

SUMARI

<i>Pròleg</i> de Monsenyor Joan-Enric Vives i Sicília, Arquebisbe d'Urgell i Copríncep d'Andorra	9
<i>¿De què parlem quan parlem d'Intel·ligència Artificial?</i> <i>Estat de la qüestió</i> , de Rosa Maria Alsina	11
<i>Implicacions socials, polítiques i econòmiques de la Intel·ligència Artificial</i> , de Ricardo Mejía	31
<i>Cap a una algorètica. Qüestions obertes</i> , de Francesc Torralba	51

PRÒLEG

En aquest nou llibre de la Càtedra de Pensament Cristià s'explora una qüestió de gran actualitat: els desafiaments que comporta la Intel·ligència Artificial.

El Sant Pare s'ha referit a aquesta temàtica en diferents missatges. Ha expressat que el desenvolupament d'aquests sistemes d'Intel·ligència Artificial s'ha de desplegar de conformitat amb la dignitat de la persona humana i amb la promoció del bé comú, tesis centrals en la Doctrina Social de l'Església des de Lleó XIII fins a l'actualitat.

Enfront de les visions apocalíptiques de la Intel·ligència Artificial, cal veure'n les possibilitats que permet en molts camps, especialment en l'àmbit mèdic, però, a la vegada, cal tenir un punt de vista crític, a fi d'observar les mancances i dificultats que pot plantejar un desenvolupament d'aquests sistemes sense tenir en compte els criteris de l'ètica.

Som enfront d'un instrument extremament poderós, capaç d'ajudar-nos a fer un salt qualitatiu com a humanitat, però cal que sigui transparent, que eviti la discriminació i, sobretot, que es posi al servei de les persones i dels grups en situació de vulnerabilitat.

La transformació que estan produint aquestes noves tecnologies és evident en molts camps: tant en la producció com en el consum, però també en la vida política, social i cultural. Estem delegant la capacitat de decidir a aquests sistemes, sense saber quins criteris actuen en aquesta presa de decisions. Per això és

fonamental la formació, la democratització del saber i fer partícips els ciutadans en el coneixement del seu funcionament intern.

El Sant Pare ha defensat en diversos missatges la necessitat d'una algorètica, és a dir, d'una ètica algorítmica. La qüestió és urgent i necessària. Hem de saber quins són els algoritmes que estan dissenyats i en base a quins criteris.

El desenvolupament de la Intel·ligència Artificial té una dimensió global que ultrapassa un camp determinat, com pot ser Europa o els EUA. Afecta el conjunt de la humanitat. Per això cal una implicació de totes les grans tradicions espirituals i religioses i una presa de consciència del seu potencial.

Aquest petit llibre ens ajudarà a reflexionar-hi i a fer discerniment. S'hi presenten les ponències que es van celebrar en la Càtedra de Pensament Cristià de l'any 2024. Els experts ofereixen diferents abordatges. Estem convençuts que només el treball interdisciplinari pot garantir una visió de la complexitat que no caigui en visions unilaterals o reduccionistes.

Per això salutem amb afecte aquest llibre i esperem que sigui el més útil possible als lectors a l'hora de formar-se un criteri.

JOAN-ENRIC VIVES I SICÍLIA

Arquebisbe d'Urgell i Copríncep d'Andorra

¿DE QUÈ PARLEM QUAN PARLEM D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL? ESTAT DE LA QÜESTIÓ

ROSA MARIA ALSINA

La Intel·ligència Artificial (IA) emergeix com una de les eines més influents en l'actualitat, la qual ofereix un potencial transformador significatiu. En la nostra era tecnològica, la IA s'ha infiltrat pràcticament en tots els aspectes de la vida quotidiana, i aquest fet ha accentuat la necessitat d'entendre'n les implicacions i desmuntar les percepcions equivocades que sovint l'envolten. La manca de comprensió sobre la IA pot generar tant por com fascinació i alimentar mites, malentesos i preocupacions.

Alguns dels temors més comuns de la població inclouen la substitució de la feina humana per algorismes, el control que la IA pot exercir sobre les persones i la seva seguretat, la preocupació per la discriminació i les decisions injustes, així com les qüestions de privacitat de les dades personals. No obstant això, és crucial entendre que la IA és simplement una eina sense entitat autònoma, ni intencions pròpies, ni lliure albir.

