

## EL GRAN DISEÑO. CIENCIA, ARTE, SOLIPSISMO

Siempre hay libros que releemos una o más veces al año. Me pasa esto con *Nieve de primavera*, *Madame Bovary*, *Los mitos griegos*, *Matadero 5*, *Una dama extraviada*, *El universo elegante* o *El gran diseño*. En todos estos años de lectura he llegado a la conclusión de que hay que aplicar a la física el mismo filtro que aconsejó Guy de Maupassant para convertirse (o intentarlo) en un lector elevado que no le pide al autor que lo divierta, confirme sus creencias o le haga llorar: ninguno.

«Dame algo bueno, a la medida de tus posibilidades, para que intente entender lo que quieres decir», decía el gran lector y escritor francés.

Por desgracia nuestros sistemas educativos no buscan este tipo de lector, sino más bien algo antagónico, un lector que se ofende cuando no entiende lo que lee (esto es exculpable, hasta un tipo con la humildad de Carl Gustav Jung resbaló estrepitosamente en el tejido literario innovador del *Ulyses*, aunque después entendiera su error y pidiera disculpas al mismo Joyce), deja de leer cuando no se siente feliz o pide lágrimas cuando compró algo con la vitola de dramático.

Cuando te enfrentas a la física vista a la manera de Feynman, Hawking o Brian Green, no te ves muy lejos de la imaginería auditiva de Mishima o las propuestas dimensionadas de Michael Ende. No hay un abismo insalvable (salvo estético, claro está) entre el narrador testigo que utilizan Willa Cather o Scott Fitzgerald y las añagazas que emplean Hawking o Green para atraer al lector y enredarlo en su maravilloso solipsismo científico. Porque el arte, no creo que nadie pueda dudarle a estas alturas, es la principal fuente de solipsismo en la que el dador/dadora de vida erige sus mundos: construye, reconstruye, deconstruye a sus propios personajes, atmósferas, técnicas, y ve la mal llamada «realidad» de la vida como algo dependiente del modelo literario aplicado que, al final, acaba incidiendo en el mundo real cuando el libro es asimilado.

Recordemos el caso de *Las desventuras del joven Werther*, novela con la que Goethe se propuso aniquilar el romanticismo y abrir la puerta a un estilo reactivo a la dramatización sentimental que aburría ya a un anciano de vuelta de todo. La lectura del libro conmocionó a la juventud alemana que se lo tomó tan al pie de la letra como Emma Bovary se tomaba las enseñanzas de Santa Teresa (al principio). Faltó poco para que Goethe tuviera que declarar en comisaría como instigador de la ola de suicidios.

Los físicos de nuestros días parecen haberse distanciado tanto del modelo newtoniano como para admitir que la naturaleza es absurda y engloba una serie de paradojas terminales de la existencia, tal y como explica la buena literatura. Aunque el objeto de la física sí es dar respuestas (al contrario que la buena literatura), lo cierto es que cada vez que la mecánica cuántica explica algo, se abren diez nuevos interrogantes. Richard Feynman advierte que el modelo de la mecánica cuántica es totalmente extraño a lo que consideramos «sentido común», y que además acierta de tal manera en sus predicciones que solo te queda escandalizarte como lector new-

toniano que espera que las leyes operen igual en todo el universo a cualquier escala (y con ello denostar la mecánica cuántica o pedir perdón, como Einstein, diez años después), o bien aceptar como lector tipo Maupassant (o feynmaniano) de nuestros artistas de la física que el agujero negro existe (ya tenemos pruebas concluyentes), que la materia oscura puebla más del setenta por ciento del universo y nada sabemos de ella —como lo inconsciente gobierna el cerebro humano y nuestras decisiones aparentemente conscientes— y que las partículas elementales, lo que siempre hemos considerado materia, se comportan a la vez como una onda y como una partícula.

¿Qué se puede decir de Stephen Hawking y Leonard Mlodinow que no se haya dicho ya? Lo mismo que se puede decir de Goethe: leamos sus libros. Ahí está todo lo relevante. El autor de *Historia del tiempo*, *El universo en una cáscara de nuez* y la tesis sobre agujeros negros, reeditada ya varias veces internacionalmente, publicó este libro coescrito con el matemático Leonard Mlodinow en el año 2010.

