



DE S DE
LA BIBLIOTECA

ISSN 0123-8094 • Julio-Diciembre 2012 • Número 44

Medellín • Colombia



Instituto Tecnológico Metropolitano
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ADSCRITA AL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

**STEPHEN
HAWKING**

DE  DE
LA BIBLIOTECA



Instituto Tecnológico Metropolitano



DE S DE
LA BIBLIOTECA

Desde la Biblioteca / Instituto Tecnológico Metropolitano. Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural. --
No. 44 (jul.-dic. 2012) .-- Medellín : Fondo Editorial ITM, 2012.
62 p. : il.
ISSN 0123-8094

1. Literatura científica 2. Hawking, Stephen - Crítica e interpretación 3. Científicos - Siglo XX I. Instituto Tecnológico Metropolitano. Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural.

Catalogación en la publicación – Biblioteca ITM

Rectora

LUZ MARIELA SORZA ZAPATA

Editora

SILVIA INÉS JIMÉNEZ GÓMEZ

Comité Editorial

CARLOS ALBERTO ÁLVAREZ MUÑETÓN
SILVIA INÉS JIMÉNEZ GÓMEZ
LILA MARÍA CORTÉS FONNEGRA
LUIS FERNANDO CASTRILLÓN GALLEGO
LUZ BIBIANA DÍAZ MARTÍNEZ
LINA YANET ÁLVAREZ ESTRADA

Revisión de Estilo

LILA MARÍA CORTÉS FONNEGRA

Colaboradores

RAQUEL VERGARA GÓMEZ
CAROLINA CASTAÑEDA VERGEL
LAURA MELISSA CORRALES

Montaje y Diseño

ALFONSO TOBÓN BOTERO

Ilustraciones

JUAN CAMILO CADAVID RIVERA

Impresión

EDICIONES DIARIO ACTUAL

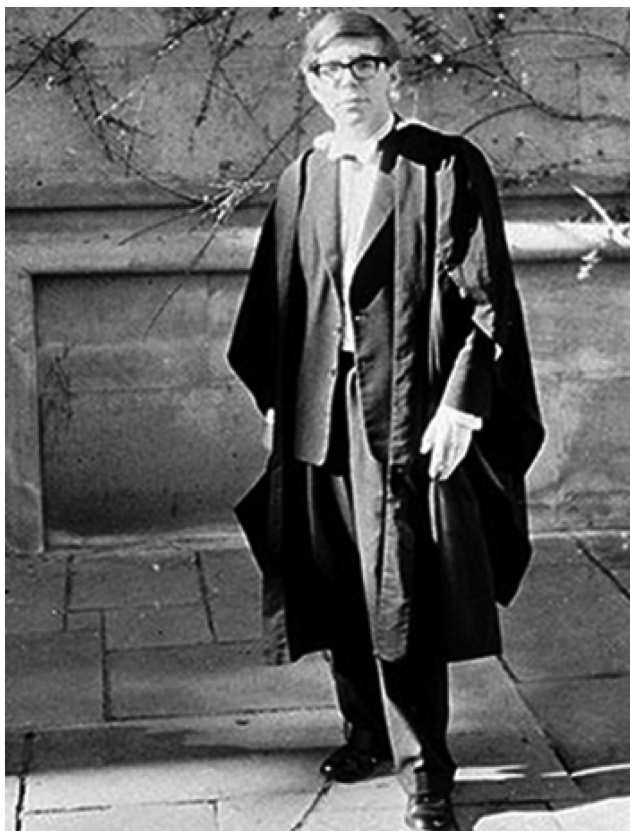
Solicitud de Canje

Biblioteca ITM
Calle 73 No. 76A – 354 Medellín – Colombia
Teléfono: (574) 440 5120

DESDE LA BIBLIOTECA promueve, mediante la selección de textos fundamentales de la literatura universal, el acercamiento al libro y el hecho mágico de la creación literaria. Se reimprimen, para el cumplimiento del propósito pedagógico, 300 ejemplares para distribución gratuita.

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
Institución Universitaria adscrita al municipio de Medellín

Calle 73 No. 76A – 354 Medellín – Colombia
Teléfono: (574) 440 5197 – Fax: 440 5252
E-mail: fondoeditorial@itm.edu.co
<http://biblioteca.itm.edu.co/>



Tomada de: <http://www.liveinternet.ru>

«Si encontramos la respuesta (la teoría unificada), este sería el triunfo final de la razón humana porque conoceríamos la mente de Dios»

Hawking

PRESENTACIÓN

«Mi objetivo es simple. Es el completo entendimiento del universo, porqué es como es y porqué existe»

Stephen Hawking

La divulgación de la ciencia es una estrategia de comunicación, con una estructura definida y que requiere de ciertas habilidades intelectuales, pues se utiliza al conocimiento científico como materia prima, y a partir de este, se vuelve a crear la información para facilitar su comprensión por parte de un público no especializado; por ello, es importante resaltar el papel que cumplen aquellas personas que dedican su vida a mejorar esta comprensión de la ciencia por los ciudadanos del común, con la intención de que a través de los distintos mecanismos de participación ciudadana en su país, puedan hacer parte en la toma de decisiones para llegar a una verdadera gobernanza del conocimiento. Pues bien, el boletín DESDE LA BIBLIOTECA sigue cumpliendo una labor de ser «divulgador de los grandes divulgadores», por eso en sus anteriores publicaciones ha hablado de la vida y obra de John Gribbin, Carl Sagan e Isaac Asimov, y ahora dedica su número 44 al gran científico y también divulgador de la ciencia, Stephen Hawking.

Hawking, «el físico teórico más brillante después de Einstein¹», es uno de los pensadores más influyentes en la actualidad, tanto por la seriedad de sus ideas como por la forma audaz de presentarlas, y la claridad con la que estas llegan al público, explicando en términos muy sencillos los principios que rigen el universo y las preguntas y reflexiones que este conocimiento implica; Hawking piensa, tal como lo pensaba Einstein, que es tan importante el trabajo científico como su conocimiento por el público, por ello su vasta producción editorial incluye textos de divulgación para cualquier lector. Precisamente, uno de sus primeros libros de divulgación, *Historia del tiempo*, se mantuvo en la lista de superventas durante cuatro años², lo que es muy valioso y al mismo tiempo difícil para una obra científica, y que demuestra la completa labor en la ciencia de un hombre que con inmensas limitaciones físicas, pues padece una enfermedad motoneuronal, ha conseguido magníficas hazañas intelectuales.

Los trabajos más importantes del profesor Hawking han consistido en aportar teoremas respecto a las singularidades espaciotemporales en el marco de la relatividad general, y la predicción teórica de que los agujeros negros emitirían radiación, lo que se conoce hoy en día como «radiación de Hawking». Su obra científica y divulgativa abarca decenas de libros, entre los más conocidos: *Agujeros negros y pequeños universos y otros ensayos*; *Dios creó los números: los descubrimientos matemáticos que cambiaron la historia*; *La gran ilusión: las grandes obras de Albert*

² Escrito por el mismo Hawking, en el prefacio de su libro: *El universo en una cáscara de nuez*, 2001.

¹ Parsons P. y Dixon G. (2010). *Stephen Hawkin: su vida, sus teorías y su influencia*. Barcelona: Biografía Breve, Editorial Blume.

Einstein, y una de sus últimas producciones: *El gran diseño*, escrito con Leonard Mlodinow (2010), el cual inicia con un maravilloso capítulo llamado «El misterio del ser», en el que expresa:

(...) Viviendo en este vasto mundo, que a veces es amable y a veces cruel, y contemplando la inmensidad del firmamento encima de nosotros, nos hemos hecho siempre una multitud de preguntas. ¿Cómo podemos comprender el mundo en que nos hallamos? ¿Cómo se comporta el universo? ¿Cuál es la naturaleza de la realidad? ¿De dónde viene todo lo que nos rodea? ¿Necesitó el universo un Creador? La mayoría de nosotros no pasa la mayor parte de su tiempo preocupándose por esas cuestiones, pero casi todos nos preocupamos por ellas en algún instante.

Cada una de sus frases puede ser materia para extensas reflexiones y disertaciones académicas, incluso filosóficas. Varias veces ha originado polémicas por sus escritos, como cuando afirma que «no hace falta un Dios para la creación del universo, sino que surgiría de leyes físicas con distintos universos que aparecerían como fluctuaciones cuánticas espontáneas de un vacío primordial», esto por supuesto no cae bien en algunos círculos donde se reabre la eterna confrontación entre el conocimiento científico y la creencia en Dios, a lo cual Hawking responde³: «Existe una diferencia fundamental entre ciencia y religión. La religión se basa en la autoridad, y la ciencia se basa en la observación y la razón. La ciencia vencerá porque funciona». Otra polémica que surge a su alrededor, es la que sostienen algunos académicos que dudan

³ Entrevista concedida a Diane Sawyer el 4 de julio de 2002 para la cadena ABC News estadounidense

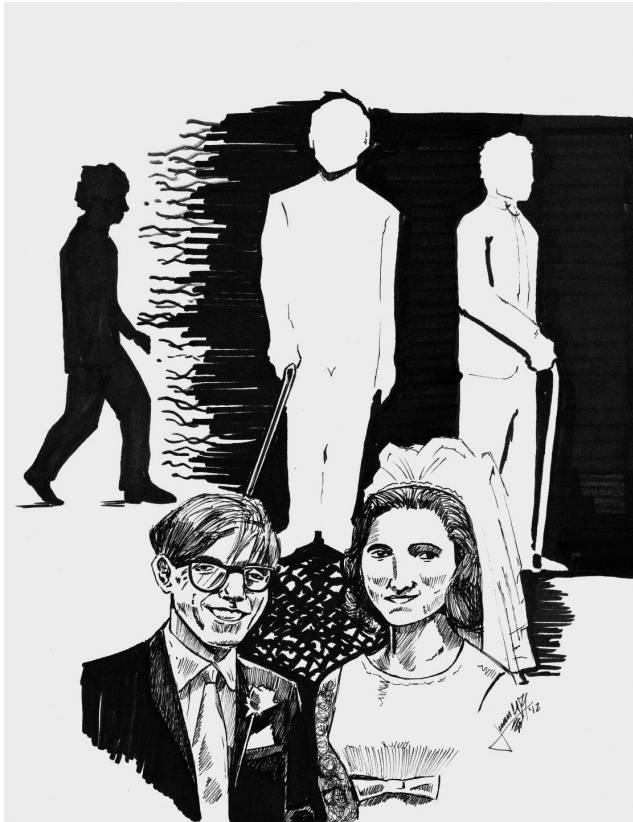
de su labor de divulgador de la ciencia, sin embargo, su misma obra académica lo comprueba, con tres libros de divulgación, que presentan de manera clara los profesores Jhon Gribbin y Michael White, en *Una vida para la ciencia*, que habla de toda la obra científica y divulgativa del físico Hawking.

