

QUANTUM SENSE AND NONSENSE

Jean Bricmont
Springer, 2017

Trampas bohmianas

De la desmitificación de la física cuántica a la teoría de la conspiración

Si los libros llevaran advertencias, como las cajetillas de tabaco, la de este *Quantum sense and nonsense* de Jean Bricmont podría ser «¡Cuidado! Este libro no es lo que parece». En efecto, tanto el título como la portada, la contraportada y el prefacio nos sugieren que la idea principal del texto es la de «disipar el misticismo que ha rodeado a la mecánica cuántica». En esta era de desinformación organizada en la que la mecánica cuántica suele servir de coartada para todo tipo de supercherías pseudocientíficas, un libro con ese noble objetivo es probablemente necesario, incluso urgente [véase «Mecánica cuántica: interpretación y divulgación», por Adán Sus; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, julio de 2017]. Es por ello por lo que el curioso lector no puede sino decepcionarse cuando, ya en la página 6, se nos anuncia que las respuestas a las supuestas tres grandes cuestiones de la física cuántica (el papel del observador, la cuestión del determinismo y la concerniente a la localidad) se nos darán dentro del marco de la teoría de Bohm-De Broglie.

Formulada en los años veinte del siglo pasado por Louis de Broglie y redescubierta en los años cincuenta por David Bohm, esta teoría constituye una alternativa a la mecánica cuántica (o más bien, una reinterpretación) en la que las partículas son «guiadas» por una onda que las acompaña y que se mueve en un potencial cuántico. Pertenecen a la familia de las llamadas teorías de variables ocultas; es decir, aquellas que añaden a la mecánica cuántica usual una variable no regida por la teoría cuántica estándar (en este caso, la posición de la partícula). Las teorías de variables ocultas «locales» (aquellas que no generan efectos que se propaguen más rápido que la luz) han sido descartadas por los experimentos basados en las

desigualdades de Bell [véase «Un test de Bell sin escapatorias», por Carlos Abellán, Waldimar Amaya y Morgan W. Mitchell; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, enero de 2016]. Sin embargo, la teoría de Bohm es no local. La mayor diferencia con la mecánica cuántica es que, en ella, las partículas sí siguen trayectorias bien definidas.

Con todo, varios trabajos teóricos y experimentales han demostrado que las trayectorias predichas parecen entrar en contradicción con lo que realmente se observa en algunos experimentos; un problema que los bohmianos achacan a las características del propio proceso de medida. Pero, además, el origen y el significado de su extraño potencial cuántico no están nada claros y, sobre todo, no parece haber manera de combinar esta teoría con la relatividad especial einsteiniana para dar lugar a una alternativa a la teoría cuántica de campos, la cual no solo es capaz de explicar de manera asombrosa los experimentos de partículas elementales, sino que predice con éxito la existencia de nuevas partículas, como el célebre bosón de Higgs.

El autor se da rápidamente cuenta del problema ético y lógico que se plantea al intentar exponer ante el público general una teoría que, aunque bien conocida desde hace más de sesenta años, sigue siendo minoritaria en la comunidad científica. ¿No sería mejor intentar convencer primero a esta última? Su respuesta es que distinguirá siempre entre «lo que es generalmente aceptado y lo que no lo es»; se referirá a «libros que exponen visiones distintas» a la suya y, por último, que «no hay un consenso científico sobre las cuestiones discutidas» en la obra.

Esto último es una trampa evidente: puede que haya discusión sobre esas cuestiones, pero el consenso es claro en cuanto

a que la teoría de Bohm no proporciona una descripción adecuada de la naturaleza. En lo que se refiere a los dos primeros argumentos, el lector verá pronto que esas buenas intenciones se ven desmentidas por el tratamiento del libro: los defensores de la interpretación usual y mayoritaria de la teoría cuántica (llamados por el autor «ortodoxos») son descritos sistemáticamente como individuos que se encogen sin cesar de hombros y que, o bien no tienen ningún interés en los fundamentos de la teoría, o bien tienen todo tipo de ideas fabulosas sobre la realidad.

