

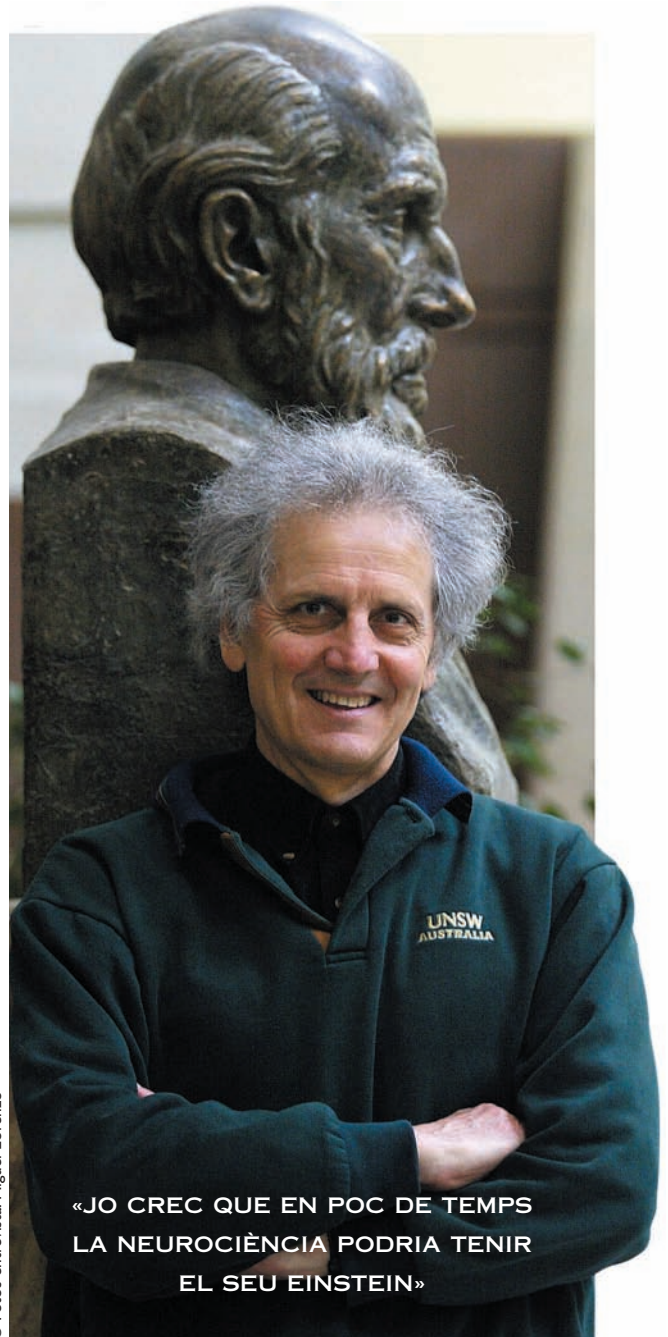
GEORGE PAXINOS

Professor de neurociències en l'Institut de Psicologia de la Universitat de Nova Gal·les del Sud, Sydney

«LA NEUROCIÈNCIA POT AJUDAR A ENTENDRE QUE NOMÉS SOM UNS MAMÍFERS MÉS EN AQUEST PLANETA»

