A traves del espejo cuantico: revisando los mitos de la cuantica

El investigador del ICFO Hippolyte Dourdent ha escrito un libro de divulgacion sobre ciencia y tecnologia cuanticas para explicar por que la mecanica cuantica no es tan extrana.

June 18, 2025

i¿½Cuando era pequeno, tenia dos suenos: ser investigador y escribir un libroi¿½. Hippolyte Dourdent, actualmente investigador postdoctoral en el grupo de Teoria de la Informacin Cuantica del ICFO dirigido por el Prof. ICREA Antonio Acin, ha cumplido recientemente u segundo sueno al publicar un libro de divulgacion cientifica sobre ciencia y tecnologa cuanticas. El libro, por el momento solo disponible en frances, se titulDe l'autre cote du miroir quantique, que en espanol significa A traves del espejo cuantico.

Para entender como sus deseos finalmente se hicieron realidad, tenemos que situarnos alli donde toda buena historia suele empezar: la fascinacion infantil por la narrativa y el misterio. i¿½Recuerdo tener cinco anos y decirle a todo el mundo que yo queria ser un investigador, aunque no tenia ni idea de que significaba eso. En mi cabeza, los investigadores iban de aventuras a resolver problemasi¿½, rememora Hippolyte. Sin embargo, en ese momento el

o estaba para nada interesado en la fisica. Mas bien se decantaba por la historia. La fisic
, decia, se sentia fria en comparacion con la historia, desprendida de los problemas del mun
o real, las emociones y los relatos personales. i¿¥**o queria investigar porque queria contar historias**i¿½, anad
. Un dia, leyo algo en un libro que cambio su mentalidad para siempre: los atomos que n
s componen a nosotros mismos, a nuestro planeta, al universo entero, todos ellos provien
n de las estrellas. Que, basicamente, somos polvo de estrellas. i¿Esa frase... sencillamente me
volo la cabezai¿½. Luego el se dio cuenta de que la fisica es otra manera de contar historia
. Historias contadas a traves de un lenguaje distinto llamado matematicas, pero historias
e todos modos. En este sentido, la fisica es incluso mas ambiciosa que la historia, porque
n lugar de intentar explicar la historia de la humanidad, cuenta relatos sobre el universo. i¿**En cierto modo, si que acabe haciendo historia. Simplemente, se trata de la historia del universo**
i¿½, dice el investigador, medio nostalgico, medio alegr
. Hippolyte admite que el siempre se ha visto atraido por i¿½cosas raras, o lo raro en general,
asi como por preguntas metafisicas profundasi¿½. No es ninguna sorpresa, pues, q
e acabara trabajando en fundamentos cuanticos, la disciplina que intenta identificar que h
y de extrano en la fisica cuantica y por que es ese el caso, con tal de entender que hace q
e esta teoria sea distinta a otras y como podemos aprovecharlo para nuestro benefici

De sueno a sueno: como los fundamentos cuanticos le llevaron a publicar su primer libro

El area de fundamentos no aborda unicamente las grandes preguntas metafisicas. i¿½
Tambien puedes centrarte en un fenomeno cuantico especifico. En el grupo de Antonio Acin,
por ejemplo, hay mucha gente especialista en la no-localidad cuanticai¿½, recalca Hippolyt
. La no-localidad cuantica emerge del entrelazamiento cuantico, un aspecto fundamental de
a mecanica cuantica que produce correlaciones tan fuertes que serian imposibles en cualqui
r sistema clasic
. Pero a Hippolyte le gusta lo raro dentro de lo raro, asi que se ha sumergido en una tarea q
e es exigente a la par que divertida: senalar caracteristicas definitorias de la cuanti
a explorando aquello que no son. i¿Me gusta jugar con las teorias post-cuanticas. Son como
primas de la teoria cuantica: similares, pero no exactamente iguales. Algunas personas las
llaman ?teorias florete', porque, como el personaje florete en literatura, nos ayudan a
entender el protagonista por contrastei¿½, explica el investigador. i¿½No se trata de ciencia
ficcion, pero en cierto modo, se podria decir que hago ciencia ficticiai¿?
. Quizas fue esta proximidad con la literatura lo que llevo a Hippolyte a escribir el libro.
e hecho, su carrera en fundamentos cuanticos jugo un papel esencial. i¿Alexei Grinbaum,
Profesor de la Universite Paris-Saclay y director de investigacion en CEA-Saclay, estuvo
comentando con la editorial Dunod la idea de escribir un libro sobre la segunda revolucion
cuanticai¿½, aquella que nos podria traer ordenadores cuanticos, internet cuantico
y criptografia cuantica en el futur

. Hippolyte conocio a Alexei Grinbaum hace anos, cuando tan solo era un estudian e universitario insatisfecho que decidio tomarse un ano sabatico. i¿½En la escuela, estaba aprendiendo sobre atomos y fotones, lo que era muy interesante, pero no lo suficientemente filosofico o abstracto para mii¿½, recuerda Hippolyte. Asi, se tomo un ano de descanso pa a explorar lo que el itinerario academico tradicional pasaba por alto: los aspectos filosoficos y fundacionales de la ciencia cuantica. Su supervisor durante esa epoca fue, precisament , Alexei. Habiendo ya trabajado codo con codo, el profesor conocia la solida formacion e Hippolyte en fundamentos, asi como su interes por la popularizacion de la ciencia. i¿½Estuve entusiasmado cuando me contacto para colaborar en el libro. Y aunque al final el no tuvo tiempo para participar, su trabajo definitivamente ha sido una gran inspiracioni¿½, comen a Hippolyt

Los peligros de una meta caja negra cuantica

A pesar de que la segunda revolucion cuantica fue la motivacion inicial, los fundamentos cuanticos pronto se convirtieron en el eje central del libro, sobre todo como herramienta para combatir la ?caja negra' donde se pretende guardar las tecnologias cuanticas. De acuerdo con este concepto, introducido por el filosofo frances Bruno Latour en 1999, cuanto mas evolucionan la ciencia y la tecnologia, mas oscuras se vuelven. A Hippolyte le preocupa que i¿½la mecanica cuantica ya esta dentro de una caja negra a nivel cientifico, porque todo el mundo dice que es tan extrana que nadie la entiendei¿?

