

## Algunes notes sobre informàtica i educació

A propòsit d'una experiència catalana en curs

L'escola Aula de Barcelona fa tres anys que ha començat a introduir, amb caràcter potser d'experiència, la informàtica a l'ensenyament. Us oferim les concepcions que han guiat

*"Fóra neci d'esser optimista, poc raonable de no confiar i gens honorable de restar inactiu i silenciós."*

Claude Roy

Pot semblar paradoxal que la informàtica, que és, gairebé per definició, tractament de la informació, hagi tingut una penetració tan tardana, i tan esbiaixada, en el camp de l'ensenyament, que és, en bona part, transmissió d'informació. Prop d'un quart de segle separa l'aparició de l'ordinador de les seves primeres aplicacions directes —encara ben poc elaborades i més aviat escadusseres— a les activitats docents. Però no deixa de respondre a la lògica —a la lògica de les realitats de la puixança i de l'economia— que inicialment els computers —segons la significativa denominació americana—, que tenien un altíssim cost i eren de delicat maneig, fossin destinats a fornir càlculs, complexos i immediats, a la recerca científic-tècnica en sectors estratègics i a la gestió econòmica. El multitudinari món escolar, subjecte a tantes inèrcies, en quedava de moment al marge.

### Ni il·lusions ni pors

Han passat uns quants anys i la "revolució informàtica" ha deixat d'ésser una metàfora arriscada per entrar, poc o molt, en la nostra quotidianitat. I es multipliquen els assaigs d'introduir-la a l'ensenyament.

D'aquest fet, potser una mica a tot arreu, però al nostre país ben particularment, no se'n sap gran cosa ni s'hi reflexiona gaire, però, aviat, com en tantes altres ocasions, sorgeixen dues actituds oposades: les dels qui pensen que posant ordinadors a les escoles ja estarem, sense fer més, "al dia"; i la dels qui, sense voler assabentar-se gaire de què es tracta —i qui sap si, sobretot, per tal que no els calgui prendre'n esment— es limiten a horroritzar-se que algú vul-

questa experiència, així com els principals elements del seu transcurs. Ciència i tecnologia, el seu impacte social i la seva necessària implicació en el procés d'educació de la joventut, la

gui lliurar així l'esperit dels infants a les urpes de la tecnologia capitalista. Certament, no podem compartir el còmode mimetisme acrític dels qui proposen models forans mal coneguts —i que sovint els pretenen aplicar "d'oïda", amb oblit de l'esforç i de les virtuts que els han pogut fer viables al seu lloc d'origen— i menys encara en el cas de la informàtica a l'ensenyament, en el qual no hi ha enlloc models satisfactoris sinó interessants i variades provatures. Però també és veritat que no ens satisfan els catecismes en educació: ni el tridentí que malauradament s'utilitza per exorcitzar de les escoles la nova ciència experimental, ni el lúdic, permissiu, pretesament alliberador —i encara a l'ús—, que, en realitat, serveix per mantenir —baldament sigui a un baix nivell d'eficiència— l'encartonat sistema escolar, tan mancat d'estímul —o de veritables xocs que l'obliguin a renovar-se a fons.

Amb les notes que segueixen voldríem suggerir que, al dia d'avui, ni les desmesurades esperances ni les pors irracionals ens semblen justificables. I no és que ens vulguem esmunyir pels estrets viarans d'una eclèctica "tercera via" de compromís. Senzillament, s'ha obert un nou i vast camp de possibilitats: entre les que s'entrevueven cadascú hi troba el que ell mateix hi duu —il·lusions o temors—; però n'hi haurà moltes més que no s'endevinen perquè encara han d'aparèixer al llarg d'una evolució complexa en la qual els projectes dels homes, la seva creativitat, el seu caràcter, han de tenir —no hi ha excusa!— molt a dir.

### La sempre imprevisible evolució d'una nova tecnologia

Es sacerdots que a les ciutats de Sumer començaven a dibuixar signes sobre unes rajoles

necessitat d'aprofitar —potser amb crítica— els elements tecnològics que definiran ben aviat el nostre món, vet aquí les qüestions que són plantejades pel director d'Aula.

encara fresques, per portar els comptes del temple —un cop més trobem els càlculs a l'inici!—, ¿podien imaginar què es ser avui un lector de Shakespeare o l'investigador que utilitza la multimilionària Biblioteca del Congrés? ¿o el text d'una notícia repetit simultàniament en els centenars de milers d'exemplars d'un diari, o transmès per televisió? Cap tecnologia no té un desenvolupament lineal, previsible i autònom.

Cal tenir presents, en primer lloc, les descobertes que es produeixen en altres camps de la tècnica i que, a la vegada que fan progressar la nova tecnologia, poden alterar decisivament i fins i tot invertir la direcció en la qual aquesta exercia la seva acció sobre la societat. L'ordinador mateix en la seva curta vida ens ofereix un exemple esclatant d'aquestes possibilitats: si inicialment els ordinadors augmentaven en potència però alhora en cost i en mida i la màquina imposava les seves exigències als homes que la servien, l'aplicació primer dels transistors i sobretot, després, la dels circuits integrats donà un "gir copernicà" a la informàtica. Començà la cursa vers la miniaturització —aquesta "revolució dins la revolució", com l'anomena l'entusiasta Lussato— i, al mateix temps, cap a l'abaratiment—; apareixen els miniordinadors i seguidament els microordinadors: gairebé cada dos anys es duplica favorablement la relació cost-productivitat de la màquina, i estem lluny d'haver arribat al límit.

Per altra banda, a l'ordinador cada cop li són menys necessaris especialistes que li tradueixin les demandes de l'usuari: els llenguatges de programació són més lògics i s'adapten a les diverses necessitats dels qui l'utilitzen; la tendència és que s'acostin al llenguatge natural: la màquina ja no és imperiosament servida, és ella, més pròxima i submissa, la que serveix.

