

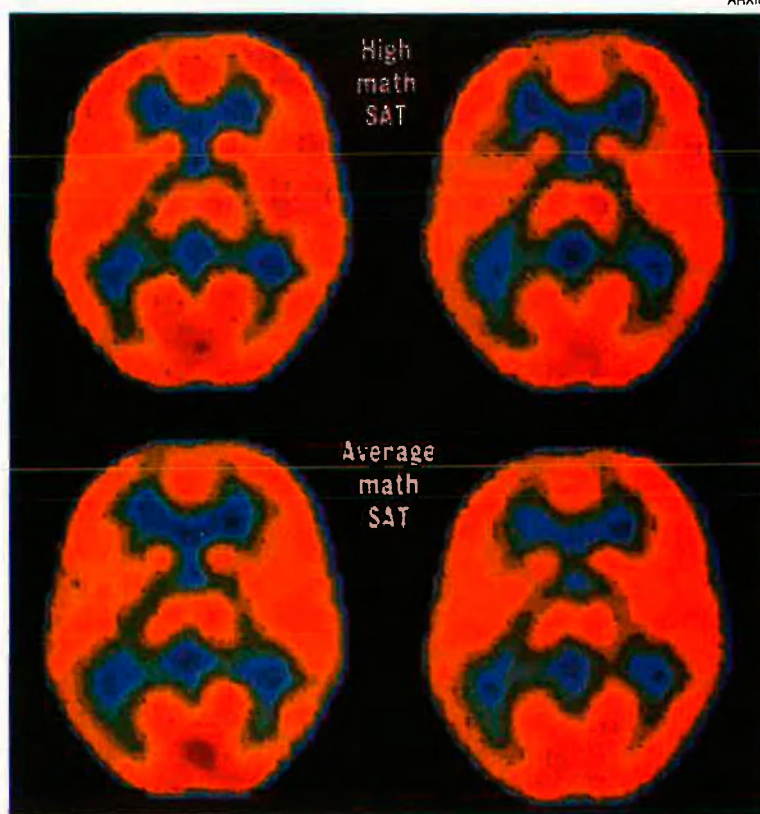
FOTOGRAFIAR EL PENSAMENT

Què hauria passat si un ordinador personal d'ara o un simple aparell de vídeo haguera caigut en mans d'un equip d'enginyers del segle passat? Segurament n'haurien fet una descripció detallada de les parts o components, però molt difícilment haurien arribat a imaginar-se per a què serveixen i com funcionen aquests aparells. Llavors, el nivell de coneixements no estava prou avançat per arribar a entendre'n la intricada tecnologia. A més a més, tampoc no disposaven de les ferramentes necessàries per esbrinar-ho. Una cosa pareguda ocorre avui dia amb el cervell humà. Fins ara hem progressat en el coneixement morfològic, però molt menys en el fisiològic, en el funcionament. Se n'ha descrit l'anatomia amb gran detall, fins i tot des del punt de vista microscòpic —el gran Ramón y Cajal va ser un pioner en aquest terreny— i es progressa ràpidament en la caracterització molecular, però això és com estudiar els àtoms que formen els

xips de silici: sabem que tenen unes característiques conductores especials, però el que interessa és entendre el diminuts circuits i de quina manera executen els programes. Una cosa així ocorre amb l'estudi del cervell humà. Les ciències de la ment progressen gràcies a avenços que es produeixen en diversos fronts. Des de la neurologia clínica i la psiquiatria, amb tots els seus enfocaments, a la biologia molecular, passant per la neurofisiologia o les tècniques de la imatge, totes hi aportaran el granet d'arena perquè finalment arribem a disposar d'un quadre glo-

bal del funcionament del nostre cervell. Una de les àrees que més ha avançat en els últims anys és la de les tècniques d'imatge del cervell. En general, aquestes es divideixen en dues categories: les que podríem anomenar estructurals, que donen lloc a imatges anatòmiques normals o malaltes (tumors, infarts, etc.), i les funcionals, que permeten investigar quines àrees del cervell realitzen

ARXIU



Les noves tècniques permeten estudiar el cervell en plena activitat.

una determinada funció, quan s'activen i com es modifica aquesta activitat en el cervell malalt.

De la mateixa manera que la tecnologia molecular desenvolupada els anys 60 i 70 ha revolucionat la biologia i la medicina, les modernes tècniques d'estudi del cervell revolucionaran les ciències de la ment en el pròxim segle. El cervell és, sens dubte, la màquina més complexa i, alhora, enigmàtica que es coneix, alberga pensaments, records, desitjos o emocions, però fins fa ben poc els científics no tenien eines adequades per estudiar-ne amb preci-

sió el funcionament. La radiologia convencional, una tècnica excel·lent per veure els ossos o els pulmons, apenes servia per al cervell. La vella electroencefalografia que analitza l'activitat elèctrica cerebral —de l'ordre de milionèsimes de volt— recollida per uns electrodes col·locats en el cuir cabellut és encara útil en algunes situacions clíniques, però té molt poca resolució espacial. Des de principi dels 70, dues noves tècniques d'imatge, la tomografia computeritzada (TC) i posteriorment la tomografia d'emissió de positrons (TEP), i la ressonància magnètica