La lectura en compañía de este gran hombre de la ciencia es una experiencia enriquecedora y fascinante. Así que los invitamos a través de estas páginas a continuar descubriendo sus ideas y pensamientos que revolucionan la visión del mundo, recuerden que «para digerir el conocimiento hay que mirar con nuevos ojos»⁴, como lo hace nuestro invitado a esta edición.

Toda esta saga de divulgadores científicos, y muchos otros temas de interés sobre la cultura científica y tecnológica, se pueden consultar permanentemente y seguir a través del programa radial DESDE LA BIBLIOTECA. CIENCIA Y CULTURA, del Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural del ITM, siguiendo el *link* http://www.itmradio.edu.co/index.php/programas/desde-la-biblioteca_. Invito a todos nuestros lectores a sintonizarse todos los jueves de 4 a 5 de la tarde, con el mundo del arte, la cultura, la ciencia y la tecnología, y a explorar la página del Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural: <http://biblioteca.itm.edu.co/>; así mismo, a disfrutar de las siguientes páginas de este boletín y comenzar a *vivir, sentir y pensar la ciencia*.

La Editora

⁴ Campaña del Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO –ITM– en el 2012, para promover la lectura y el pensamiento crítico en el público.



«Limitar nuestra atención a cuestiones terrestres
sería limitar el espíritu humano»

Hawking

VIDA Y OBRA DE STEPHEN HAWKING

Lila María Cortés Fonnegra*

«Cualquier destino, por largo y complicado que sea, consta en realidad de un solo momento: el momento en que el hombre sabe para siempre quién es»

J. L. Borges

Que el universo tiene misterios aún insondables es innegable, como insondables son también muchos aspectos del ser humano, físicos y espirituales, sobre los cuales las distintas disciplinas científicas exploran permanentemente. Un hombre, en particular, se ha dedicado al estudio de todos ellos, lo curioso es que él mismo ha sido un desafío para la ciencia, y al mismo tiempo, un digno ejemplo de lo que se puede lograr con la voluntad y el deseo.

* Magister, docente de cátedra y correctora de estilo del Fondo Editorial del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO. Correo electrónico: lilacortes@itm.edu.co

El 8 de enero de 1942 unos nuevos ojos miraron el mundo: el niño que sería el más celebre físico teórico de la actualidad y gran divulgador científico, Stephen William Hawking. El primogénito de la familia nació en Oxford (Inglaterra) en medio de un contexto social difícil, la Segunda Guerra Mundial. Sus padres Frank e Isabel le «hicieron el quite» a las bombas nazis y se establecieron en dicha ciudad por ser considerada una de las más seguras para aquellos peligrosos días. Ocho años después, con una familia a la que se sumaron otros tres hijos: Philippa, Mary y Edward, los Hawking se trasladaron a un poblado más pequeño a 20 millas al norte de Londres: St. Albans. Esta decisión resultó ser de trascendencia para Stephen, pues fue en St. Albans School, donde comenzó sus estudios, y empezó a perfilarse su gran amor e inclinación hacia las matemáticas y la física.

El joven Hawking, a los 17 años de edad, ingresó al Colegio Mayor Universitario de Oxford. Contrariando los deseos de su padre, quien trató de convencerlo para que estudiara Medicina como él, Stephen se decidió por la Física, obteniendo algunos años después el título de Primera Clase con

Honores en Ciencias Naturales; el innumerable recorrido de estudios y triunfos apenas comenzaba para este ser extraordinario ávido de conocimientos. Prosiguió los estudios de posgrado en Cosmología y la Teoría de la Relatividad General, centro de su doctorado en Física Teórica y Cosmología. Sin embargo antes de terminar el doctorado, un hecho lo marcaría por el resto de sus días, al tiempo que definiría su fortaleza de carácter y voluntad.

Próximo a cumplir 21 años, Stephen comenzó a sufrir cambios en sus movimientos, volviéndose estos más lentos y torpes. Tras largos meses de exámenes y pruebas de laboratorio se le diagnosticó una enfermedad que lo acompañaría el resto de su existencia: Esclerosis Lateral Amiotrófica o enfermedad de Lou Gehrig (ELA); afección cuya principal característica es la degeneración en forma progresiva de las células del sistema nervioso encargadas del movimiento muscular voluntario. En aquel momento se le pronosticó tres años de vida a lo sumo, pero el joven, determinado a luchar, continuó sus estudios, pues su capacidad cerebral no estaba afectada, y continuó con su vida en términos «normales»: se enamoró de la joven

Jane Wilde, compañera inseparable con quien se casó y es la madre de sus hijos: Robert, Lucy y Timothy. Aunque en este punto la historia parecería tener un final feliz, en 1985 Hawkins adquirió una neumonía que se le complicó, siendo necesario practicarle una traqueotomía, esta puso a salvo su vida, pero lo privó para siempre de su voz.

La ciencia nuevamente fue su salvación, y un experto en informática, Walter Woltoz, estudió su caso y diseñó para él un *software* que le permitió hablar por medio de un sintetizador adaptado a la silla de ruedas, que seleccionaba miles de palabras oprimiendo dos botones: uno accionado con la mano izquierda y otro con el movimiento de la cabeza o los ojos. Así y todo, Stephen le hizo frente a sus problemas y continuó investigando, escribiendo libros e innumerables *papers*, o papeles científicos, dando conferencias sobre los distintos hallazgos y motivando con su ejemplo a los jóvenes investigadores.

Hawking, considerado uno de los físicos teóricos más importantes desde Einstein, ha centrado su interés en las particularidades de la teoría de la relatividad general,

implementando nuevas técnicas matemáticas para su estudio. De la misma manera expuso el descubrimiento de una propiedad de los agujeros negros utilizando la teoría cuántica y la relatividad general, demostrando que estos pueden emitir radiación.

Como se expresa en su página oficial, sus numerosas publicaciones incluyen «La Estructura a gran escala del espacio-tiempo», «Relatividad general: una encuesta centenario de Einstein», y «300 Años de Gravedad», publicaciones que también hace en compañía de otros científicos e investigadores. Entre sus libros de divulgación más de 20, se han constituido como *best seller*: «Una breve historia del tiempo», «Agujeros negros», «El universo en una cáscara de nuez», y en 2010, «El gran diseño».

El profesor Hawking tiene doce *doctorados honoris causa*. Fue galardonado con el CBE (Commander of the British Empire), la medalla Paul Dirac del Instituto de Física; fue nombrado Compañero de Honor en 1989 por la reina Isabel II, Premio Príncipe de Asturias de la Concordia, Premio Hopkins, Premio Dannie Heinemann, el Premio Maxwell y la Medalla Hughes de la Royal

Society, de la cual es miembro. Además es miembro de la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU, y en 1978, recibió el más alto honor en física teórica con el Premio Albert Einstein.

Hawking ha sido igualmente un enamorado de las series y películas de ciencia ficción, principalmente *Star Trek*, tanto así que por mucho tiempo insistió a sus productores para que le dieran un papel. Tanto fue su insistencia, que accedieron, y planearon una escena donde *Data* organiza una partida de póquer para conocer mejor al ser humano, pero no quiere jugar con cualquiera, su nivel intelectual es muy alto y mediante hologramas, reúne a los mejores científicos de la historia: Isaac Newton, Albert Einstein y... Stephen Hawking. Una de las anécdotas que más le gusta contar a Hawking, quien goza de excelente humor, es que fue él quien ganó la partida de póquer, aunque no pudo recoger las ganancias, ya que surgió una emergencia en el «Enterprise» y *Data* tuvo que disolver la partida.

Stephen Hawking no tiene límites. Su última hazaña fue la participación en uno de los vuelos que recrean la ingravidez del espacio a bordo de un *Boeing 727*, allí se liberó por unos minutos de su silla y puso a experimentar su cuerpo suspendido en el aire libre por completo. De esta manera disfruta descubriendo las posibilidades infinitas del ser humano y continúa retando el mundo de la ciencia y su propia vida. Amante de la vida familiar (y sus nietos), del teatro y la ópera; es un hombre para quien la razón es importante, pero no la única justificación de la existencia: «limitar nuestra atención a cuestiones terrestres sería limitar el espíritu humano»: Esta frase nos propone un desafío. Este es Hawking.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kitty Ferguson (2012). *Stephen Hawking: su vida y obra*. España: Editorial Crítica.



«La raza humana necesita un desafío intelectual. Debe ser aburrido ser Dios, y no tener nada que descubrir»

Hawking

STEPHEN HAWKING: SIN LÍMITES NI BORDES

Carlos Alberto Álvarez Muñetón*

«Dulces son los usos de la adversidad»
William Shakespeare

«Uno tiene que crecer lo suficiente para darse cuenta de que la vida no es justa. Lo único que te queda es hacer todo lo que puedas en la situación que te hallas»

Stephen Hawking

«Ningún mapa único es una buena representación de la superficie de la tierra. Asimismo, ninguna teoría única es una buena representación de todas las observaciones»

Stephen Hawking

«Las cosas a menudo no son lo que parecen. Piezas que deberían encajar, se resisten a hacerlo. Los comienzos pueden ser finales; circunstancias crueles pueden conducir a la felicidad, aunque la

* Magíster, docente del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO. Correo electrónico: carlosambrosia@hotmail.com, carlosalvarez@itm.edu.co

fama y el éxito no lo hagan; dos teorías científicas geniales y de gran éxito unidas parecen producir un sinsentido; el espacio vacío no está vacío; los agujeros negros no son negros; el esfuerzo por incluir todo en una explicación sencilla revela una imagen fragmentada; y un hombre cuya apariencia produce impacto y lástima nos lleva alegremente adonde los límites del tiempo y del espacio deberían estar (pero no están).

Kitty Ferguson

«A veces los esfuerzos pueden sufrir el efecto de rebote».

Stephen Hawking

«En principio, si se cuenta con la información, cualquier cosa puede restituirse».