Almenys aquest és el camí que



58 ( 642 / Volum 3 / octubre 1983 )

*Pere Ribera i Ferran (Barcelona, 1915) és llicenciat en dret i filosofia i lletres a la Universitat Autònoma de Barcelona (anys 1935 i 1936). La seva dedicació a l'ensenyament es va iniciar el 1937. Ha estat director de la secció espanyola del Liceu Francès de Barcelona des del 1940 al 1967. L'any 1968 va fundar l'Escola Aula, de la qual segueix sent el director. Ha estat professor de sociologia de l'educació a la Universitat de Barcelona. Fa uns anys que, en el marc de les relacions entre ensenyament i societat, s'interessa per les formes d'aplicació de la informàtica a l'ensenyament i per l'anàlisi de les conseqüències que se'n poden derivar.*



sembla obert. I que és, sens dubte, suggestiu: el macroordinador anava en el mateix sentit que la centralització, que la concentració de poders, amb la seva "informació descendent", que la planificació global, que la uniformització... —potser també en el mateix que un ensenyament rigorosament programat i "normalitzat" a gran escala...

El que s'anunciava a la fi dels anys 40 explica la sinistra projecció orwelliana. Potser alguns encara creuen que és l'única possible. Certament continua havent-hi macroordinadors, però a l'horitzó del ben proper "1984", no hi albirem un sol i totpoderós "Gran Germà" sinó més aviat una munió de centenars de milers de microordinadors que ja no són simples terminals "tontes", passives, d'una gran màquina, sinó autònoms, interactius, capaços de rebre informació "descendent" però també d'enviar-ne d'"ascendent", que són poderoses "extensions" de l'home, que aviat estaran a l'abast de tothom i que poden servir-nos en el camí vers la descentralització, la varietat, la multiplicitat d'experiències, la desconcentració i la flexibilitat en les grans empreses i organitzacions —que permetin, per exemple, l'existència de petites empreses d'un alt grau de *performance*, amb una rica "informació" afegida, o que contribueixin a l'emergència d'un nou tipus d'educació personalitzada i renovada...

No, una nova tecnologia no comporta conseqüències ineluctables. Es poden produir també confluències imprevistes amb altres tecnologies existents o paral·leles i que es potenciïn mútuament les capacitats i en transformin els efectes: per exemple, la unió de la informàtica amb la xarxa de comunicacions —la telemàtica— o amb els mitjans àudio-visuals pot produir una veritable explosió informacional.

I, encara més, al costat dels canvis tècnics i de les conjuncions multiplicadores, hi ha el factor humà. Què en farà, la societat, de la nova tecnologia? La posarà al servei d'antigues dominacions i de duradores inèrcies i fent-ho així les consolidarà? ¿o bé la nova tecnologia li permetrà de realitzar nous i imaginatius projectes?

### Continuïtats i coherències en la "revolució informàtica"

L'aparició de l'ordinador a mitjan segle XX és, clarament, un fenomen històric singular —no determinat ni predecible. Però, com ha assenyalat Pierre Levy, la informàtica constitueix

una resposta coherent a la situació corresponent a una fase de l'evolució econòmic-social. Així mateix, i bé que prengui l'aspecte d'una ruptura, ofereix una extraordinària continuïtat amb caràcters molt específics de la història cultural d'Occident.

Vist des d'avui, ens adonem que conflueixen en l'ordinador innumbrables tècniques i sabers, fins ara aïllats. No és aquest el moment de fer-ne un inventari rigorós. Indicarem només, a tall de mostra, que pel que fa al "programa", els alexandrins ja en tenien la noció, que amb la primera revolució industrial fou utilitzat, sota forma de cartes perforades, als telers, i que ja Babbage, al segle XIX, imaginà un programa aplicable a les operacions intel·lectuals; que l'algorisme era conegut pels grecs i que Pascal, el segle XVII, construïa una màquina de calcular; que els ordinadors s'atenen encara als principis de la lògica aristotèlica, que, ja al XVIII, Leibnitz somiava una "llengua racional" i que fou G. Boole qui donaria forma a aquest somni realitzant, vers la meitat del vuit-cents, la primera formulació matemàtica de la lògica... Són com corrents separats que a la dècada 1935-1945 semblen precipitar-se els uns en els altres: les màquines de Turing, la sorprenent descoberta de Shannon que els circuits de commutació automàtica responen a les regles de l'àlgebra de Boole, els progressos de l'electrònica que faran possible no ja la síntesi teòrica, sinó la realització pràctica de l'ordinador —mentre la teoria de la informació i els avenços de la cibernetica, amb el retrobament de la causalitat circular, li oferien un terreny cultural ben favorable.

No es tracta, doncs, d'un accident ni d'una fallera momentània: l'ordinador s'inscriu en la tendència secular d'Occident —principalment a l'edat contemporània— cap a la progressiva racionalització, cap a la fragmentació analítica, cap a la formalització dels processos...

D'altra banda, com ja hem indicat, podem veure en la informàtica una resposta als problemes de la societat postindustrial.

Assistim a una inflació creixent del sector terciari —dintre del qual, cal no oblidar-ho, l'ensenyament té un pes considerable!— i és gairebé una regla que la innovació tecnològica es produeixi allà on l'excés d'efectius ocasiona un "coll d'ampolla" en l'organització social.

A la vegada, el model de creixement propi de la industrialització del XIX, basat en l'expansió territorial, en el domini de la matèria i en el desmesurat consum d'energia, sembla que estaria tro-

bant els seus límits. Des de fa uns anys, s'avança la hipòtesi que a aquest model, ja esgotat, pugui succeir-ne un altre centrat en la informàtica —és a dir, en l'acumulació, tractament i transmissió de la informació que demana un feble consum d'energia i de matèria, que permet actuar en "temps real", que és propici a formes d'organització que, com les que descriu la contemporània "teoria de sistemes", són obertes, mòbils, policèntriques, autoregulables i capaces no sols d'integrar la diversitat, l'atzar i les eventuais perturbacions, sinó de suscitar-los, de nodrir-se'n i de créixer-ne.