Ana Pérez Villalba* i Francisco Olucha Bordonau*

En tots els laboratoris de neurociències del món, al costat de cada microscopi hi ha un atlas del cervell de la rata. Aquest atlas és el segon llibre més citat per la comunitat científica, el primer és la textura del sistema nerviós de l'home i dels vertebrats de Ramón y Cajal. L'atlas del sistema nerviós de la rata és més que un lloc de referència: a més d'un compendi, és un estudi detallat de les estructures que configuren el segon òrgan favorit de Woody Allen. El seu autor és George Paxinos, professor de neurociències en l'Institut de Psicologia de la Universitat de Nova Gal·les del Sud a Sydney. Una curiositat és que va nàixer a Ítaca (Grècia); potser per això, pels interessos del seu avantpassat Ulisses, Paxinos ha dedicat una bona part de la seua carrera científica a dibuixar els mapes de navegació de la geografia del cervell dels vertebrats. Els seus estudis són més que mapes. A partir d'ells es poden inferir models de variabilitat entre espècies més o menys pròximes, i això dóna al seu estudi un vessant evolutiu. També ha dissenyat mapes de desenvolupament on es descriu l'ordre o seqüència d'aparició de les distintes estructures cerebrals i com es va configurant el cervell adult. La seua contribució és altament útil per a cada grup concret que està posat a resoldre un problema particular, i que comença amb la carta de navegació de l'estructura anatòmica objecte d'investigació. A més a més, Paxinos té un equip que treballa amb les bases estructurals i funcionals del dolor i els mecanismes que fan conscient el dolor, així com els neurotransmissors i receptors que s'ocupen d'aquesta tasca. Lluny de la imatge del científic aïllat en el laboratori, Paxinos no sols s'interessa pels problemes socials, sinó que posa la ciència al servei de la societat i tracta d'integrar la comprensió sobre complexes xarxes cerebrals que suporten el coneixement amb el paper que aquest coneixement deu tenir per tal d'arribar a una societat més justa. El fet d'haver nascut a Europa, haver-se format científicament als Estats Units i Canadà i haver posat l'àncora a Austràlia, li dóna una amplitud de mires que cal tenir en compte. La comunitat neurocientífica mai no s'hauria adonat



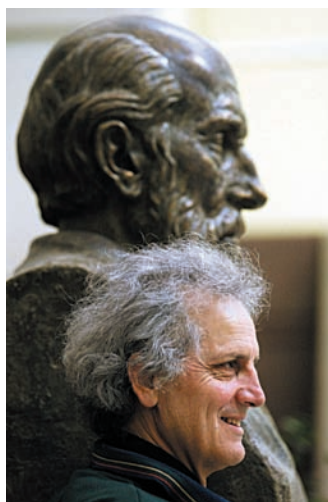
«JO CREC QUE EN POC DE TEMPS
LA NEUROCIÈNCIA PODRIA TENIR
EL SEU EINSTEIN»

© Fotos entrevista: Miguel Lorenzo

de la connexió del seu estudi amb els plantejaments ecologistes. Aquesta relació entre política, ciència i societat és la que ha centrat la present entrevista.

Un principi bàsic de les democràcies occidentals és la separació de poders: judicial, legislatiu, executiu. Sembla clar que els mitjans de comunicació de masses constitueixen el quart poder. Actualment, quan un problema sembla difícil de resoldre o alguna cosa no està massa clara, els mitjans de comunicació i els polítics pregunten als científics. Està convertint-se la ciència en un cinquè poder?

No he sentit aquest poder encara en mi, però certament hi ha un acostament de la societat a les línies obertes pels científics i a la feina dels científics. Però de vegades allò que la ciència diu hauria de fer canviar la societat. Un cas, per exemple, és l'assumpte de fumar.



«HEM ELABORAT UN ATLES VIRTUAL, INTERACTIU, QUE PUGA SER DEFORMABLE, PER ADAPTAR-SE A LES DIMENSIONS DEL CRANI D'UN DETERMINAT PACIENT»

Els científics hem arribat a la conclusió que fumar és nociu per a la salut. L'associació entre tabac i salut produeix càncer de pulmó, atacs de cor, etc. Així doncs, la ciència s'ha decantat fermament en una determinada direcció, fins i tot per damunt de l'opinió de les companyies de tabac, que ja no discuteixen sobre aquest tema. El tabac és perjudicial i punt. La ciència ha de tenir la seua funció en la societat amb independència de la separació de poders, i cap científic ha de ser polític o coses així. La ciència és un mètode que cal tenir en compte al final de cada tema.

El debat sobre el tabac és molt fàcil. Què passa quan hi ha conflictes o interferències entre la ciència i altres continguts socials com ara la religió? Per exemple, amb el debat entre les cèl·lules mare i la destrucció d'embrions.

