

Tecnologies intel·lectuals: suports interactius, extensius i virtuals de la cognició i la cultura



Maria Jesús Buxó i Rey
Universitat de Barcelona

Cal preguntar-se pel rerefons cultural que governa les tecnologies informàtiques. Aquest article, a partir del treball de camp en una universitat de recerca en intel·ligència artificial i en ciències cognitives, planteja les implicacions dels models artificials en el disseny d'extensions i amplificacions virtuals de la cognició i de la cultura.

What cultural transfusion governs information technologies? This article, based on fieldwork on university research in artificial intelligence and cognitive science, poses the implications of artificial models in the design of extensions and virtual amplifications of cognition and culture.

Històries

L'antropologia neix vinculant pensament i cultura, els processos cognitius i les institucions culturals per donar resposta a la qüestió de si el pensament humà és universal o si varia entre cultures. De manera que ben aviat, 1874, Tylor afirma que, podent investigar-se la cultura en termes de principis generals, constitueix un concepte apte per a l'estudi de les lleis del pensament i l'acció humana. Evolucionisme, historicisme particularista i tot un seguit d'enfocaments van anar teixint i reformulant aquest vincle i afegint nous elements metodològics com la lingüística estructural i transformacional. En *El pensament salvatge*, Lévi-Strauss aprofundeix sobre diferents propietats lògiques entre cultures que no impliquen distincions de superioritat i inferioritat i des del desenvolupament de la nova etnografia o primera antropologia cognitiva s'assenyalen ja les dificultats de reduir el pensament a la cultura i a l'inrevés, i per refinar les versions que ordenen cognitivament les realitats, natural i cultural, s'estableix la distinció emic-etic que s'entén que permet establir sistemes de categories en diferents dominis —etnociència, etnocromatisme, etnozoològia— d'acord amb la cognició indígena.

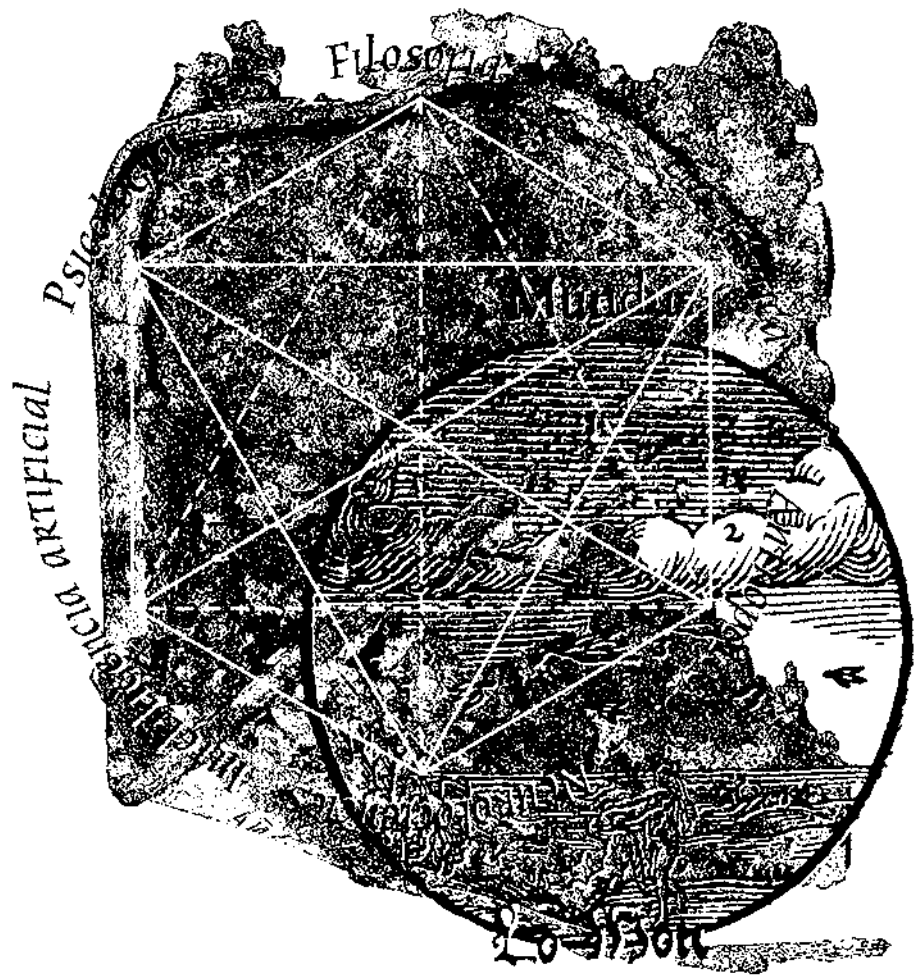
Més endavant el sentit experimental del pensament en acció de la intel·ligència artificial (IA), les ciències cognitives (CC) i la neurociència obren nous àmbits que semblen aportar rigor científic per polir les apreciacions antropològiques de la cognició, el simbolisme, l'emoció i la sensorialitat. En els anys setanta, l'ambient de la IA i les CC era profundament interdisciplinari en el tractament de la naturalesa de la ment humana la qual cosa queda ben il·lustrada per l'anomenat «hexàgon cognitiu» en un dels costats del qual —vegeu dibuix a la pàgina 10— consta l'antropologia (Sloan Foundation, 1978).

