

[La Ciencia de la Mula Francis](#)

El blog de Francisco R. Villatoro

[Naukas Network](#)

[Network](#)

- [Naukas](#)
- [Tomates con genes J. M. Mulet](#)
- [Experientia docet César Tomé López](#)
- [Zoo Logik Juan Ignacio Pérez](#)
- [La lista de la vergüenza Fernando Frías](#)
- [Eureka Daniel Marín](#)
- [Mati y sus mateaventuras Clara Grima](#)
- [El profe de Física Arturo Quirantes](#)
- [La Aldea Irreductible Irreductible](#)
- [Ciencia en el bar Joaquin Sevilla](#)
- [Fuga de cerebros Pablo Rodríguez](#)
- [Universo Rayado El Lobo Rayado](#)
- [Ciencia en blanco y negro Eugenio Manuel](#)
- [Otros mundos Paco Bellido](#)
- [Maikelnai´s Blog maikelnai](#)

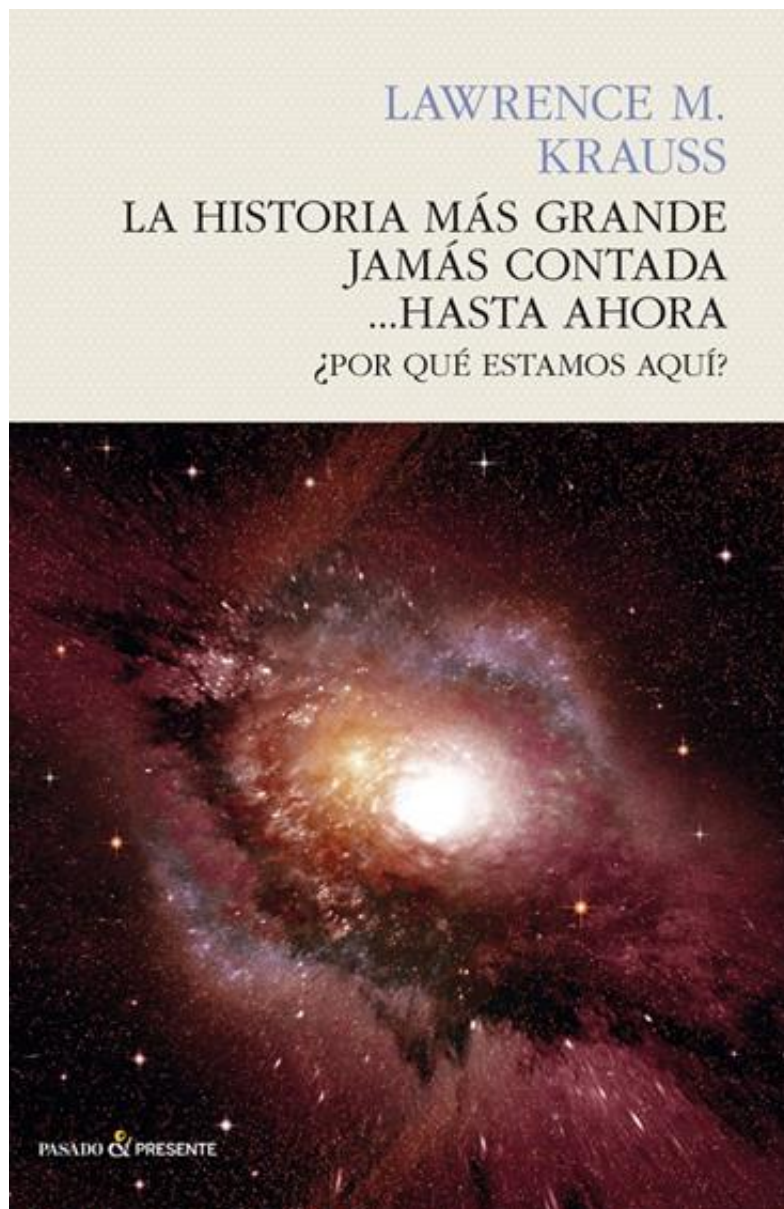
Search La Ciencia de la Mula Francis

- [Las últimas entradas por RSS](#)
- [Síguenos en Twitter](#)
- [Únete a nosotros en Facebook](#)
- [Síguenos en Google+](#)
- [Follow us on YouTube](#)



