

## RESUMEN

Stephen Hawking nació el 8 de enero de 1942 en Oxford, durante la 2<sup>a</sup> Guerra Mundial.

Su padre era médico y su madre trabajó como inspectora fiscal y en ocasiones en algún puesto de secretaria. Su madre era comunista, lo que influyó en la educación de Stephen. Eran una familia calificada de excéntricos por el resto de vecinos.

Cuando era pequeño Stephen era un estudiante debilucho que se entretenía resolviendo problemas o inventando nuevos juegos. Poseía un laboratorio de química cuando sólo tenía 10 años.

Mientras se preparaba ante sus exámenes finales en su penúltimo curso en el instituto, realizó una prueba para la universidad Oxford, y consiguiendo tan buena puntuación que le concedieron una beca. De este modo, su llegada a la universidad se adelantó un año de lo esperado.

El primer año de universidad lo pasó encerrado en su cuarto ya que no se relacionaba, y debido a su aspecto, era en parte rechazado. Sin embargo, en su segundo año su aspecto mejoró y Stephen comenzó a hacer vida social. Empleaba muy poco tiempo en sus estudios y conseguía excelentes notas. Quería realizar una investigación sobre cosmología, trabajando con un importante cosmólogo llamado Hoyle. La universidad le concedió sus deseos a cambio de conseguir elevadas notas, lo cual hizo Stephen, concediéndole así la oportunidad de ir a Cambridge para participar en la investigación.

Al llegar se dio cuenta de que allí su inteligencia no destacaba ya que allí era donde habían estudiado y estudiaban todas las celebridades científicas. El cosmólogo con el cual quería realizar su investigación le rechazó excluyéndole de su grupo de investigación.

Un día Hawking sufrió una caída en la que perdió el conocimiento. En el hospital los médicos descubrieron que sufría una enfermedad degenerativa de las neuronas motoras. Provoca la atrofia de los músculos, conduciendo a la muerte. Su mente en cambio permanece totalmente consciente y con todas sus facultades.

Justo antes de diagnosticarle su enfermedad Stephen conoció a una chica llamada Jane en una fiesta. Stephen no quería una relación basada en la compasión, pero finalmente se dio cuenta de que los dos querían estar juntos, y decidieron casarse.

Hawking recuperó su confianza y comenzó a realizar su tesis doctoral.

Hawking comienza a investigar los agujeros negros asociando la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, aunque no fue él el primero en interesarse por los agujeros negros ni la cosmología. Le precedieron algunos científicos como John Michell, Karl Schwarzschild, Friedman, Hubble, Landau, Oppenheimer,...

Sin embargo, algunos científicos se oponen a estas teorías sobre los agujeros, y apoyaban la teoría de Hoyle, el cosmólogo que excluyó a Hawking de su grupo de investigación. Se hablaba de un espacio constante, sin principio ni fin.

Hawking ridiculizó a Hoyle en una conferencia diciéndole públicamente que sus cálculos eran incorrectos.

A partir de las ideas de la teoría de la singularidad de Roger Penrose, Hawking desarrolla la idea de Big Bang. Explica el origen del universo como la reversión de un agujero negro que lo abarca todo.

La fama de Hawking comienza a crecer en círculos concretos gracias a dichas ideas.

Su salud comienza a deteriorarse lo que le obliga a desarrollar muchas de sus ideas y a realizar muchos de sus cálculos mentalmente, adquiriendo así un gran desarrollo intelectual.

Un científico llamado Wheeler realizó una teoría sobre lo que supuestamente pasa dentro de un agujero negro, pero no supo explicarla. Sin embargo Hawking, mediante la teoría de la relatividad, consigue explicar las teorías de Wheeler.

Gracias a su demostración de la teoría de Wheeler, fue invitado a pasar un año en California en una institución científica. Mientras la salud de Hawking iba empeorando. Su habla comenzó a perderse y necesitaba la ayuda continua de una silla de ruedas.

A los 32 años, fue nombrado uno de los más jóvenes miembros de la Royal Society.

Poco después realiza uno de sus mayores descubrimientos. Explica el comportamiento de los agujeros negros a través de la segunda ley de la termodinámica. Hasta entonces se descartaron los efectos que tenían lugar a nivel subatómico. Se utilizaba la teoría de la relatividad y no la de la mecánica cuántica, como Hawking descubrió que debía hacerse.

A partir del principio de incertidumbre de Heisenberg que afirma que no podemos saber la posición exacta de ninguna partícula en movimiento, Hawking se da cuenta de que los agujeros negros no pueden encontrarse vacíos y por ello, poseen entropía, es decir, emiten o absorben calor. Este descubrimiento cambió el concepto de agujero negro.