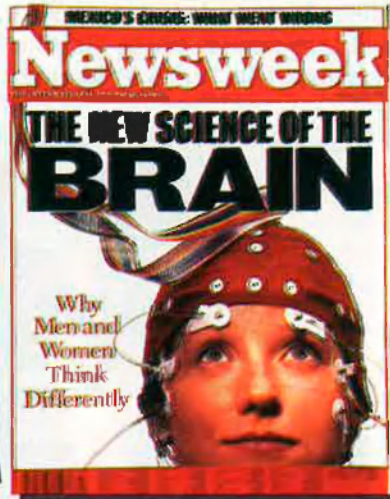
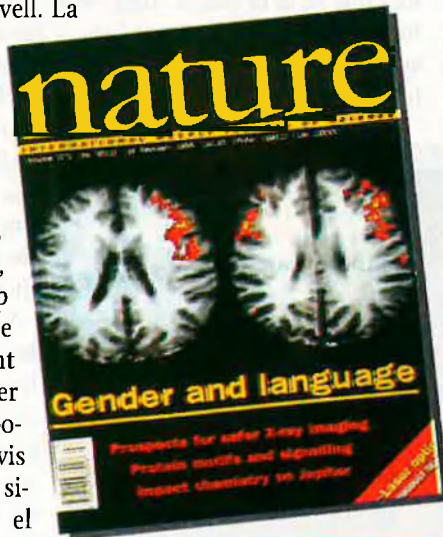
(RM) han arribat a convertir-se en els millors aliats dels neuròlegs. La primera es basa en un feix de raigs X que travessa el cap fins a un detector situat a l'extrem oposat. En fer girar aquest feix 360 graus i analitzar informàticament les densitats dels teixits, s'obtenen imatges de "lesques" del cervell. La

TC ofereix talls anatòmics de qualitat molt alta, permet distingir àrees normals d'unes altres de malalties (infarts, tumors), però no dona cap informació sobre el funcionament d'aquest òrgan. Per això hauria de poder detectar canvis no sols espacials, sinó també en el temps, ja que els estímul que arriben al cervell o el processament de la informació són fenòmens que duren poques mil·lèsimes de segon. La TEP és una tècnica molt més funcional. Aprofita que les neurones que treballen consumeixen molta més glucosa que les altres. Per tant, s'administra una petita quantitat d'un traçador (per exemple, glucosa radioactiva) que és captat preferentment per determinades parts del cervell que estan en activitat. Un ordinador connectat a un detector de raigs gamma derivats de l'emissió de positrons per part del traçador radioactiu s'encarregarà de generar imatges de color del cervell en funcionament. Gràcies a la PET s'han pogut estudiar, entre altres coses, quines àrees del cervell s'activen quan un individu escolta música o quan recorda una història, o identificar focus d'epilèpsia pel major grau d'activitat metabòlica.

La resonància magnètica (RM), avui també rutinària en els hospitals, es basa en la propietat dels nuclis atòmics de tornar sincronitzadament l'energia absorbida després d'un estímul de radiofreqüència. Al principi proporcionava únicament imatges anatòmiques, però la tecnologia s'ha sofisticat i avui permet analitzar, entre altres coses, el flux sanguini que arriba a diverses zones del cervell. Així, en les imatges d'RM, es poden ressaltar les àrees de major activitat, que reben un major flux sanguini, i així

s'aconsegueix també una informació funcional. Un dels inconvenients d'aquestes tres tècniques és que tenen una bona resolució espacial, però la resolució temporal és escassa, d'uns pocs segons. En unes altres paraules: les imatges poden arribar a ser molt detallades, però són

estàtiques, i això dificulta l'estudi dels processos mentals "en moviment", que duren fraccions de segon. Mitjançant l'RM s'ha demostrat que, per exemple, l'àrea del llenguatge en l'hemisferi cerebral esquerre és major que l'àrea homòloga de l'hemisferi dret, que hi ha diferències



GRÀCIES A
AQUESTES
TÈCNiques S'HA
POGUT ESTUDIAR
QUINES ÀREES DEL
CERVELL S'ACTIVEN
QUAN L'INDIVIDU
ESCOLTA MÚSICA O
QUAN RECORDA
UNA HISTÒRIA.

en el cos callós entre ambdós sexes o que en algunes malalties psiquiàtriques subjauen alteracions estructurals concretes.

Una altra forma d'estudiar l'activitat cerebral introduïda recentment és la magnetoencefalografia (MEG), una tècnica no invasiva que analitza els minúsculs camps magnètics que emanen del cervell en activitat. El sofisticat dispositiu utilitzat, que conté bobines de detecció refrigerades per heli líquid a temperatures superconductores de 269 graus sota zero, és l'instrument de detecció més sensible que es coneix. És capaç d'enregistrar camps magnètics de pocs femtoTeslas, és a dir, bilions de vegades més petits que el camp magnètic terrestre. El gran avantatge d'aquesta tecnologia és que ajunta

una elevada resolució espacial, de pocs mil·límetres, a una gran resolució temporal, de mil·lèsimes de segon, que la fa idònia per als estudis funcionals. La MEG s'ha utilitzat, per exemple, per localitzar amb precisió quina zona del cervell d'un individu és la responsable de la sensibilitat o del moviment dels dits. Aquesta informació pot ser crucial per a un neurocirurgià que estudei una intervenció quirúrgica sobre un punt pròxim a una àrea motora important la lesió de la qual podria provocar una paràlisi irreversible.

Jordi Barquinero