L'any 1981 vaig assistir a la Tercera Conferència Anual de la Cognitive Science Society (Berkeley), on participaven antropòlegs que tractaven temes relatius a la percepció del color i els significats de les paraules (P. Kay), la construcció cultural de les emocions (C. Lutz), l'organització de les fites maritals (N. Quinn), la domesticació de la ment maia (H. Gladwin), i diferents perspectives

sobre la resolució de problemes (E. Hutchins). Cal dir que en aquell moment les ciències cognitives, superat tot condicionant conductista i considerant que els estats interiors de la ment i el processament del coneixement podien ser estudiats directament, tenien com a objectiu comú descobrir les capacitats representacionals i computacionals de la ment i també les seves representacions estructurals i funcionals en el cervell en tasques d'adquisició i emmagatzemament del coneixement i la realització d'activitats intel·ligents. Tot i ser un moment d'entusiasme, en finançament i expectatives, Robert Abelson inicià el congrés esmentant les dificultats identitàries a seguir camins tan interdisciplinaris, i especialment per superar les armadures teòriques restrictives i afrontar els nous problemes de la representació mental.

En aquella època, a les nostres facultats, avui anomenades de ciències humanes, també es plantejaven d'una manera o d'una altra aquestes qüestions. Recordo que en tornar dels Estats Units, el doctor de Pedagogia Sanvicens Marfull, que havia obert les portes a la discussió de la cibernètica i la teoria general de sistemes en l'elaboració teòrica de models educatius, em va convidar a impartir una conferència sobre la IA i l'antropologia en el Seminari de Sistemàtica. D'aleshores ençà vaig incorporar un capítol de ciències cognitives en l'assignatura d'antropologia cognitiva que vaig introduir al departament d'antropologia cultural l'any 1977, època de difícil acceptació ja que pesaven les influències teòriques de Durkheim i Marx sobre la reducció psicologista i les determinacions econòmiques i encara no s'usaven o no havien arribat *The Sciences of the Artificial* de Herb Simon (1969) i *Cultura i raó pràctica* de Sahlins (1978).

Influïda per les ciències cognitives, l'antropologia cognitiva dels anys vuitanta evoluciona envers una concepció més oberta de la interacció



entre cognició i cultura ja que els models lògics del llenguatge i els dominis taxonòmics constitueixen models estàtics que fins i tot no són representatius. Aleshores l'èmfasi gira cap als processos mentals que organitzen el coneixement, l'aprenentatge i les emocions a la vida quotidiana, com s'usen tàcitament i com es convencionalitzen culturalment. Del concepte fix de representació mental es passa als conceptes de *marc*, *script*, encara que ben aviat es concentren sota el concepte d'esquema (Neisser, 1976). L'esquema s'entén com una experiència organitzadora processadora d'imatges, narratives i sensacions diverses que busca i interactua selectivament amb la informació de l'ambient, formula hipòtesis generals i específiques, i orienta la resolució de problemes. Tot obrint espais analítics, com a processador actiu de la ment, aquest concepte manté la ressonància de la primera IA que aporta un model de la ment que funciona com un processador serial i que queda curt respecte a la complexitat de l'experiència tàcita del sentit comú i la intel·ligència social, és a dir, la interacció amb els costums, les pràctiques, els espais, les creences i els sabers.

I els nous models que aporta la *computer science*



al llarg dels anys vuitanta a través del processament en paral·lel (PDP) i el connexionisme, introdueixen noves perspectives antropològiques en els anys noranta. La modelització connexionista en forma de xarxes neuronals i la circularitat entre les estructures físiques (maquinari, *hardware*) i les mentals (programari, *software*), permet trencar la distància llargament mantinguda entre definicions de cultura diferents i contraposades: mentalistes, materialistes i constructivistes, i entendre que la cultura no és contingut mental o material. Com assenyala Strauss (1992), el connexionisme ajuda a entendre que la cultura no és un conjunt d'instruccions en forma de regles sinó més aviat llaços associatius entre diferents aspectes de l'experiència, l'aprenentatge, la comprensió i la comunicació. També permet superar la idea que les expressions culturals —paraules, ritus, etc.— codifiquen l'experiència i alhora entendre que actuen com a *pointers* que activen gran nombre de connexions, és a dir, significats, evocacions i emocions. I tot plegat permet acceptar l'existència d'un gran nombre de variacions individuals, repertoris de transmissió cultural i d'experiència que a vegades actuen de manera fixa i d'altres més flexible i ambivalent, negociant significats i establint comprensions o converses interculturals.

Fins ací, doncs, la IA, les CC i el connexionisme constitueixen models per fer créixer la con-

ceptualització del vincle entre cognició i cultura. Però aquesta progressió metodològica no omple tot l'espectre dels interessos antropològics, i cal formular altres qüestions relatives a quins plantejaments teòrics guien aquestes noves tecnologies (NT), quina és la cultura implícita que aporten, com impacten socialment i afecten la cognició i la cultura, en quin sentit es poden construir cultures a partir de com es desenvolupen i difonen interculturalment en termes d'imposició, renovació i innovació i en quina direcció es poden redefinir i modificar per assolir aprenentatges, comportaments, professions, relacions i valors desitjables i adients.

En el disseny original, les NT es defineixen com una tecnologia intel·lectual i un dels seus objectius és potenciar la cognició humana. Per tant, no es tracta simplement d'un model teòric del funcionament de la cognició basat en programes que representen models de la ment, sinó d'un instrument per modelar la naturalesa de la ment humana. I és en aquest punt on hi ha un buit de reflexió que habitualment es nodreix de ciència ficció i d'angoixes de final de segle. D'altra banda, plantejar les tecnologies intel·ligents en termes de coneixement científic i mecànic, deixa la meitat de les seves possibilitats fora de joc. Una tecnologia és una ideació cultural que obliga a entendre que la consideració del factor humà és clau en la creació i en l'ús adient i no alienant dels seus productes culturals. És a dir, cal evitar caure en el prestigi tècnic, en interessos a curt termini i en l'aprenentatge exclusiu de llenguatges de programació.