Descomptem-ne, si voleu, allò que, a l'hora de concebre un model general, pugui haver-hi de supervaloració d'aquells fenòmens que en aquell moment avancen espectacularment fins a un primer pla. Amb tot, restarà la impressió que la "revolució informàtica" és —arribarà a ser— un fet, un fet important. Si, ja fa anys, Bergson definia la intel·ligència com "la facultat de fabricar objectes artificials i, en particular, eines", en els nostres dies, Stephen White —i tot justament parlant de les "noves arts liberals"— diu que "l'ordinador comença a fer per a la ment de l'home allò que la màquina ha fet per als músculs de l'home".

Davant una nova tecnologia que es presenta, encara que sigui exageradament, com portadora de tantes virtualitats creiem que fóra poc raonable girar-s'hi d'esquena. Aquesta posició —la dels trens perduts culposament— és la que sovint duu a l'arcaisme i, amb ell, a la dependència o a la marginalitat. Trobem preferible afrontar tota situació nova, analitzar-la i, sobretot, mirar "què se'n pot fer", "què s'hi ha de fer".

Aquesta és la raó d'una experiència concreta d'introducció de la informàtica i dels ordinadors a l'ensenyament, que durant tres anys es duu a terme en una escola de Barcelona.

### L'experiència d'Aula

A Aula, creiem que a l'escola privada —amb subvenció o sense— li correspon —no com un dret exclusiu, és clar, sinó com una tasca que la justifica— de "protagonitzar operacions imaginatives, que, un cop encarrilades, puguin revertir els seus fruits" al sector públic. Pensem, també —i des de fa ja alguns anys—, que el principal problema que té l'ensenyament no rau tant en la quantitat com en la qualitat. I, potser, més encara que en la igualtat, en

la seva adequació —adequació a capacitats, vocacions, déficits socioculturals... però, així mateix, a necessitats del país i a previsions de futur.

A muntar l'experiència d'introduir la informàtica a l'ensenyament no ens hi va portar cap particular i exclusiu entusiasme pel progrés tècnic. Els altres projectes que la nostra vocació experimental ens ha dut a emprendre —la majoria encara en curs— han estat d'una mena ben diferent: programa de bilingüisme de convergència a l'ensenyament (des de 1968); disseny d'un model de centre educatiu en barri de recepció d'immigrants (1969); introducció al batxillerat, des del primer curs, de matèries de caràcter pràctic o professional —electrici-

octubre 1983 / Volum 3/643 59

tat, jardineria, electrònica— (des de 1978); metodologia de l'aprenentatge de diverses llengües estrangeres (des de 1969)...

Però sospitem —com deïem abans— que quan una nova tecnologia apareix, és inevitable que es desenvolupi. Aleshores el que cal és orientar aquest desenvolupament, "treure partit de l'inevitable". S'ha dit que la informàtica era "un instrument neutre a la recerca de configuracions". Potser no és neutre del tot —per poc que creguem, amb MacLuhan, que tot mitjà comporta el seu missatge— però evidentment està lluny d'haver arribat a una configuració estable. Especialment, en el camp de l'educació. Ens va semblar, doncs, que fóra convenient que fóssim uns més a assajar-lo, a conèixer-lo, a sospesar quins objectius cal assolir i, sense deixar-nos enlluernar pels camins més frescats, a cercar-ne les potencialitats específiques.

Com que només pretenem redactar unes "reflexions al marge", potser no fóra oportú d'exposar-hi *in extenso* el disseny de l'experiència —com ho hem fet en d'altres ocasions. N'assenyalarem només els trets principals.

Hi havia un precedent: ja als cursos 1972-74 s'havien donat unes classes d'introducció a l'algorítmica, prematurs segurament —perquè no podien comptar amb el suport de la presència de cap ordinador— però que tingueren la virtut de desvetllar la vocació, reeixida, de més d'un enginyer informàtic!

L'actual experiència s'inicià modestament al curs 1980-81 oferint la informàtica com a matèria optativa d'EATP a 2n. de BUP.; s'estengué a dos nivells (2n. i 3r.) el curs següent i s'hi introduí l'ús de calculadores. Comptarem amb la col·laboració del Centre de Càlcul de la Politècnica, i l'aportació personal més destacada, en

aquesta primera etapa, fou la del professor Sr. Jordi Castells. Però aquestes classes d'EATP constituïen només la petita part visible de la nostra feina: la fonamental era potser el treball de reflexió i d'informació que, paral·lelament, era dut a terme per un equip —creixent— de pedagogs i d'informàtics.

Hem d'assenyalar que en poques ocasions la col·laboració pares-escola, sempre desitjable, ha tingut tantes possibilitats de manifestar-se i de donar bons fruits. Els pares que eren informàtics o que treballaven en camps veïns de la informàtica aportaren el seu consell i en alguns casos el seu ajut personal, valuosíssim i durador. Si un nom resumeix aquesta col·laboració és, sens dubte, el de

60 644 / Volum 3 / octubre 1983

Xavier Kirchner, que ja era conegut com a informàtic de grans recursos i que ara s'ha revelat com a pedagog creatiu; ell féu seu el nostre projecte i ha aconseguit donar-li les garanties científiques i tècniques que necessitava.

Prepararem aquesta segona fase durant la primavera i l'estiu del 82: s'estudià damunt el terreny el que es feia als EUA, França i Anglaterra; es formà un centre de documentació sobre el tema, es reuní un consell assessor i es constituí un grup permanent de

treball al qual pertanyen cinc professors de l'escola i cinc informàtics... No volíem partir, inútilment, de zero i desitjàvem estalviar-nos —i, sobretot, estalviar als alumnes!— els errors evitables; d'altra banda, calia estendre l'experiència més enllà d'una simple introducció de l'ensenyament de la informàtica: el que volíem era introduir la informàtica a l'ensenyament!

Prenguérem decididament partit pels microordinadors i adquirírem cinc "Apple II" —ens fa una certa por l'afecció a materials, potser divertits i de menys cost, però que, per la seva concepció inicial i per la seva escassa potencialitat, poden esdevenir, fins i tot a curt termini, simples instruments per a jocs.