Reseña: “La historia más grande jamás contada... hasta ahora” de Lawrence M. Krauss

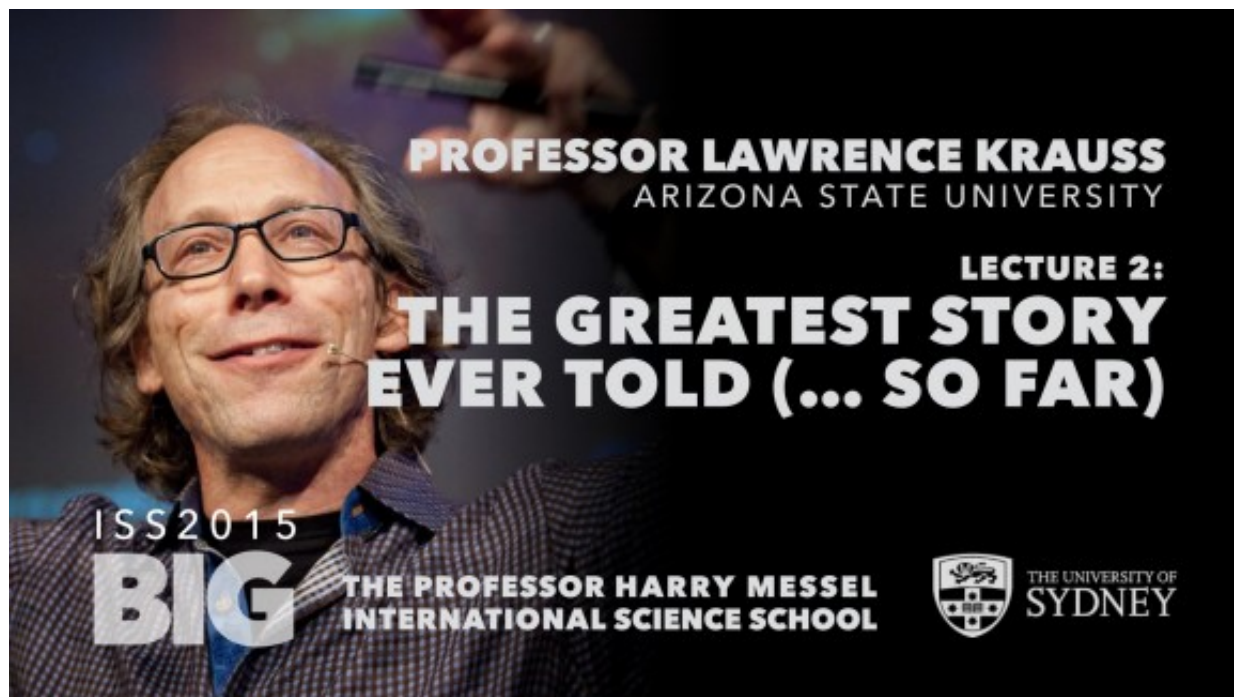
[Francisco R. Villatoro](#) 3 dic 16 [17 Comentarios](#)



“Las mejores historias nos desafían. Nos hacen vernos de forma diferente, realinear nuestra propia imagen y nuestro lugar en el cosmos. [En] esta historia evolucionamos en un universo cuyas leyes existen independientemente de nuestro propio ser. [El] mayor regalo que puede hacernos la ciencia es permitirnos superar nuestra necesidad de ser el centro de la existencia incluso cuando aprendemos a apreciar la maravilla del accidente del que somos testigos privilegiados”.

El amor a la ciencia se demuestra describiendo con pasión sus logros. Lawrence M. Krauss, “La historia más grande jamás contada... hasta ahora. ¿Por qué estamos aquí?”, Pasado & Presente, 2016 [327 pp.], es una maravillosa segunda parte de “Un universo de la nada. ¿Por qué hay algo en vez de nada?” Pasado & Presente (2012). Resumir la historia de la física fundamental desde Platón hasta los últimos resultados de LIGO en trescientas páginas parece fácil, pero hay que tener la maestría de Krauss para lograr un libro de lectura imprescindible.

