

allò que ha de regir les relacions entre el qui ensenya a aprendre i el qui aprèn a estudiar. És imperiosa igualment la flexibilitat dels plans acadèmics de cada facultat, de manera que no es multipliquin també —per aquí comença la burocratització— les “assignatures” de cada especialitat i s’atengui la interdisciplinarietat, fins i tot permetent la matrícula en més d’una facultat per a l’obtenció d’una llicenciatura. És això sobretot important en els primers anys d’estudi, quan importa una àmplia formació de base. En acabar la llicenciatura, però, l’alumne haurà tingut ja al seu abast el coneixement de la situació contemporània dels estudis de la seva especialitat, així com del mètode de recerca que li són propis. No cal

dir, doncs, que els cursos per al doctorat hauran de preveure, si no suposar, aquestes dues culminacions de l’aprofitament universitari. Sols per això el títol de llicenciatura recuperaria el prestigi tradicional avui erosionat. En darrer lloc, s’ha de pensar en l’obertura de la universitat al públic culte, a les institucions de ciència, tecnologia i cultura, i als intel·lectuals aliens a les seves aules, amb tots els quals s’ha de preveure una relació inexcusable, fins per a la fecunda impregnació de la universitat amb les discussions intel·lectuals del seu temps. La universitat no pot tancar-se —ja no seria *universitat*— a cap àmbit territorial ni lingüístic ni intel·lectual de cultura. Però en atenció, particularment, d’aquell primer grup social, crec que la provisió de cursos o conferències

regulars a l’abast del públic i l’obertura permanent de les biblioteques universitàries al servei d’aquests constituïrien unes mesures òptimes per a l’estimació general de la universitat.

La *qualitat de vida* d’una comunitat, el receptacle per a la *felicitat* possible de cadascun dels seus membres, es xifrarà en un futur no llunyà, més que en les condicions d’exercici del treball rendible, en les formes d’ocupació del cada vegada més llarg temps de desocupació. L’*educació* serà, hem de fer possible que ho sigui, res més que per a la felicitat de tots, la forma principal sobre la qual s’interessarà el nostre lleure. No hi ha dubte, per tant, que la *universitat*, el centre col·lectiu d’imaginació de la *ciència*, la primera força productiva avui, i de la transmissió de la *cultura*, encara

la primera força emancipativa, haurà d’actuar com un dels eixos principals per on es canalitzin els efectes del gran desafiament tecnològic present. El *professor universitari* és, o hauria de ser-ho, una figura essencial en aquesta operació, no sols com un protagonista al costat d’altres protagonistes, sinó perquè bona part d’aquests hauran depès algun dia d’ell.

La cultura tota, el món propi de l’home, no pot penjar de la cua de la tecnologia, ni de les carteres dels ministres, ni de les butxaques dels manefles que sempre ens la voldran fer confondre amb el folklore o l’espectacle. La universitat en serà salvaguarda —si sap sembrar la vida a l’hort del claustre.

Norbert Bilbeny

Universitat de Barcelona

## (lectures)

### La cibernètica: control i comunicació en l’animal i la màquina

*Una primera aproximació a aquesta obra cabdal que es publicarà aviat en català*

“...La primera revolució industrial va suposar la desvaloració del braç humà per la competència de la màquina. No existeix cap salari prou baix perquè un obrer americà de pic i pala pugui competir amb una excavadora, i al mateix temps li permeti viure. La moderna revolució industrial desvalorarà sens dubte el cervell humà, almenys en les seves tasques més senzilles i rutinàries. Naturalment, de la mateixa manera que el fuster, el mecànic i el sastre especialitzats han, fins a cert punt, sobreviscut a la primera revolució industrial, també sobreviuran a la segona el científic i l’administrador especialitzats. Nogensmenys, quan s’hagi acabat la segona revolució industrial, l’ésser humà de realitzacions mediocres no tindrà res a vendre que valgui la pena comprar.

