



TÍTULOS ENTRELAZADOS

RECONOCIMIENTO DE PATRONES: CUATRO SEÑALES DE QUE NAVEGAS EL MUNDO SUBATÓMICO.

- 1. **Efecto observador:** el acto de medir un sistema influye en su estado.
- 2. **Superposición:** un sistema puede existir simultáneamente en varios estados posibles hasta que se realiza una medición.
- 3. **Indeterminación:** no podemos saber con exactitud la posición y la velocidad de una partícula al mismo tiempo.
- 4. **La interpretación de los muchos mundos:** todas las posibilidades cuánticas se hacen realidad en universos paralelos. Todo lo que puede ocurrir, está ocurriendo en otro lugar.

La periodista **Marta Peirano** realiza una selección tan ecléctica como interesante —cómico, literatura, cine y artes escénicas de diversas épocas— que refleja cómo el mundo de la cultura se ha aproximado a los misterios de la física cuántica.



1 | Calvin & Hobbes

El observador travieso

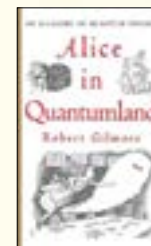
Calvin es propenso a la genialidad científica y entiende desde el principio que la mirada del observador cambia la realidad, sobre todo cuando es la mirada de sus padres. También descubre con frecuencia que algo o alguien puede existir en múltiples estados a la vez. Especialmente cuando es el momento de hacer los deberes y has inventado una máquina del tiempo para que los haga el Calvin del futuro, generando estados de superposición en los que Calvin ha hecho y no ha hecho los deberes, hasta que es la hora de cenar y el de las 7:30 acaba discutiendo con los de las 6:30 y de las 8:30, porque todos los Calvin de todas las franjas posibles han delegado sucesivamente la responsabilidad, desencadenando múltiples líneas temporales, perspectivas hilarantes y cero deberes hechos.



2 | Alicia en el País de las Maravillas

“Sé quién era cuando me levanté esta mañana, pero creo que he debido de cambiar varias veces desde entonces”.

El universo más famoso de Lewis Carroll, matemático y lógico victoriano, no es originalmente cuántico pero sí ofrece un lugar donde la lógica cotidiana ha desaparecido casi por completo. Las leyes del espacio y la proporción son relativas, y el tiempo es elástico, como demuestra la merienda eterna del Sombrero. La identidad es inestable, como descubre Alicia, que cambia de tamaño y de estado de ánimo con alarmante frecuencia. Incluso de estatus, según el tamaño del animal que la mira y el contexto de la conversación. Las palabras cambian de significado dependiendo de quién las pronuncia y todo parece sujeto a reglas absurdas para nuestra sensibilidad newtoniana, pero con el tiempo emerge un patrón, ofreciendo escenas descacharrantes. En *Alice in Quantumland*, publicado en 1994, el físico Robert Gilmore conduce a la niña Alicia a través de un portal al mundo subatómico donde hay partículas entrelazadas, otras que a veces son olas y a veces son bolas; y una que está en dos lugares simultáneamente, hasta que Alicia nos dice: ¡mira!



3 | Una habitación propia

Crítica materialista de la revolución cuántica

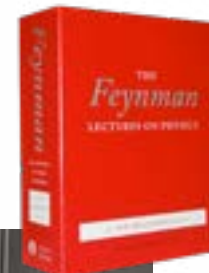
<https://www.youtube.com/watch?v=0p0r1wmH9Q>