Para ello se recurre a una cierta cantidad de citas muy manidas y sacadas de contexto, todas ellas de hace décadas. No hay ninguna intención de hacer una presentación equilibrada y actualizada del debate sobre la interpretación de la física cuántica. Se incurre en tergiversaciones y manipulaciones evidentes: incluir una y otra vez una frase de Wigner sobre la consciencia (el propio Wigner cambió de idea más adelante, como se reconoce en una nota al pie), abusar de una evidente *boutade* de David Mermin, y cortar una frase de John Archibald Wheeler para hacer creer que la interpretación usual de un experimento es que podemos «modificar el pasado» (unas líneas más adelante, Wheeler explica que esa es una manera incorrecta de pensar, pero parece que al autor se le olvidó incluirlo). La única interpretación de la mecánica cuántica que se discute en detalle es, casualmente, la más minoritaria y fabulosa de todas (la interpretación de los «muchos mundos»), en un intento de reforzar el efecto de que no hay alternativas racionales a la teoría de Bohm.

El autor no es capaz de resistirse al influjo de las siempre atractivas teorías de la conspiración. ¿Cómo explicar que las ideas que defiende sean minoritarias en la comunidad científica? Muy fácil: «Las ideas de Einstein, Schrödinger, De Broglie, Bell y Bohm nunca fueron realmente entendidas y, por tanto, nunca fueron realmente refutadas. En su famoso debate, Bohr no respondió de la manera adecuada a Einstein; la paradoja del gato de Schrödinger fue ignorada; las teorías de De Broglie y Bohm se rechazaron sin ser examinadas. Finalmente, el resultado de Bell sobre no localidad fue casi universalmente mal entendido».

¿En serio? ¿El gato de Schrödinger, ignorado? ¿Einstein y las desigualdades de Bell, no entendidas? A medida que avanza el libro, el autor se va animando y pierde el control: «Pero, como la ortodoxia nos ha

dicho que la mecánica cuántica es completa y que “variables ocultas” es una mala palabra, no verán nada nuevo en esto» (refiriéndose a cómo los físicos solemos interpretar las desigualdades de Bell).

El asunto se pone involuntariamente cómico cuando llegamos al debate Einstein-Bohr. Tras dedicar el grueso del libro a explicar que la mayor parte de la comunidad de físicos no ha entendido aspectos básicos de la teoría, el autor confiesa que no está «muy seguro de cuáles eran los puntos de vista de Bohr». No es extraño, ya que en lugar de citar directamente el famoso artículo de Bohr de 1935, Bricmont incluye una cita (llena de cortes nada casuales, una vez más) de Bell citando a Bohr. ¿No ha leído el autor el artículo original? Su tesis, directamente importada

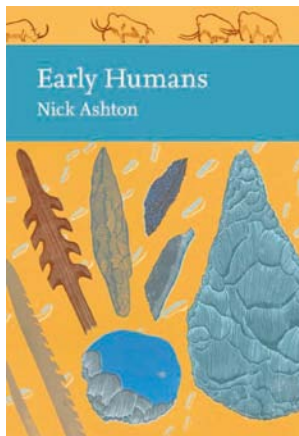
de Bell, es que el discurso de Bohr era abstruso e ininteligible. Sin embargo, la lectura completa del artículo de Bohr deja un mensaje prístino, que además tiene la ventaja de seguir siendo correcto más de ochenta años después: no hay manera de realizar una medida sin perturbar de alguna manera el objeto que se mide, cuestión central en el debate entre Einstein y Bohr.

