

JOSEP CORBELLA
Castelldefels

Estem vivint la segona revolució quàntica”, explica el físic Hugues de Riedmatten, investigador Icrea a l’Institut de Ciències Fotòniques (ICFO). “La primera es va produir a començaments del segle XX quan es van descobrir les lleis de la física quàntica. Ara estem aprenent a controlar els fenòmens que es deriven d’aquestes lleis per crear noves tecnologies. Són temps fascinants, veurem sorgir aplicacions que ni tan sols podem imaginar”.

De Riedmatten acaba de presentar la seva contribució particular a la revolució. En una investigació publicada el novembre a la revista *Nature*, ha creat la primera xarxa de comunicació quàntica híbrida del món, un avenç que estableix les bases per construir en un futur encara llunyà un internet amb comunicacions quàntiques.

Què és una xarxa de comunicació quàntica híbrida?

Quan parlem de comunicació quàntica, ens referim al fet que transmetem la informació en bits quàntics, que anomenem qubits. Quan parlem d’una xarxa híbrida, volem dir que està formada per nodes diferents, és a dir, que tenen funcionalitats diferents. Aquests nodes codifiquen i descodifiquen la informació en diferents llenguatges. En una xarxa híbrida es poden combinar els avantatges d’aquests nodes de diferent naturalesa per augmentar el potencial de la xarxa.

Què el va portar a treballar en això?

Va ser una combinació de la fascinació que sentia per la física quàntica i de les utilitats potencials que podia tenir. Em resultava atractiu perquè és un camp en el qual conflueixen la física fonamental i les aplicacions pràctiques.

I d’allà a crear la xarxa quàntica híbrida?

La idea de crear xarxes híbrides s’havia plantejat a nivell teòric però ningú no havia intentat dur-la a la pràctica. Així que em vaig dir: “Provem-ho!”. No esperava que fos fàcil però pensava que era possible. Al meu equip li ha costat gairebé tres anys aconseguir-ho.

Quina informació es transmet quan un es comunica quànticament?

La podem comparar amb la infor-

“Barcelona pot ser líder en tecnologies quàntiques”

Hugues de Riedmatten, físic de l’Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)



XAVIER CERVERA

De Riedmatten ha rebut aquesta setmana el premi Ciutat de Barcelona de Ciències Experimentals i Tecnologia

BIOGRAFIA EXPRES

Sion (Suïssa), 1972

De Riedmatten és investigador Icrea a l’Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) des del 2010. Anteriorment havia estudiat física a l’Escola Politècnica Federal de Lausana (EPFL) i s’havia doctorat en la Universitat de Ginebra. Va ser investigador postdoctoral a l’Institut de Tecnologia de Califòrnia (Caltech) del 2003 al 2006 abans de tornar a la Universitat de Ginebra. Les seves investigacions estan finançades pel Consell Europeu de Recerca. Aquesta setmana ha rebut el premi Ciutat de Barcelona de Ciències Experimentals i Tecnologia pel seu treball sobre la xarxa de comunicació quàntica híbrida.

mació digital clàssica per explicar-ho. En les comunicacions digitals, la informació es codifica en zeros i uns. Aquesta informació se sol transmetre per mitjà de polsos intensos de llum a través de cables de fibra òptica. Per exemple, quan enviem una foto, el que enviem és una llarga sèrie de zeros i uns.

I en les comunicacions quàntiques?

Codifiquem la informació en fotons i àtoms aïllats. Les lleis de la física quàntica donen a les partícules la propietat de superposició, és a dir, la capacitat d’estar en dos llocs diferents alhora, o en dos estats diferents al mateix temps. Per tant, cada partícula no té la restricció de transmetre un zero o un un, sinó que té la llibertat de ser alhora un zero i un un.

No em negarà que sona increïble.

Però funciona.

Quin volum d’informació es pot transmetre amb aquest sistema?

Ara per ara transmetem alguns qubits per minut d’un node a un altre de la xarxa.

Amb aquesta velocitat no podem ni enviar fotos.

Tingui paciència, podrem transmetre quantitats de dades molt més grans en el futur. Però l’objectiu no és enviar fotos o escoltar música, que és una cosa que les tecnologies digitals ja han resolt, sinó fer coses completament noves que estan fora de l’abast de les tecnologies actuals.

Per exemple?

Transmetre informació de forma completament segura, garantida per les lleis de la física, perquè si algú la interceptés pertorbaria el sistema.

Què és exactament el que ho garanteix?