Però totes aquestes qüestions a finals dels anys vuitanta encara no tenien ressonància ni hi havia territoris de comunicació interdisciplinària a la nostra universitat on situar etnogràficament els problemes del *human computer interaction*. Els mitjans de comunicació, com a portaveus de la venda d'idees, feien arribar l'espectacularitat de les novetats científiques i d'enginyeria relatives a l'emulació de les capacitats humanes i a la complexitat de l'aprenentatge i presa de decisions dels superordinadors, i sonaven llunyans els sons del programa de prospectiva FAST, *Forecasting and Assessment in Science and Technology*, de la Comunitat

Europea, orientat a explorar mutacions tecnològiques i socials i a fer una experiència interregional de cooperació dita *The Motors for Europe*.

Arran de les Primeres Jornades Experimentals i Interdisciplinàries sobre Models de Futur, Noves Tecnologies i Tradició Cultural, fet el novembre de 1988, on, entre d'altres temes, es van plantejar els futurs culturals de les noves tecnologies, també es van donar les condicions i els contactes per dur a terme un projecte de recerca finançat pel Comité Conjunto Hispano-Americano. Amb el suport de diverses institucions però en especial per l'enginyer Angel Jordan, rector de la Carnegie Mellon University (CMU), es va fer un conveni amb la universitat de Barcelona al qual ens vam acollir per fer treball de camp en la tribu d'experts en IA de l'esmentada universitat. Amb el títol de Ciències del Disseny, Noves Tecnologies i Tradició Cultural, aquest projecte va tenir una durada de més de dos anys i va reunir interessos diversos dels quals van sortir dues tesis doctorals fetes per Arcadi Rojo sobre el disseny d'enginyeria de la cultura de la comunicació computacional interactiva i per Artur Serra sobre els projectes d'investigació a la School of Computer Science.

Reprement aquí les qüestions que he formulat més amunt, veiem breument alguns aspectes que em van interessar respecte de quina era la cultura que hi havia darrere tota l'estructura científica i d'enginyeria de la CMU, quin tipus de cultura comunitària en resultava i alhora quins dissenys cognitius i de coneixement propiciava.

Etnografia: ingredients culturals i arquitectures socials a CMU

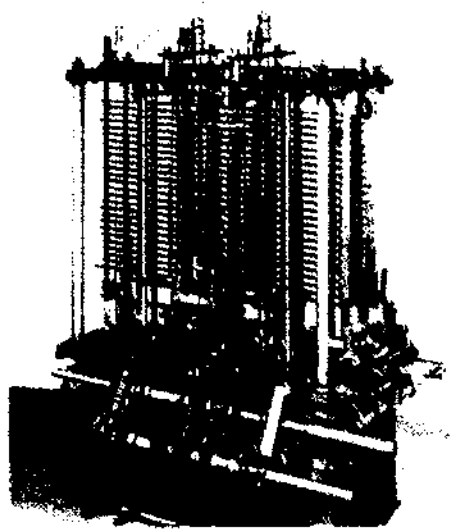
La ciència cognitiva aporta coneixements que són vitals per a la millora

dels processos educatius i també revela la comunalitat dels processos de pensament humà a través dels diferents camps, la qual cosa ens fa pensar que és possible la comunicació efectiva i mantinguda entre les cultures especialitzades que constitueixen la societat professional, intel·lectual i artística d'avui. Autobiografia de Herb Simon, *Models of my life*, 1991.

Sense entrar en els orígens enginyers de la Carnegie Mellon University, és rellevant apuntar la transformació d'aquesta universitat d'acord amb els requeriments d'una ciutat, Pittsburgh, que deixà gradualment de ser l'eix de la indústria de l'acer per orientar-se de manera innovadora envers la High Tech. Els ingredients de la cultura de la CMU són la interdisciplinarietat i el disseny com a estratègies de la recerca, l'estructura de l'ensenyament i la interactivitat comunicativa d'un *intensive computer campus*. Com a universitat de recerca representa un territori transdisciplinari on es creuen i s'uneixen a través del disseny les enginyeries, la matemàtica, la psicologia, la filosofia, la història, l'economia, i la política pública entre d'altres, per formular i resoldre problemes. El disseny interdisciplinari és orientat pels problemes que s'han de resoldre, de manera que les disciplines no fonamenten simplement els currículums docents i les teories bàsiques de la recerca, sinó que com a objectiu final queden superades als objectius de formació professional i els projectes de recerca. En són exemples, entre d'altres, la història aplicada i la convergència d'enginyeria i política pública.

El disseny transdisciplinari també s'entén més enllà de la construcció de coneixement aplicat. La CMU representa una concepció de la cognició i la cultura que si bé no és nova teòricament, perquè ja H. Mead i G. Bateson ha-

Una de les primeres temptatives de fer un ordinador: una calculadora victoriana, dissenyada per Charles Babbage (1791-1871).