La ciència pot aixecar barreres en la mesura que puga reportar benestar a la comunitat. Encara que viole sentiments com ara els referits al començament de l'ésser humà, hem de considerar el benefici que pot produir l'experimentació amb cèl·lules mare per a alleujar el patiment humà. No sabem si aquests malestars poden ser alleujats per les religions o creences. Pense que aquest és un debat social interessant. Jo no sóc especialment religiós, encara que tinc un profund respecte per aquests assumptes. Per a mi la qüestió més important és alleujar el patiment humà, i si això es fa al principi, en les primeres etapes del desenvolupament, molt millor, perquè aquestes cèl·lules no patiran, no s'hi pot associar cap patiment. Així podríem alleujar el patiment dels pacients de Parkinson, aquest és l'objectiu.

En cas que la ciència esdevinga un poder, no és un atac frontal a la seua independència que els governs diguen quines línies d'investigació són prioritzades per davant d'altres?

Certament no és un atac frontal, ho seria si s'amenaçara el mètode científic. La ciència pot estar influïda per les directrius que marquen els governs, però aquesta influència no s'exerceix d'una manera malèvola. Hi ha uns objectius que els governs volen aconseguir per millorar la salut de les seues comunitats, i directament s'aproven els projectes que tinguen millors resultats en compte d'idees abstractes sobre les relacions entre les coses. Si és cert o no, és una qüestió empírica. Subvencionar la investigació sobre el càncer té el mateix valor que subvencionar la investigació sobre el DNA. S'han de compensar els programes teòrics i els aplicats, però tenint en compte la seua rellevància.

El treball en neurociències té dues finalitats. D'una banda intenta resoldre problemes mèdics: dolor, malalties mentals, malalties neurodegeneratives... D'una altra, vol trobar respostes a problemes que també es plantegen en filosofia: qui som?, d'on venim?, quin significat tenen les emocions?, què volen dir els sentiments?... Quina de les dues finalitats us sembla més important?

Pot ser il·lustratiu el fet que quan es va extraure la penicil·lina d'un cultiu florit no es buscava una aplicació; després d'aïllada es va aplicar, es va veure que funcionava i es va usar. Però hi havia una investigació bàsica prèvia que va permetre l'aïllament. Quan estem sota l'emoció de descobrir alguna cosa nova, no tenim en ment trobar res que puga ajudar la humanitat o eradicar malalties. El repte de la ciència és descobrir coses noves, desenvolupar les tecnologies necessàries per a

«PENSE QUE EL CERVELL D'ALGUNS NO TREBALLA CORRECTAMENT. VEIG MOLTA GENT A EUROPA, ESPECIALMENT FUMANT I CONDUINT, I PENSE: FIXA'T COM ES COMPORTEN ELS PRIMATS»



descobrir-les i per a descobrir les relacions entre les coses, sense tenir en compte la seua aplicació immediata. En el cas de la neurociència, per a la gent l'objectiu més important és resoldre els problemes mentals que fan sofrir les persones. Per a alguns de nosaltres, els problemes filosòfics són igualment importants per a millorar la condició humana.

Pensa vostè que el Tercer Món està ben representat en els problemes que els científics intenten resoldre?

Presumptament els problemes que la ciència tracta de resoldre són presents als països que financen la investigació i que per tant financen la recerca científica en funció d'unes prioritats; per contra, els països del Tercer Món no disposen de fons per a subvencionar la investigació. De vegades, els problemes que la ciència tracta de resoldre no són importants per al món en general, sinó per a la part del món d'on ve el finançament, i problemes com les malalties tropicals es queden a mig resoldre. Però, de fet, la ciència no s'ha de veure únicament en termes de aplicabilitat, sinó també com un flux de coneixement. De vegades els problemes del Tercer Món són també considerats per científics del Primer Món, però no és el cas més freqüent.

Quin és en la seua opinió el problema mèdic més important a què s'enfronta la neurociència?

Crec que la neurociència necessita d'algun descobriment important, una gran esperança. De moment s'han fet millores, però el colp definitiu, el que ensorra barreres i posa en clar moltes coses, encara ha de venir. Les malalties de Parkinson, Alzheimer, malalties neurodegeneratives, depressió major, etc., atrauen grans científics de mentalitats obertes i alta intuïció. En aquests camps es fan importants avenços en el tractament d'algunes malalties, però hem de ser prudents i de conèixer les nostres limitacions per a no crear falses expectatives. Per a mi també cal construir una societat que no faça malbé el seu niu; les altres guerres seran irrelevantes si no aconseguim mantenir de manera sostenible el medi ambient. La neurociència pot ajudar-nos a comprendre'ns millor per a ser conscients del problema.