Building for Quantum documenta el proceso arquitectónico, técnico y humano de desarrollar la infraestructura física que requiere un ordenador cuántico, muy concretamente el del IBM-Euskadi Quantum Computational Center, hogar del System Two, estrella de la *milla cuántica* de San Sebastián, donde triangulan el Centro de Física de Materiales, CIC nanoGUNE, Tecnun-Universidad de Navarra, las facultades de Informática y de Química de la Universidad del País Vasco y otras luminarias del campus de Ibaeta trabajando en lo subatómico. ¿Qué condiciones espaciales, climáticas, energéticas y materiales hacen posible su existencia? La computación cuántica opera en un régimen prácticamente imposible: temperaturas cercanas al cero absoluto, aislamiento vibracional, blindaje electromagnético, estabilidad estructural milimétrica. Al mismo tiempo, está hecho como cualquier edificio, de acero y hormigón. Cualquier variación de estos rígidos términos resulta en la pérdida del estado cuántico, una fuga llamada decoherencia. Un proyecto de la arquitecta española Marina Otero Verzier, especializada en centros de datos para grandes tecnológicas, junto a Manuel Correa, Manuela Sancho Sánchez y Emil Nygard Olsen para la 19ª Bienal de Arquitectura de Venecia.

4 | “Nadie entiende la mecánica cuántica”

The Feynman Lectures on Physics (Addison-Wesley, 1964)

La caja contiene las clases que Richard P. Feynman diseñó para los estudiantes de primer curso de Introducción a los principios fundamentales de la física del California Institute of Technology (Caltech) entre 1961 y 1964. Sus editores, Robert B. Leighton y Matthew Sands, las compilaron y las anotaron y las convirtieron en uno de los textos introductorios de física más influyentes y perdurables del siglo XX. El primer volumen trata la mecánica newtoniana, la termodinámica y la radiación. El segundo, el electromagnetismo y la estructura de la materia. El tercero introduce los conceptos de la mecánica cuántica. Por ejemplo, su famoso experimento de la doble rendija, que contiene “todo el misterio de la mecánica cuántica”. Consiste en disparar electrones hacia una pantalla con dos rendijas paralelas y una pantalla en el lado opuesto en la que se proyectan. Si los electrones fueran partículas (las unidades de la física clásica), unos pasarían por la rendija de la izquierda y otros por la de la derecha, proyectando al otro lado dos bandas paralelas. Como son electrones, hay un patrón de interferencia y cada partícula se comporta como si pasara por ambas rendijas a la vez. ¡Salvo que intentes medirlo! Si crees que entiendes la mecánica cuántica, solía decir el profesor, entonces es que no has entendido nada. ▶





5

Todo en todas partes al mismo tiempo

(2022)

Hugh Everett III formuló la interpretación de los muchos mundos en 1957. Dice que el universo cuántico nunca colapsa, sino que se descompone como un ramillete de fuegos artificiales, generando una superposición de múltiples realidades paralelas y proyectando todos los resultados posibles del proceso cuántico original. Esta visión elimina el azar fundamental (Dios jugando a los dados) y el "colapso" de la interpretación de Copenhague, ofreciendo una descripción de la realidad invisible del universo que ha incendiado la imaginación de cineastas, escritores y artistas desde entonces. Teóricamente, nadie en una rama puede experimentar o "encontrarse" con la otra. En la famosa caja de Schrödinger, el gato está vivo y muerto al mismo tiempo, pero nunca hay dos gatos en el mismo lugar. Sin embargo, la mayor parte de las obras que han capturado nuestra imaginación se saltan esa premisa, haciendo colisionar esos mundos paralelos con resultados imprevisibles y paradójicos. Es el caso de Evelyn Wang (Michelle Yeoh), cuyo encuentro con una despiadada auditora fiscal desata un poder inesperado para conectar múltiples universos y la misión de salvarlos de un mal mayor.

6 | Un verdor terrible



Cuidado: no es un tratado científico o un manual de física. El autor chileno Benjamín Labatut despegó internacionalmente con esta novela histórica cuya magia es imaginar algunos de los momentos de mayor consecuencia científica de la primera mitad del siglo XX con la imaginación especulativa y exaltada de un poeta romántico alemán. El verdor terrible es el "azul de Prusia", un pigmento del siglo XVIII que terminará manchando la historia en forma de gas Zyklon. Pero su título en inglés ("Cuando dejamos de comprender el mundo"), invoca el nacimiento de la mecánica cuántica, cuando "la incertidumbre de Heisenberg trizó la esperanza de todos los que habían creído en el universo de relojería que prometía la física de Newton" y Einstein trata sin éxito de encontrar "un camino de regreso hacia un mundo objetivo, buscando un orden oculto que permitiera unir su teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, para poder desterrar el azar que se había colado en la más exacta de todas las ciencias". Un libro bello que nos contagia del esplendor sublime del descubrimiento científico, algo que solo unos pocos vislumbran alguna vez.



