

LAWRENCE M. KRAUSS

LA HISTORIA MÁS GRANDE
JAMÁS CONTADA
...HASTA AHORA

¿Por qué estamos aquí?

Traducción de
JAVIER GARCÍA SANZ

PASADO Y PRESENTE

PASADO & PRESENTE
BARCELONA

ÍNDICE

<i>Prólogo</i>	11
----------------------	----

Parte 1 GÉNESIS

1. Del armario a la caverna	19
2. Viendo en la oscuridad	29
3. A través de un cristal, brillantemente	43
4. Allí, y vuelta atrás	55
5. Una puntada a tiempo	65
6. Las sombras de la realidad	81
7. Un universo más extraño que la ficción	93
8. Una arruga en el tiempo	107
9. Desintegración y escombros	123
10. De aquí al infinito. Arrojando luz al sol	135

Parte 2 ÉXODO

11. Tiempos desesperados y medidas desesperadas	149
12. Marcha de los titanes	159
13. Inagotables formas más bellas: la simetría de nuevo en huelga	175
14. Fría y cruda realidad: ¿haciéndose malo o bello?	187
15. Vivir dentro de un superconductor	197
16. La soportable gravedad del ser: simetría rota, física corregida	207

Parte 3
APOCALIPSIS

17. El lugar equivocado en el tiempo correcto	217
18. La niebla se levanta	225
19. Libre al fin	235
20. Azotando el vacío	253
21. Las catedrales góticas del siglo XXI	263
22. Más preguntas que respuestas	279
23. De una fiesta al fin del tiempo	293
<i>Epílogo: Humildad cósmica</i>	305
<i>Agradecimientos</i>	311
<i>Índice alfabético</i>	313

PASADO Y PRESENTE

PRÓLOGO

Lo más difícil de ver es lo que realmente existe.

J. A. BAKER, *The Peregrine*

En el principio fue la luz.

Pero además de esta, estaba la gravedad.

Después de eso se desató el infierno.

Esta sería una introducción adecuada para el relato de la mayor aventura intelectual de la historia. Es una historia del empeño de la ciencia por desvelar las realidades ocultas que subyacen en el mundo de nuestra experiencia, una historia que requería dominar el pináculo mismo de la creatividad y la valentía intelectual humanas en una escala mundial sin paralelo. Este proceso no habría sido posible sin una disposición a prescindir de todo tipo de creencias, preconcepciones y dogmas, científicos y cualesquiera otros. El relato está lleno de drama y de sorpresa. Abarca todo el arco de la historia humana, y lo muy notable es que la versión actual no es ni siquiera la final: solo es un borrador más de trabajo.

Es un relato que merece ser compartido por una audiencia más amplia. Partes de este relato están ayudando ya en el primer mundo a reemplazar lentamente los mitos y las supersticiones en los que sociedades más ignorantes encontraban solaz hace siglos o milenios. No obstante, gracias a los directores George Stevens y David Lean, la Biblia judeo-cristiana se sigue conociendo a veces como «la historia más grande jamás contada». Lo que lo hace tan asombroso es que, aun considerando los frecuentes episodios de sexo y violencia, y la poesía de los Salmos, la Biblia como obra literaria no admite una buena compara-

ción con las igualmente procaces pero menos violentas epopeyas griegas y romanas como la *Eneida* o la *Odisea*, incluso si sus traducciones pueden haber servido de modelo para muchos libros posteriores. En cualquier caso, como guía para entender el mundo es patéticamente inconsistente y anticuada. Y se podría argumentar legítimamente que como guía para el comportamiento humano buena parte de ella bordea lo obsceno.

En ciencia, la propia palabra «sagrado» es profana. Ninguna idea, religiosa o de otro tipo, tiene carta blanca. Por esta razón, el pináculo de la narración humana no concluyó con el sacrificio de un profeta hace 2.000 años, como tampoco lo hizo con la muerte de otro profeta 600 años más tarde. El relato de nuestros orígenes y nuestro futuro es una historia que se sigue contando. Y si la narración se está haciendo cada vez más interesante no es debido a una revelación, sino al avance constante del descubrimiento científico.

Contrariamente a muchas ideas populares, esta historia científica contiene también poesía y una profunda espiritualidad. Pero esta espiritualidad tiene la virtud añadida de estar ligada al mundo real y no ha sido creada en buena parte para satisfacer nuestras esperanzas y nuestros sueños.

Las lecciones de nuestra exploración en lo desconocido, dirigida no por nuestros deseos sino por la fuerza del experimento, son lecciones de humildad. Quinientos años de ciencia han liberado a la humanidad de los grilletes de la ignorancia forzada. Por esta norma, ¿qué arrogancia cósmica yace en la afirmación de que el universo fue creado para que pudiéramos existir? ¿Qué miopía yace en el corazón de la hipótesis de que el universo de nuestra experiencia es característico del universo en todo tiempo y espacio?