Quin seria el problema més important a què s'enfronta la neurociència bàsica?

N'hi ha un munt, la consciència per exemple, o què és l'aprenentatge, o què és la memòria... Jo crec que en poc de temps, la neurociència podria tenir el seu Einstein i unificar conceptes, però de moment no he vist un element unificador com en la física.

Creu vostè que s'hauria de prioritzar la ciència que tracta de servir la societat? No troba que la ciència que tracta de contestar una qüestió que no serveix per a resoldre un problema pràctic és igualment important?

Pense que l'interès dels governs no és l'interès del coneixement *per se*, sinó, fonamentalment, reduir costos, igual com passa en l'educació. Caldria contrapesar investigació bàsica i aplicada. A Austràlia la inversió en investigació aplicada arracona la investigació bàsica.

No li sembla que hi ha una tendència a situar la filosofia sota la ciència? És a dir, que quan la ciència aporte noves dades, la filosofia podrà usar-les per resoldre els seus propis problemes.

No n'estic segur; quan una qüestió esdevé científicament comprovable, aparentment la filosofia no hi té cabuda, però sempre hi haurà un lloc per al pensament. Entendre el cervell és més que usar tres temes simples, com el flux d'*inputs* i *outputs*, o quina funció es deteriora si es lesiona tal regió o tal altra. La filosofia sempre tindrà un lloc per a sumar a la ciència.

Quan la neurociència arribe a algunes de les seues metes, no quedarà la religió reduïda al mínim?

Els assumptes religiosos són estranys. Alguns científics, no molts però alguns, són creients d'alguna reli-

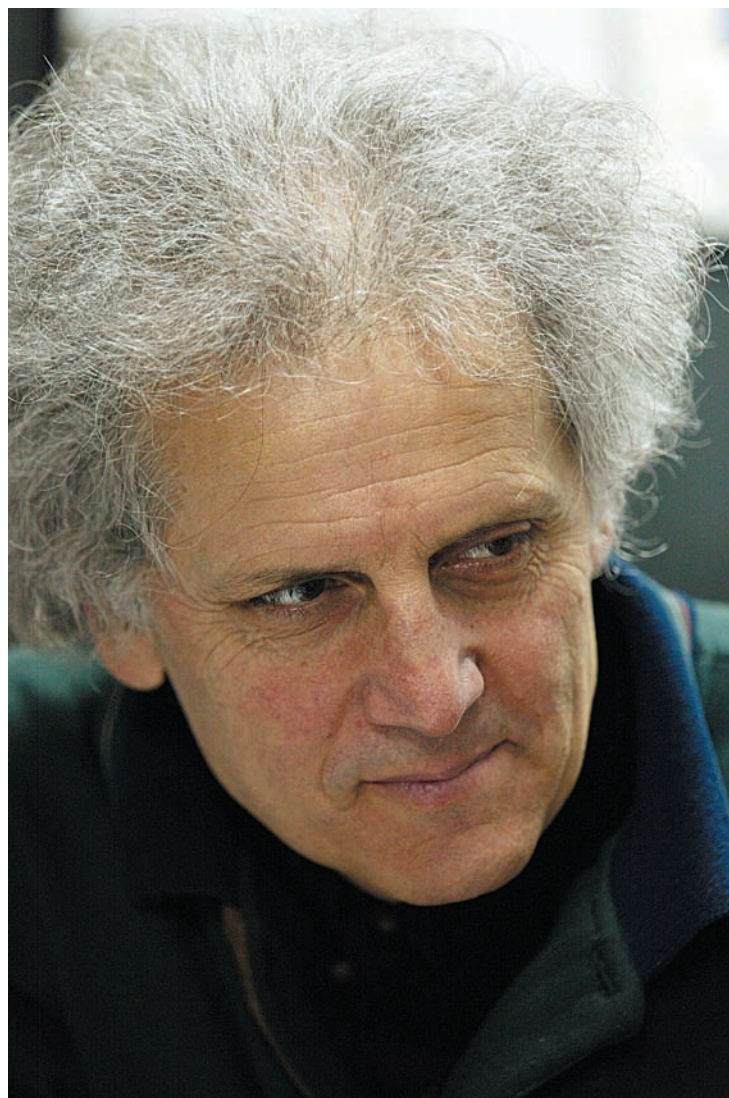
gió. Crec que la religió és una hipòtesi, però per a alguna gent és una direcció, vull dir que no busquen evidències. La ciència és una altra cosa. En ciència esperem tenir uns resultats i després acceptem o rebutgem la hipòtesi; en la religió, no. Hi ha diverses religions, però si una és certa, l'altra és falsa. En aquesta situació sols una religió pot ser certa, si és que n'hi ha cap que ho siga. Probablement el sentiment de finalitat és difícil d'acceptar. Sabem que desapareixerem i això és difícil d'acceptar. La promesa d'una vida eterna dolça i feliç és enganyosa. Si la religió ajuda la gent, està bé, però també pot ser lesiva, per exemple en països com Irlanda, Israel, Indonèsia, l'Índia, es pot trobar gent que per religió estan disposats a tallar de soca-rel les creences i idees dels altres.

