



La neurociència atrapa la ciència-ficció

Les cèl·lules del cervell (neurons) es comuniquen entre elles a través de senyals químics. Aquesta comunicació genera activitat elèctrica, un fet registrat per primer cop l'any 1924 per Hans Berger, l'inventor de l'electroencefalograma (EEG). Però no va ser fins fa unes dècades, amb la revolució de la informàtica, que vam poder millorar les tècniques de lectura i, el més important, treure partit de la informació que obteníem. L'activitat elèctrica que desprèn el cervell varia segons la feina que estigui realitzant. Amb programes informàtics especialitzats, actualment aquestes ones poden ser processades i parcialment descodificades en llenguatge digital.

Un exemple. Segur que heu vist aquella mena de casquets amb elèctrodes –conductors elèctrics– que es posen al cap i semblen una gorra de piscina amb cables. Si, per exemple, els elèctrodes es col·loquen sobre la zona motora del cervell, l'ordinador que rep la informació elèctrica és capaç de

Els avenços en neurociència estan fent possible l'impossible. Ja hi ha pròtesis amb sentit del tacte, comunicacions telepàtiques i gent capaç de moure objectes amb el pensament.

Reportatge d'Àstrid Bierge

descodificar-la i de saber que aquella persona està, posem per cas, movent el braç esquerre.

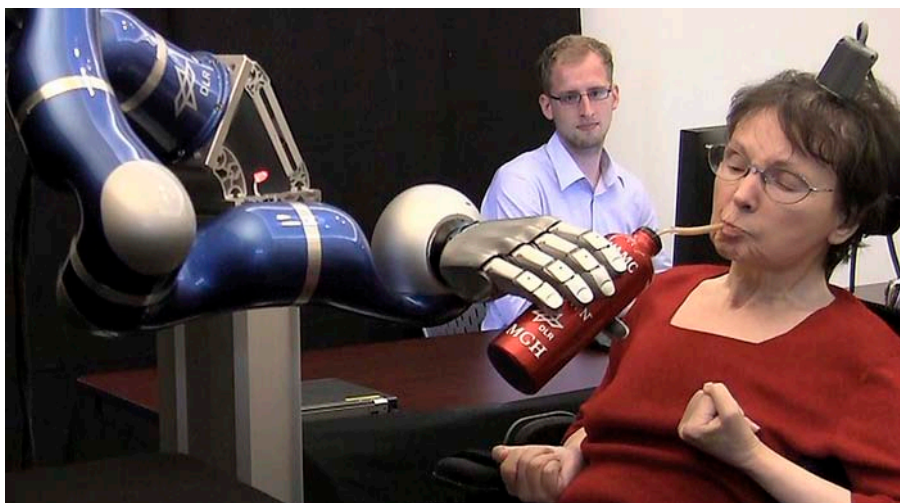
Les aplicacions que ha generat aquesta tècnica permeten crear una connexió directa entre el cervell i l'ordinador. I és que, si un ordinador és capaç d'entendre parcialment el llenguatge del cervell, llavors també pot obeir algunes de les seves ordres. Podem, doncs, interaccionar amb l'exterior a través del pensament. Aquest camp es coneix com a interfície cervell-ordinador (BCI, en anglès) i fa màgia: des

de la telequinesi fins a la comunicació telepàtica.

Telequinesi

El BrainGate és un xip de la mida d'una aspirina que té un centenar d'elèctrodes que capten els impulsos neuronals. Ara ja no estem parlant de casquets, aquest xip s'implanta directament al cervell per poder captar millor la informació. Cal pensar que els senyals elèctrics perden força i nitidesa si han de travessar el crani. Poc després de la seva invenció l'any 2004, el BrainGate es va començar a provar en persones paraplàtiques i va obtenir uns resultats revolucionaris. Els pacients amb aquest implant poden moure el cursor d'un ordinador amb el pensament. Poden navegar per internet, revisar el seu correu i mirar els vídeos que vulguin, amb el poder de la ment.

Com funciona? Un cop implantat el xip –que està connectat a un ordinador extern–, se li demana al pacient que pensi que mou el cursor en una direcció determinada. Cap a la dreta, per exem-



ACTIVITAT ELECTRICA.

Cathy Hutchinson va ser la primera persona que va controlar un braç robòtic amb el pensament, l'any 2012

ple. L'ordinador aprèn –només en uns minuts– que els senyals cerebrals que està rebent corresponen a aquella direcció. A partir d'ara, quan els rebí, sabrà que haurà de moure el cursor cap a la dreta. El procés es repeteix amb la resta de direccions, i ja està. Amb una mica de pràctica, els pacients poden dominar el cursor amb facilitat.