7

Los Cronocrímenes

Un matrimonio en la treintena se instala en su nueva casa de campo. Comen, cohabitan y leen al sol hasta que un día, observando con sus prismáticos, él ve aparecer a una chica muy joven y muy atractiva entre los arbustos que se quita la camiseta. Incapaz de resistir la curiosidad, el marido sale a buscarla sin decir nada cuando, de repente, un extraño lo ataca y, en la frenética huida, acaba en un laboratorio de investigación, donde un científico lo esconde de su agresor en una bañera llena de líquido. Como todos sabemos, en algún punto de esta secuencia ha habido un acontecimiento. O, hablando en términos cuánticos, una superposición. El primer largometraje de Nacho Vigalondo, que había sido nominado a un Óscar por el corto *7:35 de la mañana*, construye un relato de ciencia ficción con poco presupuesto y sin efectos especiales, desplegando un drama inteligente y psicológico con momentos de comedia de enredo y haciendo colisionar los muchos mundos de Hugh Everett III en el Parque Natural de las Dunas de Liencres (Cantabria). Una película con un guión excepcional que cumplirá 20 años en 2027.

8 | Coherence

(2013)

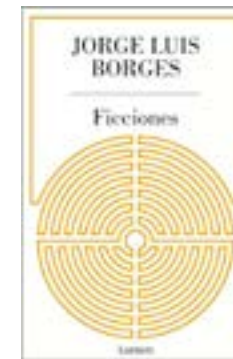


Cuatro parejas de amigos se reúnen para cenar juntos en una casa cuando anuncian el paso del cometa de Miller, cuya última visita hace casi un siglo causó episodios de fuerte desorientación. A lo largo de la velada, la proximidad del objeto celeste parece interrumpir la coherencia de la realidad, conectando distintas variantes del multiverso y haciéndolas visibles entre sí. Jim Byrkit rodó este debut en su propio salón, con algunos de sus amigos y, como él mismo ha explicado varias veces, la idea original era rodar una película de terror con poco presupuesto basada en la idea de dos casas espejo, donde todo lo que existe en una está reflejado de manera inversa en la otra. Durante el proceso de investigación, se enamoró de los mundos-racimo de Everett y el proyecto transformó una idea sencilla, ejecutada con nervio, en un experimento cuántico que requiere atención al detalle, perspicacia, lápiz y papel.

9 | El jardín de los senderos que se bifurcan

"A diferencia de Newton y de Schopenhauer, su antepasado no creía en un tiempo uniforme, absoluto".

La ficción es newtoniana, pero la poesía es cuántica. Niels Bohr decía que el lenguaje de la mecánica cuántica es inevitablemente poético, pero yo me refiero a la progresión temporal del relato frente a la ambición atómica del poema. Hay poetas, como Amy Catanzano, que exploran el mundo subatómico, o imitan con sus versos los efectos de la superposición; pero toda poesía es inherentemente cuántica. Los gansos salvajes de Mary Oliver están siempre llamándonos, y las oscuras golondrinas están siempre a punto de volver a colgar sus nidos en el balcón; mientras que Ana Karenina muere solo una vez. El relato es una cadena de acontecimientos, necesita esa irreversibilidad para existir. Sin flecha temporal, no hay tragedia. El modernismo nos trajo relatos que se retuercen contra eso: *Las olas*, de Virginia Woolf, *Mientras agonizo*, de William Faulkner. Pero nada se acerca a la mente brillante y a la sensibilidad matemática de Jorge Luis Borges. Entre lo ambiguo y lo concreto, Borges escoge la indeterminación. Ama las paradojas, como el hecho de que unos infinitos pueden ser más grandes que otros. Contempla los números



irracionales con morbosidad lovecraftiana y busca en los fractales el abismo de lo irracional. *El jardín de los senderos que se bifurcan* parece un relato perfectamente newtoniano, hasta se diría que es un *thriller* de espías convencional: hay una guerra, un espía, un objetivo, una misión. Un asesinato. Nosotros no lo sabemos, pero estamos ya en lo cuántico. "El ejecutor de una empresa atroz debe imaginar que ya la ha cumplido, debe imponerse un porvenir que sea irrevocable como el pasado", nos dice el narrador. ▶