Stephen Hawking

«La entropía es la ley que nos dice que las cosas se gastan. Las cosas calientes se enfrían a medida que pasa el tiempo, y el calor se escapa de ellas. Los edificios se desmoronan, las cosas vivas envejecen y mueren. Esos cambios se hallan unidos al paso del tiempo, y crean la distinción entre pasado y futuro. Corresponden a un incremento de la cantidad de desorden en el universo. Este desorden se mide en términos

de entropía. El flujo del tiempo del pasado al futuro significa que la entropía del universo debe incrementarse siempre, nunca disminuir».

Michael White-John Gribbin

«La incertidumbre cuántica no solo significa que los instrumentos humanos son incapaces de medir con exactitud ninguna cantidad. Significa que el propio universo no conoce ninguna cantidad con precisión».

Michael White-John Gribbin

«Para los científicos, una teoría es una idea que ha sido ensayada y comprobada mediante experimentos y ha pasado todas las pruebas».

Michael White-John Gribbin

«El espacio se extiende a nuestro alrededor en tres dimensiones: arriba y abajo; derecha e izquierda; delante y detrás».

Michael White-John Gribbin

«Al cabo de diez años, las observaciones efectuadas por Edwin Hubble con un nuevo y poderoso telescopio en la cumbre de una montaña en California demostraron que el universo se expande. Las estrellas en el cielo no se alejan las unas de otras. Pertenecen a un enorme sistema,

la galaxia de la vía láctea, que contiene unos cien mil millones de estrellas y es como una isla en el espacio. En los años veinte, los astrónomos descubrieron con la ayuda de nuevos telescopios que había muchas otras galaxias más allá de la Vía Láctea, y que muchas de ellas contenían cientos de miles de millones de estrellas como nuestro Sol. Y son las galaxias, no las estrellas individuales, las que se apartaban unas de otras, a medida que el espacio en el que se hallan encajadas se expande».

Michael White-John Gribbin

«De todos los estereotipos que han asediado a los hombres y mujeres de ciencias, sin duda uno ha causado más daños por encima de todos. Los científicos pueden representarse como ‘malvados’, ‘locos’, ‘fríos’, ‘egocéntricos’, ‘distráidos’, incluso ‘cuadriculados’ y aun así sobrevivir. Por desgracia, normalmente se los representa como si ‘estuvieran en lo correcto’, y eso puede distorsionar sin remedio la imagen de la ciencia».

Isaac Asimov

En el periódico *El Colombiano*, de Medellín, del domingo 25 de julio de 2004, leí un informe en la página 6d, «Temas Contemporáneos»,

acerca del astrofísico y divulgador científico inglés Stephen Hawking. El título «El agujero no se lo traga todo» era una corrección hecha por el mismo Hawking, quien años antes había afirmado que los agujeros negros se lo tragaban todo y no dejaban rastro de lo que devoraban. Ahora aseguraba que los agujeros negros no tenían la posibilidad de dar salida a otros universos, dejaban escapar parte de la información que se tragaban, no eran tan negros como se creía y emitían sonidos. Treinta años se habían requerido para tales hallazgos. Los telescopios en órbita entregaban datos que confirmaban la información que se ofrecía al público. También se resaltaba que los astrónomos ya sabían que cualquier estrella que contuviera más de aproximadamente tres veces tanta materia como nuestro Sol, terminaría su vida colapsándose sobre sí misma para formar lo que hoy se conoce como un agujero negro, que fue denominado así por John Wheeler (John Archibald Wheeler, quien nació en Jacksonville, Florida, el 9 de julio de 1911 y murió el 13 de abril de 2008. Se doctoró en la Universidad Johns Hopkins. Hizo importantes avances en la física teórica). Según el mencionado informe:

«Los agujeros negros se presentan cuando una estrella de gran masa quema todo su combustible nuclear y la gravedad la lleva a que se colapse sobre sí misma. El enorme peso de las capas exteriores de la estrella implodionan su núcleo. (La implosión es la acción de romperse hacia dentro con estruendo las paredes de una cavidad cuya presión es inferior a la externa). La fuerza aplastante de la gravedad impide que casi toda la luz escape y que todo lo que está dentro no sea visto desde el exterior. La estrella desaparece virtualmente del universo en un punto de densidad infinita, un lugar donde las leyes de la relatividad general que gobiernan el tiempo y el espacio se rompen».

Después de aquella página decidí conocer más acerca de la vida y obra de Stephen Hawking, de quien se decía que no había otro científico más famoso. Otros lo habían proclamado como «El heredero de Einstein», «el mayor genio de finales del siglo XX», «la más espléndida mente viva», e incluso se le denominó como «el amo del universo». Stephen William Hawking nació el 8 de enero de 1942, fecha que coincide con el tricentenario de la muerte del científico italiano Galileo

Galilei, quien fue un astrónomo, filósofo, matemático y físico italiano precursor de la revolución científica. Galileo Galilei nació en Pisa, el 15 de febrero de 1564, y murió en Florencia, el 8 de enero de 1642.

Supé que Stephen Hawking aprendió a leer con dificultad y que su escritura no era fácil de entender; además, que su padre quería que estudiara Medicina como él lo había hecho, pero Stephen insistía en que deseaba aprender matemáticas y físicas, una carrera conocida por entonces como Ciencias Naturales. A su padre no le gustaba dicha carrera porque pensaba que no había trabajos en matemáticas aparte de la enseñanza. Stephen ganó la discusión; entonces decidió estudiar física teórica, en la cual la única herramienta que necesitaba era su mente. Si hubiera escogido la física experimental, su carrera hubiera terminado cuando le anunciaron su enfermedad neurológica, que era como una sentencia de muerte.

Se dice que la casa de los Hawking era rara y extravagante, pues nadie se ocupaba mucho de ella, aunque siempre estaba limpia; todos los objetos se utilizaban hasta que perdían su brillo o envejecían,

y aun así seguían siendo utilizados. Había montones de libros por todas partes, ya que la lectura y la educación eran una prioridad para la familia; también había montones de cuadros, y muebles antiguos.

Además descubrí que a Stephen Hawking le gustaba escuchar a Mozart, a Mahler y a Beethoven; que leía a Aldous Leonard Huxley, quien nació el 26 de julio de 1894, en Godalming, Surrey, Inglaterra, y murió el 22 de noviembre de 1963, en Los Ángeles, California, Estados Unidos. Fue un escritor británico que emigró a los Estados Unidos. Mediante sus novelas y ensayos, Huxley ejerció como crítico de los roles sociales, las normas y los ideales. Se interesó, asimismo, por los temas espirituales, como la parapsicología y el misticismo, acerca de las cuales escribió varios libros. Al final de su vida estuvo considerado como un líder del pensamiento moderno: se le conoce más como Aldous Huxley; a Clive Staples Lewis, quien nació en Belfast, Irlanda del Norte, el 29 de noviembre de 1898, en Oxford, Inglaterra, el 22 de noviembre de 1963; popularmente conocido como C. S. Lewis, y llamado Jack por sus amigos, fue un medievalista, apologista cristiano,

crítico literario, académico, locutor de radio y ensayista británico. Es también conocido por sus novelas de ficción: *Cartas del diablo a su sobrino*, *Las crónicas de Narnia* y la *Trilogía cósmica*; y Sir William Gerald Golding, quien nació en Newquay, Cornualles, Reino Unido, el 19 de septiembre de 1911, y murió en Perranaworthal, Cornualles, Reino Unido, el 19 de junio de 1993. Fue un novelista y poeta británico, Premio Nobel de Literatura en 1983; su novela más famosa es *El señor de las moscas*; más conocido como William Goldwing. Y que en su juventud su héroe favorito era Bertrand Arthur William Russell, quien nació en Trellech, el 18 de mayo de 1872, y murió en Penrhyndeudraeth, el 2 de febrero de 1970. Fue un filósofo, matemático, lógico y escritor británico ganador del Premio Nobel de Literatura en 1950; gran activista social; más conocido como Bertrand Russell.

Los doctores le pronosticaron a Stephen Hawking dos años más de vida, desde el momento en que se le decretó la ELA, sin embargo, este año, 2012, cumplió 70. Procede de una familia de clase media. Tal vez debido a su situación económica sucediera que cada vez

que se ganaba un concurso no le importaba el prestigio tanto como el dinero. Su padre, Frank Hawking, era un médico, especialista en enfermedades tropicales. Tenía la costumbre de relacionar todo lo que hacía en una colección de diarios que escribió hasta el día de su muerte. También escribió obras de ficción, varias novelas que nunca llegaron a ser publicadas. Uno de sus intentos literarios fue escrito desde el punto de vista de una mujer; cuando Isobel Hawking, su madre, lo leyó, lo desechó como un completo absurdo.

En 1962, Stephen Hawking empezó a notar cierta dificultad para atarse los cordones de los zapatos, chocaba con todas las cosas, y algunas veces había sentido como si sus piernas cedieran bajo él. Sin haber consumido alcohol notaba que su habla se hacía confusa, como si estuviera embriagado. Puesto que no quería admitirse a sí mismo que algo iba mal, no dijo nada a nadie e intentó seguir adelante con su vida. Sus amigos afirmaban que hablaba muy de prisa y atropelladamente, y tenía un balbuceo heredado de su padre. A su forma de hablar la denominaban «hawkingés».

Debido a sus problemas físicos, fue sometido a una serie de pruebas. Hawking se refiere a ese momento así:

Tomaron una muestra de tejido muscular de mi brazo, me clavaron electrodos e inyectaron un líquido opaco a los rayos X en mi espina dorsal, y observé mientras iban arriba y abajo con sus aparatos de rayos X, al tiempo que inclinaban mi cama para un lado y para otro. Después de todo eso no me dijeron lo que tenía, excepto que no se trataba de esclerosis múltiple, y que yo era un caso atípico. De lo que dijeron, sin embargo, extraje la conclusión de que esperaban que siguiera empeorando, y que no había nada que pudieran hacer excepto darme vitaminas. Pude ver que no esperaban que tuvieran mucho efecto. No me sentí con ánimos de preguntarles más detalles, porque evidentemente eran malos.

Narró lo que le ocurrió mientras se sometía a las pruebas, algo que lo impresionó sobre manera, pero que sirvió para soportar de mejor manera lo que le estaba sucediendo:

Mientras estuve en el hospital, vi a un muchacho, al que conocía vagamente, morir de leucemia en la cama opuesta a la mía. No fue un espectáculo agradable. Evidentemente, había personas que estaban peor que yo. Al menos

mi afección no me hacía sentirme enfermo. Cada vez que sentía inclinación a compadecerme de mí mismo, recordaba a ese muchacho.