**A**ixí, per al curs 82-83, establírem tres "talls" de l'acció. El primer, el més habitual, fou el dels alumnes de la sèrie B de BUP, del 1r. al COU; uns 95 en total. Tres hores setmanals de classe; han treballat amb ordinadors per grups de 13-15, és a dir, 3 per ordinador. A diferència del que es pugui pretendre en formació professional, no volíem fer-ne uns programadors d'ofici. Ens interessa més aviat que coneguin l'ordinador i les seves possibilitats, que sàpiguen "com" i per a "què" utilitzar-lo. I volíem també

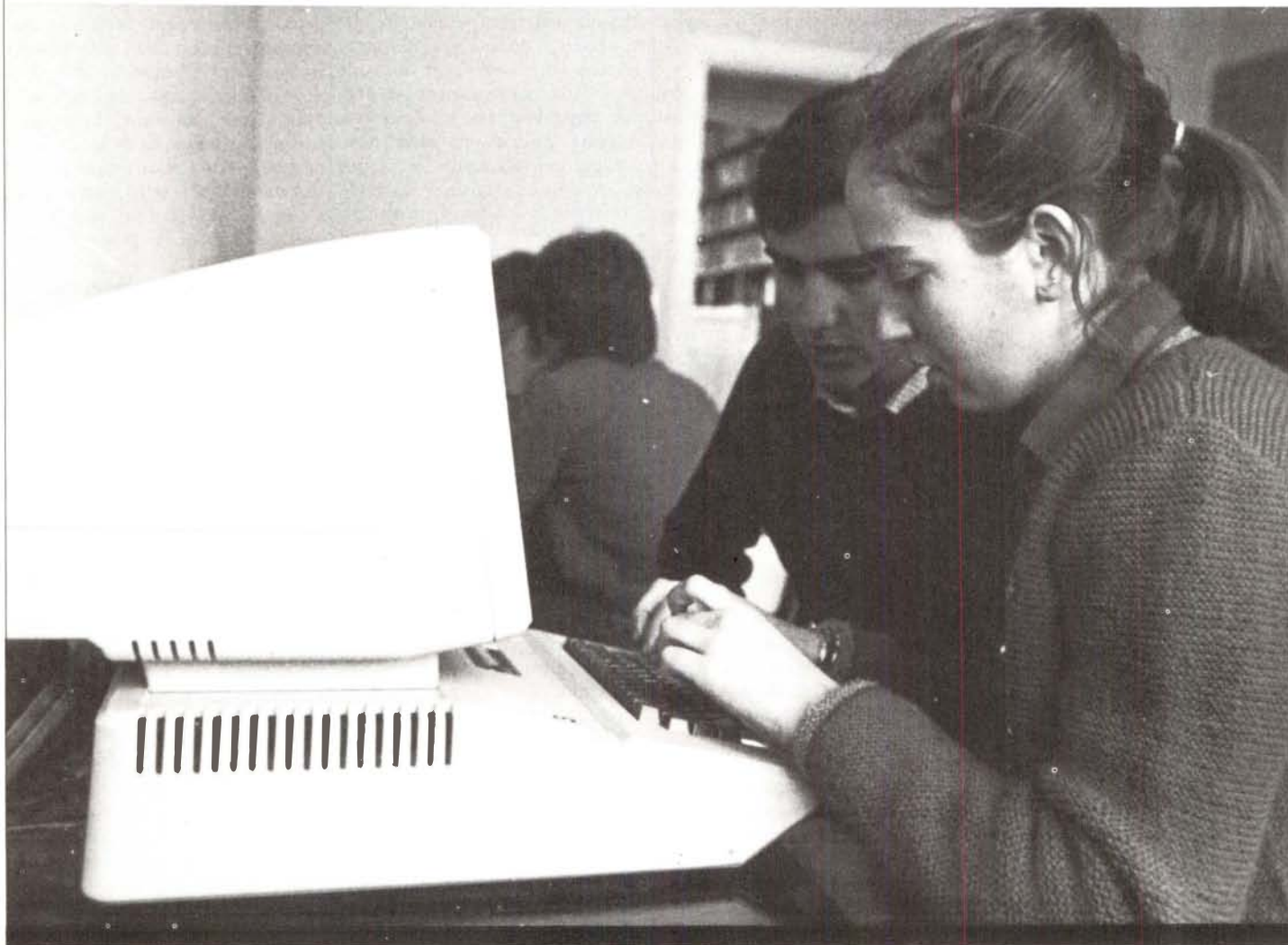
comprovar fins a quin punt la informàtica podia acomplir —d'una forma aparentment paradoxal— una funció de matèria "formativa" en obligar l'alumne a fer un esforç rigorosament lògic quan planteja les qüestions i en segueix els desenvolupaments. —D'aquest objectiu deriva l'elecció d'un llenguatge de programació ben estructurat com és el PASCAL enlloc d'acudir al BASIC—. A la vegada, s'ha fet un esforç constant per tal de no reduir els professors d'informàtica a uns especialistes més, aïllats en el seu clos: amb la col·laboració d'alguns companys, a cada grup s'ha iniciat el tractament per ordinador de temes o de problemes d'altres matèries —i no solament de matemàtiques o física: també la geografia i la química forneixen bones ocasions per fer pràctiques —gens gratuïtes aquestes— d'interdisciplinarietat.

**U**n segon "tall" de feina —i aquest ja no és tan freqüent— ha consistit a donar una formació informàtica als professors de l'escola. Si es pretén que la "revolució informàtica" a l'ensenyament no quedi reduïda a un simple afegitó dels programes, ja prou carregats, cal que els mestres perdin la por a l'ordinador, el puguin utilitzar com a eina pedagògica complementària i això els convidi a anar preparant progra-

mes educatius —"didacticals"— i, sobretot, a repensar el seu propi ensenyament. Uns 25 professors —un terç aproximadament del cos docent— han participat en un dels dos cursos trimestrals fets a l'escola —que comportaven una quarantena d'hores de pràctica amb ordinadors.