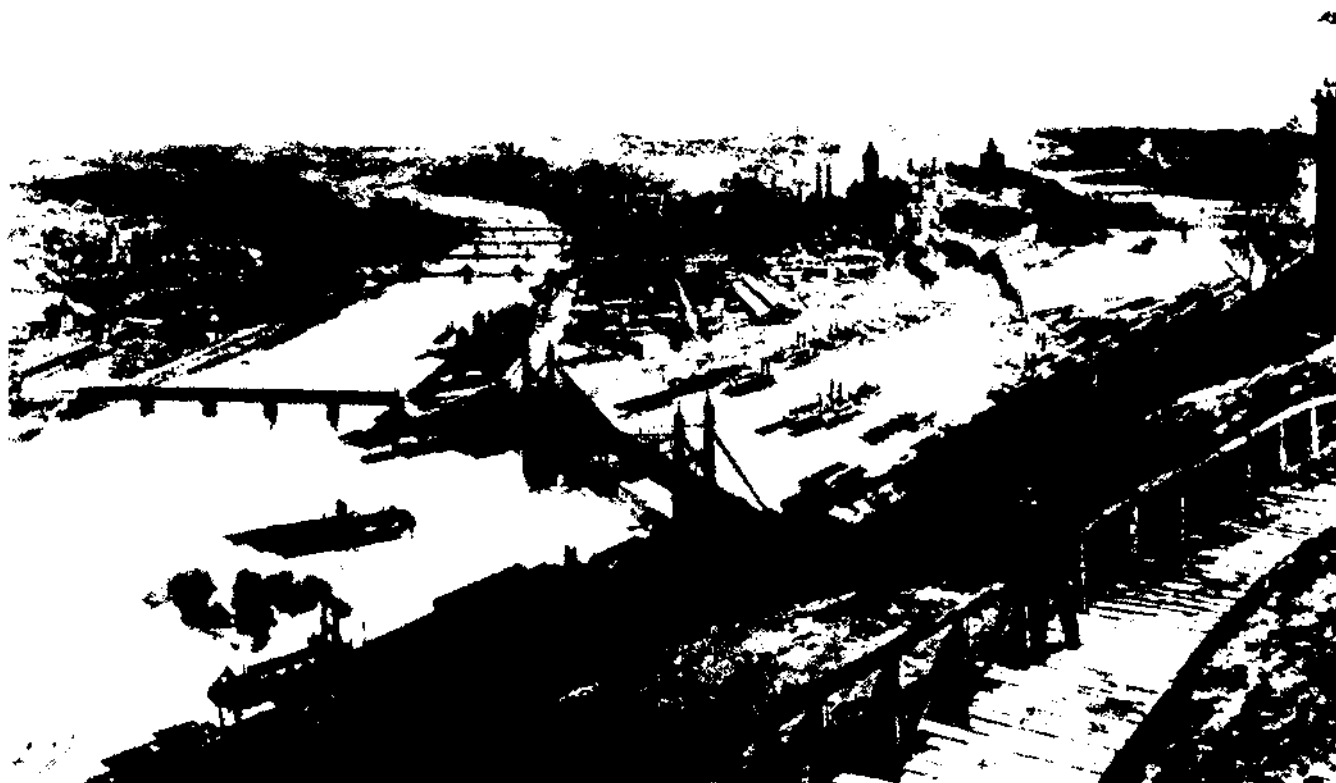
vien plantejat que la ment era una relació entre subjectes que es crea mitjançant la interacció, sí que ho és com a disseny cultural aplicat a la didàctica interactiva amb ordinadors —filosofia, música, drama i belles arts— i l'organització d'un campus on el coneixement i la sociabilitat orienten els espais i els temps. Per exemple, en l'àmbit de l'ensenyament el Center for Design of Educational Computing aplica el disseny com un concepte integratiu per incrementar les interconnexions entre les humanitats, la ciència i la tecnologia i ajudar els professors a desenvolupar materials i programari per a l'ensenyament i alhora crear ambients d'estímul cognitiu i experimental, modificant la temporalitat i l'espai mitjançant l'accés electrònic, constant, ubic i interactiu, en

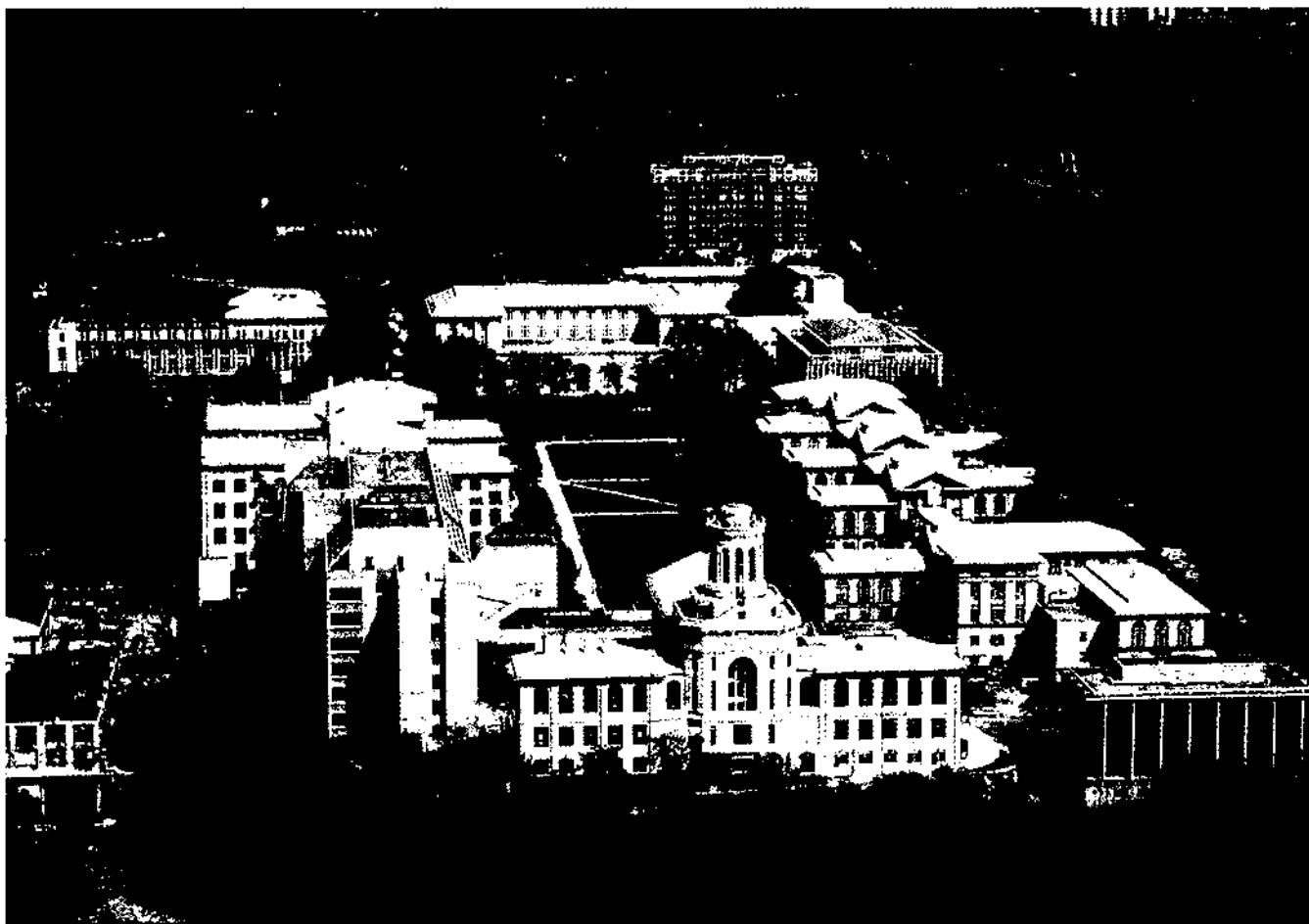
diferents àrees, biblioteca, *clusters* d'ordinadors i l'ordinador personal a casa.