La universidad de Oxford invitó a Hawking y este realizó una conferencia donde Taylor le contradijo. Stephen publicó un artículo en la revista científica Nature, publicando más tarde Taylor una crítica hacia el primer artículo.

En 1979 fue nombrado profesor de la cátedra Lucasian de Matemáticas en Cambridge. A pesar de su avanzada enfermedad, Stephen insistió en hacer vida social, acudiendo a numerosos actos junto a su esposa. Comenzó a utilizar sus influencias a favor de los discapacitados, y por ello, una asociación a favor de la rehabilitación de los discapacitados le nombró Hombre del año.

En una conferencia Hawking explicó la gran teoría de la unificación, que creyó que sería la explicación final a todas las respuestas. Pensó que la física terminaría antes del final del siglo XX. Finalmente se ha demostrado que dicha teoría resulta más compleja que totalizadora. Por ello Stephen se mostró interesado en la Teoría de las Supercuerdas.

Hawking seguía empeñado en viajar ya que quería ocupar un puesto en el escenario científico internacional.

A comienzos de los ochenta Hawking comienza a escribir un libro sobre cosmología. Mientras lo escribía sufrió una pulmonía que le obligó a ser operado, ya que ventilación para respirar y seguir viviendo. A causa de esta operación Hawking perdió la capacidad de hablar.

La necesidad de una enfermera constantemente hizo que Jane escribiera a diversas instituciones caritativas con el fin de poder financiar la asistencia médica. Las respuestas fueron afirmativas.

Un amigo de Stephen instaló un ordenador en su silla que podía emitir palabras, ayudando así a Hawking en su comunicación.

Continua con la búsqueda de la última respuesta intentando combinar las cuatro fuerzas conocidas en el universo: la gravedad, la fuerza electromagnética, la fuerza nuclear fuerte y la fuerza nuclear débil. Se descubrió una ecuación que relacionaba dos de las cuatro fuerzas, dejando así solo tres fuerzas que debían

combinarse. Pero antes de hacerlo se descubrieron unas partículas más elementales aún, los quarks, que cambiaron el concepto.

Se realiza la teoría de la gran unificación, pero olvidándose de la gravedad. Hawking intenta solucionarlo.

Algunos científicos comienzan a perder la esperanza de encontrar una respuesta. Piensan que la propia respuesta será demasiado complicada para entenderla.

Historia del tiempo, el libro de Hawking sale a la venta, con un gran éxito, ya que vende millones de ejemplares. Hawking consigue simplificar los conceptos para que lleguen a todo el público. Debido a dicho éxito, Hawking se convierte en una celebridad. Viaja al extranjero y recibe condecoraciones. Sin embargo, su matrimonio se rompe en medio de este éxito.

Hawking ha declarado su deseo de conseguir un premio Nobel, pero estos están excluidos al campo de la cosmología. Además su teoría no es demostrable lo que dificulta las posibilidades de recibir el premio. Mientras, Stephen trabaja en el departamento de Matemáticas Aplicada y Física Teórica.

## DESCUBRIMIENTOS CIENTÍFICOS

Años 60 Teoría de la relatividad y Teoría mecánica cuántica

1783 John Michel dedujo a partir de la observación del cielo, la existencia de estrellas lo bastante grandes y densas como para impedir que la luz emanase de su superficie. También realizó predicciones de distancias interestelares y la naturaleza de las estrellas dobles.

1916 Karl Schawarzschild demostró a partir de la teoría de la relatividad que cuando una estrella se colapsa hasta un radio determinado, el efecto de la fuerza de la fuerza de la gravedad se incrementa hasta el punto de que ni siquiera la luz puede escapar del campo gravitatorio de la estrella.

1917 Alexander Friedman demostró que la idea de un universo estático era errónea, y que este está lleno de una nube de materia uniformemente fina. Demostró que el universo se expande.

1928 Probó la expansión del universo a través de la observación de los planetas. La velocidad de las galaxias al alejarse era mayor cuanto más se alejaban.

1933 Lev Landau publicó un artículo en el que especulaba sobre la posibilidad de que el centro de una estrella estuviese ocupado por otra estrella compuesta por neutrones. El calor desprendido por las estrellas se generaría por la absorción de gas de la estrella interna.