Como resultado de la historia de la ciencia el antropocentrismo ha pasado a ocupar una posición marginal. ¿Qué lo reemplaza? ¿Hemos perdido algo en el proceso o, como argumentaré, hemos ganado algo aún más grande?

En cierta ocasión dije en un acto público que el asunto de la ciencia es hacer que la gente se sienta incómoda. Pronto lamenté el comentario porque me preocupaba que pudiera asustar a alguien. Pero sentirse incómodo es una virtud, no un impedimento. Todo en nuestra historia evolutiva ha preparado a nuestras mentes para sentirse cómodas con conceptos que nos ayudaban a sobrevivir, como la natural tendencia teleológica que tienen los niños a suponer que los objetos existen para

servir a un objetivo, y la más extendida tendencia a antropomorfizar, a asignar voluntad a objetos inertes, porque claramente es mejor confundir un objeto inerte con una amenaza que confundir una amenaza con un objeto inerte.

La evolución no preparó a nuestras mentes para apreciar cortas o largas escalas de tiempo o cortas o enormes distancias que no podemos experimentar directamente. Por ello no es extraño que la evolución o la mecánica cuántica no sean intuitivas en el mejor de los casos, y en el peor puedan sacarnos a la mayoría de nosotros de nuestra zona de confort.

Esto es también lo que hace tan digna de relatar la historia más grande jamás contada. Las mejores historias nos desafían. Nos hacen vernos de forma diferente, realinear nuestra propia imagen y nuestro lugar en el cosmos. Esto no solo es cierto de la mejor literatura, música y arte. También es cierto de la ciencia.

En este sentido es desafortunado que el reemplazo de antiguas creencias por la moderna ilustración científica se describa a menudo como una «pérdida de fe». ¿Cuánto mayor es la historia que nuestros hijos podrán contar que la historia que se nos ha contado a nosotros? Ciertamente esa es la mayor aportación de la ciencia a la civilización: garantizar que los libros más grandes no son los del pasado, sino los del futuro.

Toda epopeya tiene una moraleja. En la nuestra encontramos que dejar que el cosmos guíe a nuestras mentes por medio del descubrimiento empírico puede producir una increíble riqueza de espíritu que aprovecha lo mejor que la humanidad tiene para ofrecer. Puede darnos esperanzas para el futuro al permitirnos entrar en el mismo con nuestros ojos abiertos y con las herramientas necesarias para participar en él de forma activa.

MI libro anterior, *Un universo de la nada*, describía cómo los descubrimientos de los cien últimos años han cambiado la forma en que entendemos nuestro universo en evolución en sus escalas más grandes. Este cambio ha llevado a la ciencia a empezar a abordar directamente la pregunta «¿Por qué hay algo en lugar de nada?» —que previamente era territorio religioso— y reformularla como algo menos solipsista y más útil en la práctica.

Como *Un universo de la nada*, esta historia también se originó en una conferencia que impartí, en este caso, en el Museo Smitsoniano

en Washington, que generó alguna excitación en su momento, y como resultado me vi impulsado una vez más a elaborar las ideas que allí había empezado a desarrollar. En este libro exploro el otro extremo del espectro de nuestro conocimiento y sus igualmente potentes implicaciones para entender preguntas tradicionales. Los cambios profundos durante los cien últimos años en la manera en que entendemos la naturaleza en sus escalas más pequeñas nos están permitiendo de un modo similar cooptar a la pregunta igualmente fundamental: «¿Por qué estamos aquí?».

Encontraremos que la realidad no es lo que pensamos que es. Bajo la superficie hay «extraños» mecanismos internos invisibles y contraintuitivos que desafían a nuestras ideas apriorísticas acerca de lo que tiene sentido tanto como podría hacerlo un universo que aparece de la nada.

Y como la conclusión que extraje de mi libro anterior, la lección última de la historia que voy a contar es que no hay un plan ni propósito obvio en el mundo en el que nos encontramos viviendo. Nuestra existencia no estaba encargada de antemano, sino que parece ser un curioso accidente, y nos balanceamos en una precaria cornisa con el equilibrio determinado en última instancia por fenómenos que están muy por debajo de la superficie de nuestra experiencia, fenómenos que no se basan de ninguna manera en nuestra existencia. En este sentido parece que Einstein estaba equivocado. «Dios» *sí* parece jugar a los dados con el universo, o universos, y hasta ahora hemos tenido suerte. Pero como sucede en la mesa de dados, nuestra suerte puede no durar para siempre.