Però és el tercer "tall" on hem posat més atenció i més esperances, i on el grau d'experimentació ha estat més alt. Hi han participat una cinquantena d'alumnes, de 9 a 11 anys, que pertanyien a una classe de 4t. d'EGB i a una altra de 5è., dividits en 4 grups, cadascun dels quals disposava, durant dues hores cada setmana, de la sala d'ordinadors.

Amb ells, canvi radical de panorama. Ni es tracta de fer un curs d'informàtica "per a nens", ni d'impartir una classe tradicional amb complements. Ací l'ordinador és un instrument de descoberta i els protagonistes són els alumnes —a cada sessió hi ha present la mestra de la classe, acompanyada, segons els casos, per un informàtic o per la coordinadora de secció, però són els nens els qui tenen la iniciativa. No hi ha programes establerts: els alumnes "ensenyen" a l'ordinador el que ha de fer i van descobrint les seves —il·limitades?— possibilitats; són ells qui es proposen un objectiu i han de trobar els camins que



cal seguir per assolir-lo; els qui analitzen els resultats obtinguts i, sobretot, procuren descobrir els errors comosos i treure'n partit. Els adults observen el processos empresos pels diferents grups, intervenen només quan els alumnes els demanen que ho facin, reorientant, si cal, la recerca però sense donar mai solucions ja fetes... La relació pedagògica habitual s'inverteix: ja no és el mestre qui explica una qüestió, que l'alumne ha de retenir i ha d'aplicar en un exercici; és l'alumne el qui es llança a la descoberta i el mestre l'acompanya en la seva aventura... Com pot veure's, s'ha treballat en la direcció assenyalada per Papert, i hem procurat ser més fidels potser al seu esperit que als detalls. Inicialment, s'adaptà la "geometria de la tortuga" i la majoria dels projectes eren gràfics; després, al llarg del curs, s'han temptejat altres camps —sempre, però, dins la concepció "heurística" que constitueix l'aportació fonamental del LOGO. S'aprofita el caràcter "proteic" de l'ordinador per acostar-se a una nova forma d'"aprenentatge sense instrucció"...

N'hi ha prou de seguir els diferents fronts —o "talls"— de l'experiència per veure que corresponen a les etapes d'un itinerari que podríem anomenar "històric": de l'ensenyament teòric de l'algorismica es passa a una formació informàtica amb pràctiques d'ordinador; s'insinua, després, el camp, relativament nou, de l'ensenyament assistit per ordinador (EAO o CAI), que presenta de moment una ben diversa gamma d'ofertaments: els uns sense precedent —com els mètodes de simulació i de representació dinàmica de models—, mentre que d'altres encara són força pròxims a l'ensenyament programat. I, per últim, apareix la possibilitat, apassionant i arriscada, d'un "altre" ensenyament.

La nostra experiència pretén continuar treballant simultàniament en els tres darrers: persegueixen diferents objectius, potser no tots tenen el mateix potencial de futur, però ara encara ens semblen capaços de lligar els uns amb els altres, i de compensar-se.

### Primeres constatacions... i alguns consells no demanats

El nostre projecte és obert i de l'anàlisi del seu procés en surten les reorientacions anuals. Però hem d'esperar un parell d'anys més —i l'aprofitament de **NOVES tècniques que "estan a la vista"**— per poder-ne fer un primer balanç una mica fiable. Ens

trobem tot just a la fase de "rompre" el terreny, no a la de sembrar i menys a la de collir. Allò que potser té algun valor és el mètode que emprem. Encara no hi ha "resultats". I menys resultats repetibles fora del context inicial d'un equip interdisciplinari i relativament nombrós que no pretén produir abans d'hora, ni mai, fórmules mecanitzables sinó analitzar constantment, amb l'obligada modestia i també amb la indispensable ambició, la seva pròpia experiència i les de fora.

Però potser sí que podríem avançar unes primeres constatacions. Per començar, la necessitat que, en aquest camp de la informàtica a l'ensenyament, es treballi en equips mixtos. No fa gaire, a França, M. Odermatt, inspector general de física, afirmava que calia "reconeixer que els lògics elaborats per informàtics no receptius a la física o per professors no informàtics havien estat un fracàs". Cal constituir equips mixtos de pedagogs, informàtics i, en alguns casos també, psicòlegs; equips que no siguin gaire uniformes i en els quals s'enfrontin orientacions i projectes diferents. Es, però, essencial que cadascú dels qui en siguin membres accepti de sortir del marc estricte de la seva especialitat, obrir-se als altres i no limitar ni annexionar-se el nou instrument i les seves possibilitats.

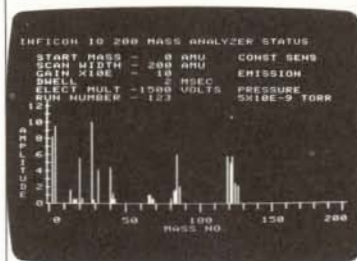
I lligat amb el punt anterior: formar uns equips demana temps, segurament anys, però mai no és feina perduda. Que l'Administració reparteixi unes dotzenes —o uns centenars— de microordinadors per les escoles, amb el seu opuscle d'instruccions i un cursset previ d'una setmana a un possible usuari, és un cop d'efecte de conseqüències quasi sempre decebedores. D'altres països, i gens llunyans, n'han fet l'experiència, que ens hauria de servir d'escarment. Una bona manera de guanyar temps és no cometre errors evitables. I saber aprofitar els dels altres.