*El gran diseño* no es un libro de la brillantez de *El universo elegante*; hace una serie de concesiones al lector que cercenan su empuje, frenan lo que cada uno está esperando de alguien como Hawking o Mlodinow. La seguridad que demuestra Brian Green en que el lector se adhiera a las explicaciones (o en que no le importa demasiado si lo hace o no) se advierte en que no hay un repaso a la historia de la física (que los profanos siempre agradecemos), y en este libro sí. Mezcladas con los propósitos y principios que los dos autores quieren explicar se encuentran ciertas dosis de condescendencia con el lector que probablemente son imposición editorial. Ya se quejaba Hawking de que en *Historia del tiempo* no le habían dejado publicar una serie de fórmulas matemáticas que el público no entendería.

«¿Cuánto es el exponente máximo en fórmulas aconsejable para que sea inteligible el libro?», preguntó con perplejidad el gran Hawking. «Cero», respondió el sabio editor.

Pero estas concesiones son las mismas que demandaba Jung cuando leía el *Ulyses* sin entenderlo: «¿Dónde está el reclamo para el lector? Es como si deliberadamente se excluyera al lector del juego literario, no se puede eliminar esta parte». En todo caso se puede asumir que haya fórmulas matemáticas (que no vamos a entender por muy bien explicadas que estén) en un libro de física teórica, no hay que ir tan lejos cuando nos están enseñando tanto como en este libro, pero sí cuando entendemos que la propuesta de Hawking es tan científica como artística.

Hawking y Mlodinow sí van lejos. Lo primero que se dice en el libro es que la filosofía ha muerto. Y más: «Los físicos son los nuevos filósofos de la historia de la humanidad». Las tres preguntas siguientes marcan el nacimiento y el desarrollo de un libro colosal. ¿Por qué hay algo en lugar de no haber nada? ¿Por qué existimos? ¿Por qué este conjunto particular de leyes y no otro? Para Hitchhiker la respuesta era «42». Mlodinow y Hawking lo ven diferente, oiga.

El repaso a la historia de la observación científica es intenso y divertidísimo, aunque como comenté merma la potencia del libro. Las máximas intelectuales aristotélicas, más preocupadas por los porqués que por el cómo, y su reelaboración cada vez que se observaba que un fenómeno las contradecía son hilarantes, pero sirven a Hawking para avanzar lo que será la teoría de la física elegante veintitrés siglos más tarde. Cuando una teoría sencilla debe ajustarse para seguir siendo efectiva numerosas veces, deja de ser elegante y su barroquismo la inhabilita. Desde los científicos jonios hasta Kepler, Newton y Einstein, el libro despliega los continuos avances y retrocesos de la física teórica hasta nuestros días.

Y nuestros días los marcan Einstein, Bohr, Heisenberg, Pauli, Planck y Feynman. La teoría general de la relatividad opera a un nivel desconocido hasta el momento, porque emplea unas matemáticas (las de Riemann) que permiten medir el comportamiento de la luz en campos alabeados. Unas matemáticas que el propio Riemann arrincona en un cajón, pensando en ellas solo como «un juego de la mente», una distracción de la imaginación. Sin embargo cambian nuestro mundo tanto como lo cambiaron las matemáticas del plano inclinado. La teoría de la relatividad explica entre otras cosas que nuestro mundo, asentado en un espacio curvo, recibe una parte alabeada de la realidad, lo que abre el campo de estudio para los teóricos de cuerdas, aunque Einstein, papá de la mecánica cuántica, no soporta la idea de no poder saber y cargará contra el pobre Bohr que tiene más razón que un físico cuántico. Einstein da en el clavo a nivel cosmológico con la teoría de la relatividad: todo lo que aprehendemos es una parte dependiente del modelo con que se observa, es imposible eliminar nuestra influencia en el método de observación. También demuestra que el tiempo, lejos de ser el absoluto que imaginaba Newton, es tan relativo como una dimensión más.

Esto se va viendo cada año con los experimentos a nivel subatómico. La aplicación de luz en electrones aislados provoca interferencias que inciden en el comportamiento de los electrones. Es lo que Hawking llama «realidad dependiente del modelo». ¿Es más correcto el modelo ptolemaico del universo o el copernicano? Pues ambos, empleados desde sus premisas, son igual de correctos. Si consideramos el universo estacionario o en expansión, solo uno de los dos valdrá. Hasta Edwin Hubble no supimos que las galaxias se alejaban cada vez a mayor velocidad de la nuestra, luego hasta ese momento ambos modelos eran correctos.