A diferència d'altres universitats on l'accent resta sobre l'anàlisi, l'arquitectura cultural de CMU s'assenta sobre el disseny que a través de la IA lliga tot el sistema de recerca, educació i vida social la qual cosa té conseqüències rellevants en el territori de la formació-acció, que segueix el lema de Dewey, *learning by doing*, la responsabilitat professional d'aconseguir que el que es fa funcioni, la inventivitat d'assolir patents i el rendiment organitzatiu de la comunitat d'investigadors, serveis i alumnes sobre la base d'un campus interactiu intensivament connectat en xarxa informàtica.

Un aspecte interessant d'aquest laboratori comunitari és la ideació l'any 1980 de la xarxa

Stanford (EUA) tingué el seu primer desenvolupament gràcies a la indústria; al llarg del segle xx, però,...





...gràcies a la C. Mellon University, ha passat a ser una ciutat dedicada al disseny i a la producció de noves estratègies de coneixement.

electrònica Andrew que es va negociar amb IBM. Inaugurada l'any 1982 ha permès desenvolupar una gran activitat de recerca en col·laboratori i didàctica en intercomunicar professors i alumnes i aquests amb un nombre, proper a tres mil, de butlletins interactius on tractar tota mena de coneixements científics i socials i també sabers quotidians —física, ètica, cuina, anarquisme, humor i altres.

El funcionament continuat d'aquesta xarxa permet posar en dubte idees tan arrelades com que l'ús intensiu dels ordinadors condueix a tota mena de problemes de sociabilitat i també addicions. Per tal d'esbrinar això, l'any 1987, investigadors de la mateixa universitat i de diferents departaments promocionats pel Carnegie Mellon University Committee on Social Science Research in Computing, van publicar els resultats d'una recerca sobre el mateix campus: *Computing and Change on Campus* on es tractava com l'ordinador i el correu electrònic havien afectat els alumnes, els administratius i la comunitat acadèmica i també com s'orientava el canvi social. Cal dir que els resultats no indicaven problemes de sociabilitat perquè el campus gaudeix de tots els ingredients

—restaurants, menjadors, actes musicals, teatres, jardins, revistes, associacions estudiantils, festes i reunions de solidaritat— que fan atractives i faciliten les interaccions personals. Per tant, això confirma que els problemes no són tecnològics sinó de disseny acadèmic i social la qual cosa ens podria fer reflexionar comparativament sobre la sociabilitat, la repetició i l'aïllament dels coneixements a la nostra universitat atesa la dispersió física dels espais, la separació clàssica entre politècnica, ciències bàsiques i humanitats i les burocràcies intermèdies també anomenades «divisions».

Com arriba la CMU a aquesta arquitectura integrada dels coneixements i el disseny social?

Territoris de la cognició artificial, símbols físics i xarxes neuronals

Cal retrocedir als anys cinquanta, època del primer període de programació heurística i de reducció explícita, on el conductisme començava a deixar pas a les funcions de la ment. Chomsky redreçà la llengua envers les funcions de la ment i Allen Newell, matemàtic i Herb Simon economista i psicòleg, desenvoluparen el *Tutor Logic* que és el primer programa d'ordinador digital que pro-

cessa símbols físics i aporta indicis per assolir una manera nova de pensar sobre la ment. A la reunió de Dartmouth es va presentar i va funcionar i d'ençà d'aleshores es va divulgar com a intel·ligència artificial amb èmfasis disciplinaris, versions i finalitats diferents segons les universitats de recerca: Carnegie Mellon, MIT, Yale i Stanford.

La IA vol aconseguir construir una màquina intel·ligent que permeti fer representacions formals de l'estructura del coneixement mitjançant la construcció d'algoritmes que processen informacions. El procés per aconseguir que els ordinadors facin coses intel·ligents, és a dir un programa, és experimental i segueix un raonament qualitatiu. Es fan proves amb casos reals on es tracta de resoldre tasques, decisions i tota mena de problemes d'àlgebra i teoremes. I amb aquests protocols es fan programes que han de funcionar en l'ordinador com a models de pensament.

