

# A hombros de gigantes.

## Las grandes obras de la física y la astronomía

EDICIÓN COMENTADA DE STEPHEN HAWKING  
EDITORIAL CRÍTICA, S.L., CÓRDOBA, 2003

**A** los que les gusta ver la vida en un maniqueo blanco o negro esta obra debería plantearles dudas sobre la conveniencia de tal proceder. Al margen del contenido, del que hablaremos posteriormente, nos arroja a la cara cuestiones sobre los límites entre una simple operación de mercadotecnia y la búsqueda honesta de un beneficio comercial, sobre la autoría de los textos, sobre la fina línea que separa (y a la vez une) la divulgación de la consideración de la ciencia como espectáculo de masas, sobre la sociedad y qué es la cultura... Un lector curioso se planteará éstas o parecidas cuestiones aunque temo que la mayoría de nuestros lectores sencillamente se sienta feliz por la publicación de un texto sobre cuestiones científicas en un tiempo en el que predomina la basura editorial. También sospecho que su reacción sería completamente diferente si el contenido del volumen fuera crédulo.

¿Por qué estas cuestiones? Comencemos por el principio, por la portada que, para numerosos lectores, es su único contacto con un libro antes de proceder a su adquisición. En ella se destacan, por encima de cualquier otra consideración, el título y el nombre de Stephen Hawking. Así, no es aventurado suponer que muchos compradores lo habrán adquirido en la creencia de que estaban ante una obra del físico inglés muy conocido popularmente (hasta el punto de convertirse en un icono de nuestro tiempo) tanto por sus tristes circunstancias personales como por sus obras anteriores, *Historia del Tiempo* y *El Universo en una Cáscara de Nuez* que fueron insospechados éxitos de ventas. Nada más alejado de la realidad. El voluminoso texto que nos ocupa (1.135 páginas) es en realidad una recopilación de cinco

libros distintos, *Sobre las Revoluciones de los Orbes Celestes* de Nicolás Copérnico, *Diálogo Sobre Dos Nuevas Ciencias* de Galileo Galilei, *Las Armonías del Mundo* (sólo el quinto libro) de Johannes Kepler, *Principios Matemáticos de la Filosofía Natural* de Isaac Newton y *El Principio de la Relatividad* (una recopilación de siete artículos sobre el tema) de Albert Einstein. El papel de Stephen Hawking, pese a la importancia concedida a su nombre, se limita a haber seleccionado los cinco títulos más relevantes (a su juicio) de la historia de la física y la astronomía, y a la redacción de una breve introducción general y de los datos biográficos que suponen, en conjunto y aproximadamente, 31 páginas del total.

**El libro debe ser bienvenido por cuanto supone no sólo la reunión de textos fundamentales en la historia de la física y la astronomía, sino también porque supone la traducción al castellano, por primera vez, de algunos de los originales.**

No obstante, y pese a las dudas éticas que plantea este proceder, la realidad es que el libro debe ser bienvenido por cuanto supone no sólo la reunión de textos fundamentales en la historia de la física y la astronomía (aunque la consideración de si son los cinco más importantes se la dejo a los aficionados a listados como el de mejor película o mejor novela) sino también porque

supone la traducción al castellano, por primera vez, de alguno de los originales como el del quinto libro de Kepler o el de cinco de los siete artículos de Einstein. Ya que hablamos de traductores, los responsables de cada uno de los libros son: David Jou, de la Introducción y las Notas Biográficas de Stephen Hawking; Carlos Mínguez y Mercedes Testal, del *De revolutionibus orbium coelestium* de Copérnico; Carlos Solís y Javier Sádaba de los *Discorsi e Dimostrazione Matematiche intorno a due nuove scienze* de Galileo; José Luis Arántegui Tamayo de las *Harmonices Mundi* de Kepler; Eloy Rada García de los *Philosophicae naturalis principia mathematica* de Newton y Javier García Sanz de *Das Relativitätssprinzip* de Einstein.

Ni que decir tiene que el hecho de que varios de estos textos no hubieran sido nunca traducidos al castellano desde los originales deja bien a las claras la extraña consideración social de la ciencia en España. El que se tache de inculca a una persona que desconozca obras fundamentales de la literatura universal como el *Tartufo* o el *Hamlet* y no se extienda dicho calificativo a la que ignora los textos fundamentales de la ciencia no deja de ser algo inexplicable salvo desde la consideración de tales obras como algo completamente accesorio. El unanímico "¡Qué inventen ellos!" parece proyectar largas sombras incluso en una sociedad tan tecnificada como la nuestra.

Después de este largo preámbulo, que espero que sepan disculparme pero que me parecía necesario, podemos entrar en el contenido en sí. Poco podemos decir de las notas biográficas por su brevedad. No obstante, cumplen con una doble misión, la de acercarnos tanto a la importancia histórica y científica de la obra como a la peripecia vital de los autores.