La forma de tratar en *El gran diseño* la aridez y desinterés por el «sentido común» (sea lo que sea esto, un ámbito del que parecen tener la patente políticos, obispos, imanes, periodistas deportivos y políticos e historiadores) de la mecánica cuántica es revolucionaria y reveladora de las semejanzas entre el arte y la ciencia.

En 1999 unos físicos austriacos lanzaron moléculas (fullerenos) con forma de balón contra una barrera en la que había una o dos rendijas. Mientras en nuestro mundo los balones de tamaño FIFA producían un patrón obvio que seguía la línea abierta por las rendijas y cuando se cerraba una de ellas los balones solo entraban por la abierta y caían todos (los que entraban) en el mismo lugar de la red, en el mundo de los fullerenos las moléculas se comportaban de forma extraña.

En algunos puntos había un incremento de moléculas, pero una disminución inexplicable en otros. ¿Cómo se explica esto?

Dick Feynman se interesó por el patrón de interferencia en este experimento. Feynman vio (como Fuller) que las partículas que habrían ido a parar a la zona derecha cuando la rendija estaba abierta, no estaban allí cuando las dos rendijas se abrían. Pensó que en algún punto del viaje las partículas adquirirían información sobre las dos rendijas. En la vida cotidiana esto parece impensable, pero en la mecánica cuántica ¡las moléculas parecían afectadas por la situación en la otra rendija!

Feynman entendió, y con ello cambió todo, que las partículas no tomaban ningún camino concreto mientras viajan, sino que actúan como si tomaran a la vez todos los caminos posibles entre ambos puntos. Y los toman simultáneamente. Es lo que hoy conocemos como «sumatoria de trayectorias de Feynman». Los libros biográficos de Feynman son también aconsejables y quizá deberían ser de estudio obligatorio en la enseñanza secundaria: un tipo con una curiosidad ilimitada por la vida, el arte y las ciencias. Salía de marcha con estudiantes de las universidades de Brasil o California, tocaba los bongos en bares de carretera y topless y tenía en jaque a los funcionarios del Caltech y la CIA demostrándoles a diario lo fácilmente que podía desvelar sus secretos o abrir sus cajas fuertes.

El comportamiento y los principales retos que plantea la física cuántica son expuestos por Hawking-Mlodinow en un impresionante despliegue de dos o tres capítulos. Desde la pugna de Kepler-Maxwell por desentrañar el funcionamiento de las cuatro fuerzas conocidas en la naturaleza hasta la imposibilidad de saber con precisión la velocidad y la posición a la vez de un electrón (principio de incertidumbre de Heisenberg): si reducimos a la mitad la incertidumbre de la posición, se duplica la incertidumbre en la velocidad de la partícula. Por debajo de la constante de Planck no entenderemos nunca la naturaleza, aunque dispongamos de los medios de medición más modernos. Hoy no podemos conocer la posición de un electrón o su velocidad con mayor precisión que 1.000 Km por segundo, lo que es algo impreciso, sí.

La teoría M ocupa la segunda parte del libro hasta el final. ¿Qué es la teoría M? Es una teoría fundamental de la física moderna que aspira a ser candidata de «teoría del todo»; para la teoría M (*¿magic?*, *¿meson/muon?*, *¿mystery?*) es crucial encontrar la supersimetría o bien aceptar que somos una parte fractal más de un dimensionado multiverso. ¿Qué es la supersimetría? Es un tipo sutil de simetría cuántica que no puede asociarse con la transformación del espacio ordinario. Su implicación más importante sería que las partículas de fuerza y las de materia son dos facetas de la misma cosa. Actualmente, los cazadores de partículas del CERN viven en esa dicotomía que aún no se ha inclinado en favor de una de las dos propuestas: supersimetría o multiverso. Cualquiera de las dos opciones será, en cierto sentido, el final de la física. Pero para que nos podamos hacer una idea de lo que supone vivir en un mundo de diez dimensiones más una dimensión temporal, Hawking nos lleva de paseo por la teoría de cuerdas.

