. No considera que ambas posibilidades se den a la vez, y en este sentido resulta interesante pensar en el coste creciente de los experimentos de altas energías y en el desarrollo actual de las llamadas teorías del todo, que unificarían las cuatro interacciones fundamentales. En cualquier caso, dice Feynman, todo se irá haciendo cada

vez menos excitante y más aburrido… A pesar de los años transcurridos desde su primera edición, el libro mantiene toda su frescura. Cada relectura es como una primera lectura, pues cada vez se descubre algún aspecto nuevo, se levanta un trocito del velo. ¿No decía Calvino algo así para definir a un clásico?

Autor: R. P. FEYNMAN

Autor-2: R. P. FEYNMAN

Edicion: Tusquets, Barcelona

Edicion-2: Crítica, Barcelona

Paginas: 200 págs.

Paginas-2: 224 págs.

Precio: 1.923 ptas. 11,56

Precio-2: 2.788 ptas. 16,76

Titulo: El carácter de la ley física

Titulo-2: El placer de descubrir

Traduccion-2: Trad. de Javier García Sanz