Marx va assenyalar que la religió era l'opi del poble i potser té aquestes propietats opioàcies, per a alguns afrodisíacues, per a altres bel·licoses. Hi ha molta gent que posa la seua vida al servei de la religió: rectors, bisbes... Hi ha estudis d'economistes i polítics sobre els costos de la religió i jo hi estic d'acord. Tot i això, alguns d'aquests religiosos fan una feina excel·lent per a la comunitat, però globalment augmenten la divisió entre els éssers humans. Pel que fa al suport psicològic que la religió pot oferir a la gent que pateix, crec que la pèrdua d'un fill és igualment catastròfica per a una mare catòlica, ortodoxa o musulmana, no crec que la religió faça més lleuger el dolor, és el mateix dolor per a tots. Crec que el suport psicològic és més que qüestionable. Tot i això, la gent té dret a tenir les creences que vulga, però l'estat no les ha de promoure.

La neurociència serà capaç de demostrar que sentiments com l'amor o l'odi es poden explicar basant-se en la física o la química?

A un nivell tèdric es coneix més o menys com funciona. Tu pots reproduir un estat de benestar, plaer o disfòria mitjançant estimulació cerebral en determinades àrees o per la injecció de drogues. Així que hi ha un domini de les interaccions químiques i físiques sobre els sentiments. La manera com la química es tradueix en la percepció i els sentiments no sé si es podrà resoldre a curt termini. Però certament, cal conèixer moltes més coses per a traduir els compostos químics en sentiments.

Quin és o quin hauria de ser el paper de la investigació privada en aquests assumptes? Les companyies es dediquen a produir drogues per combatre malalties, però el motiu real és obtenir un benefici econòmic. El problema es defineix sobre la base del profit econò-



**«ELS TREBALLS DE MENDEL HAURIEN
REBUT UN ÍNDEX DE ZERO
EN EL SCIENCE CITATION INDEX»**

mic que se li pot traure a la introducció d'un nou producte en el mercat.

Bé, el suport de les autoritats a les aplicacions pràctiques de la ciència en les empreses ha de continuar, en cas contrari moltes investigacions s'aturarien i no progressarien. Si el benefici d'aquesta aplicació científica és trobar un fàrmac que pugui resoldre un problema, aleshores el plantejament és el correcte, però de vegades, la primera consideració no és la solució del

problema. De fet, la sobremedicació és un problema que les comunitats han d'afrontar ara. Per exemple, se suposa que alguns fàrmacs, com els ansiolítics, s'han d'usar en determinades circumstàncies especials, però se n'abusa i es produeix dependència. Així que sí que hi ha problemes associats a aquest tipus de ciència, però no sé quina és la solució.

Vostè ha resolt molts problemes a molts neurocientífics amb els seus mapes i atles. Quan se sent més satisfet, quan visita un laboratori i veu un atles estereotàxic seu al voltant del microscopi o quan obté resultats de la seua línia d'investigació?

