

Poca ciència i més paciència

Enric Plaza

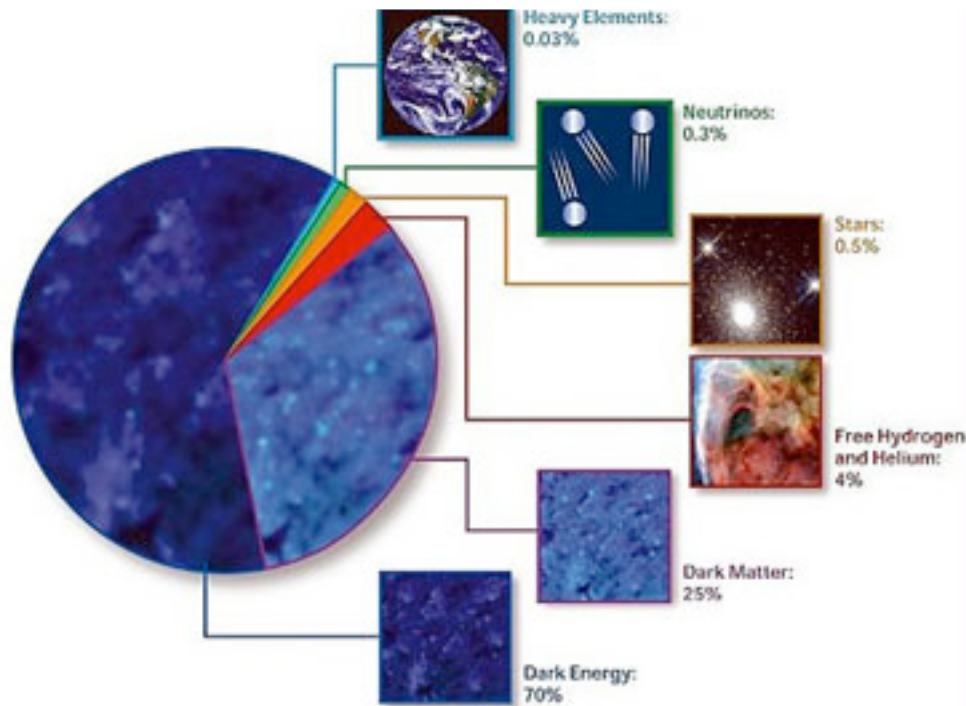
Demà farà 50 anys

Ara que entra l'any 2006, no només es commemora el 75è aniversari de la Segona República, també fa 50 anys de la cimera de Dartmouht que va fundar la Intel·ligència Artificial (IA) moderna. És a dir, l'any que els falangistes crítics i els catòlics reformistes de Joaquín Ruiz-Giménez sortien del govern del dictador espanyol, un grup de científics convocats per en John McCarthy es reunia al Dartmouht College l'estiu de 1956. L'objectiu d'aquesta cimera era d'aplegar un grup de recercadors d'alt nivell que treballaven en temes com “la teoria de la complexitat, la simulació del llenguatge, les xarxes de neurones, l'abstracció del contingut d'entrades de sensorials, la relació entre l'aleatorietat i el pensament creatiu, i les màquines amb aprenentatge.”

La influència de la IA sovint es menysté, sovint es trivialitza tot esmentat l'impacte que ha tingut sobre la cultura de masses i el cinema. Això últim és cert, però cal recordar que de Dartmouth sur un *programa de recerca* sobre la relació entre els homes i les màquines (és a dir, amb aquest nou tipus de màquines processadores d'informació que aleshores sorgien). La noció de *programa de recerca* prové del filòsof de la ciència Imre Lakatos i vol resoldre el conflicte entre el falsacionisme de Popper i l'estructura revolucionària de la ciència descrita per Kuhn (els famosos “paradigmes científics”).