Es de agradecer, además, que no se haya hecho el menor intento por ocultar aquellos rasgos que hoy pueden parecer curiosos (siendo benévolos con los calificativos) pero que en su día eran de lo más habitual. Espero que nadie se rasgue las vestiduras porque Copérnico fuera sacerdote y porque su obra fuera publicada a petición expresa del papa Clemente VII a su autor, porque

la bella historia del "Eppur si muove" de Galileo sea posiblemente una leyenda y no lo es, en cambio, el vergonzante texto de la abjuración: "Sin embargo, deseando eliminar de las mentes de vuestras Eminencias y de todos los fieles cristianos esta vehemente sospecha razonablemente concebida contra mí, abjuro con corazón sincero y piedad no fingida, condeno y detesto los dichos errores y herejías, y generalmente todos y cada uno de los errores y sectas contrarios a la Santa Iglesia Católica" (Pág. 352), porque Kepler se ganara la vida publicando calendarios astrológicos y realizando horóscopos, porque Newton realizara experimentos alquímicos o porque Einstein fuera un pésimo estudiante (como también lo fue Newton, por cierto). Todo ello, por supuesto, muy alejado de los tópicos con los que se presenta a estas personas y que hacen que alguna de sus biografías más parezca una hagiografía que un estudio imparcial.

**El que se tache de inculca a una persona que desconozca obras fundamentales de la literatura universal como el Tartufo o el Hamlet y no se extienda dicho calificativo a la que ignora los textos fundamentales de la ciencia no deja de ser algo inexplicable salvo desde la consideración de tales obras como algo completamente accesorio.**

Nada de todo ello, repitámoslo, era extraño en su propia época y es desde esa perspectiva desde la que debe estudiarse y no desde nuestros propios conocimientos cuando sabemos que la astrología o la alquimia son pseudociencias, cuando podemos reírnos de una condena eclesiástica o cuando el acceso a los estudios superiores depende principalmente de la valía de una persona. No obstante, y junto a esos aciertos, también se ha deslizado algún error como la repetición (pág. 14), por enésima vez, de que la conde-

## el sillón escéptico

na de Bruno estuvo motivada principalmente por su afirmación de que existían en el Universo infinitos mundos habitados cuando ésta es solamente una de las numerosas causas por las que fue condenado (entre otras afirmaciones que fueron consideradas heréticas figuraban la negación de la virginidad de María y que se produjera la transubstanciación durante la consagración).

Ya con relación a los libros que se consideran fundamentales en la historia de la física y la astronomía nos limitaremos a exponer las razones de su importancia.

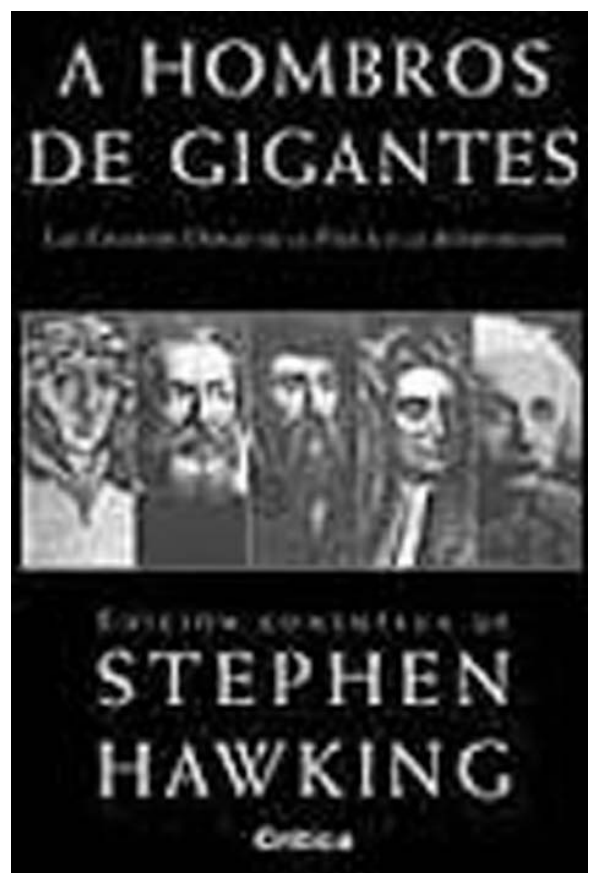
El de Copérnico supuso el primer intento de ruptura serio (aunque convenientemente disfrazado como mera hipótesis para evitar problemas con la Iglesia) con el modelo geocéntrico defendido por Aristóteles y Ptolomeo. En su lugar propuso un modelo heliocéntrico y heliostacionario en el que la Tierra era un planeta más, lo que terminó (pese a los errores) abriendo el camino a la astronomía moderna y afectó tanto a la ciencia como a la filosofía y a la religión.

El de Galileo supuso la formulación de las leyes del movimiento acelerado que rigen la caída de los cuerpos. Las dos nuevas ciencias a las que se refiere el título son las de resistencia de los materiales y el estudio del movimiento. Entre otras cosas, explicó por vez primera la trayectoria curva de una bala de cañón, curva resultante de la acción de dos movimientos, el horizontal regido por la inercia y el vertical debido a la gravedad.

