

Sessió Inaugural del Curs Acadèmic

LLIÇÓ INICIAL DE CURS: VIDA ARTIFICIAL. UN PROCÉS EMERGENT

Gabriel FERRATÉ i PASCUAL

Excm. Sr. President de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya

Molt il·lustres Sres. i Srs. Acadèmics

Senyores i senyors,

Voldria començar, si m'ho permeteu, fent un petit periple pel passat i en relació amb la vostra Acadèmia. Recordo –per exemple– que l'any 1992 vaig abordar el tema “*Home, Robot, Màquina*” enfocat més aviat des del punt de vista de la substitució per màquines o robots d'algunes de les tasques que els humans realitzen en l'entorn industrial i fabril. Així mateix, l'any 1995, en la meua dissertació d'entrada a la vostra Acadèmia, el títol escollit va ser: “*Màquines, Organismes i Sistemes - De la Biorobòtica a la Vida Artificial*”. L'enfoc es va centrar, fonamentalment, en el creixent impacte –en múltiples àmbits de la societat– del creixent desenvolupament de la robòtica en totes les seves dimensions.

En la present ocasió, l'enfoc pretén ser diferent: després d'una visió general del concepte de “vida” se centra en la possibilitat de desenvolupar u obtenir, a partir de components físics o químics naturals, organismes o sistemes amb comportaments similars als del éssers vius i, per tant, amb capacitat d'auto-reproduir-se.

1. INTRODUCCIÓ

Engegant novament la meua màquina dels records, em ve a la memòria que l'any 1993 –el més de juliol concretament– vaig tenir l'oportunitat de parlar breument amb el biòleg belga Christian de Duve (Premi Nobel per la seva investigació sobre la estructura i l'organització de la cèl·lula) fet que em va impactar i influir fortament. En Christian havia vingut a Barcelona per a participar en un congrés sobre

l'Origen de la Vida que s'hi celebrava sota l'impuls de la UB. A la pregunta de si creia que es podria arribar mai a crear vida en el laboratori, va contestar més o menys: “*n'estic segur, completament segur, si bé no sé quan de temps passarà fins que aquest fet es produeixi...*”.

Si busquem publicacions que parlin de previsions temporals podem esmentar, per exemple, un article del 2007 de Jacob Silverman, a l'Associated Press, que es preguntava: “*Are we 10 years away from artificial life?*”. Dotze anys després de la pregunta de Silverman i un quart de segle posterior a la intuïció de Christian de Duve, és evident que ambdós la van encertar...

Si m'ho permeten, i en referència a l'esmentat article de Silverman, afegiré que també indicava que “*els científics no tenen encara una definició rigorosa del que és la vida*”. Afegiré que no em sorprèn perquè, força sovint, pot resultar molt difícil i –fins i tot gairebé impossible– trobar una definició adequada i consensuada d'un concepte complex, en discussió i evolució.

De fet, la primera Conferència sobre Vida Artificial s'havia produït sis anys enrere, el 1987, a Los Alamos, Nou Mèxic (USA) a instàncies de Christopher Langton, que és també qui va encunyar el nom de Vida Artificial. Donades la seva trajectòria i les seves aportacions crec que se'l pot considerar el “pare” del concepte modern de Vida Artificial. A partir d'aquell moment es va iniciar una allau d'esdeveniments relacionats amb el concepte, el contingut, l'abast, les propietats, la materialització, la definició, etc. etc. de la Vida i de la Vida Artificial. La polèmica va ésser, i continua essent, viva i diversa. Vegin la definició que fa Langton de la Vida Artificial:

“La Vida Artificial és l’estudi de sistemes artificials que exhibeixen comportaments característics dels sistemes naturals vius. És la recerca per explicar la vida en qualsevol de les seves possibles manifestacions, sense restringir-se a exemples particulars que han evolucionat en el món. Això inclou experiments químics i biològics, simulacions per computador i plantejaments purament teòrics. Els processos que es produeixen a escales moleculars, socials i evolutives estan subjectes a recerca. L’objectiu final és extreure u obtenir el format lògic dels sistemes vivents”

També va dir:

“La tecnologia microelectrònica i l’enginyeria genètica ens donaran aviat la capacitat de crear nova vida, tant “in silico” com “in vitro”. Aquesta capacitat enfrontarà la humanitat amb alguns dels més grans reptes tècnics, teòrics i ètics que mai se li hagin presentat”.