L'objectiu d'aquesta anàlisi és desmuntar els mites que envolten la IA i proporcionar una comprensió més clara de la seva naturalesa. Una comprensió adequada de la IA és essencial per a guiar polítiques, regulacions i decisions individuals i col·lectives en un món cada vegada més impulsat per la tecnologia.

Què és la Intel·ligència Artificial (i què no és)

Definir l'evolució d'un terme a través de setanta anys és complicat, i més ara que avança tan ràpidament, motiu pel qual la

definició d'IA és momentània i assumeix el risc que esdevingui obsoleta ben aviat. Segons el diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans, la Intel·ligència Artificial són un conjunt de tècniques i reflexions teòriques sobre la construcció de sistemes intel·ligents, entès com la capacitat d'adquirir i processar coneixement. La IA es desenvolupa en algorismes, que, al seu torn, són un conjunt de regles o instruccions per a resoldre un problema. Altres organismes, menys orientats a la llengua, com la Comissió Europea, també n'han donat la seva definició.¹ Segons la CE, és la capacitat d'una màquina per exhibir habilitats similars a les humanes, com el raonament, l'aprenentatge, la creativitat i la planificació. En la semàntica d'aquesta definició, s'hi percep el desig de la persona de replicar-se o crear-se a si mateixa, ja que tendeix a antropomorfitzar o humanitzar la tecnologia; en realitat es refereix al fet que es tracta d'unes habilitats que, si es veiessin en una persona, anomenariem humanes. De fet, Dijkstra va fer l'analogia que atorgar la capacitat de pensar a un ordinador era el mateix que atorgar la capacitat de nedar a un submarí.² Malgrat tot, això permet que els sistemes tecnològics reconeguin el seu entorn, hi interactuïn, resolguin problemes i operin amb un propòsit específic, processant dades i responent-hi. Segons la CE, els sistemes d'IA també poden adaptar el seu comportament, analitzar efectes anteriors de les seves respostes i funcionar de manera autònoma.

Cal puntualitzar que aquesta definició és tecnològicament optimista. Sembla més una expressió de voluntat o objectiu, potser fins i tot de por, que una realitat, almenys en l'actualitat. Avui la IA té un paper central en la transformació digital de la societat i s'ha convertit en una prioritat per a la Unió Europea. Per això

1. “¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa?” <<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>> (darrera consulta: 05/10/2024).

2. Citació atribuïda a E. W. Dijkstra, en el *board* de la Carnegie Mellon University (CMU), desembre 1986.

ja s'ha treballat en una primera llei de la IA, que té per objectiu proporcionar als desenvolupadors i integradors d'IA uns requisits i unes obligacions clares pel que fa als seus usos específics.³

Algunes d'aquestes tecnologies existeixen des de fa uns setanta anys però els avenços en potència de computació, en disponibilitat de dades i en nous dissenys d'algorismes han permès aquest salt tan destacat els darrers anys. Per a tenir una idea més clara d'on trobem ja avui aquests avenços, se'n poden mencionar diversos exemples.

La IA impulsa diversos tipus de programari quotidians avui dia, com els assistents virtuals (la Siri d'Apple, l'Alexa d'Amazon); gairebé tota l'anàlisi d'imatges, per exemple, de càmeres de seguretat del carrer que cerquen conductes sospitoses; motors de cerca habituals com Google o Bing; la biometria, a través de sistemes de reconeixement per veu o per la cara —om permeten alguns telèfons desbloquejar-los tan sols reconeixent la cara del propietari—, entre tants d'altres.

Hi ha altres àmbits on l'aplicació de la IA és menys intuïtiva de reconèixer, perquè es tracta d'una IA integrada en dispositius. Per exemple, el pilotatge de drons o de vehicles autònoms, l'anomenada “internet de les coses” (IoT), que és qualsevol tipus de sensor que estigui connectat a internet, com ara sensors de temperatura de llars intel·ligents o domòtiques, radars de trànsit o estacions meteorològiques. Aplicacions que treballen conjuntament amb les dinàmiques que hi ha entre les nostres consultes a internet i la publicitat que rebem. També les traduccions automàtiques amb motors com Google Translate o entorns de treball de ciberseguretat, on la IA pot ajudar a reconèixer amenaces informàtiques basant-se en una gran quantitat de dades.

3. “Configurar el futuro digital de Europa”, <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/regulatory-framework-ai>> (darrera consulta: 05/10/2024).