El de Kepler porque incluye la tercera ley del movimiento planetario que, como señala oportunamente Hawking fue lo que realmente inspiró a Newton y no una manzana. Recordemos que de acuerdo a esa ley, los cubos de las distancias medias de los planetas al Sol son proporcionales al cuadrado de sus periodos de revolución. Resumiendo, Kepler describió el cómo orbitan los planetas. Newton descubrió el porqué.

El de Newton es importante por muchas razones, por ser la demostración de su teoría de la Gravitación Universal a la que había llegado por la aplicación a la tercera ley de Kepler de su propia ley de la de la fuerza centrífuga. Además, formula las tres leyes de Newton sobre el movimiento:

1. Todo cuerpo sigue en su estado de reposo o de movimiento uniforme rectilíneo, salvo que sea obligado a cambiar dicho estado por fuerzas aplicadas.
2. El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza que actúa sobre el cuerpo; y tiene lugar en la dirección en que se aplica la fuerza.
3. A cada acción se le opone una reacción igual; o las acciones mutuas entre dos cuerpos siempre son iguales, y dirigidas en sentidos opuestos.



(Ed. Crítica)

Además, y como ya dijimos, demostró que "hay una fuerza de gravitación que tiende hacia todos los cuerpos, proporcional a la cantidad de materia que contiene cada uno de ellos" e identificó esa fuerza de gravitación con la causa tanto de que los objetos cayeran, de las órbitas elípticas de los planetas (descritas ya por Kepler), como de las mareas y la precesión de los equinoccios. Es decir, dio una única respuesta a una variedad de problemas que antes de él se consideraban como

inconexos. La trascendencia de esos descubrimientos está en la base tanto de la astronomía moderna como de la física.

Los artículos de Einstein (*en especial Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento*) supuso el avance de la teoría especial de la relatividad que niega la consideración newtoniana del espacio y del tiempo como magnitudes separadas. Como consecuencia de ello, formuló la hipótesis (posteriormente confirmada de forma experimental) de que la masa de un objeto aumentaría al incrementarse su velocidad. Otra consecuencia es que esa relación entre masa y velocidad puede expresarse mediante una ecuación matemática, la célebre  $E=mc^2$  lo que supuso que los científicos tomaran conciencia de que la fisión de una pequeña cantidad de materia supondría la liberación de una gran cantidad de energía o, dicho de otra forma, es el fundamento teórico de la bomba atómica cuyas consecuencias en todos los órdenes de la vida no es necesario explicar porque forma parte de la historia reciente.

**Vemos como de acuerdo con la célebre frase de Newton que da título a este libro, cada uno de los autores pudo llegar a ver lejos por estar subido a hombros de gigantes. En las obras de los que les precedieron encontraron el acicate intelectual para corregir o completar las teorías anteriores.**

En otro de los artículos, *Sobre la influencia de la gravitación en la propagación de la luz*, expresa uno de los postulados de la teoría general de la relatividad, que la masa deforma el espacio de forma que al pasar la luz de las estrellas por las

cercanías del Sol, la luz parecería curvarse: "En efecto, de la teoría que aquí se expone se sigue que los rayos de luz que pasan cerca del Sol son desviados por el campo gravitatorio de éste, de modo que la distancia angular entre el Sol y una estrella fija que parece próxima a él se incrementa aparentemente en casi un segundo de arco." (Pág. 1055) Nuevamente, ese efecto predicho pudo ser confirmado experimentalmente durante el eclipse de 1919 lo que supuso la consagración de la teoría y de su autor.

Vemos como de acuerdo con la célebre frase de Newton que da título a este libro, cada uno de ellos pudo llegar a ver lejos por estar subido a hombros de gigantes. En las obras de los que les precedieron encontraron el acicate intelectual para corregir o completar las teorías anteriores. Kepler corrigió las órbitas circulares de los planetas en las que creían tanto Copérnico como Galileo, Newton unificó la causa tanto de las órbitas elípticas de Kepler como de las trayectorias curvas de las que habló Galileo, Einstein modificó la concepción newtoniana del espacio y el tiempo... sólo al leer consecutivamente y en orden cronológico las obras de unos y otros podemos apreciar con total claridad la secuencia recorrida por la ciencia.

Aunque sólo sea por ello y pese a las reticencias apuntadas, merece la pena el considerable desembolso económico a realizar y el esfuerzo (recuérdese que estamos hablando de obras científicas, no de novelas) que exige la comprensión de los textos al lector no experto en temas científicos.

Por último, y en el caso de que esta crítica pueda animar a algunos de Vds. a embarcarse en su lectura, me permito recordarles (de forma posiblemente innecesaria) que deben ser capaces de leer estas obras de acuerdo a su contexto histórico. No se extrañen, por tanto, de que Newton considerase que la existencia de la gravitación era obra divina o de las relaciones que Kepler creyó observar entre las órbitas planetarias y la escala musical. Esas afirmaciones no deben hacernos olvidar la importancia de sus descubrimientos sin los cuales la ciencia no hubiera llegado a ser lo que hoyes. ■