Ens sembla urgent que es fomenti l'aparició de nuclis espontanis de reflexió i d'experimentació sobre pedagogia i informàtica —i sota el nom d'informàtica fem referència, com veurem, a un sistema complex i interrelacionat de mitjans electrònics. Burocratitzar-los potser no fóra una manera gaire adequada de facilitar-los ajut. Se'ls podria estimular i connectar entre ells, però fóra molt útil que conservessin una bona dosi d'inconformisme, car la seva missió no creiem pas que sigui gens còmoda, almenys inicialment: han de constituir la pedra d'escàndol per a l'entusiasme dels tècnics

—d'entrada bastant indiferents als continguts als quals cal aplicar el bonic gran *gadget* que ells aporten— i per al recel de la majoria, que al capdavant desitja que li assegurin que cap dels seus hàbits no serà canviat, "no pot ser canviat".

Però, naturalment, no n'hi haurà prou amb aquests *free lancers*! I com que el termini previsible entre la concepció d'una reforma i la seva plena operativitat és d'uns deu anys, potser caldria crear d'altres nuclis a certs punts estratègics: per exemple, en aquells que, per abreujar, anomenarem encara escoles normals i on es formen aquells qui seran mestres d'aquí a quatre anys i que es trobaran en exercici d'aquí a trenta-cinc o quaranta anys. No suggerim pas que una nova assignatura sigui afegida al curriculum d'estudis ni que un informàtic ensenyi els estudiants a programar. Preferiríem que, a les escoles esmentades, es constituïssin equips mixtos del tipus que abans comentàvem, que hi hagués ordinadors, que professors i alumnes els coneguessin i hi cerquessin conjuntament noves aplicacions insospitades, que reflexionessin sobre les conseqüències educatives de les troballes, que en discutissin... I, atès que una gran part dels llicenciats en lletres i en ciències tenen l'ensenyament com a destinació professional, ¿fóra demanar massa que a les facultats corresponents hi hagués també grups semblants d'experimentació i de reflexió que tinguessin un cert pes a la preparació per a un CAP d'una més gran utilitat? I ¿fóra impossible que en una universitat barcelonina es pogués preparar l'equivalent del *master* en "tecnologia de l'educació interactiva" que ha estat establert a la Universitat de Stanford? O, millor encara, ¿no podria haver-hi un departament, comú a les tres Universitats, d'educació i tecnologia, en el qual poguessin aplegar-se i treballar, una mica al marge de categories acadèmiques i d'antiguitats, gent jove i diversa: psicòlegs, pedagogs —vull dir "científics de l'educació"!—, informàtics... però també enginyers de telecomunicacions, sociòlegs, artistes...? O, encara, si un departament ha de ser sotmès a unes rigideses burocràtiques excessives, ¿per què no es crea un institut o una fundació que tingui aquestes finalitats? Un Prat de la Riba d'avui, potser ja ho hauria fet.

Deixant per ara els consells de futur i tornant a les més simples constatacions de present, indicarem que, com que el camp és molt vast, fóra convenient diversificar les experiències. I, d'entrada, distingir segons les



octubre 1983 / Volum 3/645 61

edats i les orientacions dels alumnes. Identificar la informàtica amb ensenyar a programar és sempre, segurament, una equivocació, però resulta més imperdonable cometre-la amb nens de nou anys que amb alumnes de formació professional, als quals pot interessar de trobar aviat un lloc de programador en una empresa; els petits disposen de prou temps per esperar que es produeixi un accés més natural, més lògic, a la màquina, un temps que han d'aprofitar per treure del nou entorn tecnològic que representa l'ordinador totes les possibilitats de creativitat que l'escola tradicional no podia oferir-los. Podríem multiplicar els exemples... No deixar-se enlluernar per un "model" estranger, diríem també. Triar eclècticament —i selectivament— allò que respongui a les nostres necessitats i als nostres projectes. Sense oblidar que no sempre es pot triar allò que més ens agrada sense pagar-ne el cost: certs aspectes que ens interessarien són potser el resultat de virtutis que nosaltres no posseïm o tenen una contrapartida inevitable de riscos que no estem disposats a acceptar. I cal tenir en compte que, ben sovint, allò que ens pot semblar la darrera paraula de la modernitat —els milions de *games* venuts als EUA o l'aprenentatge en massa de l'hebreu mitjançant les múltiples terminals d'un ordinador que fa seguir pas a pas a tothom un mateix programa— són formes perillósament comercials o ja sortosament de passada de l'evolució tecnològica. Allò veritablement nou no es veu encara però ja existeix. On? A Yale? Al MIT? A Stanford? No sabríem pas dir-ho, però, en tot cas en un indret on petits grups d'investigadors es plantegen, a partir de les darreres descobertes en psicologia cognitiva, en tècniques informàtiques o

en intel·ligència natural, les bases d'un ensenyament radicalment innovador.

Potser escau de tornar a fer aquí al·lusió al Logo. Absent de la realitat escolar —a les set o vuit excel·lents escoles de diferents nivells que vam visitar a Washington, a totes amb una sola excepció vam trobar ordinadors i alumnes que es movien amb familiaritat entre els aparells però enlloc no feien res que s'assemblés al mètode papertià. El Logo és, en canvi, punt de referència obligat quan es tracta d'estudis o d'experiències minoritàries. Si un centre de recerca pedagògica fa un treball d'aplicació de la informàtica als infants, hi ha 95 possibilitats sobre 100 que el fonamentin

62 ( 646 / Volum 3 / octubre 1983

## Material de lectura

*Technology in Science Education: The Next Ten Years. Perspectives and Recommendations.* Science Education Directorate. National Science Foundation. Washington, D.C. 1979.

Seymour Papert: *Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas.* Basic Books, Inc., Publishers/New York, 1980. (ed. francesa: *Jaillissement de l'esprit. Ordinateurs et apprentissage.* Paris, Flammarion, 1981. ed. castellana: *Desafío a la mente.* Buenos Aires. Ediciones Galápagos, 1981).

Abelson, H. and di Sessa. A: *Turtle Geometry: Computation as a Medium for exploring Mathematics.* Cambridge (Mass.) M.I.T. Press.

Jean-Claude Simon: *L'éducation et l'informatisation de la société.* Paris. Documentation française, 1980. 3 vols. reed. Fayard, 1981.

Bertrand Schwartz: *L'informatique et l'éducation.* Paris. Documentation française, 1981.