La teoría de cuerdas es exactamente la imbricación de la ciencia con el arte. Técnicamente sería una teoría en la que las partículas que componen todo fluctúan como modos de vibración que tienen una longitud, pero no anchura ni altura, son fragmentos de cuerda infinitamente delgados que producen todas las combinaciones de vida posible.

Como titulé esta débil reseña que pretende hacer justicia a dos magos de la física, el solipsismo está presente durante todo el libro: Hawking siempre ha sido un sólido defensor del principio antrópico; es decir, los humanos podemos alcanzar conclusiones sobre las leyes aparentes de la física a partir del hecho de que existimos. O, en otras palabras, la mesa forma parte de la habitación mientras estamos dentro: cuando salimos, es como si la mesa hubiera dejado de existir. La explicación del inicio del universo (conocido) con el *Big Bang* no parece bastarle a mucha gente. Hawking y Mlodinow explican aquí por qué el ajuste fino de las leyes de la naturaleza no corresponde a un designio divino, sino a la mera evolución que va buscando las posibilidades para generar vida. Y el recurso que emplean no es ni más ni menos que la creación de vida cibernética.

*El Juego de la vida*, creado por el matemático John Conway, es un conjunto de leyes que rigen un universo bidimensional. Es un universo determinista: una vez que se empieza las leyes determinan qué ocurrirá en el futuro. Es largo de explicar (y siempre se entenderá mejor en el libro, magníficamente ilustrado), pero resumiendo: Conway y sus alumnos crearon este juego para saber si un universo con reglas fundamentales sencillas podría contener objetos suficientemente complejos para replicarse. ¿Existen objetos compuestos que siguiendo esas leyes durante generaciones den lugar a otros objetos de su mismo tipo? No solo demostraron que así es, sino que además, tiemblen los fan de *Matrix*, *Nivel 13* y *Terminator*, crearon objetos inteligentes. Mostraron que los enormes conglomerados de cuadrados que se autorreplicaron son máquinas de Turing universales. Algunas generaciones después de suministrar ciertos *inputs*, la máquina se halla en un estado que puede leerse como *output* al resultado de dicho cálculo. Increíble, y sin embargo creíble.

Este ejemplo nos explica que hasta un conjunto simple de leyes puede producir características complejas análogas a las de la vida inteligente. Se diría que en este universo, con estas leyes, la vida siempre se abre camino. ¿Y en otros universos con leyes diferentes? Y aquí viene la reflexión final referente al ajuste fino, que es lo que utiliza siempre el creyente para decir que la física actual viene a darle la razón (más bien no, la fe sigue siendo cuestión de fe):

«En el universo primitivo no existía el tiempo, las cuatro dimensiones se comportaban como el espacio. Si entendemos que no hay nada más al sur que el Polo Sur, también entenderemos que el espacio-tiempo no tiene bordes, por lo que la cuestión de qué ocurrió antes del Big Bang deja de tener sentido; el inicio del universo fue regido por leyes científicas. Si el origen fue un suceso cuántico, debería poder ser descrito con precisión por la suma de Feynman sobre historias, pero si esto es así, el universo apareció espontáneamente, empezando en todos los estados posibles, la

mayoría de los cuales corresponden a otros universos, parecidos y con leyes alteradas desde nuestro punto de vista. Parece que nuestro universo y sus leyes han sido diseñados con exquisita precisión (excentricidad orbital) para permitir nuestra existencia y que queda poca libertad para su alteración.

Esto suscita una pregunta tan legítima como natural: ¿por qué las cosas son así? A mucha gente le gustaría que la ciencia usara esas coincidencias como evidencia de la obra de dios. La idea de que el universo fue diseñado para alojar a la humanidad aparece en las mitologías y teologías desde hace milenios. Nosotros creemos que nuestro universo es uno más entre muchos otros, cada uno con leyes diferentes. La idea del multiverso no sería una justificación del milagro de los ajustes (o requisitos para la formación de la vida), sino una consecuencia de la condición de ausencia de límites y de muchas otras teorías de la física moderna. Einstein temía que dios jugara a los dados con el universo, pero parece que es exactamente lo que ocurre sin un dios que intervenga».

Lean este libro. La desazón que produce solo es equiparable al placer que provoca.

**RUBÉN MUÑOZ HERRANZ**



Narrativa y gramática on line  
[www.electrobardo.com](http://www.electrobardo.com)



Waller de narrativa  
**El Electrobardo**