. Puede que no sepamos como funcionan nuestros telefonos moviles, pero nunca asumim s que la ciencia tras ellos sea incomprensible. Sin embargo, tendemos a ver (erroneamente) a ciencia cuantica como algo inherentemente inalcanzable, incluso para los propi s cientificos. Hippolyte se lo toma casi personalmente: i¿½**¿Que quiere decir que no l entendemos? Odio esta frase. Es solo una manera de dejar atras la pregunta, ¡de dejar atr s los fundamentos!**

? El reflexiona sobre el peligro de poner a la cuantica en una caja negra dentro de otra ca a negra (una ?meta caja negra', como la llama). Advierte que la gente podria facilmente caer n el discurso conspiranoico alrededor de una tecnologia que probablemente sera controla a por industrias y gobiernos (en lugar de ser utilizada personalmente por nosotros mismos), y que aparentemente se basa en una teoria bizarra y misteriosa. Hippolyte insiste que i¿ ?si aprendes las matematicas, realmente es consistentei¿½. De acuerdo con el investigador: i¿½ **Si que tenemos un tipo de conocimiento sobre la mecanica cuantica. No necesariamente el conocimiento que nos gustaria, pero la entendemos de una cierta manera, la cual es perfectamente logica una vez aceptas las reglas matematicas.** La gente debe ser consciente de elloi¿?

A traves del Espejo cuantico aborda esta cuestion desmintiendo los mitos que rodean la fisica cuantica. En una clara referencia al clasico de Lewis Carroll, Hippolyte usa la imagen del espejo como hilo conductor a lo largo del libro, i¿½usando el lenguaje figurativo que la

gente suele usar inadecuadamente entorno la cuantica en contra si mismoi¿½, exponien
o donde y cuando esas metaforas son erroneas o enganosas. En esencia, i¿½eflejandolas para
revelar sus fallasi¿?

Desmitificando los mitos cuanticos

En el libro, Hippolyte presenta el dominio cuantico como un mundo demonizado, donde los fenomenos cuanticos ?raros' son demonios que el lector debe confrontar. i¿½Cada capitulo corresponde a un demonio y empieza con una invocacion, una frase que todos hemos oido sobre ese fenomenoi¿½, explica el autor. i¿½Por ejemplo, ?el gato esta muerto y vivo al mismo tiempo' sirve para invocar a la superposicion cuanticai¿½. A continuacion, procede a desentranar el significado tras la frase, senalando que hay de genuinamente peculiar en ella y en que sentido, en ultima instancia desmitificandola. Al final, hay lo que el llama i¿½n exorcismoi¿½, que simplemente es un resumen de lo que se ha aprendido en el capitulo. n general, el libro se estructura de tal manera que i¿½l lector se embarca en un viaje en el que va encontrandose con demonios cada vez mas rarosi¿?
. Para lograrlo, Hippolyte tuvo que enfrentarse al hecho de que nuestro lenguaje cotidiano e puede quedar corto a la hora de describir fenomenos cuanticos, y que a veces los efect s cuanticos siguen una logica distinta. Ademas, para alcanzar una audiencia mayor, tuvo q e comunicarse sin el apoyo de las matematicas, el idioma nativo de la teoria. Para ello, recurr o a referencias de la ciencia ficcion, mitologicas e incluso biblicas para ilustrar concept s tecnicos y conectar con el lector. i¿½Tambien introduje paradojas logicas, como la cascada de Escheri¿½, dice Hippolyte. El afirma que, algunas veces, la manera en que estas figur s imposibles se construyen es i¿½muy similar a como realmente se demuestran conceptos como la contextualidad cuanticai¿?
. Asi, **el libro nos permite ampliar nuestra comprension sobre lo que verdaderamente significa la palabra i¿½cuanticoi¿½, borrando los mitos enquistados en nuestro imaginario, para que podamos mirar este campo sin prejuicios ni ideas preconcebidas**

No obstante, para Hippolyte esta claro que no deberiamos unicamente aspirar a la desmitificacion, sino que deberiamos evitar crear los mitos en un primer lugar. El investigador cree que i¿½la contextualizacion desde una perspectiva historica, filosofica y sociologica es esencial para lograrlo, no solo en el caso de la teoria cuantica, sino con todas las cienciasi¿½. Los fundamentos cuanticos constituyen tambien una herramienta podero a para prevenir los mitos, i¿½porque lo que nos dice esta disciplina es que tenemos un buen entendimiento de la teoria cuantica, pero, al mismo tiempo, podemos mejorarloi¿½, anad
. Reconociendo los limites de nuestro conocimiento y aprendiendo a distinguir entre mito y preguntas cientificas aun sin resolver, podemos hacer que la caja se vuelva menos oscur
. i¿½De vez en cuando debes pensar sin encajonarte en moldes mentales para darte cuenta de que habia una caja alli; despues solo te queda tratar de abrirlai¿½.