Nora (Simon) i Minc (Alain): *Rapport sur l'informatisation de la société.* Paris. Documentation française, 1978. reed. Ed. su Seuil, 1979.

Bossuet, Gerard: *L'ordinateur a l'école.* Paris, PUF, 1982.

Berdonneau, C. et Dumas, R.M.: *Une tortue dans une classe. Une année d'expérimentation en cours moyen 2 année.* Paris, GREPACIFIC, 1983.

Merle, M.: *Informatique et enseignement. Bibliographie analytique.* Paris, CNDP, 1983.

Bestougeff, H. Fargette, J.P.: *Enseignement et ordinateur.* Paris, Nathan, 1982. R.J. Seidel and Martin Rubin, eds.: *Computers and Communications: Implications for Education.* N.Y. Academic Press, 1977. Jacques Ellul: *Changer de révolution.* Paris, Seuil, 1982.

*Informational Technology and Its Impact on American Education.* Office of Technology Assessment. Washington, 1982.

en la "geometria de la tortuga". Si en una escola s'aplica, durant tot un curs, en una classe, els professors n'escruien un llibre. I aquesta atenció no és deguda a cap esnobisme.

Es gairebé una constant que quan, dins l'evolució humana, apareix un material nou, dotat de virtutats desconegudes, l'home en treu primer formes antigues i habituals; així les primeres eines de metall eren còpia de les de pedra i el ciment armat va començar servant per fer construccions que imitaven les de maó o de carreus. Ha de passar un temps perquè un individu genial —o el canvi produït per la lenta descoberta mitjançant assaig i error— tregui del nou material una forma inèdita o una aplicació inesperada. Diríem que un fenomen semblant es manifesta en el cas de la informàtica aplicada a l'ensenyament. Gairebé tothom la utilitza per imitar els mètodes i les rutines de sempre. Logo és una de les escasses mostres existents, potser la més reeixida fins ara, de la possibilitat que una nova tecnologia dugui a una nova educació. No gosariem assegurar que sigui l'únic camí possible ni que el mètode —el camí— ens permeti d'atènyer ja l'objectiu entrevist, ni que sigui igualment fiable en tots els seus trams. Potser, fins i tot, és més una direcció que un camí. Com deia recentment Harald Wertz; potser caldria aprofitar els darrers desenvolupaments de la informàtica i de la psicologia cognitiva per trobar l'equivalent avui d'allò que fou el Logo els anys setanta.

Molt modestament i en un terreny exclusivament pedagògic, en la nostra experiència a Aula hem intentat no restar en la pura imitació i mirar d'obrir noves —i petites— senderes en la mateixa orientació de Logo. El treball en curs d'un grup d'informàtics, en relació amb la mateixa experiència, de crear un llenguatge de programació per a nois de 8 a 16 anys també aspira a perllongar i a ampliar la via del Logo.

Fóra penós que, per un mimetisme sense comprensió, tot allò que la visió heurística de Papert té d'estímul renovador es malbaratés convertint-se en fórmula repetida i buida. Es el perill que presenten, a casa nostra, les adopcions precipitades, que tan traïdores poden resultar...

De moment, però, la informàtica a l'ensenyament pren de costum la forma tranquil·litzadora, complementària, de l'EAO. I certament l'ensenyament dirigit per ordinador té un futur innegable. Ja hem indicat que en certs aspectes —simulacions, models, anàlisis estadístiques...— els ordinadors constitueixen

noves i importants eines educatives. Segurament trobaran una altra utilitat i una altra importància no inferiors a les primeres quan assumiran les tasques repetitives que avui són una part fonamental —demano perdó per dir-ho públicament— de l'exercici professional del professor. Els ordinadors ens substituiran amb avantatge, car ells "personalitzen" —aquest "somni pedagògic"— la instrucció. L'ordinador és interactiu, "dialoga" amb l'usuari, s'adapta al ritme que convé a aquest, té una paciència que reconforta i desbloqueja l'alumne, facilita la recuperació de l'endarrerit, i, a la llarga, ha de permetre una instrucció autònoma. Potser no gaire a la llarga.

Ara com ara, hem de reconèixer que els programes d'EAO, ja nombrosos, són encara bastant decebedors. Malgrat això, caldria posar-se a fer-ne, però no —com segurament faria goig a les Administracions!— per inundar les escoles de programes estàndard ben aviat "obsolets" —no es diu així?—, sinó per preparar el futur: equips per dissenyar "didacticals" no s'improvisen. No fa gaire l'ensenyament oferia un mercat insuficient a la indústria de la informàtica i les millores tècniques es produïen en els sectors, com el de la gestió econòmica, de més alt rendiment. Avui, el món escolar apareix com un mercat de masses, encara inexplotat per la microinformàtica; no trigaran a emergir enginyoses novetats tècniques que faran possible de crear "didacticals" infinitament més vius i més útils que els actuals. Per tal que els d'aquesta segona generació siguin possibles a Catalunya, cal que prèviament hi hagi hagut gent que s'hi hagi "fet la mà" produint-ne experimentalment de la primera; que s'hi hagi pensat; que existeixin unes certes estructures de producció... Convindria no "perdre el tren" del *software* didàctic, que és força probable que sigui econòmicament més rendible que el *hardware*, i, culturalment, més decisiu.

D'altra banda ja és d'avui l'existència d'un videotext interactiu, amb insospitades potencialitats pedagògiques —a Vélizy, la primavera passada, s'han fet experiències d'aplicació de Teletel a les escoles. I mentre les terminals es tornen intel·ligents, els microordinadors deixaran d'estar aïllats, tindran accés als bancs de dades i sortiran al món exterior. Les diferències entre la telemàtica i la microinformàtica tendiran a disminuir i els avantatges d'ambdues a fer-se comuns.

Voldríem fer ressaltar la importància creixent donada

a la creació d'una xarxa jerarquitzada i constantment disponible i connectada de centres de recursos i de documentació locals i de bases de dades pedagògiques regionals, etapes intermèdies entre la terminal domèstica o escolar i el gran banc de dades. Pensem que caldria preparar-ne la creació a Catalunya.