“La solució és, per descomptat, construir una societat basada en valors humans que no siguin comprar i vendre... Vaig considerar que era el meu deure passar aquesta informació als sindicats...”  
“La fàbrica automàtica i la cadena de muntatge sense operaris estan solament tan llunyanes de nosaltres com la nostra voluntat de fer

un esforç en enginyeria com el que es va fer, per exemple, en el desenvolupament de la tècnica del radar durant la segona guerra mundial.”

Aquestes paraules, que, almenys al nostre país, podrien haver estat pronunciades per un científic coratjós i clarivident el 1983, Norbert Wiener les va pronunciar l’any 1947. Havent començat a pujar a la cresta de l’onada que escombrarà (esperem que per a bé) la vella societat i patint en la pròpia pell les conseqüències del canvi que s’apropa, no podem menys que descobrir-nos el cap davant aquests mots premonitoris del pare de la cibernètica.

Si no us he deixat convençuts, heus aquí la llista de característiques principals que hauria de tenir un ordinador segons Wiener:

- 1) La unitat central hauria de ser digital. (En contrast amb algunes màquines analògiques ja utilitzades en l’època, com l’analitzador diferencial de Bush).

- 2) Els mecanismes interns, que són essencialment dispositius de commutació, haurien d’estar basats en tubs electrònics i no en engranatges o relès mecànics.

- 3) Seria probablement més econòmic adoptar el sistema binari per a les addicions i multiplicacions i no el de base 10.

- 4) La seqüència completa d’ope-

racions hauria de ser realitzada per la mateixa màquina, sense intervenció humana, des del moment en què s’introduïssin els dades fins que s’obtinguessin els resultats, i totes les decisions lògiques haurien de ser preses per la màquina ella sola.

- 5) La màquina hauria de contenir un aparell per emmagatzemar les dades, que les guardés ràpidament i de forma segura fins que es poguessin esborrar, que les llegís i esborrés ràpidament i que estigués immediatament disponible per emmagatzemar noves dades.

Aquesta llista va ser confeccionada per Wiener el 1940. El que generalment es considera el primer ordinador digital electrònic, l’ENIAC, que pesava 30 tones, es va posar en funcionament l’any 1946. Avui dia un circuit integrat (*chip*), de mida gairebé microscòpica, costa 30.000 vegades menys, fa un milió de càlculs per segon (200 vegades més que l’ENIAC) i gasta la mateixa energia que una bombeta de baixa potència en lloc de l’equivalent a 100 fars marins. Però aquesta és ja una altra història que ni el mateix Wiener ens va saber anticipar.

Jaume Puigbò

## El medi natural a Alacant

A partir d'un encàrrec de l'Ajuntament d'Alacant per tal d'elaborar un pla especial del medi físic del terme municipal, els autors han reeixit a establir una metodologia modelica per abordar els problemes de la documentació per a la planificació urbanística i territorial en allò que fa referència al medi físic alhora que fornien una descripció instantània de l'estat de la comarca de l'Alacantí (lleugerament modificada en els seus límits per les necessitats d'aquest estudi concret).

La reflexió sobre els inconvenients de molts dels procediments d'ordenació territorial més habituals (aplicació indiscriminada de mètodes molt generals sense tenir en compte les heterogeneïtats del territori, orientació monovalent de l'anàlisi -adreçada gairebé exclusivament a predir la resposta del medi enfront d'una determinada acció- a causa de la imminència d'una acció que es preveu impactant, presses per assolir mapes de síntesi amb la consegüent pèrdua d'informació) ha

conduït els autors a buscar l'adequació del mètode de treball al territori objecte de l'estudi, tant pel que fa a l'escala de treball com a la selecció de la informació significativa per als objectius del treball i que no s'ha limitat com és freqüent a uns reculls de flora, fauna, vegetació i geologia. Així mateix, la tria de la base informàtica del seu recull d'informació en facilita l'ús, tant en forma sintètica com mapa per mapa, tot i que l'explotació dels fitxers no arriba a estar plantejada amb tota l'amplitud que la riquesa de la informació aplegada podria permetre. Es recullen dades sobre geologia ambiental, coberta vegetal, estructures antropògenes, condicions de la franja litoral, dades faunístiques, clima i possibilitats d'aprofitament de l'energia solar i de l'eòlica, en base a una malla regular de quadrícules d'un setze de quilòmetre quadrat (250 x 250 metres de costat) basat en el reticle UTM (unes 1100 quadrícules en total), procediment que facilita el tractament informàtic de les dades.