He disfrutado mucho de este libro. Ya sabes que me encanta la historia de la física moderna. Pero este libro no sólo es para el lector aficionado a la física. La escritura de Krauss fluye como el agua entre los dedos. Relata con pasión historias de personas, los científicos que son padres de la física moderna. Anécdotas decoradas con física, o física decorada con anécdotas. La verdad, creo que el nuevo libro de Krauss es muy, muy recomendable.

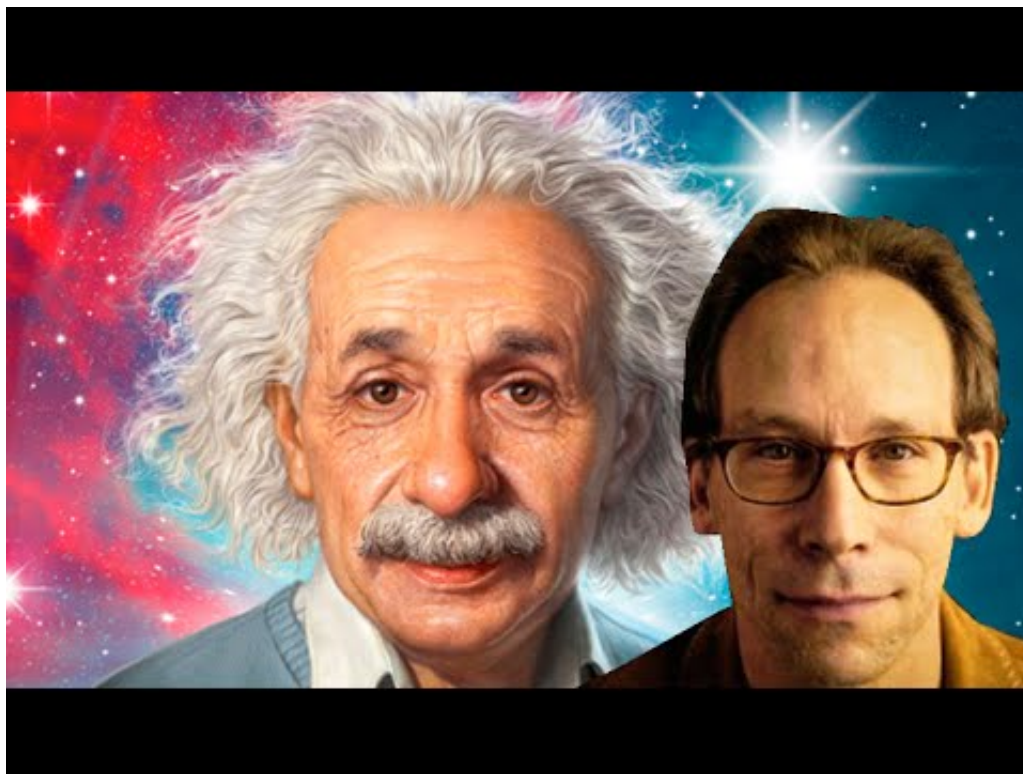


El prólogo [pp. 11-16] nos recuerda que “las lecciones de nuestra exploración en lo desconocido, dirigida no por nuestros deseos sino por la fuerza del experimento, son lecciones de humildad”. Más aún, como nos dice en el segundo capítulo, “es perfectamente razonable que la religión, al menos en el mundo occidental, puede ser la madre de la ciencia. Pero como saben todos los padres, los niños raramente crecen para ser modelos de sus padres”. Quizás por ello cada uno de los 23 capítulos del libro está iniciado por una cita bíblica y han sido divididos en tres partes tituladas “Génesis” (10 capítulos), “Éxodo” (6 capítulos) y “Apocalipsis” (7 capítulos).