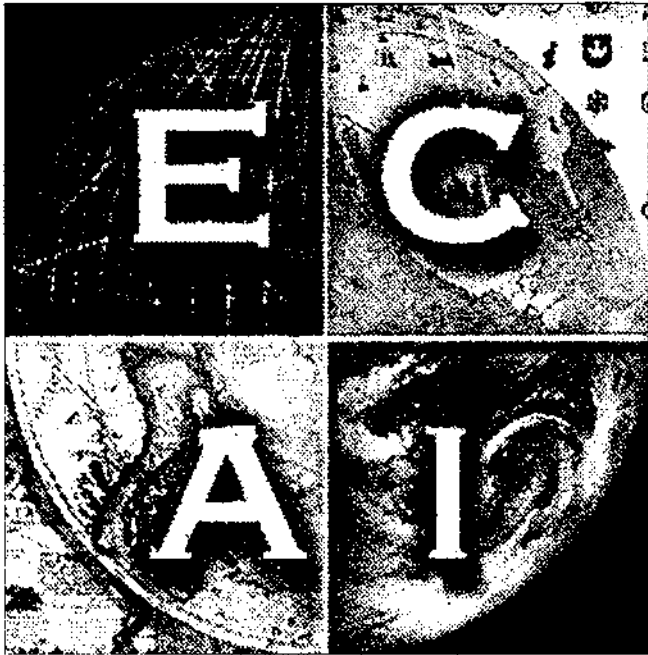
En visitar els investigadors de diferents departaments de la CMU —matemàtics, historiadors, sociòlegs, filòsofs i enginyers especialistes en reconeixement de veu—, i fins i tot en assistir a algunes classes d'Allan Newell sobre arquitectures integrades, es va fer palès que no es feia ús del concepte d'IA i que el processament en paral·lel i la neurociència entraven freqüentment a la conversa. També sorprenia que en formular preguntes antropològiques crítiques al formalisme de la IA, és a dir, preguntes que posaven de relleu el caràcter estàtic i formal de les representacions d'un processador de símbols físics i l'absència d'altres aspectes de la cognició com el sentit comú, les accions situades, la intencionalitat, el llenguatge metafòric i tots els sabers tàcits, es rebien com un discurs sabut però que no anava amb ells. Reconeixien que la cognició és més àmplia que la IA, que va més enllà de la resolució de problemes i teoremes i la modelització de la ment, que els símbols físics en exclusiva no permeten saber com funciona la intel·ligència natural i també tot el que es pogués dir sobre que el raonament humà no és un procés sintàctic formal i que no s'ajusta a les restriccions que imposa la deducció formal. Segons Simon, aquestes crítiques no encerten ni desfan el nus del problema.

La IA no demana respostes lògicament correctes, sinó que les respostes funcionin de manera heurísticament adequada perquè la finalitat és saber què és el que fa que els ésser humans siguin capaços d'ésser a vegades intel·ligents i amb això fer ordinadors més eficients i aprendre com d'intel·ligents poden arribar a ser.

Tot i això, ben aviat les converses van fer palès que hi havia un ambient generalitzat de transició envers el processament en paral·lel, PDP, que aportava alternatives a qüestions més complexes sobre la representació del coneixement i que deixava de banda l'arrogància formalista de les màquines que pensen. Això també es podia veure en les lleixes del *bookstore* i també de les noves adquisicions de la biblioteca que anaven arraconant els llibres dels sistemes experts de Feigenbaum i el grup de Stanford i les publicacions japoneses sobre ordinadors i gestió de cinquena generació. Alhora que hi havia una allau bibliogràfica de textos crítics de Weinzenbaum (1976), Dreyfus (1986) i Putnam (1988).

Aquesta transició implicava canvis en la conceptualització tradicional de ment i cervell centrada en les metàfores del programari i el maquinari. Ambdues orientacions, IA i el connexionisme, funcionen sobre la base de l'ordinador però mentre la IA fa èmfasi en el sistema físic de símbols i les representacions serials manipulades mitjançant regles, el programari; l'altre se situa en el cos humà, en una arquitectura modelitzada en forma de xarxes neuronals de manera que el cervell no és una màquina digital sinó analògica on els sistemes d'informació es distribueixen en paral·lel. Això vol dir que no se situen en un sol lloc sinó que el processament de la informació, en concomitància amb l'arquitectura del sistema neuronal, és flexible i es modifica i reactiva segons s'activen diferents circuits neuronals i s'interconnecten en memòria diferents sistemes.

D'altra banda, cal recordar que l'interès pel cervell era antic i ja pels anys setanta s'havien fet canvis de títol en aquesta direcció. La Society for the Interdisciplinary Study of the Mind va passar a ser la Society for Cognition and Brain Theory que representava el ferment interdisciplinari entre les ciències cognitives i la neurociència. Tot i



Logotip de l'Electronic Cultural Atlas Interactive que, a hores d'ara, s'està desenvolupant a la Universitat de Berkeley (EUA).

això el programari estava poc desenvolupat i els símbols físics eren més fàcils de manipular en els ordinadors de l'època. Els anys vuitanta aporten massivament el processament distribuït en paral·lel centrat progressivament en les xarxes neuronals (Rumelhart, 1986), i també la neurociència s'implica en els mapes computacionals del cervell i assenyalen que la computació és l'essència del funcionament cerebral (Ullman, 1986, Knudsen, *et al.* 1987). En situar la modelització de les xarxes neuronals en el maquinari amb algoritmes que no són independents de l'arquitectura, aquesta aporta una concepció més flexible i fal·lible de la cognició i les sensacions humanes.