L'enregistrament i el tractament informàtic de les dades permet tant l'anàlisi com la síntesi de les dades disponibles fins a uns nivells i amb una rapidesa impensables per qualsevol mètode manual així com la combinació de variables per obtenir-ne de noves, principalment les adreçades a avaluar les capacitats del medi per a diferents usos i els impactes que aquests usos poden determinar. Tant com a instrument de coneixement del territori com en tant que instrument de gestió i de planificació d'aquest, les tècniques posades a punt pels autors d'*El medio físico de la comarca de Alicante* representen una aportació gens negligible a un camp fins ara massa negligit pels nostres universitaris, que sovint han mirat com a "poc serioses" les incursions en el camp de la gestió del territori que ha quedat així en mans de tècnics no sempre prou informats de la realitat física d'aquest.

Leandre Fontcuberta

## (l'opinió)

### Cap a una revolució en l'ensenyament de la matemàtica

*"Mathematics is immensely useful - otherwise it would not exist. It follows that it must be taught to emphasize its usefulness"*

Peter Hilton

La citació és tretada del llibre de Peter Hilton (vegeu (ciència) n.º 19) i Jean Pedersen titulat *Fear No More. An adult approach to mathematics*, que és a punt d'aparèixer en les llibreries dels Estats Units. En la introducció a l'obra, que constarà de tres volums, els autors ens parlen dels diferents usos que faran de les matèries que aniran estudiant al llarg de les pàgines. Algunes de les aplicacions es basen en branques de l'anomenada matemàtica moderna (àlgebra lineal), mentre que altres es deriven de teories més clàssiques: itineraris de viatjants de comerç, planificació de modificacions en la fabricació d'un producte, estimació de la taxa d'inflació l'any 2000, evolució d'una població de peixos, etc.

Pensem que no és una casualitat que les veus dels qui defensen (defensem) un enfocament més aplicat de les matemàtiques s'hagin deixat sentir amb més força just en el moment en què comença a sorgir en el mercat, com a eina per primera vegada assequible, l'instrument que pot facilitar aquestes aplicacions: la calculadora de butxaca i l'ordinador personal. (Això no vol pas dir que hàgim de menysprear, com ha fet algun buròcrata rus, les matemàtiques pures, font de moltes teories aplicables, encara que en tot cas haurien d'ocupar un lloc minoritari en l'ensenyament). Als Estats Units ja s'han proposat alguns canvis en els plans d'estudis, divulgats entre la nostra comunitat matemàtica en el butlletí que edita la Secció de Matemàtiques de la Societat Catalana de Ciències i que han tingut alguns tímids fruits entre nosaltres. Per exemple, a la facultat d'informàtica de la U.P.B. un dels llibres

escollits perquè serveixi de text als estudiants de primer té un títol prou explícit: *A Concrete Introduction to Higher Algebra* (Fa uns anys s'hagués titulat: *An introduction to Abstract Algebra*).

A poc a poc, gairebé sense ser-ne conscients, estem entrant en el món de la segona revolució industrial. Si no n'esteu convençuts, estiguen atents als parlaments del president Pujol, compreu-vos el "National Geographic" del mes d'octubre (dedicat al Silicon Valley, aquesta concentració d'indústries d'alta tecnologia prop de San Francisco) o el "Scientific American" del setembre (titulat "La mecanització del treball"), o llegiu un article d'un recent "Newsweek" en què descriu els plans de la Carnegie Mellon University per dotar d'un microordinador cada un (sic) dels seus alumnes.

Direu que us estic parlant de fantasies que són lluny de les realitats, de vegades gairebé tercer-

EL MEDIO FISICO  
DE LA COMARCA  
DE ALICANTE

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALICANTE  
Departament de Territori, Energia i Medi Ambient - Universitat de Alicante

març 1983/Volum 3/179 43