A los veintiún años, a Hawking le fue comunicado que sufría una enfermedad degenerativa, la ELA, conocida también como enfermedad de las neuronas motoras. La ELA afecta los nervios de la columna vertebral y las partes del cerebro que producen las funciones motoras voluntarias. Las células degeneran gradualmente a lo largo de un periodo de tiempo y causan parálisis, a medida que los músculos de todo el cuerpo se atrofian. Aparte de esto, el cerebro no resulta afectado, y las funciones superiores como el pensamiento y la memoria no sufren ninguna variación. El cuerpo se desgasta gradualmente, pero la mente del paciente permanece intacta. El pronóstico habitual es una inmovilidad gradual, seguida por creciente parálisis que conduce finalmente a la muerte por asfixia o neumonía, cuando resultan afectados los músculos respiratorios. Los síntomas son indoloros, pero en los estadios finales de la enfermedad se administra a menudo morfina a los pacientes para aliviar la depresión crónica.

Los efectos de la ELA se hicieron sentir de manera contundente. A Stephen Hawking se le empezaron a dificultar sus movimientos, y tenía que usar un bastón para poder caminar. Debido a sus limitaciones, muchas veces se caía y se golpeaba su cabeza. A partir de 1970 tuvo que abandonar sus muletas y aceptar una silla de ruedas, sin embargo, no se dejó abrumar por ello. Aunque la aceptación de una silla de ruedas era un reconocimiento físico de su aflicción, no le concedió ningún respaldo emocional o mental. En 1972 el habla de Hawking comenzó a verse afectada por la enfermedad. Su voz ya no era solo confusa, sino ininteligible: un balbuceo; casi nadie comprendía lo que él decía, pero su mente no se veía afectada y por lo tanto podía desarrollar su trabajo sin contratiempos. En 1974, Hawking, con mucha dificultad, subía y bajaba de la cama y no podía comer por sí mismo con facilidad.

Los pensamientos y las acciones de Stephen Hawking se llenaron de negativismo ante la presencia tan cercana de la muerte. Esperó los resultados de las pruebas, que poco tiempo después arrojaron como resultado esa rara e incurable

enfermedad llamada Esclerosis Lateral Amiotrófica, o ELA, que se conoce en los Estados Unidos como la enfermedad de Lou Gehrig, por el jugador de béisbol de los Yankees que murió de ella. En Gran Bretaña se la conoce normalmente como enfermedad de las neuronas motoras, y en otros países como enfermedad de Charcot, referida a Jean-Martin Charcot, neurólogo francés, profesor de anatomía patológica, titular de la cátedra de enfermedades del sistema nervioso, miembro de la Académie de Médecine (1873) y de la Académie des Sciences (1883). Fundador junto a Guillaume Duchenne de la neurología moderna y uno de los más grandes médicos franceses, quien en 1869 fue el primero en describir la Esclerosis Lateral Amiotrófica. Charcot nació el 29 de noviembre de 1825, en París, Francia, y murió el 16 de agosto de 1893, en Montsauche-les-Settons, Nièvre, Francia.

Todos creyeron que los dictámenes médicos eran correctos y que Hawking sobreviviría muy poco tiempo, sobre todo porque a los que se les detectaba dicha enfermedad morían muy rápidamente. Jane, su primera esposa, con quien se había casado

el 14 de julio de 1965, afirmó que en esos momentos se encontró con un Stephen confundido y sin ganas de vivir. Stephen Hawking sintió que su vida se encontraba al borde de un precipicio, pero pensó también en la posibilidad de salir ileso del problema. Por supuesto que no había manera de escaparse de la enfermedad, pero como esta no atacaba al cerebro, decidió concentrarse en este.

De todas maneras Hawking nunca fue tan bueno con sus manos como lo era con su cerebro. No sobresalía en ningún deporte. Pero con certeza la noticia lo afectó tan profundamente que no encontraba razones para seguir viviendo: tal era su depresión. Solo lo obsesionaba la idea de su pronta muerte. Se paralizó porque nada tenía sentido. Para colmo de males, nunca había seguido ninguna religión, y por lo tanto no tenía el consuelo de otra vida después de la muerte. Optó por esperar la muerte; era su destino. Una vez le preguntaron si creía que existía un Dios que hubiera creado el universo y que además lo guiara, y él, después de sonreír, respondió que «NO»; en otra ocasión, respondió: «Somos unas criaturas insignificantes en un planeta menor de una estrella muy

común en los suburbios exteriores de una entre un centenar de miles de millones de galaxias. Así, es difícil creer en un Dios que se preocupa de nosotros, o siquiera repare en nuestra existencia»; más tarde, afirmó:

Es difícil discutir el origen del universo sin mencionar el concepto de Dios. Mi trabajo sobre el origen del universo se halla en la frontera entre ciencia y religión, pero intento permanecer en el lado científico de la frontera. Es completamente posible que Dios actúe de formas que no pueden ser descritas por las leyes físicas. Pero, en ese caso, uno tiene que recurrir a las creencias personales.

Hawking es un escéptico, sin embargo, en una entrevista para la BBC, dijo que no era ateo, pero que prefería «usar el término Dios como la personificación de las leyes de la física».

A pesar de sus circunstancias se resistía a aceptar esa sentencia tan contundente. En *Stephen Hawking. Una vida para la ciencia*, Michael White y John Gribbin afirman:

Por aquel entonces empezó a experimentar algunos inquietantes pero intensos sueños. En el hospital soñó que iba a ser ejecutado. De pronto, se dio cuenta de que había un montón de cosas valiosas que podía hacer

si la ejecución era postergada. En otro sueño recurrente pensaba que podía sacrificar su vida para salvar la de otros: 'Al fin y al cabo, si he de morir de todos modos, mejor que sea haciendo algo bueno', soñó.

No obstante las adversidades siguió escalando peldaños cada vez más altos, gracias a su mente, que no tenía límites ni bordes.

En 1967 nació Robert, su primer hijo. Este hecho revivió en Stephen Hawking las ganas de seguir viviendo, que se complementaron cuando en noviembre de 1970 nació Lucy, su segundo hijo. A pesar de que en esta época no podía utilizar ni papel ni pluma ni máquina de escribir, mantenía su alegría y buen sentido del humor frente a la adversidad, sin que ello significara que no tuviera momentos de crisis; se convenció de que era un ser humano común y corriente. Se olvidó de sus incapacidades y decidió tener siempre una visión alegre y positiva de la vida. Se negó a dejar que su condición lo hundiera en la desesperanza. No se permitió gastar tiempo y energía en pensar en su estado de salud. En 1979 nació su tercer hijo, Timothy. Por fortuna su enfermedad no era hereditaria.

Decidió que no hablaría mucho de sus incapacidades físicas ni de su vida personal. Quería ser visto como un científico, pero sobre todo como un divulgador científico. De hecho escribió el libro de divulgación científica, *Historia del Tiempo*, que desde su publicación en 1988, ha vendido más de diez millones de ejemplares. Se ha dicho que la popularidad del libro fue debida a su enfermedad, lo que no es cierto; pero lo que sí es real es que el éxito de ventas de este libro le permitió liberarse de todas las cargas económicas que siempre había padecido, y pudo así concentrarse en su tarea de físico teórico.

En 1985 le tuvieron que efectuar una traqueotomía, que lo obligó a utilizar un ordenador que lo ayudó a comunicarse mejor que antes de la operación: más ágil y eficientemente con la gente y en las conferencias que dictaba. Fue como recuperar la voz que ya hacía varios años había perdido. Stephen Hawking es un cerebro excepcional, que funciona a pesar de su enfermedad. Según él, todas las ayudas, todas las herramientas son importantes, pero es más importante la actitud mental, la manera en la que afrontamos

nuestros inconvenientes, nuestras desgracias.

En alguna ocasión le preguntaron cómo funcionaba su mente, y respondió:

Trabajo mucho por intuición, con el pensamiento de que, bueno, una cierta idea tiene que ser correcta. Luego intento demostrarla. A veces descubro que estoy equivocado. A veces descubro que la idea original estaba equivocada, pero eso me conduce a nuevas ideas. Hallo una gran ayuda discutiendo mis ideas con otras personas. Aunque no contribuyen en nada, solo tener que explicárselo a alguien me ayuda a elegir por mi mismo.

En 1990, después de veinticinco años de matrimonio, Stephen y Jane Hawking se separaron, al parecer por diferencias religiosas. Responderle a un periodista que no creía en Dios; que no había sitio para Dios en su universo, afectó dolorosamente a su esposa. Lo curioso es que solo detectaron sus diferencias después de tantos años. Ella conoció a alguien más y Stephen Hawking volvió a casarse, el 16 de septiembre de 1995, con Elaine Mason, su enfermera, de quien se separó en el 2006.

En 1999, grabó su voz para un episodio de Los Simpson. A partir de 2003 no podía ni siquiera ejercer presión con su mano sobre el

ratón, que era la única manera de comunicarse. Ese mismo año ingresó a un hospital a causa de una neumonía que lo tuvo al borde de la muerte. A partir de 2005 se comunicó con un interruptor agregado a sus gafas. En el 2009 se jubiló como profesor en la Universidad de Cambridge. En 2010 publicó el libro *El Gran Diseño*, una actualización de su búsqueda de una teoría del todo.

Después de hacer este recorrido por la vida y obra de STEPHEN HAWKING, un hombre atado a su silla de ruedas, pero libre en su mente, quien ha asegurado que: «No existe un cielo o una vida

después de la muerte... eso es un cuento para las personas que tienen miedo de la oscuridad», quedo absolutamente convencido de que Dios...

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- White, M.; Gribbin, J. (1992). *Stephen Hawking. Una vida para la ciencia*. Colombia: Editorial Printer Latinoamericana Ltda.
- Ferguson, K. (2012). *Stephen Hawking. Su vida y obra*. Colombia: Editorial Planeta.



«Se han concedido muchos premios Nobel por mostrar que el universo no es tan simple como podíamos haberlo pensado»

Hawking

BREVÍSIMA HISTORIA DEL TIEMPO

Stephen Hawking*

Vivimos en un universo extraño y maravilloso. Se necesita una extraordinaria imaginación para apreciar su edad, tamaño, violencia, e incluso su belleza. Podría parecer que el lugar que ocupamos los humanos en este vasto cosmos es insignificante; quizá por ello tratamos de encontrarle un sentido y de ver cómo encajamos en él. Hace algunas décadas, un célebre científico (algunos dicen que se trataba de Bertrand Russell) dio una conferencia sobre astronomía. Describió cómo la tierra gira alrededor del sol y cómo este, a su vez, gira alrededor de un inmenso conjunto de estrellas que llamamos

* Hawking, S. y Mlodinow, L. (2007). *Brevísima historia del tiempo*. Barcelona, España: Crítica.