Por último, tras intentar contenerse durante varios capítulos, el autor aprovecha la coartada de una supuesta discusión sobre el impacto cultural y filosófico de la teoría cuántica —en realidad, todo se presenta de manera somera y superficial— para introducir, ya sin ambages, la teoría de la conspiración en todo su esplendor: las ideas de Bohm (publica-

das en *Physical Review*, la mejor revista de física del mundo) fueron rechazadas por sus convicciones políticas y, durante décadas, una especie de élite científica habría bloqueado activamente cualquier alternativa a la interpretación usual de la teoría cuántica. El sonrojo del lector ya es, a estas alturas, de incredulidad ante tanta desfachatez intelectual.

¡Qué ocasión perdida para un libro cuyo auténtico objetivo fuera el de disipar el misticismo que rodea a la física cuántica en la cultura popular! Mucho me temo que este solo contribuirá a aumentar la confusión.

—Carlos Sabín Lestayo
Instituto de Física Fundamental (CSIC)
Madrid



EARLY HUMANS
Nick Ashton
William Collins, 2017

El Paleolítico y Mesolítico británicos

Crónica de un episodio clave para entender la transformación que vive en nuestros días la paleoantropología

La paleoantropología parece despertar de su letargo con una eclosión de nuevos planteamientos, ideas e hipótesis. Según revelaciones de este mismo año, una mandíbula y piezas dentarias desenterradas tiempo atrás en Israel serían los fósiles de *Homo sapiens* más antiguos encontrados fuera de África, lo que atestiguaría su llegada a la península arábiga. Ocurrida hace unos 180.000 años, se discute si esta fue una incursión esporádica o un asentamiento de mayor permanencia. Por otro lado, un cráneo hallado en una cueva de Marruecos ha adelantado el origen de nuestra especie: con una antigüedad de unos 300.000 años, tales restos serían unos 100.000 años anteriores a los fósiles de Etiopía de humanos plenamente modernos, los cuales se suponían los más antiguos. El registro marroquí plantea, entre otros interrogantes, un posible origen africano distinto del canónico.

A ello se ha sumado la genética, de acuerdo con la cual habría habido varias oleadas de emigración fuera de África. Los genomas de individuos de África meridional apuntan a una divergencia humana hace entre 350.000 y 260.000 años. Esa zona del continente estuvo ocupada por el género *Homo* desde hace unos dos millones de años, con una importante fase de transición desde la Edad de Piedra temprana hacia la intermedia hace entre 600.000 y 200.000 años.

En *Early humans*, el arqueólogo Nick Ashton nos habla de un aspecto regional, aunque clave, de la transformación de la disciplina: el Paleolítico y el Mesolítico de lo que hoy constituyen las islas británicas. En efecto, pese a la dureza de la Edad del Hielo, los ancestros humanos colonizaron un enclave remoto del continente europeo. Los períodos glaciales e interglaciales tuvieron consecuencias de largo alcance pa-

ra los primeros visitantes de la entonces península británica.

Ashton parte de una historia doméstica del Pleistoceno. Subía lentamente la marea mientras un grupo familiar deambulaba por el estuario. Sus miembros se detuvieron para ver pacer un rebaño de caballos. Un rinoceronte solitario se dibujaba a los lejos y se adivinaba la silueta de tres mamuts. Los padres no quitaban la mirada de unas hienas que estaban despedazando un alce a un tiro de piedra. Aquel día la familia viviría de raíces, crustáceos y bivalvos. Los tres niños parecían ajenos al peligro, pisando los charcos. El hijo mayor percibió el riesgo y les apremió a marcharse: tenían que alcanzar el bosque de pinos antes de que anocheciera. La familia siguió su camino dejando un rastro de huellas en el fango.

Esa escena se produjo hace casi un millón de años en Happisburgh, en la costa de Norfolk. La deducimos de los restos que nos han llegado: huesos, útiles de piedra y huellas de pisadas. Fue al comienzo de una larga historia de tropiezos y vueltas. A medida que el clima cambiaba, en ciclos recurrentes de temperaturas cálidas y frío polar, aquellos humanos retrocedían al Mediterráneo y, a cada ciclo de calor, se encaminaban de nuevo hacia el norte. Con la historia de *Homo* se va entretrejiendo la evolución de aves, hábitats, mamíferos, insectos y flora, al compás de cuatro glaciaciones y cambios en el nivel del mar.