1933 Robert Oppenheimer y su ayudante Hartland Snyder dedujeron que al dejar escapar carburante una estrella, esta implosiona bajo su propia fuerza. Al contraerse hasta su radio crítico, nada escapa de la superficie. La estrella se aísla creando el horizonte de sucesos de un sentido.

Década de las 30 Wheeler bautizó el fenómeno estudiado con el nombre de agujero negro. Describió lo que ocurría dentro del agujero negro como la unión de la relatividad con la física cuántica.

Principios de los años setenta Científicos soviéticos declaran que las conjeturas sobre agujeros negros son erróneas.

Años 50 Hoyle propone una teoría contraria a los agujeros negros según la cual el universo es constante, y no tiene ni principio ni fin. Las estrellas y galaxias surgían y desaparecían continuamente del espacio.

¿? Roger Penrose realizó la Teoría de la Singularidad según la cuál una estrella implosionaría hasta su horizonte de sucesos, donde se convertiría en agujero negro. Pensó que tras la implosión, la estrella continuaría comprimiéndose con tal intensidad, que llegaría a desafiar las leyes de la física hasta el punto de tener masa, pero no dimensión.

1966 A partir de las ideas de Penrose, Hawking elabora una teoría sobre el origen del universo, diciendo que este es la reversión de un agujero negro que lo abarca todo. Aplicó la teoría de la relatividad en ambos sentidos. Llamó al origen de la materia Big Bang. Si el universo se contrae de nuevo formaría por tanto el Big Crunch.

Década de las 30 Wheeler realiza el teorema de la no existencia al pelo donde dice que en un agujero negro solo se conservan tres parámetros, la masa, el movimiento angular y la carga eléctrica.

1974 Hawking demuestra el teorema de la no existencia de pelo gracias a la teoría de la relatividad.

1974 Hawking razona una teoría según la cuál el área de la superficie de un agujero negro nunca disminuye. Relaciona los agujeros negros con la segunda ley de la termodinámica, según la cuál la entropía dentro de un sistema aislado, como los agujeros negros, siempre será igual o mayor.

1927 Werner Heisenberg descubre el principio de incertidumbre que establece como que es imposible determinar la posición del electrón. Los métodos que utilicemos para calcularlo variarán, aunque sea mínimamente el resultado.

1974 A partir del principio de incertidumbre Hawking deduce que los agujeros negros emiten calor. Si el agujero negro se encontrase vacío su medición debería ser cero, una medida exacta. Sin embargo, no lo es. Por ello pensó que los agujeros negros contenían partículas invisibles que se movían ligeramente de manera continua. Este movimiento hace que el valor no sea exacto. Las partículas emiten radiaciones, haciendo que el agujero emita calor.

1979 Hawking habla de la teoría de la Gran Unificación que ofrece una descripción de todas sus ideas y que busca la explicación final que de solución a todas las incógnitas.

¿? Teoría de las Supercuerdas según la cuál los objetos fundamentales que constituyen el universo son objetos de una única dimensión parecidos a cuerdas.

Siglo XVII Newton descubre la fuerza de la gravedad.

Años 20 Maxwell combina la teoría cuántica de la gravedad y el electromagnetismo para dar lugar a la electrónica cuántica.

1960 Se relaciona la fuerza nuclear débil y la fuerza electromagnética a través de una ecuación matemática. Predecía la existencia de tres partículas subnucleares desconocidas.

1983 Se descubre en un acelerador las tres partículas subatómicas.

Década de las 80 Gell-Mann descubre la existencia de otras partículas más elementales que forman las partículas elementales hasta entonces (protón, neutrón, electrón) llamadas quarks.

Década de las 80 La cronodinámica cuántica explica la interacción de los quarks.

Década de las 80 Combinando la cronodinámica, las fuerzas electromagnéticas y las fuerzas nucleares débiles, obtienen la teoría de la Gran Unificación.

Década de las 80 La teoría de la Gran Unificación posee un inconveniente ya que excluyen la fuerza de gravedad. Hawking intenta solucionarlo.

En adelante Búsqueda de la teoría que responda todas las respuestas, sin resultados satisfactorios.