Des d'un punt de vista tecnològic, la IA és un camp de la informàtica que es dedica a crear sistemes i algorismes que poden simular certes capacitats humanes, com ara l'aprenentatge, la presa de decisions i la resolució de problemes. Utilitza models matemàtics i algorismes per processar grans quantitats de dades i identificar patrons, amb l'objectiu de generar respostes o prendre decisions de manera autònoma. En el seu nucli, la IA es basa en l'ús d'algorismes per a processar informació i generar resultats, tot i que la seva complexitat i aplicació poden variar segons el tipus de problema que es vulgui abordar.

Des d'aquest darrer punt de vista, a més d'usar alguns tecnicismes més propis de l'enginyeria, ja no es debat l'apropament a les capacitats humanes, sinó que directament es descriu com una "simulació" i s'afirma que el raonament de la IA es basa en models matemàtics i en l'estadística. Cal no oblidar que ens estem referint a una eina.

Cronologia de la IA

Sovint es creu que la IA és una eina de disseny actual i d'implementació recent, i s'oblida que té més de setanta anys d'antiguitat, perquè la seva primera definició es va formular durant la dècada dels cinquanta del segle xx. L'evolució de la IA es produeix gràcies a dècades de recerca, desenvolupament i innovació en el camp de la informàtica i la ciència cognitiva.

La pregunta que genera l'origen d'aquesta disciplina és la següent. Es poden construir màquines intel·ligents? En la reflexió al voltant d'aquesta hipòtesi, és inevitable pensar en el cervell humà com si fos una màquina, i tenir la pretensió de programar una màquina intel·ligent que pugui funcionar com el cervell humà. Es tracta d'un objectiu molt ambiciós, que persegueix que una màquina tingui una intel·ligència de tipus general, com tenen els humans, per tal d'imitar el funcionament del cervell. Convé repassar breument les fites més rellevants de la història de la IA, juntament

amb els noms més determinants que la van traçar, per a mirar de respondre a aquesta hipòtesi.

Alan Turing, a més d'haver jugat un paper fonamental a la Segona Guerra Mundial desxifrant els missatges de l'exèrcit nazi encriptats amb màquines Enigma, va fer contribucions excepcionals en el camp de la informàtica, com la màquina de Turing (1936).⁴ Turing és considerat el pare de la IA, sobretot per la publicació de l'article "Computing Machinery and Intelligence" a la revista *Mind* el 1950, on preveia que en mig segle hi podria haver ordinadors aprenent nous coneixements i comunicant-se de manera molt similar als humans. Tant és així, que va dissenyar un test —el test de Turing⁵— per tal de determinar si una màquina és intel·ligent, a través d'un joc de diàlegs i enganys, en el qual l'ésser humà ha de determinar si està interactuant amb una màquina o amb un altre ésser humà. Es tracta d'un test que, avui, no se sap de cap programa d'ordinador que l'hagi superat, malgrat que encara es discuteix que sigui el més adequat per demostrar la intel·ligència d'un algorisme.

John McCarthy va organitzar el 1956 la convenció de Dartmouth,⁶ després d'haver convençut científics de la talla de Claude Shannon —pioner de la Teoria de la Informació, i afiliat als Bell Labs— i Marvin Minsky —de Harvard, posteriorment impulsor del laboratori d'IA del MIT— per a redactar una proposta de discussió que se centrés en el fet que qualsevol aspecte de la intel·ligència humana podia ser descrit només amb l'objectiu de ser simulat en una màquina. Així, va encunyar per primera vegada coneguda el terme d'*intel·ligència artificial*. La Fundació Rockefeller va finançar-los les vuit setmanes de convenció, on hi partici-

4. TURING, Alan. "Intelligent Machinery (1948)", a B. J. COPELAND (ed.), *The Essential Turing*. Oxford, Oxford University Press, 2004, 395.

5. TURING, Alan. "Computing Machinery and Intelligence". *Creative Computing*, 1980, 6.1: 44-53.

6. MCCARTHY, John *et al.* "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955". *AI Magazine*, 2006, 27.4: 12.

paren també investigadors d'IBM, del Massachusetts Institute of Technology (MIT) i del Carnegie Institute of Technology, entre d'altres. Van treballar per aconseguir avenços en comprensió del llenguatge, en la conceptualització i en l'abstracció. Posteriorment es va veure que van pecar de ser optimistes, i no van saber estimar adequadament la complexitat dels processos cognitius que estudiaven.