A las pisadas de Happisburgh, descubiertas por el propio Ashton y Martin Bates en mayo de 2013, se les otorga una

antigüedad de 800.000 años. El sedimento se había ido depositando en el estuario de un río desaparecido desde hacía mucho tiempo, cubierto posteriormente por la arena, lo que preservó su superficie. Se supone que el individuo que dejó la impronta pudo pertenecer a *H. antecessor*, que vivió en Atapuerca hace 800.000 años, fue sustituido por *H. heidelbergensis*, al que sucederían los neandertales hace unos 400.000 años, reemplazados después por los humanos modernos. Hace algo más de 40.000 años llegó a la isla el ser humano moderno, marginando a los neandertales residentes, confinados hasta su rápida extinción. Pese a las nuevas artes de caza y a maneras diferentes de acometer las rutinas, los humanos modernos lucharon por sentar pie en Bretaña.

Se trata de las pisadas de homínidos más antiguas conocidas fuera de África. Antes de ese espectacular hallazgo, las

primeras pisadas de las que se tenía conocimiento eran las de Uskmouth, en Gales del Sur, fechadas hacia el año 4600 antes de nuestra era. Creían los paleontólogos que los homínidos del período requerían un clima mucho más cálido. Pero los restos prehistóricos de Happisburgh, junto con ochenta herramientas paleolíticas de sílex, en su mayoría núcleos y lascas, evidencian que se habían adaptado al frío y que habían desarrollado métodos avanzados de caza, indumentaria, refugio y calentamiento mucho antes de lo que se venía sosteniendo.

Cuando se produjeron las pisadas de Happisburgh, el estuario ocupaba un valle abierto rodeado de bosques, con un clima similar al de la actual Escandinavia meridional. Lo habitarían mamuts, rinocerontes, hipopótamos, ciervos y bisontes perseguidos por grandes depredadores: dientes de sable, leones, lobos y hienas.

Abundarían los venados y las plantas comestibles. Unos depósitos ricos en sílex suministrarían a sus moradores la materia prima para sus herramientas.

A medida que el clima se estabilizó en una franja templada de temperaturas, volvió el abedul y, andando el tiempo, el bosque caducifolio. Los cazadores, recolectores y pescadores explotaron la amplitud de recursos que podía ofrecer la región. Arcos y flechas de sílex dieron una palmaria ventaja en la caza, mientras las trampas y represas añadían el pescado y aves a la dieta. Aprovecharon la fructificación estacional de avellanas y otras nueces. Practicaron la quema regular de las espesuras para atraer a los venados. Se adentraron en otras islas con embarcaciones elementales. Muy pronto llegaría la agricultura.

—Luis Alonso



EL JINETE PÁLIDO
1918: LA EPIDEMIA QUE CAMBIÓ EL MUNDO

Laura Spinney
Crítica, 2018

Una guerra vírica mundial

Cien años después, un relato histórico rastrea con gran maestría las sendas que tomó la pandemia de gripe de 1918

La pandemia de gripe de 1918 afectó a casi un tercio de la población mundial de la época: unos 500 millones de personas. Ocasionó entre 50 y 100 millones de muertes; en comparación, los fallecidos en la Segunda Guerra Mundial se estiman en unos 70 millones. Siendo así, ¿por qué no se recuerda mejor esta catástrofe?

La periodista científica Laura Spinney reflexiona acerca de este enigma y sobre la naturaleza de la memoria histórica en su impactante obra *El jinete pálido*. En ella, la autora llega a la conclusión de que la pandemia es bien conocida por pequeñas tragedias personales, pero no como experiencia colectiva. Evitando una narrativa lineal, Spinney ha construido su relato a semejanza de la tradición talmúdica, en la que se añaden comentarios a

un texto que se expande en círculos. La pandemia se halla en el centro, pero con ella se entrecruzan otras historias —reflexiones acerca de la práctica médica, investigaciones científicas, planificación urbana, creencias religiosas, sistemas políticos e ideas y prácticas sobre el modo de detener la enfermedad— que conducen hacia el modelo actual de catástrofe y a preocupaciones del calibre del sida, el zika o el ébola.