El 2012 el BrainGate va fer possible una fita encara més complexa: moure un objecte real. Cathy Hutchinson, una dona que només pot moure alguns músculs de la cara, va poder controlar amb la ment un braç robòtic. Li va ordenar que agafés una cantimplora amb cafè, que l'acostés a la seva boca, que la inclinés perquè ella pogués xuclar de la canyeta, que l'enretirés quan ja en tenia prou i que tornés a deixar-la a sobre de la taula.

Des de llavors, aquesta tècnica s'ha emprat també amb altres pacients, però planteja alguns inconvenients. Primer, que cal implantar un xip al cervell. Segon, que un braç robòtic és caríssim. El 2013, Easton LaChappelle, un adolescent de Colorado, va solucionar els dos problemes d'una tacada. Amb només quatre-cents dòlars va construir –amb impressió 3D– un braç robòtic capaç de llegir les ones cerebrals a través d'una connexió sense fils. Colocant-te al cap uns cascos similars als de les telefonistes, pots moure amb el pensament el braç robòtic, la mà, i els dits. No és tan acurat com l'altra, però promet. De fet, Barack Obama el va rebre a la Casa Blanca i el noi, de 19 anys, en comptes de saludar-lo donant-li la seva mà real, li va donar la mà robòtica. LaChappelle, a

més, va decidir penjar a la seva web tota la informació necessària perquè qui ho vulgui pugui construir el seu gran invent.

Ultimament, els *gadgets* telequinèsics que funcionen amb cascos estan sortint com bolets. Dos estudiants de la Universitat de Florida, per exemple, han creat uns *drones* que es poden dirigir amb la ment. La neurotecnologia també està de moda en el món dels jocs d'última generació. Hi ha videojocs en què pots controlar els avatars mentalment, però també hi ha jocs en què pots controlar objectes reals. El 2009 sortia al mercat una joguina de Star Wars amb la qual podies utilitzar “la força” per fer levitar una boleta dins d'un tub. Ara està a punt de sortir al mercat una segona versió: un joc per controlar amb la ment hologrames de la saga. Costarà 120 dòlars. En l'última edició del Mobile World Congress, dos jugadors van fer una cursa controlant cotxes de la mida d'una capsa de sabates. D'entre les aplicacions més *freaks*, trobem el Pour Courtesy, un joc de beure. Dos jugadors es col·loquen els cascos i miren un petit dispensador de begudes. Qui sigui capaç de concentrar-se més activa el dispensador perquè serveixi beguda al seu oponent.

Telepatia

La naturalesa elèctrica del cervell li permet no només enviar informació sinó també rebre'n. Així, podem enviar senyals elèctrics al cervell per ajudar un pacient a recuperar-se d'un ictus, tractar l'epilèpsia o pal·liar els efectes del Parkinson i l'Alzheimer. Fins i tot hi ha pròtesis de mans que permeten a les persones am-

putades tenir sentit del tacte: la pròtesi té uns sensors que, quan toquen una cosa, envien al cervell els impulsos elèctrics que capten.

L'estimulació elèctrica també permet donar ordres directes al cervell, i induir-lo a moure una mà, un peu i fins i tot un dit. És així com va arribar la primera connexió cervell-cervell, duta a terme el 2013 per uns científics de la Universitat de Washington. L'experiment comptava amb dues persones situades en edificis diferents. Una podia veure un videojoc que anava de disparar a objectius amb un canó, però no tenia el comandament per fer-lo funcionar. L'altra persona no veia el videojoc però tenia el dit posat a sobre d'un botó que disparava el canó. Quan el primer participant pensava a moure el seu dit per disparar, el dit de l'altre participant es movia i pitjava el botó. És a dir, el casquet d'elèctrodes del primer llegia els seus senyals cerebrals, que deien “vull moure un dit”, i els enviava per internet al casquet del segon participant, que estimulava el seu cervell perquè donés l'ordre “dit, mou-te”.