També és ja una realitat d'ara en el camp experimental la unió de l'ordinador i del videodisc. La televisió i el vídeo ja no imposaran a l'usuari la passivitat. En un demà ben proper, la unió de l'ordinador, el videodisc i les xarxes de fibres òptiques faran possible la instauració de l'audio-visual interactiu.

La conjunció de totes aquestes accions tindrà una repercussió extraordinària en la societat i en la cultura. I, inevitablement, en l'educació.

## Només hipòtesis i preguntes...

Tot plegat cap on ens durà? Avui som lluny de la ingènua confiança dels qui fa vint anys es veien amb cor de fer una previsió "científica" del futur, encara que fos presentant escenaris diversos. Quan l'acceleració històrica fou un fet constatable durant la vida d'un home, la temptació d'endevinar el canvi que es produiria —i de preparar-s'hi— feu néixer la prospectiva. Avui, l'acceleració encara més gran i l'experiència que sempre apareixen factors nous, ens ha portat a una concepció aleatòria de la societat, en la qual el futur resulta imprevisible. És justament a "la gestió de l'imprevisible" que, com s'ha dit, contribueix la informàtica.

Parlar del futur és un joc en el qual no es guanya mai però que pot resultar estimulants per a la imaginació i la reflexió. Amb el vostre permís, juguem-hi uns instants.

Potser ens podríem fer una pregunta: els formidables mitjans que l'electrònica ens ofereix ens eren realment necessaris? ¿o és, simplement, que els busquem una finalitat perquè existeixen? No hi sabríem respondre.

Certament permeten guanyar temps. I l'educació ha ocupat fins ara una part desmesurada de la nostra vida —un bloc ininterromput, de quinze a vint anys. Amb la informàtica, sembla que la instrucció serà més ràpida i més discontinua. Deixarà més temps lliure, ¿i podrem respondre al canvi, progressivament accelerat, amb una "educació permanent"? Amb l'aprenentatge autònom, ¿la formació dels homes prendrà un

caràcter més uniforme i universal o serà més personalitzada, més individualitzada? ¿Serà més uniforme perquè dependrà d'un material comú i la personalització afectarà només el ritme amb què cadascú s'ho agafi? ¿O bé es combinarà un accés tan obert a tots i un dipòsit tan vast, que cadascú hi prendrà el que vulgui o pugui? Potser en una fase transitòria es manifestarà una nova causa de discriminació entre alumnes informatitzats i els qui encara no ho siguin. Qui sap si aquesta informatització tardarà a ser general i subsistiràn zones encara "arcaiques". I ¿no hi haurà una forta jerarquia entre els simples usuaris i els creadors, els qui decidiran? Per atzar ¿coincidiran aquests dos grups amb els dels que hagin triat —o els hagi correspost— una educació "inventiva" o una educació només tipus EAO?

¿La societat estarà més pròxima al model del "Poblat Electrònic" o serà multipolar, polimorfa? ¿Acabarà dominant la informació

ascendent, i tindrà un caràcter democràtic, o la descendent, i serà totalitària? O aquests conceptes ja no tindran cap sentit? Sembla difícil que el "sistema escolar" no quedi profundament afectat. Amb aprenentatge autònom, formació permanent a qual-sevol temps i ensenyament personalitzat, les nocions de programes, nivells, disciplines, diplomes, on aniran a parar?

L'escola mateixa, subsistirà? "La qüestió decisiva és de saber si l'escola actual sabrà adaptar-se, transformant-se radicalment, o si haurà de desaparèixer i veure's substituïda per una altra cosa", es pregunta Papert.

L'escola transformada o la "cosa" que, en certa manera, la substitueixi ¿s'encarregarà no tant d'impartir informació com d'ensenyar a analitzar-la, a utilitzar-la? Ensenyarà a aprendre? "Inventarà els inventors"?

Fóra lògic que la seva acció resultés menys homogeneïtzant, menys sistemàtica que ara. Potser li restarà

una funció de coordinació?

L'àudio-visual interactiu oferirà a l'individu un entorn tecnològic ric en possibilitats. Però ¿no caldrà compensar-lo per un accés i una atenció acrescudes a la realitat, a la natura, a la relació humana? ¿Esdevindrà, la "nova escola", un lloc privilegiat per als contactes humans, fins i tot, novament, intergeneracionals?

Què serà un "mestre"? Alliberat de tota rutina, de tota feina d'informació no significativa, ¿tindrà per missió, d'una banda, la conceptualització, i, de l'altra, la formació del caràcter, el desvetllament de la sensibilitat, el fer arrelar i créixer en els alumnes el gust per la bellesa, per la qualitat?

Hi haurà pocs "mestres" —aquells que només repetien, que no aportaven informació complexa i personal hauran estat substituïts amb avantatge per l'ordinador. I els altres ¿no seran els autèntics mestres novament els pocs de sempre? ¿No serà com un retorn a situacions anteriors al breu perí-

ode d'un segle i mig d'escola obligatòria i uniformitzadora, únic agent oficial de socialització? I, al mateix temps ¿no seran mestres tots els membres de la comunitat, en la mesura cadascú dels seus valors, del seu exemple?

¿I si resultés que en aquesta societat informatitzada amb força temps lliure, la greu i insalvable discriminació es fes per l'aptitud a convertir el lleure en oci creador —amb l'èxit, per tant, del bon "mestre" estimulante—, mentre els altres, mancats d'aquesta formació, només fossin capaços de temps vacant, i d'omplir-lo amb ocupacions evasives?

Però potser és inútil de seguir el joc de les hipòtesis pel que fa al futur, forçosament aleatori. Bé es pot dir, amb el report

octubre 1983 / Volum 3/647 63

Nora-Minc, "Què fer? Llevat de formular preguntes sense resposta i de donar respostes sense altra ambició que suscitar noves preguntes"

Pere Ribera

