

Com la intel·ligència artificial pot contribuir en la lluita contra l'Alzheimer

Malgrat les grans quantitats de diners invertits en investigació, encara s'està lluny guanyar la batalla contra la malaltia | Les noves tecnologies poden suposar un salt qualitatiu en la recerca, alhora que poden facilitar la vida de cuidadors i familiars



Imatge per ressonància magnètica d'un cervell. | Freepik.

La malaltia d'Alzheimer és, per desgràcia, una de les malalties més conegudes del planeta, compartint aquest infame podi amb la sida i el càncer (tot i que aquests últims dies n'hi ha una de nova que els ha robat el protagonisme mediàtic). Però mentre que per aquestes dues malalties els avenços mèdics han estat considerables, i s'ha millorat tant l'esperança com les condicions de vida dels malalts, **l'Alzheimer segueix sent una sentència lenta i inexorable**. Gairebé tothom té o ha tingut una persona propera o algun familiar directe que ha patit aquesta malaltia, i han pogut veure de primera mà com afecta a una persona; si no ho heu patit, sentiu-vos afortunats. Veure com poc a poc però sense pausa, una persona a qui coneixíeu i estimàveu va desapareixent fins a convertir-se en una closca buida és una experiència horrible. No s'oblida mai la primera vegada que un malalt d'Alzheimer proper oblida el teu nom.

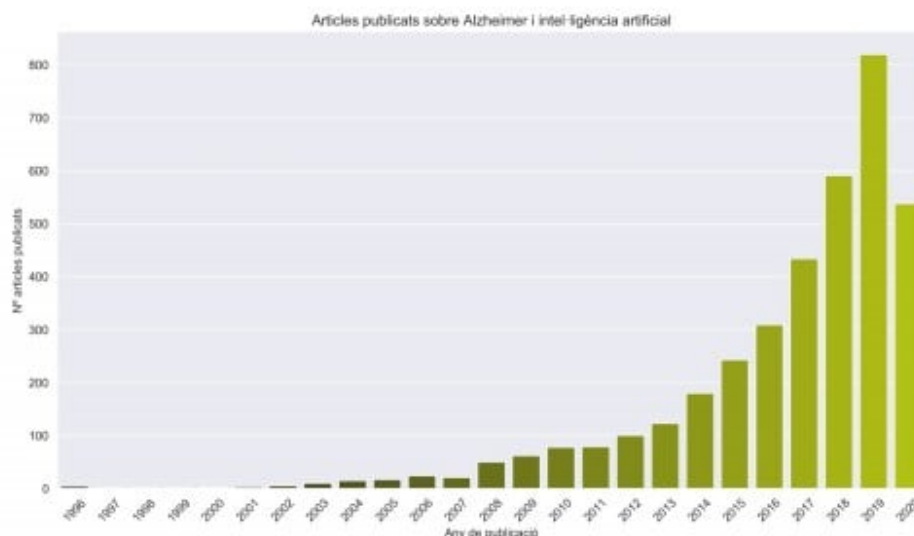
L'Alzheimer és un tipus de demència, el més comú. Es defineix com una malaltia neurodegenerativa^{1,2}, on el cervell del malalt pateix una degeneració de forma gradual. Qui pateix una demència va perdent diverses facultats cognitives (principalment memòria i parla, però també pot afectar la mobilitat) durant un llarg període d'anys fins que, finalment, mor. S'estima que **uns 50 milions de persones a tot el món pateixen demència**, sent l'Alzheimer el 70% d'aquests casos, aproximadament. Pel que fa a Catalunya, el 2016 s'estimava que la malaltia afectava

unes **86.000 persones**, xifra que és d'esperar que augmenti amb l'envelliment de la població. Aquestes xifres amaguen el fet que els pacients d'Alzheimer necessiten de moltíssima atenció, ja sigui de professionals o de familiars, generant un sobrecost i un estrès important al sistema sanitari i a les famílies. Tot i les grans quantitats de diners invertits en investigació, la realitat és que **no s'ha aconseguit avançar gaire en la lluita contra la malaltia**. Gairebé tots els estudis clínics que s'han fet per provar nous fàrmacs han fracassat, tot i que recentment alguns dels resultats obtinguts conviden a l'optimisme. Molt s'ha escrit sobre la raó per la qual s'ha avançat tan poc en aquesta malaltia, des de la complexitat de la malaltia fins a una possible mala praxis en la investigació, però la realitat és que encara no entenem gaire per què apareix i com combatre-la. **S'han de trobar nous paradigmes i maneres d'estudiar la malaltia i els seus efectes, i aquí és on la intel·ligència artificial (IA) pot ser-nos útil.**