El capítulo 1, “Del armario a la caverna” [pp. 19-27], nos recuerda la alegoría de la caverna de la *República* de Platón, que vertebra todo el libro. ¿Qué es la realidad? “La realidad es lo que, cuando uno deja de pensar en ello, no desaparece”. Todos los capítulos tienen un protagonista, un científico cuya historia vital se cuenta de forma breve y cuyos aportes científicos se presentan. Directo al grano, Krauss nos cuenta lo mínimo necesario para que entendamos por qué su aporte merece aparecer en “La historia más grande jamás contada... hasta ahora”.

En el capítulo 2, “Viendo en la oscuridad” [pp. 29-42], el autor nos comenta que “la religiosidad de los primeros pioneros científicos es también citada hoy por sofistas que afirman que ciencia y doctrina religiosa son compatibles, pero confunden «ciencia» y «científicos». Pese a frecuentes apariencias en contra, los científicos son personas”. El gran protagonista de este capítulo es Faraday. “Le tengo en tan alta estima [por] su profundo sentido de admiración y su disposición a compartir sus descubrimientos con la mayor amplitud posible. [Estoy] convencido de que él estaría de acuerdo en que el principal beneficio de la ciencia es su impacto en cambiar nuestra comprensión fundamental de nuestro lugar en el cosmos. Y en definitiva, esto es lo que él hizo”.

“Un joven físico teórico escocés, en racha” protagoniza el capítulo 3, “A través de un cristal, brillantemente” [pp. 43-54]. Maxwell logró “una teoría completa de la electricidad y el magnetismo. [Un] campo eléctrico variable produce un campo magnético; un campo magnético variable produce un campo eléctrico. [La] unificación de Maxwell [hacia] a la hipótesis de los campos de Faraday literalmente tan reales como la nariz en la cara. Literalmente, porque sin ellos uno no podría ver la nariz en su cara”.



Einstein protagoniza dos capítulos, el cuarto, “Allí, y vuelta atrás” [pp. 55-63], y el quinto, “Una puntada a tiempo” [pp. 65-80]. “Quizá la verdadera marca de [su] genio no fuera su destreza matemática, [sino] su creatividad y su confianza intelectual [que] alimentaban su perseverancia”. La dilatación del tiempo y la contracción de las longitudes se ilustran en el capítulo 5 con un ejemplo muy sugerente, el paso de un automóvil a través de un garaje observado por varios observadores. Aparecen en este capítulo Minkowski y su unificación del espaciotiempo. Einstein “inicialmente la llamó «erudición superflua», lo que sugiere que para él eran simplemente matemáticas fantasiosas, carentes de significado físico. Inmediatamente después lo subrayó diciendo: «Desde que las matemáticas han invadido la teoría de la relatividad ya no me entiendo a mí mismo». Finalmente, Einstein rectificó y reconoció que esta idea era esencial para entender la verdadera naturaleza del espacio y del tiempo”.

El capítulo 6, “Las sombras de la realidad” [pp. 81-92], introduce la física cuántica de la mano de Planck y de la dualidad onda-corpúsculo para la luz. “Resulta irónico que Einstein, quien inició la revolución cuántica pero nunca se unió a ella realmente, fuera quizá también el primero en utilizar argumentos probabilistas para describir la naturaleza de la materia”. Heisenberg y su principio de incertidumbre (según el autor, aunque lo que se describe es el principio de indeterminación) es el primer protagonista del capítulo 7, “Un universo más extraño que la ficción” [pp. 93-106]. El uso de la mecánica ondulatoria permite destacar que “no hay aquí ninguna restricción relacionada con observaciones reales, o con la conciencia, o con la tecnología específica asociada con cualquier observación”. Un mensaje que Krauss dirige a Deepak Chopra.

El segundo protagonista del capítulo 7 es Dirac y su ecuación para el electrón. “Introdujo un formalismo totalmente nuevo que utilizaba cuatro funciones diferentes para describir los electrones. [Los] electrones o bien rotan en una dirección, que podemos llamar *up*, o bien rotan en la dirección contraria, que podemos llamar *down*. Por esta razón se necesitan dos cantidades para describir las configuraciones de los electrones, una para con espín *up* y otra para electrones con espín *down*“. Krauss abusa de alegorías para ilustrar conceptos complicados. “La antimateria es extraña en el mismo sentido que los belgas son extraños. Desde luego no son intrínsecamente extraños, pero si se pide en un gran auditorio lleno de gente [que] los belgas levanten la mano, casi nadie lo hace”. Salvo en Bélgica.