Tenia tota la raó...

Si analitzem el subjecte de la Vida Artificial amb un enfoc obert i amb una àmplia perspectiva temporal veurem que, malgrat allò que molts de nosaltres puguem inicialment pensar, no és un concepte nouvingut en el nostre entorn cultural i social. Els primers autòmats de que es té coneixement van ésser concebuts durant les tercera i segona centúries abans de C. i es van “demostrar” mitjançant els teoremes d’Heró d’Alexandria, “enginyer”, inventor i matemàtic grec que ho va incloure en el seu llibre “Pneumàtica” sota l’epígraf “Sobre la construcció d’autòmats”. Un altre antecedent molt conegut és l’Ànec de Jacques Vaucanson, amb una complexa i sofisticada estructura mecànica amb més de 4000 peces que, més enllà del moviment, li permetia aparentment menjar, digerir, evacuar, clacar, i llançar-se a un toll d’aigua. També podem fer esment del Turc, jugador d’escacs, que va ser la primera màquina que va derrotar l’home, si bé va resultar ser un frau, ja que amagava una persona –un expert jugador– en el seu interior. Va ser construït el 1770 a Àustria pel baró Von Kempelen.

Molts personatges del món de la cultura, de la ciència i de la indústria, fins arribar als nostres dies, s’han fet preguntes sobre aquest tema. El filòsof Ludwig Wittgenstein es preguntava si una màquina podria pensar i si podria sentir dolor. I ja que estem ara en el món de la cultura i, per tant també de l’art, no puc deixar d’esmentar una experiència especialment impactant que vaig tenir no lluny d’aquí, al Liceu. Es tractava de l’òpera *Els Contes de Hoffmann*, de Jacques Offenbach, en que l’actriu representa Olympia, una robot humanoide que canta la famosa ària.

A començaments dels anys seixanta, Joseph F. Engelberger, físic, enginyer i emprenedor estatunidenc, conegut com el “Pare de la Robòtica Industrial”, va desenvolupar el primer robot industrial –el Unimate– als Estats Units. Engelberger, que afirmava que va ser la lectura del llibre “*Jo Robot*”, d’Asimov, el que el va portar a dedicar la seva vida al món de la robòtica, va ser una peça clau per al desenvolupament de la robòtica, tant en el seu component estructural o mecànic, com en el seu comandament. L’impacte de l’aplicació dels seus productes en els entorns industrials i sanitaris va obrir la porta a la recerca i desenvolupament de sistemes de control cada cop més sofisticats i intel·ligents.

2. VIDA I NO VIDA ...

Que és la vida? Com podem distingir allò que és viu d’allò que no ho és? Què és el que compartim amb bacteries i arbres, mosques i balenes, algues i flors, fongs i lleons, però no amb cristalls, huracans, núvols i volcans? Aquestes són preguntes que podríem considerar “estàndard” en els tractats sobre la vida.

Pel que fa a la segona pregunta, la proposta de diversos autors –encara que no unànime– és que “*la vida és una propietat emergent dels seus components*” ja que tot i que les molècules d’una cèl·lula no estan vives, mitjançant llurs interaccions produeixen o generen propietats en la cèl·lula que nosaltres identifiquem amb la vida, com ara el metabolisme, la robustesa, la reproducció i l’evolució.

A partir del concepte bàsic de que la vida no és una propietat inherent als seus components, sinó a la seva organització, sorgí tota una línia de pensament i de recerca centrada en el modelatge i la simulació del seu comportament. Això portà a Christopher Langton a la seva visió d'aquest àmbit a que m'he referit al començament.

També com a derivada d'aquest enfoc sorgí una teoria –àmpliament acceptada– que classificava la vida artificial en tres categories o universos: la vida artificial “**suau**”, que se centra en la simulació computeritzada –software– de les propietats dels sistemes vius; la vida artificial “**dura**” mitjançant la utilització de robots o de sistemes físics –hardware– per duplicar o imitar els sistemes biològics; i la vida artificial “**humida**” que intenta crear vida artificial a partir de processos i manipulacions químiques en un laboratori. En aquest darrer cas l'objectiu és aconseguir l'obtenció de les que es denominen “*proto-cèl·lules*”, o sigui cèl·lules que tinguin propietats i comportaments similars als de les cèl·lules vives però obtingudes amb components d'origen aliè als sistemes vius.