La humanidad dio un paso importante hacia la modernidad cuando la conciencia de nuestros antepasados cayó en la cuenta de que en el universo hay más de lo que ve el ojo. Probablemente esto no fue accidental. He mencionado que parece que estemos cableados para necesitar una narrativa que trasciende y da sentido a nuestra existencia. Probablemente esta necesidad estaba íntimamente relacionada con la aparición de la creencia religiosa en las primeras sociedades humanas.

Por el contrario, la historia de la aparición de la ciencia moderna y su divergencia de la superstición es la historia de cómo las realidades ocultas de la naturaleza fueron descubiertas por la razón y el experimento a través de un proceso en el que se entendió que fenóme-

nos dispares, extraños y a veces amenazantes estaban conectados bajo la superficie visible. Finalmente, estas conexiones disiparon los duendes y hadas que anteriormente habían proliferado entre nuestros ancestros.

El descubrimiento de conexiones que relacionan fenómenos por lo demás aparentemente dispares es, más que cualquier otro único indicador, el sello del progreso en ciencia. Hay muchos ejemplos clásicos, desde la conexión que hizo Newton de la órbita de la luna con una manzana que cae, al reconocimiento por Galileo de que los diferentes comportamientos observados en objetos en caída enmascaran el hecho de que realmente son atraídos hacia la superficie de la tierra con la misma aceleración, o a la comprensión épica de Darwin de que la diversidad de vida en la Tierra podría surgir de un único progenitor por el simple proceso de la selección natural. Al principio ninguna de estas conexiones era en absoluto obvia. Sin embargo, una vez que la relación sale a la luz se hace más clara y casi obvia: provoca una experiencia «¡Ahá!» de comprensión y familiaridad. Uno se siente diciendo: «¡Debería haberlo pensado!».

Nuestra moderna imagen de la naturaleza en su escala más fundamental —el modelo estándar, como se ha llamado— contiene una enorme riqueza de conexiones que están muy alejadas del ámbito de la experiencia cotidiana. Tan alejadas de hecho que sin alguna base previa es imposible dar el salto para visualizarlas.

No es sorprendente que un único salto semejante nunca ocurriera históricamente. Una serie de conexiones extraordinarias, inesperadas y aparentemente sin relación entre sí surgieron para formar la imagen coherente que tenemos ahora. La arquitectura matemática actual a que ha dado lugar es tan florida que casi parece arbitraria. ¡Ahá! es normalmente la cosa más alejada de los labios de los no iniciados cuando oyen hablar del bosón de Higgs o de la «gran unificación» de las fuerzas de la naturaleza.

Para ir más allá de las capas superficiales de la realidad necesitamos una historia que conecte el mundo que conocemos con los rincones más profundos del mundo invisible que nos rodea. No podemos entender ese mundo oculto con intuiciones basadas únicamente en la sensación directa. Esta es la historia que quiero contar aquí. Mi objetivo no es provocar ni ofender innecesariamente sino incitar, igual que los propios físicos han sido incitados y arrastrados por los nuevos descubrimientos a una nueva realidad que es a la vez incómoda y estimulante.

Nuestros más recientes experimentos sobre las escalas fundamentales de la naturaleza han alterado radicalmente nuestra percepción de la inevitabilidad de nuestra propia presencia en el universo. También ofrecen pruebas de que el futuro será sin duda radicalmente diferente de lo que podríamos haber imaginado en otro caso, y llevan a una fuerte disminución de nuestra importancia cósmica.

Quizá nos gustaría negar esta realidad incómoda e inconveniente, este universo aleatorio aparentemente impersonal, pero si lo vemos en otro contexto, nada de esto tiene por qué ser deprimente. Un universo sin propósito, tal como lo es hasta donde podemos decir, es mucho más excitante que uno diseñado precisamente para nosotros, porque ello significa que las posibilidades de existencia son mucho más diversas y de mayor alcance. ¡Cuán reforzante es encontrarnos con un zoológico exótico que explorar, con leyes y fenómenos que antes parecían estar más allá de nuestros sueños más desenfrenados, e intentar desentrañar la confusa experiencia y buscar algún sentido de orden bajo ella! ¡Y cuán fascinante es descubrir ese orden, y reunir una imagen coherente del universo en escalas mucho más allá de las que podamos experimentar directamente, una imagen entrelazada por nuestra capacidad para predecir qué va a suceder a continuación, y la consiguiente capacidad para controlar el medio que nos rodea! ¡Qué suerte tener nuestro breve momento al sol! Cada día que descubrimos algo nuevo y sorprendente, la historia se hace aún mejor.