Los diagramas de Feynman y su autor son los protagonistas del capítulo 8, “Una arruga en el tiempo” [pp. 107-121]. Vuelve a aparecer Chopra. “Por supuesto la luz no tiene conciencia, pero el resultado matemático hace que parezca que la luz escoge la distancia más corta”. El vacío está repleto de partículas y antipartículas que se aniquilan mutuamente. “Usted puede tener por seguro que dentro del papel en el libro que ahora está leyendo, o detrás de la pantalla de su e-book, están ocurriendo continuamente sucesos de este tipo. [En] la teoría cuántica las fuerzas entre partículas son *siempre* transportadas por el intercambio de partículas virtuales”.

“Necesitaríamos una teoría de todo antes de que pudiéramos tener siquiera una teoría de algo. En su lugar, las teorías físicas razonables deberían ser teorías que sean insensibles a cualquier posible nueva física que actúe en escalas mucho más pequeñas que las escalas para cuya descripción fueron desarrolladas las teorías originales. Llamamos a estas teorías «renormalizables»”. La electrodinámica cuántica (QED) con su simetría *gauge* $U(1)$ nos lleva a la “pregunta filosófica. ¿Qué es más fundamental, la simetría o las ecuaciones físicas en donde se manifiesta la simetría? [Toda] teoría conocida que describe la naturaleza en una escala fundamental refleja algún tipo de simetría *gauge*. [La] QED [es] la más precisa y preeminente teoría cuántica del siglo XX”.

El capítulo 9, “Desintegración y escombros” [pp. 123-133], nos habla de los núcleos de los átomos y los papeles de Rutherford, Chadwick y Heisenberg para explicar su estabilidad. Fermi, los neutrinos y su teoría de la interacción débil para explicar la radiactividad beta son los protagonistas del capítulo 10, “De aquí al infinito. Arrojando luz al sol” [pp. 135-146]. “Cada segundo de cada día, más de 400 billones de estos neutrinos están atravesando su cuerpo. Su intensidad de interacción es tan débil que podrían atravesar en promedio diez mil años luz de plomo sólido antes de interactuar”.



La parte II se inicia con el capítulo 11, “Tiempos desesperados y medidas desesperadas” [pp. 149-157], protagonizado por Yukawa, la interacción fuerte y su «mesotrón» (“Heisenberg corrigió su griego y el nombre fue abreviado a «mesón»”). “Afortunadamente, el comité Nobel esperó hasta el descubrimiento del pión en 1947 antes de conceder a Yukawa su premio en 1949”. En el capítulo 12, “Marcha de los titanes” [pp. 159-174], Krauss nos cuenta como “Lee y Yang propusieron varios experimentos que realmente *podían* poner a prueba la posibilidad de que la interacción débil distinguiera derecha e izquierda”. La Dra. Wu y el Dr. Lederman confirmaron la noción y Lee y Yang recibieron su Nobel en 1957.

“En el espejo una partícula levógira se convertirá en una partícula dextrógira. [Más aún], también [se] puede convertir una partícula levógira en una partícula dextrógira simplemente moviéndose a más velocidad que la partícula. [Solo] aquellos electrones en movimiento con corrientes zurdas pueden «sentir» la fuerza débil y participar en la desintegración del neutrón. [Los] neutrinos solo sienten la fuerza débil, y ninguna otra fuerza. Hasta donde podemos decir, los neutrinos son *solo* zurdos. [No] hay neutrinos dextrógiros, quizá la demostración más explícita de la violación de la paridad en la naturaleza”.