Material preparado por la docente Luz Bibiana Díaz Martínez, Magíster en Hermenéutica Literaria, docente de cátedra del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO. Correo electrónico: luzdiaz3014@gmail.com

nuestra galaxia. Al final de la conferencia, una vieja señora se levantó del fondo de la sala y dijo: «Todo lo que nos ha contado son disparates. En realidad, el mundo es una placa plana que se sostiene sobre el caparazón de una tortuga gigante». El científico sonrió con suficiencia antes de replicar: «¿Y sobre qué se sostiene la tortuga?» «Se cree usted muy agudo, joven, muy agudo», dijo la anciana, «¡Pero hay tortugas hasta el fondo!»

La mayoría de nuestros contemporáneos consideraría ridículo imaginar el universo como una torre infinita de tortugas. Pero ¿por qué nos empeñamos en creer que sabemos más? Olvidemos un minuto lo que conocemos -o creemos conocer- del espacio y levantemos la vista hacia el cielo nocturno. ¿Qué pensamos que son todos estos minúsculos puntos luminosos?, ¿son fuegos diminutos? Resulta difícil imaginar lo que son en realidad, ya que exceden inmensamente nuestra experiencia ordinaria. Si observamos con regularidad las estrellas, probablemente nos habremos fijado en una luz elusiva que sobrevuela el horizonte en el crepúsculo. Es un planeta, Mercurio, pero es muy diferente de la Tierra. En él, un día

dura dos tercios de lo que dura su año. Alcanza temperaturas que sobrepasan los 400 °C cuando lo ilumina el Sol, y cae a -200 °C en la oscuridad de la noche. Aun así, por muy diferente que sea Mercurio de nuestro planeta, no se confunde con las estrellas típicas, con sus inmensos hornos que queman miles de millones de kilos de materia cada segundo, y cuyos núcleos se hallan a decenas de millones de grados.

Otra cosa que nos cuesta imaginar es la distancia a que se encuentran realmente los planetas y las estrellas. Los antiguos chinos construyeron torres de piedra para poderlos contemplar más de cerca. Es natural pensar que las estrellas y los planetas se hallan más próximos de lo que realmente están; al fin y al cabo, en nuestra vida cotidiana no tenemos experiencia alguna de las enormes distancias espaciales. Dichas distancias son tan grandes que ni siquiera tiene sentido expresarlas en metros o en kilómetros, las unidades con que expresamos la mayoría de longitudes. En su lugar, utilizamos el año-luz, que es la distancia recorrida por la luz en un año. En un segundo, un haz de luz recorre 300.000 kilómetros, de manera que un año-luz es

en efecto una distancia muy grande. La estrella más próxima a nuestro Sol, denominada Próxima Centauri (o Alfa Centauri), se halla a unos cuatro años luz. Está tan lejos que incluso con la nave espacial tripulada más veloz de que disponemos en la actualidad, un viaje hasta ella duraría unos diez mil años.

Los antiguos se esforzaron mucho por entender el universo, pero entonces no disponían de nuestras matemáticas y nuestra ciencia. En la actualidad contamos con recursos poderosos: herramientas intelectuales como las matemáticas y el método científico, e instrumentos tecnológicos como ordenadores y telescopios. Con su ayuda, los científicos han acumulado un rico acervo de conocimientos sobre el espacio. Pero ¿qué sabemos en realidad del universo, y cómo lo conocemos? ¿De dónde viene el universo? ¿A dónde va? ¿Tuvo un inicio? y, si es así, ¿qué pasó antes de él? ¿Cuál es la naturaleza del tiempo? ¿Tendrá un final? ¿Podemos retroceder en el tiempo? Avances recientes de la física, que debemos en parte a las nuevas tecnologías, sugieren respuestas a algunas de estas antiquísimas preguntas. Algún

día, estas respuestas nos parecerán tan obvias como que la Tierra gire alrededor del Sol... o quizá tan ridículas como una torre de tortugas. Solo el tiempo (sea lo que sea) lo dirá. (Capítulo: Hablando del universo).

Aunque incluso en épocas tan tardías como la de Cristóbal Colón era frecuente encontrar gente que creía que la tierra era plana (también hoy encontraríamos algunas personas que lo siguen pensando), podemos situar las raíces de la astronomía moderna en los antiguos griegos. Alrededor de 340 a.C., el filósofo griego Aristóteles escribió un libro titulado *De Caelo* («Sobre el cielo»), en el que daba buenos argumentos para creer que la tierra era una esfera y no un disco plano.

Uno de los argumentos estaba basado en los eclipses de Luna. Aristóteles observó que estos eclipses se debían a que la Tierra se interponía entre el Sol y la Luna. Cuando ello ocurría, la Tierra proyectaba su sombra sobre la Luna, causando así su eclipse. Aristóteles observó que la sombra de la Tierra siempre era redonda. Esto es lo que cabría esperar si la Tierra fuese una esfera, pero no si fuera un disco plano, en cuyo caso

su sombra solo sería redonda si el eclipse se produjera justo en el momento en que el sol estuviera debajo del centro del disco. En las demás ocasiones, la sombra sería alargada: tendría forma de elipse (una elipse es un círculo alargado).

Los griegos tenían otro argumento a favor de la esfericidad de la Tierra. Si esta fuera plana, un navío que se acercara desde el horizonte primero debería aparecer como un punto sin caracteres y, a medida que se aproximara, permitiría que fuésemos observando cada vez más detalles, como las velas y el casco. Pero no es esto lo que ocurre. Cuando un barco aparece en el horizonte, lo primero que divisamos son sus velas, y solo más tarde podemos observar el casco. El hecho de que sus mástiles, que se elevan muy por encima del casco, sean la primera parte del barco que asoma sobre el horizonte constituye una evidencia de que la tierra es una esfera.

Los griegos también escrutaron con atención el cielo nocturno. Ya en tiempos de Aristóteles, habían pasado siglos reuniendo información sobre cómo se

desplazaban las lucecitas del cielo nocturno. Observaron que, aunque casi todos los millares de luces visibles en el cielo parecían moverse conjuntamente, cinco de ellas (sin contar la luna) no lo hacían así. A veces se apartaban de un camino regular este-oeste, retrocedían y después volvían a avanzar. Estas luces fueron denominadas planetas, término que en griego significaba «vagabundo». Los griegos solo conocieron cinco planetas, que son los que podemos observar a simple vista: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. En la actualidad sabemos porqué sus trayectorias celestes son tan poco usuales: las estrellas casi no se mueven en comparación con nuestro sistema solar, pero los planetas, en cambio, giran alrededor del Sol, de modo que su movimiento en el cielo nocturno es mucho más complejo que el de las estrellas distantes.

Aristóteles creía que la tierra estaba en reposo y que el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas se movían en círculos a su alrededor. Y lo creía porque pensaba, por motivos más bien místicos, que la Tierra estaba en el centro del universo y que el movimiento circular era el más perfecto. En el siglo II a.C. otro griego,

Ptolomeo, convirtió esta idea en un modelo completo del firmamento. Ptolomeo sentía una gran pasión por sus estudios. «Cuando sigo a placer la apretada multitud de las estrellas en su camino circular», escribió, «mis pies dejan de tocar el suelo».

En el modelo de Ptolomeo, ocho esferas rotantes rodeaban la Tierra. Cada esfera era mayor que la anterior, como en un juego de muñecas rusas, y la tierra estaba en el centro de todas ellas. Lo que hubiera más allá de la última esfera no estaba claro, pero ciertamente no formaba parte del universo observable para los hombres. Así, la esfera más externa era considerada una especie de frontera, o de recipiente, del universo. Las estrellas ocupaban en ella posiciones fijas, de manera que, cuando la esfera giraba, las estrellas permanecían en las mismas posiciones relativas entre sí, y giraban conjuntamente, en grupos, a través del espacio, tal como lo observamos. Las esferas interiores transportaban los planetas, pero estos, a diferencia de lo que pasaba con las estrellas, no estaban fijados a sus propias esferas, sino que se movían respecto a ellas en pequeños círculos denominados epiciclos.

Al girar las esferas planetarias, los planetas giraban a su vez respecto a ellas, de modo que sus trayectorias en relación con la tierra resultaban muy complicadas. De esta manera, Ptolomeo consiguió explicar por qué las trayectorias observadas de los planetas son mucho más complicadas que unos simples círculos en el cielo. (Capítulo: Nuestra imagen cambiante del universo).

Nos encontramos en un mundo sorprendente. Quisiéramos conocer el sentido de lo que vemos a nuestro alrededor y nos preguntamos: ¿Cuál es la naturaleza del universo? ¿Cuál es nuestro lugar en él y de dónde viene y de dónde venimos nosotros? ¿Por qué es tal como es? Para intentar contestar estas preguntas adoptamos una «imagen del mundo». Así como una torre infinita de tortugas que sostiene una tierra plana es una posible imagen del mundo, también lo es la teoría de supercuerdas. Ambas son teorías del universo, aunque la segunda es mucho más matemática y precisa que la primera. Ambas teorías carecen de evidencias observacionales: nadie ha visto ninguna tortuga gigante que sostenga la tierra sobre su caparazón, pero tampoco nadie

ha visto una supercuerda. Sin embargo, la teoría de las tortugas no consigue ser una buena teoría científica porque predice que la gente debería caer por los bordes del mundo. Esto no concuerda con la experiencia, ¡a no ser que explique la desaparición de tanta gente en el triángulo de las Bermudas!

Los primeros intentos teóricos de describir y explicar el universo se basaban en la idea de que los acontecimientos y fenómenos naturales eran controlados por espíritus con emociones humanas que actuaban de una manera muy antropomórfica e impredecible. Estos espíritus habitaban objetos naturales, como ríos y montañas, incluidos los cuerpos celestes como el sol y la luna. Debían ser aplacados y se debía solicitar su favor para asegurar la fertilidad del suelo y el ciclo de las estaciones. Gradualmente, sin embargo, se fue advirtiendo la existencia de ciertas regularidades: el sol siempre amanecía por el este y se ponía por el oeste, se ofreciera o no sacrificios al dios sol. Además, el Sol, la Luna y los planetas seguían trayectorias concretas en el cielo que podían ser predichas con antelación y precisión considerables. Tal vez el sol y la luna siguieran siendo dioses, pero eran

dioses que obedecían leyes estrictas, aparentemente sin excepciones, si no contamos historias como la del sol detenido por Josué.