El connexionisme, doncs, explora l'ús i l'entrenament de xarxes informàtiques per intentar comprendre les neurones, els circuits i els patrons d'activació a través d'amplis sectors de connexions sinàptiques que constitueixen espais multi-dimensionals on s'activen diverses modalitats sensorials —vista, oïda, tacte, control motor— i altres components naturals de les xarxes com les imatges i les estructuracions analògiques.

A la Carnegie Mellon aquesta reorientació té vies pròpies en el *machine learning* (cf. Carbonell, *Journal of Machine Learning*) i en les arquitectures integrades de SOAR de Newell (1990) on els sistemes de producció de la memòria actuen en paral·lel i aprenen de la seva experiència, *chunking*. Es reconeix, doncs, la rellevància del connexionisme, especialment quan es tracta de fenòmens que actuen en paral·lel, la retina en el procés de visió, però també indiquen que el connexionisme no és biològic, sinó una altra forma de *computer science* i a més que hi ha aspectes de la cognició

que són serials com és evident en el fet que tendim a fer una sola cosa a la vegada. A més, la computació, en forma de regles i símbols físics, permet fer descripcions independentment del cervell ja que la seva activitat no es descriu en termes químics sinó a través del processament de la informació. Per tant una cosa és que els connexionistes creguin que fan ciència perquè tracten amb xarxes neuronals i una altra que, en la mesura que no fan neurologia, les simulacions computacionals, els programes i les funcions matemàtiques siguin analogies del cervell i que, per tant, actuïn com a enginyers.

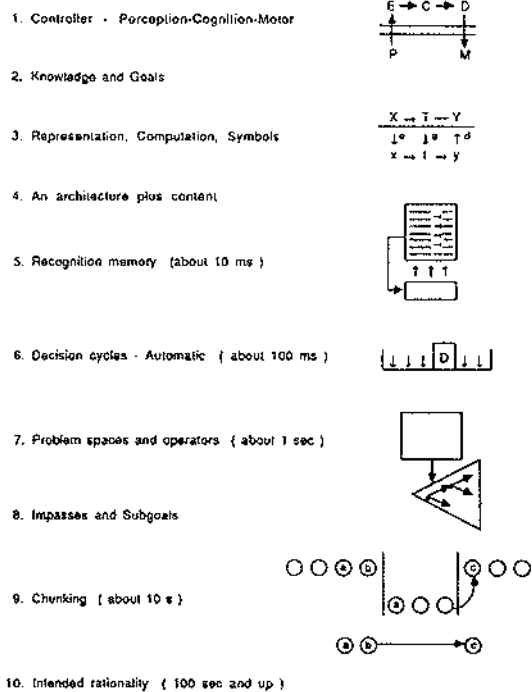
Són batalles entre diferents cultures científiques, on entren confrontacions de territori i lluites de prestigi ja clàssiques entre l'enginyeria i la ciència, i entre concepcions filosòfiques, psicològiques i antropològiques. El fet interessant és que interactuen i cadascuna intenta redissenyar les seves pròpies concepcions per avançar en el coneixement i especialment en un dels aspectes més controvertits de la vinculació entre natura i cultura: l'artificialitat.

Ars Magna: extensions interactives i amplificacions virtuals

SÒCRATES: Considerem ara si el coneixement és una cosa que pots posseir sense dur-ho al damunt, de la mateixa manera que un home que ha capturat alguns ocells salvatges -coloms o el que sigui- i els manté tancats en una gàbia que ha fet per a ells a casa seva. En un cert sentit podem dir que els té tot el temps, en la mesura que els posseeix, no és així?
TEETET: Sí.

SÒCRATES: Però en un altre sentit, ell no en té cap, encara que hagi obtingut el control sobre ells ara que els ha tancat en una presó separada; els pot agafar i mantenir-los quan vulgui atrapant l'ocell que ell triï i després deixar-lo anar; i depèn d'ell fer-ho tan sovint com vulgui.

Ara vivim certs avantatges socials de l'evolució dels espais tecnològics computacionals en els territoris de les pràctiques socials fent de l'ordinador un interactuador de serveis i col·laboracions infi-



Els símbols emprats en la construcció dels programes informàtics esdevenen subjectes experimentals de la interacció d'habilitats i idees. Imatge del llibre de Newell. Putting it all together, pàg. 413.

la primera només cal dir que natural no fa referència a una ment abstracta descorporeïtzada amb representacions internes, imatges fetes de símbols i estructures, d'una realitat externa. Per natural s'entén estats del cos i del cervell en forma de sistemes cognitius, perceptuals i motors, amb espais i connexions fetes amb l'experiència de la memòria i l'aprenentatge. D'ací resulten, per exemple, els primitius de la ment que són les imatges i els conceptes, les analogies i les metàfores que són centrals en la construcció del significat, en la formació de conceptes sensorials i categories temporals, espacials i causals, i en la virtualització de l'imaginari.

D'altra banda, l'artificialitat intel·ligent aporta connotacions complexes que requereixen ser precisades. Tota artificialitat és producte de la fabricació humana, però té dues accepcions. Una més popular que entén l'artefacte com una aparença que no és una cosa, és un simulacre. I l'altra, com assenyala Sokolowski (1993) és el que sembla ser com la llum artificial que és fabricada per substituir la llum natural, la música i ara l'ordinador com a extensió exosomàtica de la memòria.

Quan la primera IA volia imitar la intel·ligència, era una simulació, els seus models mentals eren aparences, ara les arquitectures integrades i el connexionisme, com a extensors de la memòria, amplificadors interactius d'habilitats i idees i virtualitzadors d'accions, no són objectes artificials, sinó cultura en acció amb totes les seves propietats emergents i actancials.