Noether, Yang, Mills, Schwinger y Glashow protagonizan el capítulo 13, “Inagotables formas más bellas: la simetría de nuevo en huelga” [pp. 175-186]. “El artículo de Yang-Mills causó menos revuelo en su momento que la obra posterior de Yang y Lee. Para la mayoría de los físicos fue una curiosidad interesante en el mejor de los casos. [Pero] Schwinger se tomó en serio la idea de Yang-Mills. Debió haberle atraído la belleza matemática. [Él] propuso la idea escandalosa de que el electromagnetismo y la interacción débil eran parte de una única teoría de Yang-Mills, pese a las obvias y notables diferencias entre ellos”.

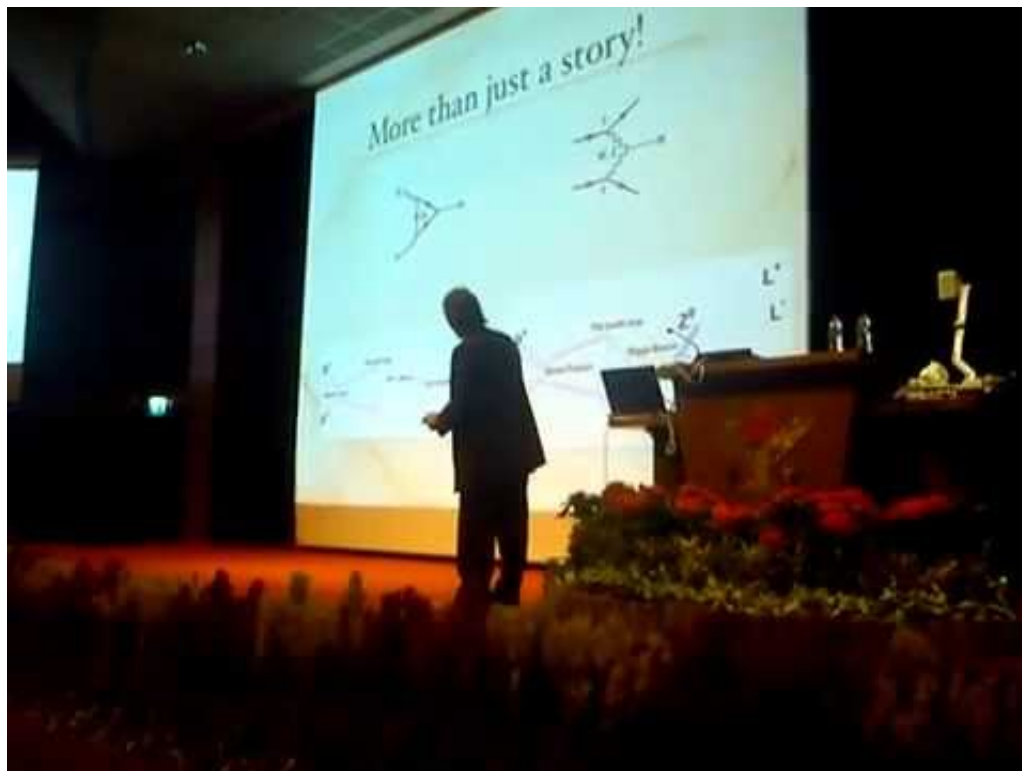
En este capítulo Krauss empieza a relatar anécdotas que le conectan con las grandes mentes de la segunda mitad del siglo XX que él ha conocido gracias a ser físico teórico. “[Me] di cuenta de que Glashow tenía una misteriosa habilidad para saber qué experimentos eran interesantes, y qué resultados podían ser importantes o podrían apuntar a algo nuevo. Parte de esto era sin duda innato, pero parte se basaba en mantenerse en contacto con lo que estaba sucediendo sobre el terreno”.



El capítulo 14, “Fría y cruda realidad: ¿haciéndose malo o bello?” [pp. 187-196], está vertebrado por la idea de Nambu de usar la teoría de la superconductividad en física de partículas. El efecto Meissner y el teorema de Nambu-Goldstone son los protagonistas del capítulo 15, “Vivir dentro de un superconductor” [pp. 197-206]. “Cualquier extensión Yang-Mills de la electrodinámica cuántica requería que las nuevas partículas similares a fotones no tengan masa. Punto. Frente a este aparente punto muerto, una inesperada llamada de atención de la superconductividad proporcionó otra posibilidad más sutil, y en definitiva más profunda”.