Al principio, estas regularidades y leyes solo resultaban obvias en la astronomía y unas cuantas situaciones más. Sin embargo, a medida que se desarrolló la civilización, y particularmente en los últimos trescientos años, se fueron descubriendo cada vez más regularidades y leyes. El éxito de estas leyes condujo a Laplace, a comienzos del siglo XIX, a postular el determinismo científico; es decir, sugirió que habría un conjunto de leyes que determinaría con precisión la evolución del universo, dada su configuración en un instante dado.

El determinismo de Laplace resultó incompleto en dos aspectos. No decía cómo escoger las leyes y no especificaba la configuración inicial del universo, cosas que se dejaban a Dios. Dios podría escoger cómo empezó el universo y qué leyes obedecería, pero no intervendría en él una vez este hubiera empezado. Así, Dios quedaba confinado a las áreas que la ciencia del siglo XIX no comprendía.

Sabemos ahora que las esperanzas de Laplace en el determinismo no

pueden ser colmadas, al menos en los términos que él consideraba. El principio de incertidumbre de la mecánica cuántica implica que ciertos pares de magnitudes, como la posición y la velocidad de una partícula, no pueden predecirse simultáneamente con una precisión completa. La mecánica cuántica trata esta situación mediante una clase de teorías en que las partículas no tienen posiciones ni velocidades bien definidas, sino que están representadas por una onda. Estas teorías cuánticas son deterministas en el sentido de que establecen leyes para la evolución temporal de dicha onda, es decir, si conocemos esta en un cierto instante, podemos calcularla en cualquier otro instante. El elemento aleatorio e impredecible solo surge cuando intentamos interpretar la onda en función de las posiciones y las velocidades de las partículas. Puede que este sea nuestro error: quizá no haya posiciones y velocidades de partículas, sino solo ondas. Quizá nuestro intento de someter las ondas a nuestras ideas preconcebidas de posiciones y velocidades sea la causa de la impredecibilidad aparente. En efecto, hemos redefinido la tarea de la ciencia como el descubrimiento

de las leyes que nos permitirán predecir acontecimientos dentro de los límites establecidos por el principio de incertidumbre. Sin embargo, persiste la pregunta: ¿cómo o por qué se escogieron las leyes y el estado inicial del universo?

Se ha otorgado especial preminencia a las leyes que rigen la gravedad, porque es ella, aunque sea la más débil de las cuatro fuerzas básicas, la que configura la estructura a gran escala del universo. Las leyes de la gravedad eran incompatibles con la imagen vigente, hasta hace poco, de que el universo no cambia con el tiempo: el carácter siempre atractivo de la gravedad implica que el universo debe estar, o bien expandiéndose, o bien contrayéndose. Según la teoría general de la relatividad, debe haber habido en el pasado un estado de densidad infinita, el *Big Bang*, que habría constituido un inicio efectivo del tiempo. De igual modo, si el conjunto del universo volviera a colapsar, debería haber otro estado de densidad infinita en el futuro, el *Big Crunch*, que sería un final del tiempo. Incluso si el conjunto del universo no se volviera a colapsar, habría singularidades en las regiones localizadas cuyo colapso ha formado agujeros negros y que

supondrían el final del tiempo para cualquiera que cayera en ellos. En el *Big Bang* y otras singularidades, todas las leyes habrían dejado de ser válidas, y Dios todavía habría tenido libertad completa para escoger lo que ocurrió y cómo empezó el universo.

Al combinar la mecánica cuántica con la relatividad general, parece surgir una nueva posibilidad que no cabía anteriormente: que el espacio y el tiempo puedan formar conjuntamente un espacio cuadridimensional finito sin singularidades ni fronteras, como la superficie de la tierra pero con más dimensiones. Parece que esta idea podría explicar muchas de las características observadas del universo, como su uniformidad a gran escala y también las separaciones de la homogeneidad a menor escala, como galaxias, estrellas e incluso los seres humanos. Pero si el universo estuviera completamente autocontenido, sin singularidades ni fronteras, y fuera completamente descrito por una teoría unificada, ello tendría profundas implicaciones para el papel de Dios como Creador.

Einstein se preguntó en cierta ocasión: « ¿Qué posibilidades de

elección tuvo Dios al construir el universo?». Si la propuesta de ausencia de fronteras es correcta, Dios no tuvo libertad alguna para escoger las condiciones iniciales, aunque habría tenido, claro está, la libertad de escoger las leyes que rigen el universo. Esto, sin embargo, podría no haber constituido en realidad una verdadera elección: bien podría ser que hubiera una sola o un número pequeño de teorías unificadas completas, como la teoría de cuerdas, que sean autocoherentes y permitan la existencia de estructuras tan complejas como los seres humanos, que pueden investigar las leyes del universo y preguntarse por la naturaleza de Dios.

Incluso si solo es posible una única teoría unificada, se trata solamente de un conjunto de reglas y de ecuaciones. ¿Qué es lo que les insufla aliento y hace existir el universo descrito por ellas? El enfoque usual de la ciencia de construir un modelo matemático no puede contestar las preguntas. Sin embargo, si descubriéramos una teoría completa, llegaría a ser comprensible a grandes líneas para todos, y no solo para unos cuantos científicos. Entonces todos, filósofos, científicos y público

en general, seríamos capaces de participar en la discusión de la pregunta de por qué existimos nosotros y el universo. Si halláramos la respuesta a esto, sería el triunfo último de la razón humana, ya que entonces comprenderíamos la mente de Dios. (Capítulo: Conclusiones).



«Debemos intentar comprender el comienzo del universo a partir de bases científicas. Puede que sea una tarea más allá de nuestras capacidades, pero al menos deberíamos intentarlo»

Hawking

LA TEORÍA DEL TODO EL ORIGEN Y EL DESTINO DEL UNIVERSO

Stephen Hawking*

En su libro, *El Mensajero*, L.P. Hartley escribió: «El pasado es un país extraño. En él se hacen las cosas de forma diferente; pero, ¿por qué es el pasado tan diferente del futuro? ¿Por qué recordamos el pasado, pero no el futuro?» En otras palabras, ¿por qué el tiempo va hacia delante? ¿Está relacionado con el hecho de que el universo se está expandiendo?

C, P, T

Las leyes de la física no distinguen entre el pasado y el futuro. Más exactamente, las leyes de la física son invariantes bajo la combinación de

* Hawking, Stephen. La teoría del todo: El origen y el destino del universo. Sexta Conferencia: La dirección del tiempo. Preparado por: Docente Luz Bibiana Díaz Martínez. Magíster en Hermenéutica Literaria, Docente de Cátedra del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO. Correo electrónico: luzdiaz3014@gmail.com

operaciones conocidas como C, P, y T. (C significa cambiar partículas. P significa tomar la imagen especular de modo que izquierda y derecha se intercambien. Y T significa invertir la dirección de movimiento de todas las partículas; en la partícula, pasar el movimiento hacia atrás.) Las leyes de la física que gobiernan el comportamiento de la materia en las situaciones normales son invariantes bajo las operaciones C y P por sí solas. En otras palabras, la vida sería la misma para los habitantes de otros planetas que fueran nuestras imágenes especulares que estuvieran hechos de antimateria. Si usted se encuentra con alguien de otro planeta y él extiende su mano izquierda, no se la estrechen; podría estar hecho de antimateria. Los dos desaparecerían en un tremendo destello de luz. Si las leyes de la física son invariantes por la combinación C, P y T, también deben ser invariantes bajo la operación T únicamente. Sin embargo, en la vida ordinaria hay una gran diferencia entre las direcciones hacia adelante y hacia atrás del tiempo. Imaginemos un vaso de agua que cae de una mesa y se rompe en pedazos contra el suelo. Si tomamos una película

de este incidente podemos decir fácilmente si se está pasando hacia adelante o hacia atrás. Si la pasamos hacia atrás veremos que los fragmentos se reúnen de repente en el suelo y saltan para formar un vaso entero en la mesa. Podemos decir que la película se está pasando hacia atrás porque nunca se observa esta clase de comportamientos en la vida ordinaria. Si se observa, los fabricantes de vajillas se arruinarían.

LAS FECHAS DEL TIEMPO

La explicación que se da normalmente de por qué no vemos vasos rotos saltando hacia atrás sobre la mesa es que lo prohíbe la segunda ley de la termodinámica. Según esta ley, el desorden o la entropía aumentan siempre con el tiempo. En otras palabras, se trata de una forma de la ley de Murphy: las cosas van a peor. Un vaso intacto en la mesa es un estado de orden elevado, pero un vaso roto en el suelo es un estado desordenado por lo tanto, podemos ir desde el vaso entero en la mesa en el pasado al vaso roto en el suelo en el futuro, pero no al revés.

El incremento del desorden a la entropía con el tiempo es un

ejemplo de lo que se denomina una flecha en el tiempo, algo que da una dirección al tiempo y distingue el pasado del futuro. Hay al menos tres flechas del tiempo diferentes. En primer lugar, existe la flecha del tiempo termodinámica. Esta es la dirección del tiempo en la que se aumenta el desorden o la entropía. En segundo lugar, existe la flecha del tiempo psicológica. Esta es la dirección en la que sentimos que el tiempo pasa: la dirección del tiempo en la que recordamos el pasado pero no el futuro. En tercer lugar está la flecha del tiempo cosmológica. Esta es la dirección del tiempo en la que el universo se está expandiendo y no contrayendo.

Sostendré que la flecha psicológica esta determinada por la flecha termodinámica y que estas dos flechas apuntan siempre en la misma dirección. Si hacemos la hipótesis de ausencia de frontera para el universo, ambas están relacionadas con la flecha del tiempo cosmológica, aunque quizá no apunten a la misma dirección que esta. Sin embargo, sostendré que solo cuando coincida con la flecha cosmológica habrá seres inteligentes que puedan plantear las preguntas: ¿por qué aumenta el

desorden en la misma dirección del tiempo que en la que se expande el universo?

LA FLECHA TERMODINÁMICA

Hablaré, en primer lugar, sobre la flecha del tiempo termodinámica. La segunda ley de la termodinámica se basa en el hecho de que hay muchos más estados desordenados que ordenados. Consideremos, por ejemplo, las piezas de un rompecabezas en una caja. Hay una, y solo una, disposición de las piezas en la que forman una imagen completa. Por el contrario, hay un número muy grande de disposiciones en las que las piezas están desordenadas y no forman una imagen.