Uno de los mensajes de Spinney es que la pandemia fue un fracaso de la medicina, la ciencia, las autoridades civiles y militares, los Gobiernos y la sociedad, que, como colectivo, no pudo controlar ni frenar este azote. Se dice que la historia la escriben los vencedores; sin embargo, este desastre no tuvo ningún «vencedor» en cuyo interés pudiera perpetuarse la historia.

Aunque la pandemia se expandió por todo el globo, afectó de manera desproporcionada a África y Asia, con más ke-niats muertos que escoceses y más indonesios que holandeses. La extensa investigación de Spinney ha sacado a la luz casos ocurridos en campos de batalla europeos, en minas de oro africanas, en las comunidades indígenas de Alaska y Shanxi, en la China rural, así como en la ciudad santa de Mashhad, en Persia, y en Río de Janeiro. El mundo se convirtió en una inmensa incubadora de la enfermedad y el virus se extendió en oleadas, la más mortífera de las cuales comenzó a mediados de 1918. ¿Saltó desde un ave o un cerdo al ser humano en alguna populosa comunidad rural china? ¿O alguna sustancia de las empleadas en el frente de guerra occidental, como el gas mostaza, provocó una mutación del patógeno que se propagó a gran velocidad entre las debilitadas tropas?

La investigación forense de Spinney en busca del «paciente cero» sugiere tres posibilidades: un soldado ingresado en un hospital militar en Francia, un campesino en Shanxi, o un granjero muy pobre en Kansas. De forma sugerente, la autora especula sobre la posibilidad de que estas alternativas estuviesen relacionadas: un obrero chino enfermo que viajó por EE.UU. con el Cuerpo de Trabajadores Chinos británico pudo haber contagiado a un recluta de Kansas la víspera de embarcar hacia el campo de batalla en Francia.

Una cosa sí es cierta: la denominación «gripe española» es difamatoria. La censura que sufrían los países en guerra silenció las noticias sobre los brotes de gripe en Flandes a comienzos de 1918. Los médicos franceses la llamaban «enfermedad número once». Los primeros reportajes ampliamente difundidos vinieron de un país neutral, España, sobre todo los que hacían referencia a la enfermedad del rey Alfonso XIII [véase «Y se le llamó gripe española», por Anton Erkoreka Barrena; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, junio de 2017]. Así pues, y sin antecedentes previos, la gripe adquirió este inadecuado epónimo. A ello hay que sumar la inveterada costumbre de culpar al «otro»: en Senegal, la enfermedad se llamó gripe brasileña; en Brasil se culpó a los alemanes; en Polonia, a los bolcheviques; y en Persia, a los británicos.

Con el contagio global como devastador telón de fondo, las vidas y muertes descubiertas a través de cartas, diarios, biografías y memorias resumen este intenso relato. Spinney recurre a imágenes potentes. Encontramos a médicos que, «al igual que muchos comerciantes de vino de Burdeos», intentan definir los sutiles cambios de color de un paciente como desde un saludable rosado hasta un azul malsano; o leemos sobre una paloma moribunda que revolotea en las manos del dramaturgo Edmond Rostand, quien moriría tres semanas más tarde. Descubrimos extraños rituales populares para alejar la epidemia, como una «boda negra» en un cementerio judío en Odessa. Y se nos recuerda que apenas hay un cementerio de la época sin lápidas dedicadas a víctimas de la epidemia.