Higgs y, por supuesto, Anderson, Englert y Brout, protagonizan el capítulo 16, “La soportable gravedad del ser: simetría rota, física corregida” [pp. 207-215]. “Hay mucha poesía en casi cualquier aspecto de los episodios que estoy a punto de describir. [Pero] para apreciar el drama real del progreso de la ciencia hay que entender que, en el momento en que se proponen, las teorías hermosas no suelen ser tan seductoras como lo serán con el tiempo, como un buen vino, o un amor lejano”. La historia del mecanismo de Brout-Englert-Higgs la puedes leer en este blog. Pero Krauss la presenta de forma mucho más poética.

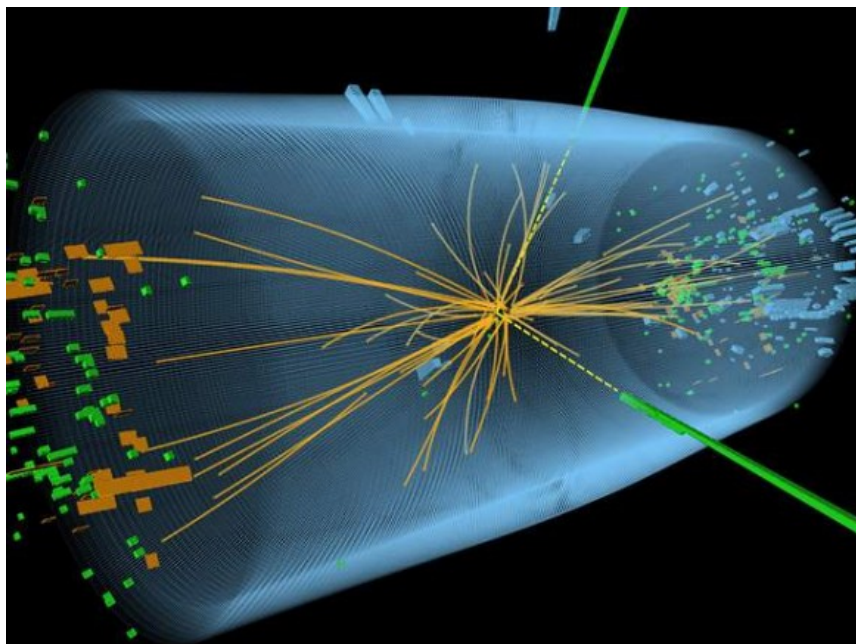
“*El universo podía comportarse como un superconductor después de todo.* [Cuando] Physical Review Letters recibió el artículo lo aceptó inmediatamente, pero el recensor pidió a Higgs que comentara la relación de su artículo con un artículo de François Englert y Robert Brout que había sido recibido por la revista aproximadamente un mes antes. Para gran sorpresa de Higgs, ellos habían llegado de forma independiente a esencialmente las mismas conclusiones”.



La tercera y última parte se inicia con el capítulo 17, “El lugar equivocado en el tiempo correcto” [pp. 217-224]. “los seis autores de los artículos que describen lo que es más comúnmente llamado el mecanismo de Higgs [sospechaban] y esperaban que su trabajo encontraría aplicación en la comprensión de la fuerza fuerte en los núcleos”. Mostró otra cosa “Weinberg, [el] físico más serio y erudito que yo he conocido. Tiene un sentido del humor maravillosamente irónico, pero nunca emprende un proyecto de física a la ligera, sin la intención de dominar el campo relevante. [Pero] hay más. En virtud de la simetría gauge que él introdujo, la nueva partícula Higgs de Weinberg también interactuaría con electrones”.

“*Cualquier faceta es responsable de nuestra existencia*, de hecho la propia existencia de las partículas masivas de las que estamos hechos, aparecería como un accidente de la naturaleza: la formación de un condensado de Higgs específico en nuestro universo”. Lo que nos lleva a Gerardus ‘t Hooft y Martinus Veltman en el capítulo 18, “La niebla se levanta” [pp. 225-234]. “El experimento SLAC [empezó] a mostrar signos evidentes de violación de paridad, y en junio de 1978 se anunció un resultado no nulo, en acuerdo con las predicciones del modelo de Glashow-Weinberg-Salam, basado en corrientes neutras. [Un] año más tarde, en octubre de 1979, [fueron] galardonados con el premio Nobel por su teoría electrodébil”.