Supongamos que un sistema empieza en uno de un pequeño número de estados ordenados. Con el paso del tiempo, el sistema evolucionará de acuerdo con las leyes de la física y su estado cambiará. En un tiempo posterior, habrá una elevada probabilidad de que esté en un estado más desordenado, simplemente porque hay muchos más estados desordenados que ordenados. Así pues, el desorden tenderá a aumentar con el tiempo si el sistema obedece a una condición inicial de

orden elevado.

Supongamos que las piezas del rompecabezas empiezan en la disposición ordenada en la que forman una imagen. Si agitamos la caja, las piezas adoptarán otra disposición. Esta será probablemente una disposición desordenada en la que las piezas no forman una imagen adecuada, simplemente porque hay muchas más disposiciones desordenadas. Algunos grupos de piezas quizás sigan formando parte de la imagen, pero cuanto más agitemos la caja, más probable es que estos grupos se deshagan. Las piezas adoptarán un estado completamente revuelto en el que no forman ninguna imagen. Por lo tanto, lo más probable es que el desorden de las piezas aumente con el tiempo si se satisface la condición inicial de empezar en un estado de orden elevado.

Supongamos, sin embargo, que Dios decidió que el universo debería acabar en un estado de orden elevado sin importar en qué estado empezó. Entonces, en tiempos muy tempranos el universo estaría probablemente en un estado desordenado, y el desorden disminuiría con el tiempo. Tendríamos vasos rotos que se recomponen y saltan a la mesa.

No obstante, cualquier ser humano que observara los vasos estaría viviendo en un universo en el que el desorden decrece con el tiempo. Sostendré que tales seres tendrían una flecha del tiempo psicológico que iría hacia atrás. Es decir recordarían tiempos posteriores y no recordarían tiempos anteriores.

LA FLECHA PSICOLÓGICA

Es bastante difícil hablar de la memoria humana porque no conocemos en detalle cómo funciona el cerebro. Sin embargo, sabemos todo sobre cómo funcionan las memorias de ordenador, así que voy a discutir la flecha del tiempo psicológico para ordenadores. Creo que es razonable suponer que la flecha para los ordenadores es la misma que para los seres humanos. Si no lo fuera uno podría provocar una bancarrota en la bolsa si tuviera un ordenador que recordara los precios de mañana.

Una memoria de ordenador es básicamente un dispositivo que puede estar en uno u otro de los estados. Un ejemplo sería un anillo de cable superconductor. Si una corriente eléctrica fluye por el anillo, seguirá fluyendo sin dispararse porque no hay

resistencia. Por el contrario, si no fluye corriente, el anillo seguirá libre de corriente. Podemos etiquetar los dos estados de las memorias como «uno» y «cero».

Antes de que se registre un dato en la memoria, la memoria está en un estado desordenado con probabilidades iguales para uno y cero. Una vez que esta interacciona con el sistema que hay que registrar, estará delicadamente en un estado o en el otro, según sea el estado del sistema. Así pues, la memoria pasa de un estado desordenado a un estado ordenado. Sin embargo, para asegurar que está en el estado correcto es necesario utilizar cierta cantidad de energía. Esta energía se dispara en forma de calor y aumenta la cantidad de desorden en el universo. Se puede demostrar que este aumento de desorden es mayor que el aumento de orden de la memoria. Así, cuando un ordenador registra un dato en la memoria, la cantidad total de desorden en el universo aumenta.

La dirección del tiempo en que un ordenador recuerda el pasado es la misma que la dirección en la que aumenta el desorden. Esto significa que nuestra sensación subjetiva de la dirección del tiempo, la flecha del tiempo psicológica, está

determinada por la flecha del tiempo termodinámica. Esto hace de la segunda ley de la termodinámica casi una perogrullada. El desorden aumenta con el tiempo porque medimos el tiempo en la dirección en la que aumenta el desorden. No se puede hacer una apuesta más segura.

LAS CONDICIONES DE FRONTERA DEL UNIVERSO

Pero, ¿por qué debería el universo estar en un estado de desorden elevado en un extremo del tiempo, el extremo que llamamos el pasado? ¿Por qué no estaría en todo momento en un estado de completo desorden? después de todo, esto podría parecer más probable. ¿Y por qué la dirección del tiempo en la que aumenta el desorden es la misma en la que se expande el universo? Una respuesta posible es que Dios simplemente decidió que el universo debería estar en un estado suave y ordenado en el comienzo de la fase de expansión. No deberíamos tratar de entender por qué ni cuestionar sus razones porque el principio del universo era la obra de Dios. Pero por la misma razón se puede decir que toda la historia del universo es la obra de Dios.

Parece que el universo evoluciona con las leyes bien definidas. Estas leyes pueden o no estar ordenadas por Dios, pero sí parece que podemos descubrirlas y entenderlas. Por eso es poco razonable esperar que las mismas leyes u otras similares puedan también ser válidas en el principio del universo. En la teoría clásica de la relatividad general, el principio del universo tiene que ser una singularidad de densidad infinita en la curvatura espacio-temporal. En tales condiciones, todas las leyes de la física conocidas deberían dejar de ser válidas, de modo que no podrían ser utilizadas para predecir cómo debería empezar el universo.

El universo podría haber empezado en un estado muy suave y ordenado, lo que habría llevado a la flecha del tiempo termodinámica y cosmológica bien definida, tal como observamos. Pero igualmente podría haber empezado en un estado muy desordenado. En este caso, el universo ya estaría en un estado de completo desorden, o bien permanecería constante, en cuyo caso no habría una flecha del tiempo termodinámica bien definida, o bien decrecería, en cuyo caso la flecha del tiempo termodinámica apuntaría en dirección opuesta a la de la flecha

cosmológica. Ninguna de estas dos posibilidades estaría de acuerdo con lo que observamos.

Como he dicho antes, la teoría clásica de la relatividad general predice que el universo debería empezar con una singularidad en donde la curva del espacio-tiempo es infinita. De hecho, esto significa que la relatividad general clásica predice su propio fracaso. Cuando la curvatura del espacio-tiempo se haga grande, los efectos gravitatorios cuánticos se harán importantes y la teoría clásica dejará de ser una buena descripción del universo. Hay que utilizar la teoría cuántica de la gravedad para entender cómo empezó el universo.

En una teoría cuántica de la gravedad se consideran todas las historias posibles del universo. Asociados con cada historia hay un par de números. Uno representa el tamaño de una onda y el otro la fase de la onda, es decir, si la onda está en una cresta o en un vientre. La probabilidad de que el universo tenga una propiedad concreta se obtiene sumando las ondas para todas las historias con dicha propiedad. Las historias serían espacios curvos que representarían la evolución del universo en el tiempo. Seguiríamos teniendo que

decir cómo se comportaban las historias posibles del universo en las fronteras del espacio-tiempo en el pasado, pero no conocemos ni podemos conocer las condiciones de fronteras del universo en el pasado. Sin embargo, se podría evitar esta dificultad si la condición de frontera del universo es que no tiene frontera. En otras palabras, todas las historias posibles son finitas en extensión, pero no tienen fronteras, bordes ni singularidades. Son como la superficie de la tierra, sin embargo con dos dimensiones más. En ese caso, el principio del tiempo sería un punto suave regular del espacio-tiempo. Esto significa que el universo habría empezado su expansión en un estado muy suave y ordenado. No podría haber sido completamente uniforme porque eso violaría el principio de incertidumbre de la teoría cuántica. Tuvo que haber pequeñas fluctuaciones en la densidad y en las velocidades de las partículas.

La condición de ausencia de frontera, sin embargo, implicaría que dichas fluctuaciones eran las más pequeñas posibles, compatibles con el principio de incertidumbre.

El universo habría empezado con

un periodo de expansión exponencial o «inflacionaria». En dicho período habría aumentado su tamaño en un factor muy grande. Durante esa expansión, las fluctuaciones de densidad habrían permanecido pequeñas al principio, pero más tarde habrían empezado a crecer. Las regiones en las que la densidad era ligeramente mayor que la media habrían visto frenada su expansión por la atracción gravitatoria de la masa extra. Con el tiempo, tales regiones dejarían de expandirse y colapsarían para formar galaxias, estrellas y seres como nosotros.

El universo habría empezado en un estado suave y ordenado y se convertiría en grumoso y desordenado con el paso del tiempo. Eso explicaría la existencia de la flecha del tiempo termodinámica. El universo empezaría en un estado de orden elevado y se haría más desordenado con el tiempo. Como hemos visto antes, la flecha del tiempo psicológica apunta en la misma dirección que la flecha termodinámica. Nuestro sentido subjetivo del tiempo sería aquel en el que el universo se está expandiendo, y no la dirección opuesta, en la que se está contrayendo.



Hawking

EXTRAER LA VERDAD SIN TRAICIONAR EL MISTERIO

Luis Fernando Castrillón G.*

Debió morir a los 23 años y hoy tiene 70. Stephen Hawking, atrapado en su propio cuerpo, con los procesos mentales intactos, ha sido despojado progresivamente de los movimientos voluntarios, y los que le restan son tan pocos, que alguien diría que allí no hay actividad alguna: «Su aspecto es terriblemente frágil, casi marchito, y permanece derrumbado, inmóvil y al parecer sin vida, contra el negro acolchado de su silla de ruedas (...)»¹, de pronto uno se da cuenta de que este hombre está muy vivo»².

A sus veintiocho años, «en 1970, el mundo contuvo el aliento cuando el drama del Apolo XIII, la tullida nave espacial, regresó cojeando a

* Ingeniero, docente del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO. Correo electrónico: luiscastrillon@itm.edu.co

¹ Hawking, S. (1992). *Una vida para la ciencia*. Intermedio editores, p.13.

² Ibid.