És un petit plaer quan vaig a algun lloc i m'hi trobe el llibre, està molt bé!, això vol dir que no és ignorat, que està en ús. Però em recorda ma mare, que té molts retrats d'oncles, ties, parents i de vegades en posa uns més visibles que altres. Si li pregunte per què els ha canviat de lloc, em contesta que espera la seua visita. Em sembla que fan el mateix amb mi. Però, per descomptat, el millor plaer és quan mire pel microscopi i veig un nucli que no ha estat descrit, això és realment emocionant.

Ha anunciat vostè la confecció d'un atles del cervell humà que pot tenir en compte les variacions anatòmiques.

Sí, hem elaborat un atles virtual, interactiu, que pot ser deformable i adaptar-se al crani d'un determinat pacient. Aquest atles, per tant, té en compte les variacions anatòmiques i les dimensions reals del pacient. Això pot ser una eina molt útil per als neurocirurgians.

Està vostè d'acord amb els rànquings de revistes com *Science Citation Index* o similars? És un bon procediment tenir en compte aquests rànquings en lloc de buscar la revista adient per a cada tema d'investigació?

D'una banda, això es fa per reflectir la importància de les revistes. Però d'una altra, m'agradaria que reflectira la qualitat de la investigació en compte de la quantitat de citacions en termes absoluts. Crec que no hauríem de fixar-nos sols en aquest índex de citació per avaluar la importància d'un experiment, tan sols hauria de ser un complement d'altres valors. Si fóra així, els treballs de Mendel haurien rebut un índex de 0. Crec que està bé tenir una indicació de com serà utilitzat el teu treball, però en general, l'audiència d'aquest treball és ignorada.

Hi ha qui pensa, principalment en el món occidental, que l'espècie humana és el punt final de l'evolució.

Estan d'acord les seues investigacions amb aquesta percepció?

L'evolució dels humans podria acabar-se, de la mateixa manera que nosaltres fem que moltes espècies hagen desaparegut. No administrem bé els recursos limitats del planeta, de fet els estem esgotant.

La seua conferència dins dels seminaris de neurociències del programa de doctorat de Neurociències bàsiques i aplicades va acabar en una conclusió bastant forta: que el cervell humà no té la grandària correcta. Podria explicar com ha arribat a aquesta conclusió?

Si el cervell humà fóra més petit no hauria estat capaç de produir la ciència, la tecnologia no existiria en moltes àrees, no sols en una, en el conreu de la terra, els avions, etc., per tant no hauria produït tot això que ara amenaça la seua existència. Per contra, si haguera tingut la grandària suficient hauria estat capaç d'entendre millor aquest problema, potser hauríem arribat abans a aquest punt. Per això pense que no té la grandària adient, seria millor que fóra o més petit o més gran, però en aquestes condicions hem fet un desastre.

És vostè pessimista aleshores?

El problema del medi ambient és certament greu; si proporcionem mistos a determinats poders socials, acaben provocant un incendi. Almenys aquesta societat d'ara pot pensar sobre com disminuir l'impacte del dany ambiental i ecològic. La neurociència pot ajudar a entendre que només som uns mamífers més en aquest planeta, que no som éssers poderosos escollits o sota la protecció divina, tan sols som mamífers. Darwin ens va situar en el lloc adequat.

Crec que de moment anem progressant, però la societat està molt fraccionada per ètnies, llengües, territoris, lleis, cadascú protegint els seus propis interessos. Veient-ho des de fóra, sembla que estem perdent el planeta, encara que lluitem per defensar la nostra llengua i cultura; en el moment actual, no crec que tinguem moltes possibilitats de sobreviure, llevat que una catàstrofe enfonse la societat actual i comencem de bell nou en una forma primitiva.

Algunes coses són com per a estar deprimit tots els dies. Com ara quan vas amb cotxe i algú fa una cosa malament i damunt es gira i t'insulta. Pense que el cervell d'alguns no treballa bé. Veig molta gent a Europa, especialment fumant i conduint, i pense: fixa't com es comporten els primats. ☺

* Departament d'Anatomia, Universitat de València