La interacción fuerte y los quarks son los protagonistas del capítulo 19, “Libre al fin” [pp. 235-252]. Puedes pensar en Gell-Mann, pero los grandes personajes del capítulo son Gross, Wilczek y Politzer. “Si grazna como un pato, y anda como un pato, probablemente es un pato. Así pues, para Gross, y otros, la realidad de los quarks era ahora convincente”. La verdad es que este capítulo está muy bien hilvanado, a pesar de ser uno de los capítulos con mayor número de personajes. Muy recomendable para todos los que ignoran por qué el premio Nobel a la interacción fuerte no fue concedido a los padres de la QCD sino a los físicos responsables de la libertad asintótica.



Me gusta más el título que el contenido del capítulo 20, "Azotando el vacío" [pp. 253-262], porque por su brevedad muchos lectores se perderán en el hilo experimental de la historia de la física de partículas. Krauss describe mejor los trabajos de científicos concretos que las historias de grandes colaboraciones científicas que llevaron a la observación de los bosones vectoriales. Aún así, los lectores disfrutarán más del capítulo 21, "Las catedrales góticas del siglo XXI" [pp. 263-278], que se centra en la reciente observación del bosón de Higgs. Aún también siendo breve, presenta bastantes detalles del LHC y sus detectores lo que ayuda a entender el inmenso logro alcanzado.

El capítulo 22, "Más preguntas que respuestas" [pp. 279-292], nos habla de física más allá del modelo estándar. Las teorías de gran unificación (GUT), la desintegración del protón, el descubrimiento de la masa de los neutrinos y la importancia de la supersimetría. Muy recomendable, finaliza destacando el problema de la *naturalidad* y su solución supersimétrica, que nos lleva a partículas candidatas para la materia oscura.

El último capítulo 23, "De una fiesta al fin del tiempo" [pp. 293-304], trata de justificar como este nuevo libro complementa a su libro anterior, *Un universo de la nada*, muy recomendable. Para ello usa las ideas de la inflación de Guth, que usa un campo tipo Higgs, las ondas gravitacionales observadas por LIGO y la fallida observación de BICEP de las producidas por la inflación. El problema de la energía oscura nos lleva a la clave de la ciencia: "buenas preguntas. Y las respuestas a todas son la misma: no lo sabemos".



El epílogo final, “Humildad cósmica” [pp. 305-310], conecta con el prólogo y la caverna de Platón, con lo que el epílogo parece un prólogo. “Una historia que yo creo que es más humilde. En esta historia evolucionamos en un universo cuyas leyes existen independientemente de nuestro propio ser. En esta historia comprobamos los detalles para ver si podrían ser erróneos. En esta historia vamos a sorprendernos en cada giro. [Empecé] este libro con la alegoría de la caverna de Platón porque no conozco ninguna representación mejor o más lírica de la historia real de la ciencia. El triunfo de la existencia humana ha sido escapar de las cadenas que nuestros sentidos nos han impuesto. [El] mayor regalo que puede hacernos la ciencia es permitirnos superar nuestra necesidad de ser el centro de la existencia incluso cuando aprendemos a apreciar la maravilla del accidente del que somos testigos privilegiados”.

Lo sé, dirás que estoy *vendido* a la divulgación de la física de partículas. Que me apasiona tanto que cualquier libro me parece una maravilla. He leído mucha divulgación sobre el campo, pero he de confesar que he disfrutado mucho del nuevo libro de Krauss. También disfruté del anterior (aunque no lo reseñé en este blog). Si te puedes hacer con una copia seguro que no te arrepentirás.

Compartir

- [Facebook](#)
- [Twitter](#)
- [Menéame0](#)
- [Google+7](#)
- [LinkedIn2](#)

Categorías

- [Ciencia](#)