L’entrellaçament, que és una altra propietat de les partícules quàntiques. Significa que les partícules estan entrelaçades encara que es trobin a milers de quilòmetres de distància. Per tant, si s’intercepta una partícula, les altres ho perceben a l’instant.

Algun altre exemple?

Penso que ens esperen grans sorpreses. El 1943 el CEO d’IBM va predir que només hi hauria mercat per a cinc ordinadors a tot el món i fixi’s on hem arribat. Amb les tecnologies quàntiques passarà el mateix. Som al principi, però ja hi ha camps en què s’han començat a proposar aplicacions.

En quins?

Una xarxa de rellotges quàntics seria molt més precisa que qualsevol sistema actual. Els podríem necessitar en el futur si circulem amb cotxes autònoms, que necessitaran un sistema de control de posició amb una resolució

ESTÀ NAIXENT UNA INDÚSTRIA

“Són temps fascinants; veurem sorgir aplicacions que ni tan sols podem imaginar”

superior a la que ofereix el GPS.

I els ordinadors quàntics?

És una altra aplicació potencial en què s’està treballant. Podran resoldre problemes que estan fora de l’abast dels ordinadors actuals. Però no seran ordinadors personals sinó ordinadors altament especialitzats per a aplicacions específiques, com són avui dia els superordinadors. Almenys al començament.

Barcelona pot tenir un paper rellevant en la indústria de les tecnologies quàntiques?

Es troba davant d’una gran oportunitat. Barcelona pot ser líder en aquest camp que ara està començant. Tenim grups de recerca excel·lents en centres de primer nivell. No només aquí a l’ICFO sinó també en altres llocs com l’ICN2 [Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia], la UB, la UAB o el Barcelona Supercomputing Center. El potencial és aquí i la iniciativa del Quantum Flagship europeu, que injectarà mil milions d’euros en el desenvolupament de tecnologies quàntiques, pot ser un estímul addicional.

 VOTEU ELS FINALISTES DEL PREMI 'VANGUARDIA DE LA CIÈNCIA' A <http://bit.ly/2E9zMB>

PREGUNTES

BIG VANG

Tots hem experimentat que dormir poc o malament a la nit provoca cansament i malestar l’endemà, amb una gran dificultat per concentrar-nos i una lentitud més gran per reaccionar i respondre en les nostres tasques quotidianes, igual que quan estem amb ressaca. I resulta que és així! Recentment un estudi ha demostrat que, a nivell atencional, la falta de son afecta el nostre cervell igual que haver consumit una quantitat excessiva d’alcohol. En el citat estudi, on es valoraven els efectes de la privació de son sobre l’atenció, es va de-

Per què la falta de son provoca sensació de borrarera?

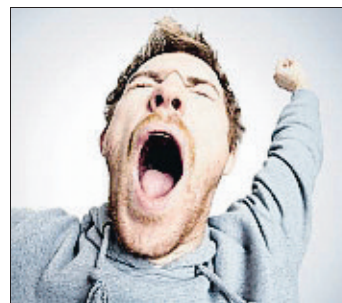
Sandra Giménez Badia

UNITAT DEL SON DE L’HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU/ UNIVERSITAT DE BARCELONA

terminar que, després de 17 hores sense dormir, el nivell d’alerta era equivalent als efectes de tenir un nivell d’alcohol en sang superior al permès per la llei per conduir.

Concretament, es va evidenciar que la falta de son provoca un retard i una disminució de la intensitat de la resposta de les neurones a determinats estímuls, amb temps de reacció molt allargats. Aquests lapses neuronals es tradueixen després a nivell comportamental en els lapses cognitius i atencional.

I no només això. A més es va observar que la falta de son pro-



IGPHOTOGRAPHY / GETTY

Reacció per déficit de son

Per proposar una pregunta, lliureu-la a **CosmoCaixa** o envieu-la a bigvang@lavanguardia.es

voca l’aparició d’ones lentes cerebrals pròpies de l’estat del son en regions del cervell que interfereixen en el nostre rendiment cognitiu òptim, igual que quan estem borrarera.

Aquests efectes expliquen perquè el cervell d’un conductor, sota els efectes de la falta de son o de l’alcohol, registra i reacciona més lentament davant d’allò que passa al seu voltant, amb els perills que comporta. Així que, tot i que encara no existeixin mesures legals de detecció de falta de son, recordeu: si no dormiu, és millor que no conduïu.

Amb la col·laboració de l’Obra Social La Caixa