Aquests últims anys, l'anomenada IA ha entrat a gran velocitat a les nostres vides. Es podrien escriure moltes línies sobre IA -i sobre perquè d'artificial ho és molt, però d'intel·ligent no gaire-, però aquest no és l'objectiu d'aquest article. Aquí, ens limitarem a considerar **la IA com un cúmul de mètodes i algorismes que són capaços d'aprendre per si mateixos a resoldre tasques molt concretes i ens ajuden a dissenyar programes** capaços de completar tasques on abans algorismes més convencionals havien fracassat. Estem parlant, per exemple, de conducció autònoma, de reconeixement facial, o de predir quin serà el següent producte que compraràs per internet. I aquests són només alguns dels usos més coneguts d'aquesta tecnologia. A part d'una gran capacitat computacional i algorismes més o menys complexos, el requeriment més gran d'aquest tipus d'algorismes és una gran quantitat de dades. Un matemàtic (Clive Humby) va afirmar el 2006 que "les dades són el nou petroli". Estant d'acord o no amb l'afirmació, no es pot negar que aquesta gran revolució tecnològica no hagués estat possible sense l'accés a una gran quantitat de tot tipus de dades.

Amb la informatització i modernització de la medicina en molts països durant les darreres dècades també s'han generat una gran quantitat de dades mèdiques (dades de neuroimatge, historial clínic del pacient, anàlisis de sang, etc.) que han possibilitat la introducció de la IA en el món mèdic. **Grans empreses com Google o Apple hi han dedicat molts recursos** i han publicat avenços molt remarcables, com en detecció automàtica de diabetis o altres malalties de la vista a partir d'imatges de retina, o detecció automàtica de càncers de mama.

Com tota nova tecnologia, la IA té els seus problemes, com de privacitat, o de bombo o *hype*, on els resultats publicats s'engrandeixen o no són exactes. Tots aquests avenços mostren que la IA és una eina poderosa per la investigació mèdica, que pot ajudar tant a investigadors com als metges si s'usa de forma correcta. És a dir, la IA no ha arribat per substituir l'actual recerca, o deixar els radiòlegs i metges a l'atur, sinó per intentar facilitar la seva feina. Aquest article pretén explorar la intersecció entre la IA i l'Alzheimer, una part de la investigació contra aquesta malaltia poc coneguda però rellevant. El següent gràfic il·lustra l'interès creixent dels últims anys per aplicar intel·ligència artificial en aquest camp: amb el buscador ScienceDirect s'han buscat articles dels últims 25 anys on apareguin els termes "*Alzheimer's Disease*" i "*Machine learning*". Veiem que **l'any passat, el nombre d'articles trobats arriba als 800, i en cinc mesos de 2020 (cerca feta a 19 de maig) els articles publicats superen els 500:**



Relació d'articles amb els termes 'Machine Learning' i 'Alzheimer's Disease' al cercador ScienceDirect en els últims 25 anys. Foto: Elaboració pròpia.

Per desenvolupar algorismes de IA, el principal coll d'ampolla són les dades. Per a l'estudi de la demència hi ha diversos conjunts de dades disponibles per investigadors -entre els més utilitzats, ADNI i UK Biobank, basats en Amèrica del nord i el Regne Unit, respectivament-, amb dades clíniques, de neuroimatge, anàlisis i demés de milers de pacients. **Un dels estudis més importants que hi ha en aquest camp el tenim a casa nostra.** La Fundació Pascual Maragall, fundada el 2008 per l'exalcalde de Barcelona i President de la Generalitat de Catalunya, es va crear amb l'objectiu de potenciar la investigació de la malaltia i millorar la qualitat de vida de cuidadors i malalts. La fundació ha desenvolupat un estudi clínic, l'ALFA, que estudia persones cognitivament sanes que descendeixen de pacients amb Alzheimer i que estan en risc de desenvolupar la malaltia. **L'objectiu és estudiar les primeres fases de la malaltia, abans fins i tot que aparegui cap símptoma,** fent un seguiment de l'evolució dels pacients al llarg dels anys. Tota aquesta disponibilitat de dades de pacients en diferents estats de la malaltia facilita que es puguin aplicar mètodes de IA.