En aquest sentit, l'acte de pensar natural com a activitat orgànica feta de capacitats orals, visuals tàctils, olfactivas i sensacions intuïtives, es refina i es fa intel·ligent a mesura que es fa dialògic amb les produccions culturals, siguin l'escriptura, els llibres, la restauració culinària, les expressions artístiques i ara les tecnologies intel·lectuals. Són pensaments corporeïtzats en d'altres matèries que actuen com a exomemòries i en interactuar mouen el pensament, amplifiquen la

nites. Però més enllà de traslladar dades, serveis i altres col·laboracions mitjançant la manipulació de símbols informàtics amb propòsits generals i específics, es fa rellevant considerar les implicacions cognitives de l'ordinador com a subjecte experimental de la interacció d'habilitats i idees, és a dir, com una tecnologia intel·lectual. Queda clar que l'ordinador no és igual al cervell ni a la ment, no és una rèplica de les nostres capacitats mentals, ni és un model general cognitiu amb un joc únic de respostes, com en un principi va suscitar tot l'aldarull de les màquines pensants. Ni constitueix una epistemologia per saber les condicions de veritat, ni per demostrar l'existència de fenòmens externs o els rerefons de les construccions teòriques.

Les evolucions en paral·lel específiques de la IA i el connexionisme van més enllà de les representacions del món i, com aquestes, sorgeixen de les interpretacions, per actuar com un extensor de la memòria i un modulador interactiu que amplifica les habilitats cognitives, teòriques i experimentals, i produeix una cognició corporeïtzada que es mou entre la intel·ligència natural i l'artificial. Així, en mapificar i connectar en paral·lel una xarxa neuronal sobre l'altra, sorgeixen estructuracions analògiques noves que permeten explorar aspectes del raonament abstractiu com versions metafòriques del raonament espacial.

D'això sorgeix immediatament la qüestió de la distinció entre intel·ligència natural i artificial. De

sensorialitat i el pensament abstractiu, creen estratègies i alternatives de significat i condicions de virtualitat de realitats immaterials. I en fer-ho canvia la visió del món, les coses i fins i tot un mateix.

Ara bé, cal considerar en quin sentit la intel·ligència artificial aporta d'altres possibilitats. Si la intel·ligència natural treballa seqüencialment i narrativament, en referència a estratègies de codificació fixa respecte a sistemes culturals integrats i diferenciats, la intel·ligència artificial es defineix en termes de xarxes semàntiques multidimensionals on la significació s'estableix en la connectivitat de les accions i s'activa a través de les mateixes imatges, com ja succeeix habitualment en els mitjans de comunicació on la realitat es dissol en les imatges. En aquesta dissolució entre còpia i original, computació i veritat, hi ha autors (Emmeche) que van ben lluny en considerar que la vida artificial és una excrescència d'intel·ligència artificial. De manera que l'ordinador pot tenir vida en tant que és part del procés dinàmic d'una societat que desplaça el contacte directe, desmaterialitza la matèria, amb estats immaterials per alliberar-se de les limitacions d'una substància material governada per un nombre limitat de lleis naturals. En cocrear simulacions d'universos governats per altres lleis, l'investigador obre la possibilitat de plantejar una realitat amb una altra estructura i altres necessitats. Per tant, la qüestió intel·ligent no formula com és el món, sinó com podria ser per usar d'una manera més efectiva altres recursos i possibilitats.

Aquest és el sentit del disseny cultural (Buxó) que, fonamentat sobre un sentit constructiu de la realitat, va més enllà del concepte de descobriment i lleis naturals que reflecteixen una realitat per situar-se en el concepte d'exploració, invenció i experiències artificials. Assumir l'artificialitat en el marc dels propòsits i les accions humanes a gran escala, implica addicionalment tenir un sentit més clar de la responsabilitat social en l'exploració de sistemes de coneixement alternatius i el disseny de models de realitat. La compartimentalització i la vinculació insuficient entre ciència, tecnologia i cultura produeixen realitats fragmentades i també molta ambigüitat ètica en els

valors, els judicis i les obligacions. Fins ara la societat ha fet girar els problemes de l'artificialitat entorn a la bioètica i la globalització responsable. Però més que normes i regulacions, cal impulsar iniciatives de cultura cívica, com l'associació Computer Professionals for Social Responsibility per aconseguir que les noves concepcions artificials del saber tecnològic i cultural que modifiquen els conceptes de vida, ment, identitat, temps i espais entre d'altres, s'orientin envers reflexions innovadores i dissenys responsables.

Bibliografia

- Buxó i Rey, M.J. (1994) *Prospectiva Antropològica*. A: Kottak (ed.) *Antropologia*. Madrid: McGraw-Hill.
- Emmeche, C. (1998) *Vida simulada en el ordenador*. Barcelona: Gedisa.
- Dreyfus, H.L. (1986) *Mind over Machine*. New York: Free Press.
- Knudsen, E. (et al.) (1987) Computational maps in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, Vol. 10.
- Neisser, U. (1976) *Cognitive Psychology*. New York: Appleton-Century-Croft.
- Newell, A. (1990) *Unified Theory of Cognition*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Putnam, H. (1988) *Representation and Reality*. Cambridge, Mass. MIT Press.
- Rumelhart, D. (1986) *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Strauss, C. (1992) Models and motives. A: R. Andrade i C. Strauss (ed.) *Human Motives and Cultural models*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ullman, S. (1986) Artificial Intelligence and the brain: Computational Studies of the Visual System. *Annual Review of Neuroscience*, Vol 9.
- Weizenbaum, J. (1976) *Computer Power and Human Reason*. San Francisco: Freeman.