Un any després, es va fer un experiment encara més sofisticat. Hi havia una persona a l'Índia –l'emissora– i una a França –la receptora. L'emissor havia d'escollir si pensar en la paraula “hola” o en la paraula “ciao”. Segons les ones cerebrals, l'ordinador sabia si l'emissor pensava en una o en l'altra. Doncs bé, l'emissor va escollir una paraula, l'ordinador la va entendre, la va traduir a codi binari i va enviar el missatge per internet a França. Allà, els elèctrodes connectats al receptor el van rebre i van transmetre un missatge elèctric directament al seu cervell. El subjecte podia veure espurneigs de llum. La llum apareixia en seqüències numèriques que li van permetre desxifrar el missatge i saber en quina de les dues paraules havia pensat l'emissor. D'acord, és telepatia assistida, però telepatia al cap i a la fi...

El 2013, el neurocientífic Jack Gallant va impressionar el món quan, observant l'activitat cerebral d'una persona, va aconseguir reconstruir –més o menys– les →

→ imatges que estava mirant. Es projectaven vídeos als participants mentre una màquina fMRI escanejava el seu cervell. Aquesta màquina pot detectar diferències minúscules en la concentració d'oxigen que hi ha a la sang mentre circula pel cervell. En certs punts, el cervell consumia més oxigen que normalment, i això volia dir que la imatge que aquella persona estava veient activava aquella part del còrtex. Després d'anys d'investigació, van poder crear un model matemàtic per relacionar determinades característiques d'una imatge –els marges, la textura, la intensitat– amb les dades que obtenien amb l'escàner. Llavors, amb un programa informàtic, van poder recrear imatges a partir de l'activitat cerebral dels partici-

pants. Poden trobar el vídeo a la xarxa. Ja els aviso que les imatges recreades no són en HD. Més aviat són ombres borroses i abstractes, però els perfils, els moviments i les mides dels objectes que hi surten s'assemblen força als de les imatges originals.

En un experiment similar fet al laboratori del costat, uns científics van poder endevinar paraules que els pacients sentien. En aquest cas, la tècnica emprada és invasiva perquè cal obrir un tros de crani per col·locar una malla d'elèctrodes de 8cm x 8cm, però la informació que es rep, com hem dit, és molt més nítida. Quan els pacients sentien diferents paraules, els senyals cerebrals travessaven els elèctrodes i es gravaven. Amb el temps, es va

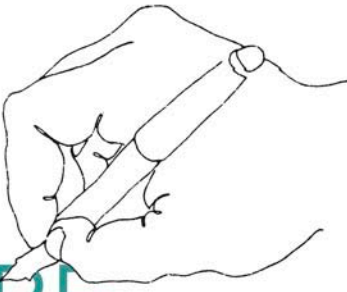
poder construir un diccionari de correspondències entre algunes paraules i els senyals. Així, quan un pacient pensava en una de les paraules, l'ordinador era capaç de desxifrar-la. En un futur, aquesta tecnologia podria permetre'ns mantenir converses telepàticament, i seria especialment útil per a la gent amb paràlisi, que podria arribar a parlar amb un sintetitzador de veu capaç de reconèixer els patrons cerebrals de cada paraula.

El futur

Ja ho veuen. La neurotecnologia cada cop tindrà més aplicacions. Samsung acaba d'anunciar el prototip d'uns cascos capaços de detectar els senyals primerencs d'un vessament cerebral i d'avisar la persona a través d'una aplicació de mòbil. Jaguar Land Rover ja està investigant un dispositiu per monitoritzar la concentració dels conductors. El món de la publicitat ja es frega les mans amb la possibilitat de mesurar la resposta mental dels consumidors davant d'un anunci. Ja existeixen prototips que permeten controlar amb la ment les funcions de les Google Glass. Científics del MIT han pogut identificar les neurones responsables d'un determinat record d'un ratolí i activar-lo quan vulguin. Diuen que en un futur, quan les tècniques de lectura millorin, potser podrem gravar les nostres emocions o els nostres records i compartir-los perquè altra gent pugui sentir-los. I que un ordinador podrà prendre apunts d'allò que estem pensant, o dels acords d'una melodia que estem component mentalment.

Com totes les noves tecnologies, la neurotecnologia planteja preguntes ètiques relacionades amb la privacitat. En aquest cas, però, els *hackers* podrien observar i manipular l'espai més inherentment íntim de l'ésser humà. Arribat el moment, caldrà inventar també una tecnologia que ens protegeixi dels qui volen utilitzar la tecnologia per fer mal. De fet, ja hi ha idees, però aquest seria un altre reportatge. ●

44 PREMIS OCTUBRE



INFORMACIÓ

Entrega d'originals del 5 de juny al 8 de setembre

tresiquatre@tresiquatre.cat

Consulteu les bases a:
www.tresiquatre.cat

edicions **34** València