La pandemia se extinguió en 1920, pero su impacto persistió en comunidades y naciones, doblemente devastadas por la guerra y por la enfermedad. Muchos Gobiernos, estremecidos por no haber podido controlarla, reconocieron que la enfermedad infecciosa no era solo responsabilidad del individuo. A mediados de 1920, la mayor parte de los países europeos habían establecido programas de asistencia sanitaria. Alemania y Gran Bretaña ampliaron sus rudimentarios programas previos a la guerra. La recién creada Unión Soviética puso en marcha una organización centralizada para las comunidades urbanas que hacía hincapié en la salud pública. En EE.UU., las encuestas sobre salud y morbilidad se coordinaron en 1925. En China se estableció en 1930 un Servicio Nacional de Cuarentena. Apa-

recieron expertos en epidemiología, virología y farmacología. La Fundación Rockefeller, en Nueva York, se convirtió en un pilar importante de la salud pública internacional. Y el Instituto Pasteur de París fundó su primer establecimiento en ultramar, en Teherán, para estudiar las enfermedades infecciosas.

Hoy, con nuevas epidemias exacerbadas por los rápidos y constantes viajes internacionales de personas, animales y organismos virulentos, los Gobiernos están preparándose para una futura pandemia de gripe. Las principales preguntas son cuándo y cuán grande será. Organismos como la Organización Mundial de la Salud y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de EE.UU. vigilan el cambio climático y los brotes de enfermedad, evalúan la evolución de cepas víricas para potenciales vacunas y preparan redes de laboratorios de emergencia y sistemas de vigilancia [véase «Evolución vírica en la era genómica», por Raúl Rabadán; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, abril de 2012]. Los modelos epidemiológicos calculan que morirán entre 20 y 100 millones de personas: unas cifras aterradoras por más que constituyan una fracción de la población mundial más baja que la de 1918. La cuarentena, la prohibición de grandes reuniones y la vacunación masiva desempeñarán su papel tras las lecciones aprendidas hace un siglo.

Junto con una investigación ejemplar, la narrativa de Spinney está repleta de detalles fascinantes y poco habituales, como cuando al equipo de fútbol del Real Madrid se le añadió en su denominación el calificativo «real» como parte de un movimiento de «deportes para la salud» tras la pandemia de gripe. Incluso hay lugar para el actual presidente de los EE.UU., Donald Trump: la herencia de su abuelo, víctima de la gripe, fue el origen del imperio propiedad de la familia.

Tal y como el centenario de este gran suceso hace esperar, aparecerán otros libros sobre la pandemia. En este sentido, cabe concluir que *El jinete pálido* ha colocado el listón muy alto.

—Tilli Tansey

Universidad Queen Mary de Londres

Artículo original publicado en *Nature*, vol. 546, págs. 207-208, 8 de junio de 2017.

Traducido con el permiso de Macmillan Publishers Ltd. © 2018

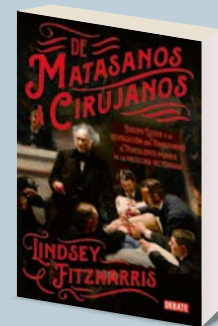
Con la colaboración de **nature**

NOVEDADES



ELOGIO DEL FUTURO MANIFIESTO POR UNA CONCIENCIA CRÍTICA DE LA ESPECIE

Eudald Carbonell
Arpa Editores, 2018
ISBN: 978-84-16601-69-1
140 págs. (15,90 €)



DE MATASANOS A CIRUJANOS JOSEPH LISTER Y LA REVOLUCIÓN QUE TRANSFORMÓ EL TRUCULENTO MUNDO DE LA MEDICINA VICTORIANA

Lindsey Fitzharris
Debate, 2018
ISBN: 9788499928234
320 págs. (22,90 €)



LA CIENCIA EN LA LITERATURA UN VIAJE POR LA HISTORIA DE LA CIENCIA VISTA POR ESCRITORES DE TODOS LOS TIEMPOS

Xavier Duran
Edicions Universitat de Barcelona, 2018
ISBN: 978-84-475-4074-7
396 págs. (25 €)