



Enrique Solano, físico da Universidade do País Vasco, idea un "teatro cuántico" no que se poden romper as regras máis fundamentais da física, incluída a teoría da relatividade de Einstein e a súa máxima "nada pode ser máis rápido que a luz".

Expertos en física cuántica en Bilbao desenvolveron un simulador cuántico que permite estudar viaxes no tempo, crear partículas máis velozes que a luz, abrir a porta a máis dimensións e, en definitiva, romper as normas máis fundamentais da física. Por inverosímil que pareza, o equipo demostrou que a natureza pode "imitar" procesos que a propia natureza prohibe. E por esotérico que isto poida soar, este tipo de simulacións cuánticas abren a porta a aplicacións moi reais, como acelerar a creación de ordenadores cuánticos millóns de veces máis potentes que o maior dos [superordenadores](#) actuais ou deseñar moléculas que non existen na natureza e usalas como novos fármacos.

Todo comezou en novembro de 2009, a última hora dunha tarde de venres, no grupo de investigación de Enrique Solano. Este físico cuántico, nacido en Perú e con nacionalidade española, e parte do seu equipo fixéronse esta pregunta: sería posible que a natureza poida imitar cousas que contradín as súas propias leis? [A resposta, publicada por primeira vez en 2011](#) en Physical Review X, é que si. "A natureza pode imitar cousas imposibles", asegura agora Solano, que dirixe [o grupo de Tecnoloxías Cuánticas para Ciencia da Información](#) da Universidade do País Vasco (UPV/EHU).

Para comprender o alcance do seu traballo hai que facer unha viaxe imaxinaria ao mundo cuántico. A porta de entrada a este mundo é unhas cen millóns de veces máis pequena que un centímetro e tras ela están as moléculas, os átomos e os seus compoñentes máis pequenos como os electróns. A estas escalas reinan as normas da física cuántica que permiten, por exemplo, que [unha partícula estea en dous sitios á vez](#), e que, polo tanto, poida teletransportarse. Neste mundo cuántico esperase atopar gran parte das tecnoloxías do mañá, novos materiais, moléculas, fármacos ... O problema é que, neste mundo cuántico, explica Solano, un só átomo de hidróxeno, o elemento máis simple que existe, "ten un número de variantes infinitas". Isto fai que sexa imposible estudalas á vez nin con todos os

superordenadores do mundo xuntos.

Agora, imaxine como estudar un novo material interesante para a electrónica de consumo, a enerxía ou calquera outro campo. Imañe que unha molécula dese material está feita de cen átomos, cada un con variantes infinitas, e confronte a realidade: é imposible. Aquí é onde entra a simulación cuántica. Esta técnica permite crear sistemas feitos de ións (átomos con carga eléctrica) ou fotóns que, grazas ás propias leis da física cuántica, imitan o comportamento deses materiais e moléculas imposibles de estudar de forma directa.

Rachar coa relatividade de Einstein

A simulación cuántica xa comeza a dar os primeiros resultados importantes. En 2012, o instituto que vela por que EEUU siga sendo unha potencia mundial da innovación e a industria no futuro, o [NIST](#), creou un simulador cuántico feito de ións atrapados que permitiu [multiplicar por 10 a capacidade de cálculo](#)

dun ordenador cuántico, un importante salto no desenvolvemento destas tecnoloxías. Un ano antes, o equipo de Solano, que é

[profesor Ikerbasque](#)

, publicou o seu estudo teórico no que describía por primeira vez

[como rachar unha das leis fundamentais](#)

da física cuántica usando un simulador parecido ao de EEUU. En 2013, outro traballo seu describiu como usar ese dispositivo para rachar a teoría da relatividade especial de Einstein e estudar partículas capaces de viaxar ao pasado. "O que conseguimos foi o equivalente a meter gol antes de chutar o balón, é dicir, conseguir un efecto antes que a causa grazas a unha partícula que viaxa máis rápido que a luz", detalla Solano.

Ou físico compara os seus simuladores cun "teatro cuántico". Do mesmo xeito que un actor que interpreta a Don Quixote sobre as táboas fai que morre sen estar morto, as partículas do simulador fan que viaxan máis rápido que a luz, aínda que non ou fagan en realidade.

Algunhas destas simulacións teóricas xa foron confirmadas na práctica. Demostrárono outros físicos experimentais a partir dos estudos teóricos publicados por Solano desde 2011. Por exemplo, o equipo de [Alexander Szameit](#), usando un simulador cuántico de fotóns na Universidade de Jena (Alemania), acaba de confirmar que

[a proposta de romper as leis fundamentais da física cuántica e estudar partículas "non físicas" funciona](#)

na práctica.

"Enrique foi o primeiro no mundo que tivo a idea e despois nós creamos nosa propia demostración práctica", explica Szameit a [Materia](#). En concreto o seu equipo usou fotóns que, modificados, compórtanse como outras partículas "imposibles" que normalmente se desechan ao resolver

[a ecuación de Majorana](#), un dos alicerces da física cuántica. Algunhas solucións "non físicas" desa ecuación implican a existencia de dimensións extras, algo que defenderon moitos físicos,

[incluído Stephen Hawking](#)

, pero que non hai forma de estudar de forma directa. Por iso os simuladores cuánticos son tan interesantes.

"Un non pode dicir que isto sexa física imposible porque algún día poderíamos atopar novas leis naturais que permitan estes fenómenos", explica Szameit. El prefere falar de "fenómenos non físicos".

Os simuladores ideados por Solano poden ter importantes aplicacións prácticas. Simular o imposible require potentes algoritmos que despois poden usarse para mellorar, por exemplo, a

Investigadores españois inventan un simulador cuántico que permite viaxes no tempo

Escrito por Nuño Domínguez / Materia
Luns, 16 Xuño 2014 23:32

computación cuántica ou explorar "propiedades dun material que sería inalcanzable con outros métodos", resalta Solano. "As simulacións de fenómenos non físicos non son só un xogo de científicos, teñen un enorme potencial en numerosas aplicacións", resalta Szameit, que augura que esta nova técnica terá "un enorme impacto na comunidade científica e moitos estudos de seguimento". O próximo ben podería ser a esperada confirmación de que as leis da relatividade de Einstein pódense violar cun simulador cuántico como propuxo Solano.