S'està d'acord, en primer lloc, en que la vida artificial necessita un DNA o “codi genètic” i que, al mateix temps, ha de ser capaç de reproduir-lo i de transmetre-l. Com a conseqüència necessita també un lloc on ubicar-lo, guardar-lo i protegir-lo. Una mena d'embolcall, recipient o “membrana” que manté agrupats el DNA i altres possibles components. Així mateix la cèl·lula ha de ser també permeable per tal de permetre els processos biològics normals i necessaris amb l'entorn –absorció de nutrients– i tan refractària com sigui possible al que podríem anomenar “patògens” externs.

Per tal de crear DNA, alguns científics han proposat utilitzar nucleòtids, que son els elements químics constituents del DNA, introduint-los a l'interior dels embolcalls de les cèl·lules, però aquesta opció, per si mateixa, és incompatible amb la definició més universalment acceptada de la VA, ja que per acoblar els nucleòtids es necessiten “enzims”...

L'estudi de la vida mitjançant la seva simulació ha permès també, de rebot, comprendre millor i

contrastar teories sobre l'ecologia, el comportament social, l'origen de la vida, i fins i tot l'origen de l'univers...

El debat sobre la possibilitat de que l'home pugui crear éssers verdaderament vius, més enllà de la seva descendència biològica no ha acabat. Com veurem més endavant, els conceptes d'intel·ligència i de vida artificials han avivat velles polèmiques i discussions sense fi sobre problemes ètics, morals i legals. La gran pregunta és si estem jugant a ser déus... A aquesta pregunta, els favorables al procés argumenten que la creació de vida artificial és una extensió natural del desig de la humanitat de progrés i de descoberta.

En aquest àmbit podríem fer moltes matisacions. Com que persisteix encara la disputa sobre com avaluar l'èxit del procés, es debat si l'èxit s'ha de basar en la obtenció d'un organisme funcional complex, amb capacitat d'auto-replicació, o n'hi ha prou amb la creació artificial d'un codi genètic auto-replicant.

Com a possible resposta alternativa a l'anterior pregunta alguns també han afirmat que pot ser suficient l'obtenció d'un organisme o microbi que pugui sobreviure –ni que sigui breument– encara que necessiti una bona dosi de supervisió i control extern.

3. VIDA ARTIFICIAL I ORDINADOR

Segons **Stephan Helmreich**, un prestigiós antropòleg que –entre d'altres camps– s'ha especialitzat en l'estudi de la interacció i interdependència entre oceans i fons marins i els micro-organismes vius, així com amb la seva relació amb el canvi climàtic, afirma que el concepte de Vida Artificial és una creació dels científics que veuen els programes de còmput auto-replicants –similars als virus de les computadores– com a noves formes de vida. Diu “*He batejat com la segona naturalesa del silici el món que els investigadors de la vida artificial esperen crear en el ciber-espai*”. Afegeix també que “*quan l'ADN es tradueix a zeros i uns, són possibles noves formes d'imaginar i concebre la vida*”.

Helmreich comenta també, amb un fort esperit crític, que en el moment en que els científics de la vida artificial es veuen a sí mateixos com deus masculins de la creació ciber-espacial, com a Darwins digitals explorant fronteres plètriques de criatures primitives, els seus programes reflecteixen les representacions de gènere, parentesc i raça que prevalen i dominen en la cultura occidental. Afirmava també que la simulació de la vida mitjançant el silici desafia la pròpia definició de la vida. Com ja havia afirmat jo més amunt, és evident que en el camp de la vida artificial es poden trobar tota mena d'opinions.

Chris Langton, al qual ja m'he referit amb anterioritat, argumentava que la vida artificial ens ha de permetre entendre la vida no solament com la coneixem, sinó també com podria ésser. És un tema prometedor però complex. La vida artificial ens ofereix una oportunitat única de pensar sobre la relació entre la ciència i la natura, entre la representació o modelització de la realitat i la realitat mateixa, entre computadors i biologia Ens ofereix també l'oportunitat de reflexionar sobre la manera en que els nostre mites i les nostres metàfores –la nostra cultura– conformen la nostra manera de veure, interpretar i entendre tot el que es relaciona amb la vida.

4. JUGANT A SER DÉU...

Quan el 2010, el J. Craig Venter Institute, pioner en l'àmbit de la genòmica, va anunciar que havia creat el primer bacteri amb un genoma totalment sintètic, la qual cosa podia ser considerada com la primera fita real assolida en el camp de la vida artificial, es va iniciar –o més bé consolidar– un ampli i sostingut debat entorn de l'ètica, dels avantatges i dels perills que un fet com aquell comportava. En resum, un debat sobre la seva “dimensió moral”.