³ Ibid., p. 131.

casa»³, hubo una señal: «en ese año Hawking dirigió su atención hacia los exóticos objetos astronómicos recientemente apodados agujeros negros».⁴

La biógrafa Kitty Ferguson decanta la fama de Hawking: «para la mayoría de la gente que no pertenece al mundo de la física probablemente lo valora más por su entereza que por sus logros científicos (...) por una combinación entre trágico y romántico⁵ por un acto de heroísmo».⁶

Stephen Hawking ha dedicado su vida a explorar el universo -aunque nunca se sintió interesado por la observación astronómica⁷- y ha mantenido una intensa actividad para intentar responder: ¿Es posible viajar en el tiempo? ¿Podemos ir al pasado o encontrar un atajo hacia el futuro? ¿Cómo era el universo cuando se originó, antes que transcurriera tiempo alguno?⁸ ¿De cuántas maneras podría haber comenzado el universo para acabar

siendo tal y como lo observamos?⁹ Para Gribbin, Hawking trabaja en un campo que empuja hacia la religión. Su trabajo se ocupa de los orígenes y de la primera vida del universo, ¿puede algún tema ser más religioso?¹⁰

La ciencia, luego de siglos, no devela todos los misterios de la naturaleza, y en la búsqueda humana de las verdades mantiene el manto que los cubre. Los primeros humanos miraron hacia el cielo e inventaron historias para explicar el intrincado del mundo mediante dioses, monstruos, héroes, guerreros y poetas. Crearon mitos, cuentos y leyendas para esclarecer el funcionamiento de lo misterioso. Un solo punto en los cielos podría representar la más épica de las batallas, al igual que un par de estrellas podrían contener en su interior toda la gesta de la *Ilíada* o la *Odisea*¹¹. Ampliaron las explicaciones para la salida y la puesta del sol, las fases de la luna, las mareas, el clima. Idearon

⁴ *Ibid.*, p. 131.

⁵ Ferguson K. (2012). *Stephen Hawking: su vida y obra*, p. 177.

⁶ *Ibid.*

⁷ *Ibid.*, p. 128.

⁸ *Ibid.*, p. 298.

¹⁰ *Ibid.*, p. 21.

¹¹ Hawking, S. op., cit., p. 128.

historias para buscar y explicar patrones en la naturaleza. Nuestros antepasados ganaron más de lo que perdieron con la creación y fomento de sus mitos y supersticiones que durante siglos mantuvo la mirada confiada en la permanencia de la estructura estacional de los cielos. Sin estos cuentos increíbles y fantásticos no hubiera sido posible el acercamiento a la verdad que disponemos, ni comenzado la ciencia y *muchos de los saberes científicos son producto del rechazo del pensamiento supersticioso*.¹²

Con la jerarquía que nos da el tiempo, es fácil mirar nuestra historia lejana y volver solfa las diversas creencias de las culturas pasadas. Otra historia es la superstición en nuestra época.¹³ Para un humano promedio la tecnología de hoy es indistinguible de la magia: comprender la internet, las comunicaciones inalámbricas, la televisión digital, es tan difícil como para aquellos un eclipse solar o un huracán. El significante *magia* que utilizamos en la cotidianidad es metáfora de nuestra ignorancia,

pero Hawking nos aterriza: «... detrás de la confusión y la complejidad de la naturaleza hay modelos, orden, racionalidad».¹⁴

Con la ciencia que se dispone actualmente se puede predecir el futuro: saber con décimas de segundo en qué lugar el sol saldrá y se pondrá durante los próximos diez mil años, en qué momento un cometa volverá; saber con exactitud en qué fechas cientos de eclipses y acontecimientos celestes sucederán. Volar y trasladarnos haciendo uso de los principios de la dinámica y la presión del aire para elevarnos miles de metros del suelo y desplazarnos kilómetros de un lugar a otro. Podemos tratar la enfermedad, ver el interior del cuerpo humano con las resonancias y tomografías, diagnosticar o remediarse de enfermedades incurables. Descubrir que los átomos en el corazón de una estrella distante, inimaginablemente son idénticos a las piezas que conforman nuestro cuerpo. Somos materia estelar¹⁵, pero Hawking remarca en *El gran diseño*:

¹² Ibid.

¹³ Sagan, C. (2000). *El mundo y sus demonios*. Ed. Planeta, p. 238.

¹⁴ Ferguson, K., op., cit., p. 17.

¹⁵ Sagan, C., op., cit., p. 25.

«Aunque seamos pequeños e insignificantes a escala cósmica, ello nos hace en cierto sentido señores de la creación».¹⁶

Señorío acotado: la ciencia permite ordenar el mundo. Por su carácter, que no deviene por consenso, es provisoria, y la formulación más aceptada es sin dudas significativa, y entonces debe distinguirse el debate científico de las polémicas pseudocientíficas.

Hawking «cuenta con un magnífico historial de retractaciones de sus propias tesis»¹⁷, y en sus palabras: «siempre he ido un poco a contracorriente».¹⁸ *El gran diseño* reúne el trabajo y pensamiento de Hawking durante medio siglo del estado de la búsqueda de una teoría del todo, pero al inicio del libro queda claro: «La búsqueda de una teoría del todo se ha fragmentado».¹⁹

(...) Llega a conclusiones bien definidas y bien fundadas, y después, al momento siguiente,

se cuestiona sin piedad y tira por tierra esas mismas conclusiones.²⁰ Al igual que la ciencia, sus conclusiones son parciales hasta una nueva modificación:

«Primero demostró que el universo tuvo que empezar como una singularidad. Después, con su propuesta de ausencia de límites, nos demostró que a fin de cuentas pudo no haber ninguna singularidad. Nos contó que los agujeros negros no podían empequeñecer y después descubrió que sí podían».²¹

En 1980 hizo la osada afirmación que tendríamos el libro de reglas en nuestras manos a finales del siglo XX²², para luego afirmar que muy probablemente ello no fuese posible. En 1988 afirmaba sobre el fin de la física²³ (ToE en inglés) pero, en 1988 se mostró más cauteloso.²⁴ Al respecto, «no todos los físicos creen que haya una teoría del todo, o si la hay, no creen que puedan encontrarla».²⁵ Hawking nos sorprende con algunos de sus resultados:

¹⁶ Hawking, S., y Mlodinov (2010). *El gran diseño*. Ed. Crítica, pp. 95-96.

¹⁷ Ferguson, K., op., cit., p. 289.

¹⁸ *Ibid.* p. 273.

¹⁹ *Ibid.* p. 289.

²⁰ *Ibid.* p. 159.

²¹ *Ibid.* p. 159.

²² *Ibid.* p. 17.

²³ *Ibid.*

²⁴ Hawking, Stephen. *Una vida para la ciencia*. , op., cit., p. 267.

«Los agujeros no son negros, y las condiciones límite puede que no tengan límites».²⁶

Pero si las averiguaciones de Hawking mueven lo más profundo del alma humana, también se tambalean las divisas: «cuenta que en uno de sus viajes a Japón le pidieron que no hablara del destino del universo por si acaso alteraba el mercado de valores».²⁷

Muchas de las afirmaciones de Hawking aún requieren la sentencia de la ciencia, y muy seguramente por la finitud humana, no conocerá el veredicto, entonces otros tomarán

el hilo que Ariadna dejó a Teseo para que encontrase el camino de salida en el laberinto del Minotauro.²⁸

Stephen Hawking continúa con sus trabajos y condecoraciones; otros, entre tanto, permanecen confiados en las palabras de Gribbin: «Es imposible escribir la historia de cualquier cosa, ni humana ni del universo, pues esta siempre será una narración incompleta y no tenemos todos los hechos, al igual que la biografía de un ser humano»²⁹, conservándose el misterio a riesgo que las verdades que la ciencia revela acaben con el juego.

²⁵ Ferguson, K., op., cit., p. 31.

²⁶ Ibid. p. 27.

²⁷ Ibid. p. 306.

²⁷ Homero y la Odisea

²⁸ Gribbin, J. (2007). *Biografía del universo*. Ed. Crítica.

PERSISTENCIA Y CAPACIDAD HUMANA

«No puedes permitirte estar discapacitado en espíritu a la vez que físicamente». Estas palabras que alguna vez pronunciara Stephen Hawking son las que dan vida a las ilustraciones realizadas por el diseñador industrial Juan Camilo Cadavid Rivera.

A través de las ilustraciones se quiere resaltar las ganas de vivir, la autodeterminación de este científico por demostrar que pese a la Esclerosis Lateral Amiotrófica que padece, ha sido capaz de desarrollar aparatos tecnocientíficos que le han permitido hacer llevadera la enfermedad degenerativa y ha sido capaz de modificar, a través del tiempo, su silla de ruedas en un artefacto supremamente sofisticado y diseñado a la medida de sus necesidades: movilidad controlada por una computadora que él maneja a través de leves movimientos faciales y de comunicación oral, gracias a un sintetizador de voz.

Este, entre muchos casos, nos refiere a la capacidad humana de crear, innovar y de apropiarse de los conocimientos científicos vigentes en el mundo para modificar nuestra propia existencia, no solo en beneficio personal sino del colectivo a través de nuevos adelantos científicos que propenden mejorar la calidad de vida humana.

Es para nosotros un honor hacerle un reconocimiento a este divulgador científico y uno de los físicos vivos más brillantes, no solo por su gran intelecto y calidad científica, sino también, por la confianza en sí mismo para hacer de una de las patologías más graves conocidas actualmente, una inspiración y un instrumento para desarrollar ciencia y tecnologías, que actualmente y en un futuro no muy lejano, beneficiarán a la humanidad.

Raquel Vergara Gómez

Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural

COLECCIÓN HAWKING

BIBLIOTECA ITM

- Hawking, Lucy; Hawking, Stephen (2008). *La clave secreta del universo*. 1a ed., Bogotá: Montena.
- Hawking, Stephen (2007). *Dios creó los números: los descubrimientos matemáticos que cambiaron la historia*. Barcelona: Crítica.
- Hawking, Stephen (2003). *El universo en una cáscara de nuez*. Barcelona: Crítica.
- Hawking, Stephen (1996). *Historia del tiempo*. [Recurso electrónico]. [s.l.] : Anaya Interactiva, 1 CD-ROM. Sig.Top. 523.1 H392 CD-ROM.
- Hawking, Stephen (2007). *La teoría del todo*. 1. ed., Bogotá: Debate.
- Hawking, Stephen (2000). Una breve historia de la relatividad. *En TecnoLógicas*, (4), 141-154.
- Hawking, Stephen (2004). *A hombros de gigantes. Las grandes obras de la física y la astronomía*. 3a ed., Barcelona: Crítica.
- Hawking, Stephen; Ortuño, Miguel (1989). *Historia del tiempo*. Del Big Bang a los agujeros negros. 1a ed., Barcelona: Crítica.
- Hawking, Stephen ; Thorne, Kip S; García Sanz, Javier (2003). *El futuro del espacio tiempo*. Barcelona: Crítica.
- Hawking, Stephen; Mlodinow, Leonard (2007). *Brevísima historia del tiempo*. Barcelona: Crítica.
- Hawking, Stephen; Mlodinow, Leonard (2010). La (escurridiza) teoría del todo. *Investigación y Ciencia*, 411, 42-45.

DE  DE
LA BIBLIOTECA

Se terminó de reimprimir
en EDICIONES DIARIO ACTUAL,
en el mes de diciembre de 2016.