10 | La ruptura

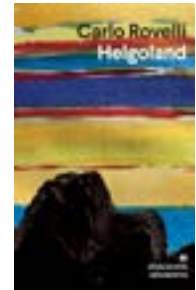
¿Qué pasó cuando Werner Heisenberg fue a visitar a Niels Bohr en 1941? Es el misterio que intenta resolver Michael Frayn en *Copenhague*, estrenada por primera vez en 1998, y representada con éxito en España múltiples veces desde entonces. Licenciado en Historia y Filosofía de la Ciencia por la Universidad de Cambridge, el dramaturgo británico imagina ese encuentro a las afueras de Copenhague entre el físico danés de ascendencia judía y su alumno favorito, ahora líder del proyecto alemán que podría desembocar en la bomba nuclear. Los dos hombres, dos de las mentes más brillantes del siglo XX, han desarrollado juntos algunos de sus mejores trabajos en el Instituto de Física Teórica de Bohr, donde han conseguido separar el sistema cuántico de la física de partículas. Bohr demostró que las propiedades complementarias de los objetos cuánticos no pueden observarse simultáneamente. Heisenberg postuló que no se puede conocer la posición y el momento de una partícula a la vez. Ahora Dinamarca ha sido ocupada por los nazis y Heisenberg diría después que trataba de evitar la amenaza atómica. Bohr dijo que buscaba información sobre su viabilidad real. Lo único que sabemos a ciencia cierta es que, hasta ese momento, son amigos y enemigos al mismo tiempo. Que se quieren como padre e hijo y que allí hablan por última vez.

Biblioteca



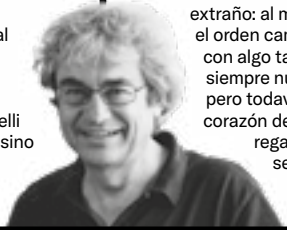
telos 129 | 05_2026

13 | Helgoland (Carlo Rovelli, Anagrama, 2022)



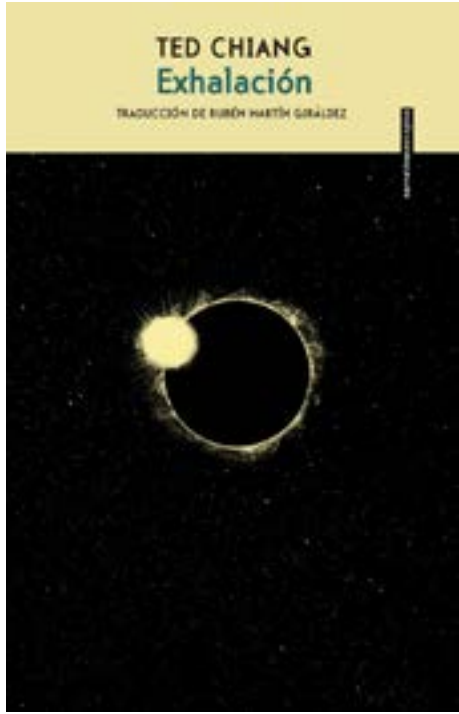
Heisenberg tiene 23 años cuando llega a Helgoland, una oscura isla en el Mar del Norte que no tiene árboles ni flores ni vida social. Todo virtudes, porque Heisenberg sufría una fuerte alergia al polen, y la primavera alemana, con sus grandes árboles y exuberantes parques salvajes, no lo dejaba vivir. Una vez allí, se sienta a describir de forma matemática

el comportamiento de los electrones en los átomos. Quiere basarse únicamente en cantidades observables, como las frecuencias de la luz que emiten los átomos, en lugar de las órbitas clásicas del modelo de Niels Bohr. Para organizar esos números, empezó a escribir tablas de valores que relacionaban el estado inicial del átomo con el estado final. Al tratar de combinarlas, descubre algo extraño: al multiplicar ciertas tablas de números, el orden cambiaba el resultado. Acaba de dar con algo tan revolucionario que alterará para siempre nuestra comprensión de la realidad, pero todavía no lo sabe. Este momento es el corazón del libro más leído de Carlo Rovelli, el regalo perfecto para un adolescente con sensibilidad científica.