La fita següent en aquest camí fou la creació del primer *xatbot*, per part de Joseph Weizenbaum, del MIT (1964-1967). Un *xatbot* és un *bot* conversacional, un programa capaç de mantenir converses de manera automàtica usant IA. El va batejar com Eliza⁷ poèticament, en referència al personatge de *Pigmalió* de Shaw. Fou dissenyat per a imitar un psicoterapeuta, i responia replantejant les respostes del pacient i repreguntant-li per tal d'avançar en la presumpta conversa. Fou molt reeixit, fins i tot hi va haver persones que van desenvolupar vincles afectius amb l'Eliza. Aquest i altres projectes també d'èxit, com el Belle,⁸ el primer joc d'escacs dissenyat per IBM, o el SHRDLU,⁹ creat per Terry Winograd, que podia entendre llenguatge natural per a manipular objectes en un món virtual simple, van generar durant els anys seixanta i setanta una febre de l'or respecte d'on podien arribar les màquines intel·ligents i com podien canviar el món.

Però no tot podia anar sempre endavant amb aquest ritme. La capacitat de computació esdevingué insuficient durant els anys vuitanta, i no hi havia els coneixements suficients per tal de simular tot allò que s'entenia com a humà. Arribà el que s'ha anomenat hivern de la IA. Les expectatives sobredimensionades, les grans promeses no acomplertes de superar la intel·ligència humana i la

7. WEIZENBAUM, Joseph. *Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation*. Nova York, W. H. Freeman and Company, 1976.

8. CONDON, Joe H.; THOMPSON, Ken. "Belle", a *Chess Skill in Man and Machine*. Nova York, Springer New York, 1983, 201-210.

9. WINOGRAD, Terry. "Breaking the Complexity Barrier Again". *ACM Sigplan Notices*, 1973, 10.1: 13-30.

decepció amb els resultats dels projectes en curs, causaren una manca de finançament que va desaccelerar els avenços en IA fins a finals de la dècada.

La dècada dels noranta va suposar un ressorgiment, sobretot focalitzat en algorismes d'inspiració biològica, com les xarxes neuronals artificials i els algorismes genètics. En el canvi de segle, la IA va experimentar un creixement significatiu gràcies a l'augment de les dades disponibles i de la capacitat de computació, que va permetre fer servir models cada vegada més complexos. Un exemple és el desenvolupament de Watson¹⁰ per part d'IBM, un sistema informàtic capaç de respondre a les preguntes formulades amb llenguatge natural,¹¹ que va guanyar notorietat mundial el 2013 en derrotar els millors jugadors humans en el programa de televisió *Jeopardy!* El mèrit d'IBM va ser superar els éssers humans sense cap disseny d'imitació neuronal sinó amb mecàniques estadístiques àmpliament usades ja anteriorment. Watson va ser el primer sistema que va poder mecanitzar el que en diríem un saberut, o l'home enciclopèdia, tot i que no podia generar nou coneixement o generalitzar-lo a partir del que ja sabia. Va ser el punt màxim de les tècniques de recuperació d'informació o Information Retrieval. El funcionament i l'aplicació de Watson va ajudar a fer certes reflexions. Saber-ho tot (Know-it-allness) no és necessari per viure, tampoc per fer un treball especialitzat. De fet tampoc va ser necessari per dissenyar el mateix Watson, però té una aplicació pràctica en totes les coses, potencia la inspiració, i permet el pensament analògic... així que semblava clar, als voltants del 2013, que el pas següent era crear, generar, coneixement, contingut, art...

10. HIGH, Rob. *The Era of Cognitive Systems: An Inside Look at IBM Watson and how it Works*. IBM Corporation, Redbooks, 2012, 1: 16.

11. IBM-Watson (darrera consulta: 01/05/2024).

© dels textos: Rosa Maria Alsina, Ricardo Mejía Fernández
i Francesc Torralba Roselló, 2025

© del pròleg: Joan-Enric Vives i Sicília, 2025

© d'aquesta edició: Pagès editors, S L, 2025

Sant Salvador, 8 - 25005 Lleida

editorial@pageseditors.cat

www.pageseditors.cat

Primera edició: maig de 2025

ISBN: 978-84-1303-643-4

DL: L 295-2025

Imprès a Arts Gràfiques Bobalà, S L

www.bobala.cat

— imprès a **lleida** —

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només es pot fer amb l'autorització dels seus titulars, llevat de l'excepció prevista per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar, escanejar o fer còpies digitals de fragments d'aquesta obra.