Paradigmes i tal

El model d'en Popper semblaria indicar que els científic han d'abandonar una teoria tot just quan troben proves empíriques que la falsen (en català *falsar* vol dir “Provar la no-adequació a la realitat d'una proposició, la falsedat d'una tesi, etc”, és el contrari de *verificar*). En canvi, Kuhn descriu la ciència con la juxtaposició de períodes de “ciència normal” (en els quals els científic continuen amb llurs teories malgrat l'existència d'anomalies) i períodes de grans canvis en les estructures conceptuals. El que usualment anomenem “teories” són de fet grups de teories lleugerament diferents que comparteixen un “nucli dur”; per Lakatos aquest nucli dur és el *programa de recerca*. Els científics que treballen dins un *programa de recerca* resisteixen les anomalies tot afegint “hipòtesis auxiliars” a les teories en curs.



Composició cosmològica (diagrama de la NASA)

Això pot semblar un afegitó ad hoc, però la història de la ciència ens diu que ha funcionat així i no de la manera ideal que voldrien els falsacionistes popperians. Un exemple actual és el de la física: en aplicar els models físics basats en les quatre forces elementals (nuclear, forta, feble, gravitació) al Cosmos es troben diverses anomalies. La primera és que la massa observada de l'Univers no coincideix amb la massa predita per la teoria. Solució? Fer la hipòtesi que existeix una cosa que anomenarem *matèria fosca* i que és inobservable directament. Aquesta *matèria fosca* pot observar-se només pel seu efecte gravitacional, és a dir per allò mateix que la hem introduït com hipòtesi auxiliar: el fet que l'efecte gravitacional predit per la teoria amb la massa observable no és el que de fet s'observa. El problema actual pels físics és determinar la composició d'aquesta matèria fosca: diversos autors han proposat que es compona de neutrinos, o de barions, o fins i tot de partícules elementals totalment hipotètiques avui dia com els *axions* o els *neutralinos*. Nota a peu de pàgina: aquesta és la vostra oportunitat per consulta la wikipèdia!

Ara bé, podríem dir que això no és molt greu, que la matèria fosca pot ser una hipòtesi auxiliar donat que no es destorba cap concepte nuclear de la física. Potser sí, però els problemes no acaben aquí. Les anomalies han portat a la introducció d'una nova força fonamental anomenada *energia fosca*. Quin és ara el problema? Doncs que la observació de l'univers en expansió ens diu que aquesta expansió té una acceleració, mentre que abans se suposava que s'expandia a una velocitat constant. No sabem encara què és l'energia fosca (per bé que hi ha un parell d'hipòtesis versemblants: la constant gravitatòria i la quintessència) però en definitiva és una mena d'anti-gravetat: mentre que la gravetat atrau la massa (i per tant tendeix a desaccelerar l'expansió de l'Univers) l'energia fosca té l'efecte contrari. Així doncs l'energia fosca fa exactament allò que necessitem per mantenir la teoria actual: és una força de repulsió l'efecte de la qual és l'acceleració de l'expansió de l'Univers que volíem "explicar" en primer lloc.



John McCarthy

La saviesa de les màquines

Enteneu-me bé, no dic que la física actual desbarri (bé, potser una mica sí). La qüestió que volia fer palesa és que un cop apareix un paradigma científic, un programa de recerca, aquest no desapareix mentre pugui continuar adaptant-se i evolucionar. Aquest és el cas de la física, i també és el cas de la Intel·ligència Artificial. Sovint hi ha veus que diuen que la IA “ha fracassat”, i segur que tornarem a sentir aquestes afirmacions l’any 2006 arran del seu 50è aniversari. Aquestes afirmacions sempre diuen que s’ha fracassat en assolir allò que es va predir, o bé allò que es va “prometre” assolir i que no s’ha acomplert. Curiosament, a ningú no se li acut d’aplicar els mateixos arguments a la física, que com hem vist incompleix moltes de les seves pròpies prediccions. L’important és que aquests arguments erren en distingir l’essencial de l’anecdòtic, i l’essencial és que tant la física

com la IA continuen essent programes de recerca, en termes de Lakatos, progressius i no regressius. Un programa de recerca progressiu es caracteritza pel seu creixement i per les seves innovacions (teòriques o aplicades). La IA de fet “ha mort d’èxit”: molts temes que eren i són dins la IA han passat a ser matèria d’innovació tecnològica per empreses privades que no els preocupa la IA. I això és normal i bo, les empreses volen vendre no pas la IA sinó *la seva* tecnologia.