Pel que fa a la vida artificial s'ha tendit en general a donar una valoració més aviat negativa al concepte de la seva dimensió moral. Per complicar més el tema hi ha un profund i molt insistent debat sobre si cal diferenciar entre els drets, riscos i avantatges dels éssers obtinguts per transformació d'al-

tres éssers mitjançant l'enginyeria de manipulació genètica, en contraposició als creats “ex novo” a partir de la biologia sintètica.

Una expressió que va sorgir, com a conseqüència de les teories i dels avenços presentats, essencialment dirigida a les institucions i persones que hi estaven al darrera, és la de “**Jugar a ser Déu**”, (Playing God, en anglés) expressió trobada amb molta freqüència en les publicacions i articles científics relacionats amb la vida artificial. L'expressió esmentada –i la implícita estigmatització associada que comporta– s'ha produït també, encara que amb menys freqüència, en diversos camps de les ciències de la vida, de la medicina, de la sostenibilitat i medi ambient i, fins i tot, de la política. Al marge de les consideracions de tipus psicològic, social o de creences religioses o personals que es puguin vincular al fenomen, crec que en aquest cas probablement s'hi amaga una certa frustració perquè alguns hagin pogut descobrir, imaginar o assolir fites que altres no han pogut.

Són increïbles els matisos que arriben a aflorar en el debat sobre la manipulació i/o creació d'éssers vius. Així, per exemple, s'arriba a afinar i distingir sobre si l'objecte sobre el que s'actua és fruit de la manipulació genètica d'un organisme preexistent o ha estat obtingut directament per síntesi genètica... la qual cosa deriva de si ha estat creat per un biòleg sintetitzador o bé modificat per un biòleg molecular. També sembla que s'hauria de tenir en compte si ambdós científics han actuat per arrogància o pel desig de controlar la natura... Per tal de complicar més la situació, s'han arribat a discutir segones i terceres derivades d'aquestes condicions de contorn ...

Furgant en la varietat d'interpretacions i de debats generats, podem arribar a trobar elucubracions que arriben a contraposar i comparar, per exemple, les peces de Lego amb els segments del DNA, i la Vida Artificial amb Màquines Vivents per tal de poder diferenciar i separar els “Organismes” dels “Artefactes”.

Fins aquí he parlat de temes relacionats amb l'expressió “Jugar a ser Déu”, molt bé... Si m'ho

permeten i em prometen que m'ho perdonaran, m'arriscaré, "mutas mutandis", a fer esment d'una mena d'homotècia palindròmico-oximorònica... (Perdonin, volia dir un "joc de paraules"). Existeix un article que es va publicar a "La Nación", el maig del 2015, que contraposa el concepte de "Jugar a ser Déu" amb el de "Jugar a ser el Diable"... Es refereix al denominat "Angel de la Mort", l'antropòleg, metge i oficial nazi *Josef Mengele* (1911-1979), exterminador de jueus a Auschwitz, sota l'excusa que eren genèticament inferiors.

Fins aquí hem anat exposant, de manera sucinta i simplificada la ingent tasca que s'ha fet, i s'està duent a terme, en relació amb els múltiples aspectes de la vida i de la vida artificial... No voldria, però, deixar passar l'ocasió sense aprofitar-la per referir-me, encara que molt breument, a un efecte "col·lateral" dimanat dels processos i de la

tasca d'alguns dels equips humans que hi estan treballant. Em refereixo a la vinculació que s'ha establert entre les simulacions científiques de la Vida Artificial i la de la "Cosmo-Gènesi Artificial".

La qüestió plantejada és: què succeirà amb la Terra i el Sol en un futur llunyà? El futur que auguren les simulacions computacionals fetes fins aquest moment no són gaire esperançadores. Al voltant de 6.000.000.000 d'anys es produirà la fi del nostre sistema solar, i el nostre sol es convertirà en una estrella roja gegant, la qual cosa farà que la superfície de la terra esdevingui massa calenta per donar suport a la vida, tal com la coneixem ara.

La solució sembla senzilla: anar a viure a un altre lloc. De tota manera, malgrat els continuats avenços de la Sanitat i de la Medicina, no crec que ens afecti als presents...