Biblioteca

telos 129 | 05_2026



11 | "La ansiedad es el vértigo de la libertad" (Exhalación, Ted Chiang)

Es una frase célebre del filósofo Soren Kierkegaard, definiendo la angustia no como un miedo racional a una amenaza real, sino como el sentimiento que nos sobrecoge ante la potencia de nuestras infinitas posibilidades y la responsabilidad de nuestras limitadas decisiones. En uno de los cuentos de su multipremiado *Exhalación* (Sexto Piso, 2020), Ted Chiang propone la posibilidad de un dispositivo, un prisma tecnológico, que nos permitiría valorar lo que hubiese pasado si hubiésemos aceptado ese trabajo en el extranjero, si hubiésemos pedido salir a la chica o comprado un piso antes de la burbuja. Cómo habría cambiado el curso de nuestras vidas, qué porcentaje de aciertos habrías conseguido de haber tomado decisiones distintas en los momentos cruciales. Como siempre que un genio sale de la lámpara y nos concede cosas, las plegarias atendidas suelen ser problemáticas. En la posibilidad de lo múltiple hay un recuerdo de la mecánica fracturada y reiterativa del trauma, frente a las virtudes del olvido y la facultad de dejar ir. Pero también la constatación de una verdad aristotélica: somos lo que hacemos una y otra vez.



12 | Las cuatro esquinas del multiverso



En *La estructura de la realidad* (Anagrama, 2006), David Deutsch propone una teoría unificada de la realidad, congraciando las que considera las cuatro teorías pilares de la realidad, empezando por la cuántica, donde abraza la interpretación de Hugh Everett III y afirma sin ambigüedad que el mundo es un multiverso gigantesco de universos paralelos. Le siguen la teoría evolutiva de Charles Darwin, que explica cómo evolucionan los cuerpos de forma biológica y emerge la complejidad. La teoría del conocimiento de Karl Popper, que explica cómo crece la información a base de hipótesis y conjeturas, descartando errores a base de accidentes y experimentación. Y, finalmente, la computacional, basada en la visión de Alan Turing, que observa el universo como un sistema computacional cuyos procesos pueden entenderse y, a veces, simularse mediante computadoras cuánticas. Es una visión optimista desde el punto de vista científico, porque nos permite soñar con entender el universo en su totalidad. Al otro extremo, en *La realidad no es lo que parece* (Booket, 2023), Carlo Rovelli propone una visión muy diferente, donde la realidad no es algo que preexiste, sino una viscosa red de relaciones entre sistemas físicos.

14 | Black Quantum Futurism



Este colectivo fundado en 2014 por dos artistas negras queer de Filadelfia, Moor Mother y Rasheedah Phillips, propone que el tiempo es no lineal y cíclico, que pasado, presente y futuro coexisten, y que la memoria puede activar futuros alternativos. Su filosofía conecta los conceptos del entrelazamiento, la superposición y los multiversos cuánticos con los vínculos entre comunidades de la diáspora africana en diferentes lugares y momentos de la historia, a través de cosmologías africanas, que conciben el tiempo como espiral o circular. Una herramienta para reconstruir el tiempo comunitario y activar distintos futuros potenciales. Su libro, *Black Quantum Futurism: Theory & Practice* (Afrofuturist Affair, 2015), propone "nuevas formas de vivir y experimentar la realidad mediante la manipulación del espacio-tiempo, con el fin de ver futuros posibles y/o colapsar el espacio-tiempo hacia un futuro deseado para hacer que la realidad de ese futuro ocurra".



Biblioteca

Biblioteca

telos 129 | 05_2026

telos 129 | 05_2026