Tot i que l'Alzheimer no té cura, **si es detecta a temps es pot treballar per intentar alentir la progressió de la malaltia i millorar la condició dels pacients.** Per això, mètodes que ens ajudin a detectar la malaltia de manera ràpida, automàtica, i eficaç, fins i tot abans que el pacient comenci a desenvolupar problemes cognitius importants, tenen un valor importantíssim. Per exemple, amb imatges per ressonància magnètica (MRI), on es pot capturar l'atrofia del cervell, es poden entrenar i dissenyar mètodes que distingeixin l'aparició de l'Alzheimer de forma automàtica, així com el seu grau d'incidència³. També s'han proposat models més complexos, combinant diferents tipus de dades o biomarcadors de la malaltia (MRI, índexs cognitius, o imatges PET (Tomografia per emissió de positrons)) que permeten observar com la malaltia afecta diferents aspectes del cervell⁴. Una altra opció és aprofitar les dades longitudinals (l'evolució en el temps) que tenim de l'evolució dels pacients per predir la seva evolució⁵. Tots aquests mètodes no només ajuden a detectar l'Alzheimer, sinó que generen models que ens poden ajudar a descobrir com funciona la malaltia, o quines parts del cervell es veuen afectades i quan, i en quin ordre. Aquí és on la IA aporta més llum, **ajudant-nos a descobrir tendències i relacions que ens poden resultar ocultes o invisibles** darrere d'aquesta heterogeneïtat de les dades.

Pensem.

Aquesta malaltia també impacta de forma considerable la vida dels cuidadors i la família més propera, que molts cops, per falta de recursos, han de cuidar ells mateixos el malalt i veure de primera mà com algú estimat es va apagant, sofrint un desgast increïble. I en què pot ajudar la IA en això? Directament, en res: això només es pot solucionar amb més despesa pública i una política de sanitat intel·ligent que ajudi a aquestes persones, però això és tot un altre debat. **El que sí que pot fer la IA és proporcionar eines per facilitar la vida dels cuidadors i familiars.** Per exemple, sistemes de domòtica^{6,7} que es poden instal·lar en cases de persones amb demència i que són capaços de detectar canvis rellevants en el comportament del malalt. Aquests sistemes poden identificar problemes cognitius concrets que puguin sorgir en el pacient i que poden romandre invisibles sense un cuidador professional al càrrec, detectant fins i tot si cal avisar els sistemes d'emergència.

L'aplicació de la IA per a l'estudi de la demència i, més concretament, de l'Alzheimer, és un camp molt extens i que es mou molt ràpid, amb moltes noves idees, com en la majoria de sectors on aquestes tecnologies han fet forat. Més enllà de gurus mediàtics, filtres d'Instagram i propaganda pescaclics, **la mal anomenada intel·ligència artificial té un gran potencial per canviar i millorar la nostra societat.** S'ha de tenir clar que aquest tipus de mètodes no són màgia, i tenen les seves limitacions. Però aplicades correctament, esdevenen un conjunt d'eines molt útil que serà -de fet, ja és- un actor remarcable en molts dels avenços científics que veurem ens els propers anys i dècades. **És molt improbable que la IA trobi la cura de l'Alzheimer, però això no vol dir que la seva contribució no acabi sent molt important** per aconseguir, d'una vegada per totes, oblidar la malaltia de l'oblit.



Si l'Alzheimer es detecta a temps es pot treballar per intentar alentir-ne la progressió i millorar la condició dels pacients. Foto: Adrià Costa

Bibliografia

<https://www.pensem.cat/noticia/122/intelligencia-artificial-pot-contribuir-lluita-contra-alzheimer>

Gaugler, J., James, B., Johnson, T., Scholz, K. & Weuve, J. 2016 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's Dement.* 12, 459-509 (2016).

Jack, C. R. *et al.* NIA-AA Research Framework: Toward a biological definition of Alzheimer's disease. *Alzheimer's Dement.* 14, 535-562 (2018).

Rathore, S., Habes, M., Iftikhar, M. A., Shacklett, A. & Davatzikos, C. A review on neuroimaging-based classification studies and associated feature extraction methods for Alzheimer's disease and its prodromal stages. *NeuroImage* 155, 530-548 (2017).

Oxtoby, N. P. & Alexander, D. C. Imaging plus X: Multimodal models of neurodegenerative disease. *Curr. Opin. Neurol.* 30, 371-379 (2017).

Martí-Juan, G., Sanroma-Guell, G. & Piella, G. A survey on machine and statistical learning for longitudinal analysis of neuroimaging data in Alzheimer's disease. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 189, 105348 (2020).

Urwyler, P. *et al.* Cognitive impairment categorized in community-dwelling older adults with and without dementia using in-home sensors that recognise activities of daily living. *Sci. Rep.* 7, 1-9 (2017).

Enshaeifar, S. *et al.* Health management and pattern analysis of daily living activities of people with dementia using in-home sensors and machine learning techniques. *PLoS One* 13, e0195605 (2018).

Més articles a Pensem.cat