## ANECDOTAS

- Hawking nace exactamente 300 años antes de la muerte de Galileo. Newton también nace casi al mismo tiempo y en el mismo año que la muerte de Galileo.
- En 1916 en el mismo frente ruso se dan dos de los grandes pensadores de la época. Karl Schwarzschild que demostró la idea de la que partió la existencia de agujeros negros, y uno de los grandes filósofos del siglo XX, Ludwig Wittgenstein.
- El sol se convertiría en agujero negro cuando su radio pasase de los 700.000 kilómetros que mide en la actualidad a una longitud de 3 kilómetros.
- Oppenheimer y Snyder publican sus investigaciones en Physical Review el día 1 de Septiembre, el mismo día que comienza la 2<sup>a</sup> Guerra Mundial con la invasión de Hitler sobre Polonia.
- En el mismo número de la revista Physical Review Niels Bohr y John Wheeler publican el modo de obtener la fusión nuclear, que será el mecanismo de obtención de la bomba atómica. El propio Oppenheimer participaría más tarde en el proyecto que fabricaría la bomba atómica.
- Hawking contradice los cálculos del cosmólogo Hoyle en una conferencia dada por este, haciendo de esta manera, una venganza contra el rechazo anterior de Hoyle hacia Hawking.
- En 1974 Hawking es invitado a pasar un año en Caltech, una institución científica donde trabajaron numerosos premios Nobel.
- En su viaje a California, Hawking adquiere el primer póster de su colección sobre Marilyn Monroe.
- En una conferencia, un amigo que le acompañaba realizó una broma sobre su enfermedad: Tal como prueba el hecho que su hijo pequeño, Timothy, tiene menos de la mitad de la edad de la enfermedad, es evidente que no todo en Stephen está paralizado.
- Hawking firmó por última vez al ser nombrado profesor de la cátedra Lucasian de Matemáticas en Cambridge, ya que su enfermedad se lo impide posteriormente.
- Utiliza su creciente fama a favor de los discapacitados. Por ello la Asociación Real a favor de la Rehabilitación de los Discapacitados le concedió el premio al Hombre del año.
- Hawking pensó que al encontrar las soluciones a las ecuaciones que la física nos presenta se conocerá la mente de Dios. Antes Pitágoras fue el primero en formular una hipótesis que decía que la mente de Dios tenía que estar de acuerdo con las matemáticas. Relacionaban la ciencia con todas las respuestas, incluso con la existencia de Dios.
- Steven Spielberg se interesa en producir una película sobre el libro escrito por Hawking. En su visita a Hollywood, este le aconseja que el título de la película sea Regreso al futuro.

## CONTEXTO SOCIAL Y POLÍTICO DE LA ÉPOCA

Dos grandes acontecimientos marcan la sociedad y la política de la época: la 2<sup>a</sup> Guerra Mundial y la revolución soviética.

- Stephen nació en plena 2<sup>a</sup> Guerra Mundial. A pesar de que sus padres vivían en Londres, él nace en Oxford debido a que esa y Cambridge eran las dos únicas ciudades que los alemanes no bombardeaban para no dañar su arquitectura. A cambio, los aliados no bombardearon Heidelberg y Gotinga, ambas históricas ciudades universitarias.
- Su madre, debido al movimiento político de la época y sus ideales, se enrola en el comunismo. Más tarde sus ideas son menos radicales, pero sigue conservando parte de sus ideales e interviniendo en marchas a favor del desarme nuclear. Esto influye en la educación de Hawking.
- Los científicos eran llevados a juicio durante la revolución Rusa y la dictadura de Stalin. Lev Landau, físico judío que residía en Rusia en aquella época, intenta evitar ser detenido publicando sus teorías en

una importante revista científica. A pesar de ello no evita ser detenido, aunque es puesto rápidamente en libertad aludiendo a un error la detención.

- La ciencia influye notablemente en la 2<sup>a</sup> Guerra Mundial ya que la bomba atómica determina el fin de esta guerra. Varios científicos, algunos influyentes también en la cosmología, participan en la teoría que describe como fabricar la bomba atómica, y en el proyecto que más tarde la fabricará.
- Rivalidades entre los científicos soviéticos y occidentales, ya que representan los dos bandos políticos.
- El resto del contexto social y político no viene marcado por ningún conflicto, sino por el desarrollo de la sociedad, y con ella, el desarrollo de la ciencia.

## OPINIÓN PERSONAL

El libro muestra de una manera entretenida la vida de uno de los más famosos científicos del siglo XX.

Todos nosotros conocemos algo de Stephen Hawking, y esta obra permite acercarnos a la vida del científico y entender su situación y sus teorías. Su enfermedad no ha conseguido limitar sus descubrimientos, siendo un ejemplo de superación.

La historia de la cosmología y los agujeros negros resulta interesante y amena, ya que no se limita a los aspectos técnicos y las explicaciones son simples y claras. El relato de una manera cronológica ayuda también a la comprensión de los sucesivos descubrimientos.

Las numerosas anécdotas y curiosidades del libro ayudan a que la lectura sea más fluida.