Tanmateix, segur que hi haurà veus que aquest any del 2006 denunciaran el “paradigma de la IA” com a mort i fracassat. En primer lloc, aquests arguments resulten falsats per la realitat: el programa de recerca de la IA continua i no ha estat substituït per un altre. Però quin és de fet el programa de recerca de la IA? Quin és el “nucli dur” de la IA? Certament, no es tracta de la “hipòtesi forta” de la IA, car dintre la IA conviuen partidaris de la IA forta i de la feble. Proposo que revisitem el problema que es plantejava als científics que es varen reunir el 1956, i el problema era “què fem amb aquestes noves màquines?”. Dit altrament: quina és la relació entre els homes i les màquines? Les propostes que s’ha fet els últims 50 anys, tant dins la IA com dins la informàtica en general, han estat influenciades per les idees que des de Dartmouth constitueixen el programa de recerca en el qual som immersos i del qual no hi ha un substitut conegut a curt termini.

A tall d’exemple, una de les personalitats que influenciada per la revolució científica de Dartmouth va ser J.C.R. Licklider, qui va proposar la idea d’una xarxa universal el poder de la qual fora més gran que la suma de les seves parts. A l’article “Man-Computer Symbiosis” publicat l’any 1960 escrivia: “Sembla raonable mantenir la visió que, dins 10 o 15 anys, hi hagi un ‘centre pensant’ que incorpori les funcions de les biblioteques actuals junt amb el avenços previsibles en l’emmagatzematge i recuperació de la informació. Aquesta visió s’eixampla dins una xarxa d’aquests cen-

tres, connectats els uns amb els altres mitjançant línies de banda ampla i connectats amb els individus mitjançant serveis de cable de lloguer. En aquest sistema, la velocitat dels ordinadors s'equilibraria, i el cost de les memòries gegantines i dels programes sofisticats es dividiria pel nombre d'usuaris." En l'article, J.C.R. Licklider feia la hipòtesi que aquest sistema ultrapassaria el que considerem un biblioteca, en proveir una mena d'assistent automàtic que podria respondre preguntes, simular models, mostrar gràficament els resultats i extrapolar solucions per noves situacions tot basant-se en l'experiència passada.

Quan ARPA (Advanced Research Project Agency del Departament de Defensa) va crear la IPTO (Information Processing Techniques Office) el 1962, el seu primer director va ser J.C.R. Licklider. Per bé que l'objectiu original de la IPTO era la informatització de Departament de Defensa amb el programa SAGE (la primera xarxa WAN pel sistema de radars de defensa), Licklider va mantenir viva la seva visió i va influenciar molt el seus successors a la IPTO Ivan Sutherland, Bob Taylor, i Lawrence Roberts. El 1966 Taylor va aconseguir 1 milió de dòlars per tal que la IPTO desenvolupés una xarxa de comunicació distribuïda, i va contractar Roberts, qui va entregar el pla per construir ARPANET el 3 de Juny de 1968 en forma de report anomenat *Resource Sharing Computer Networks*. L'antecessora d'Internet es va crear dotze mesos després. Potser en aquell moment ARPANET no se semblava gaire a la "xarxa de centres pensants" de la visió, però avui hi som més a prop. És a dir, així ho penso jo ... segur que ara mateix hi haurà qui no hi creu, encara que usi la web cada dia. *Eppur si muove!*

Enric Plaza

enric@iia.csic.es