

# La ecuación de Dios

Michio Kaku

## **Introducción a la teoría última**

Iba a ser la teoría última, un marco único que contemplaría todas las fuerzas del cosmos y lo coreografiaría todo, desde el movimiento del universo en expansión hasta las danzas más nimias de las partículas subatómicas. El desafío era escribir una ecuación cuya elegancia matemática abarcara la totalidad de la física.

Algunos de los físicos más eminentes de todo el mundo se lanzaron a esta aventura. Incluso Stephen Hawking dio una charla con el prometedor título «¿Estamos acercándonos al final de la física teórica?».

Si dicha teoría tuviera éxito, sería el logro máximo de la ciencia, el Santo Grial de la física: una sola fórmula a partir de la cual se podrían deducir, en principio, todas las demás ecuaciones, desde el Big Bang hasta el final del universo. Sería el producto último de dos mil años de investigación científica, desde que los antiguos plantearon la pregunta: «¿De qué está hecho el mundo?».

Es una visión asombrosa.

## **EL SUEÑO DE EINSTEIN**

La primera vez que me enfrenté al desafío de este sueño tenía ocho años. Cierta día, los periódicos anunciaron que un gran científico acababa de morir, y mostraban una fotografía inolvidable.

Era una imagen de su escritorio, con un cuaderno abierto. El pie de foto anunciaba que el mayor de los científicos de nuestro tiempo no había podido finalizar el trabajo que había iniciado. Quedé fascinado. ¿Qué podía ser tan complicado que ni siquiera el gran Einstein había podido resolverlo?

Aquel cuaderno contenía su inacabada teoría del todo, lo que el físico alemán llamaba «teoría del campo unificado». Quería una ecuación, quizá de menos de tres centímetros que le permitiese, en sus propias palabras, «leer la mente de Dios».

Sin comprender del todo la magnitud del problema, decidí seguir los pasos de aquel gran hombre, y esperé desempeñar un pequeño papel en la conclusión de su misión.

Pero muchos otros lo han intentado también, sin conseguirlo.<sup>[1]</sup> Como dijo una vez el físico de Princeton Freeman Dyson, el camino hacia la teoría del campo unificado está plagado de cadáveres: los de los intentos fallidos.

Actualmente, sin embargo, muchos físicos brillantes creen que estamos convergiendo por fin hacia la solución.

La candidata más destacada (y, desde mi punto de vista, la única) se denomina «teoría de cuerdas», y sostiene que el universo no se compone de partículas puntuales, sino de minúsculas cuerdas en vibración, cada una de cuyas notas corresponde a una partícula subatómica.

Con un microscopio lo bastante potente podríamos ver que electrones, quarks, neutrinos, etcétera, no son más que vibraciones de minúsculas cuerdas similares a gomas elásticas. Si rasgueamos la goma lo suficiente y de formas distintas, terminaremos por crear todas las partículas subatómicas conocidas en el universo. Esto es, todas las leyes de la física se pueden reducir a la armonía de estas cuerdas. La química son las melodías que pueden interpretarse con ellas. El universo es una sinfonía. Y la mente de Dios, de la que Einstein escribió de manera tan elocuente, es música cósmica que resuena por todo el espacio-tiempo.

No se trata solo de una cuestión teórica. Cada vez que los científicos han desentrañado una nueva fuerza, el curso de la civilización y el destino de la humanidad se han visto alterados. Por ejemplo, el descubrimiento de Newton de las leyes del movimiento y la gravedad sentó los cimientos de la era de las máquinas y de la Revolución Industrial. La explicación de la electricidad y el magnetismo por parte de Michael Faraday y James Clerk Maxwell abrió el camino hacia la iluminación de nuestras ciudades y nos dio potentes motores y generadores eléctricos, así como comunicaciones instantáneas mediante la televisión y la radio. La fórmula de Einstein  $E = mc^2$  elucidó el poder de las estrellas y ayudó a explicar la fuerza nuclear. Cuando Erwin Schrödinger y Werner Heisenberg, entre otros, descubrieron los secretos de la teoría cuántica, nos dieron nuestra actual revolución tecnológica, con superordenadores, láseres, internet y los fabulosos dispositivos que llenan nuestros hogares.

En última instancia, todas las maravillas de la tecnología moderna deben su origen a los científicos que fueron descubriendo las fuerzas fundamentales del mundo. Y es posible que todos ellos fueran aproximándose cada vez más a la teoría que unifica estas cuatro fuerzas de la naturaleza: gravedad, electromagnetismo y las fuerzas nucleares fuerte y débil. Esto puede acabar por desvelar algunos de los misterios y cuestiones más profundos de la ciencia, como:

- ¿Qué sucedió antes del Big Bang? ¿Por qué se produjo la explosión?
- ¿Qué hay al otro lado de un agujero negro?
- ¿Es posible viajar en el tiempo?
- ¿Hay agujeros de gusano hacia otros universos?
- ¿Hay dimensiones superiores?
- ¿Hay un multiverso o universos paralelos?

Este libro trata sobre la búsqueda de esa teoría definitiva y sobre las inusitadas vicisitudes de lo que es, sin duda, uno de los capítulos más extraños de la historia de la física. Repasaremos las revoluciones del pasado que nos han otorgado nuestras maravillas tecnológicas, empezando por la revolución newtoniana y siguiendo por el dominio de la fuerza electromagnética, pasando por el desarrollo de la relatividad y de la teoría cuántica, hasta llegar a la actual teoría de cuerdas. A su vez, explicaremos cómo esta última puede también desvelar los misterios más profundos del espacio y el tiempo.

## **UN EJÉRCITO DE CRÍTICOS**

Sin embargo, los obstáculos siguen ahí. A pesar del entusiasmo generado por la teoría de cuerdas, los críticos han estado muy dispuestos a señalar sus defectos. Y, después de todo el alboroto, los progresos se han estancado.

El problema más evidente es que, a pesar de las favorecedoras alabanzas publicadas acerca de la belleza y la complejidad de esta teoría, no tenemos pruebas sólidas y comprobables. En su momento, se esperaba que el Gran Colisionador de Hadrones (LHC, por sus siglas en inglés), en las afueras de Ginebra, el mayor acelerador de partículas de la historia, aportara pruebas concluyentes de la teoría última, pero de momento se nos sigue escapando.

El LHC pudo hallar el bosón de Higgs (o «partícula de Dios»), pero este no era más que una minúscula parte de la teoría última.

Aunque se han hecho ambiciosas propuestas para tener un sucesor aún más potente que el LHC, no hay garantía de que estas costosas máquinas vayan a conseguir nada en absoluto. Nadie sabe con certeza la energía que se necesita para encontrar las partículas subatómicas necesarias que verifiquen la teoría.

Pero, quizá, la más importante de las críticas a la teoría de cuerdas es que esta p