



TECNOLOGIA, DEPENDÈNCIA I ALTERNATIVES

INNOVACIÓ TECNOLÒGICA I CANVI SOCIAL

TECNOLOGIA, DEPENDÈNCIA I ALTERNATIVES  
INNOVACIÓ TECNOLÒGICA I CANVI SOCIAL

PRESENTACIÓ: DR. SANTIAGO RIERA PROFESSOR DE LA UB.

INTRODUCCIÓ: TECNOLOGIES DE CONTROL I CONTROL DE LES TECNOLOGIES,  
DR. MANEL MEDINA PROFESSOR DE LA UB.

TREBALLS:

- TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I CONTROL SOCIAL,  
DR. MIQUEL BARCELÓ PROFESSOR DE LA UPB.
- ORDENADORS I BUROCRÀCIA, XAVIER BERENGUER INFORMÀTIC.
- EL DESENVOLUPAMENT TECNOLÒGIC I L'IMPACTE EN LA INFORMACIÓ,  
SANTIAGO VILANOVA PERIODISTA I ESCRIPTOR.
- BIOTECNOLOGIA: MANIPULACIÓ GENÈTICA I CONTROL DE L'EVOLUCIÓ,  
JAUME SERRASOLSES BIÒLEG.
- LA TECNOLOGIA NUCLEAR: UNA FITA EN EL CAMÍ CAP EL CONTROL DE  
LES PERSONES I LES COMUNITATS, DR. JOSEP PUIG PROFESSOR DE LA UAB.
- IMPACTE ECONÒMIC DE LA TECNOLOGIA I DE LA INVESTIGACIÓ MILITAR,  
VICENÇ FISAS CIDOB.
- LA INVESTIGACIÓ I EL DESENVOLUPAMENT DE CARÀCTER MILITAR A  
ESPANYA, VICENÇ FISAS CIDOB.
- TECNOLOGIA I ALTERNATIVES TECNOLÒGIQUES, DR. JOAQUIM COROMINAS I  
DR. JOSEP PUIG PROFESSORS DE LA UAB.
- TECNOLOGIA MODERNA I MISTIFICACIÓ DE LA CIÈNCIA,  
DR. MANEL MEDINA PROFESSOR DE LA UB.
- VERS UNA NOVA SOCIETAT, DR. SANTIAGO RIERA PROFESSOR DE LA UB.

## PRESENTACIÓ

a càrrec de Santiago Riera i Tuèbols

Que a partir de la revolució científica dels segles XVI i XVII es va estendre una veritable fe en la ciència, és ben sabut. A finals del XVII un poeta com John Milton escrivia a Paradise Lost ( 1686 ) :

O Sacred, Wise, and Wisdom- giving Plant,  
 Mother of Science, Now I feel thy Power,  
 Within me cleere, not only to discern  
 Things in their Causes, but to trace the wayes  
 Of highest Agents, deemd however wise. (1)

Més endavant l'admiració vers la ciència fou compartida per la tècnica. Al començament de la revolució industrial a Anglaterra, a mitjan segle XVIII, John Dyer, a The Fleece ( 1757 ) escrivia:

. Industry  
 which dignifies the artist, lifts the swain,  
 And the straw cottage to a palace turns,  
 Over the work presides...  
 So appear  
 Th'increasing walls of busy Manchester,  
 Sheffield, and Birmingham, whose redd'ning fields  
 Rise and enlarge their suburbs. Lo, in throngs,  
 For ev'ry realm, the careful factors meet,  
 Whisp'ring each other. In long ranks and bales,  
 Like war's bright files, beyond the sight extend. (2)

Val a dir que l'esperança en un món feliç basat en el coneixement científic i el desenvolupament tecnològic, bé que amb excepcions, (3) és gairebé constant durant el segle XIX.

Tanmateix, és en el segle actual, a mesura que s'escolen els anys, que les crisis en aquesta fe van creixent en nombre i alhora en consis-

tència. Això no significa, però, que es passi d'un context de confiança i esperança a un rebuig global majoritari. De cap de les maneres. En realitat, enfront d'aquesta presa de consciència naixent que recela d'un procés de creixement econòmic il·limitat i de desenvolupament tecnològic continu, un procés essencialment irreversible, enfront d'aquesta posició deiem, la mateixa inèrcia de reacció de vegades, un determinisme tecnològic d'altres, una absència de reflexió producte del fàcil "deixar-se dur", sense oblidar una renovada confiança en el desenvolupament científic-tecnològic actual - una nova i veritable revolució -, tan semblant a la fe de les religions que ens prometen paradisos futurs de benestar i felicitat, tot plegat congrua una majoria que assenteix sense crítica allò que s'esdevé en el sentit de "progrès", o millor, del que ella, la majoria, enten per progrès. És clar que el sistema té cura d'alimentar aquesta majoria amb els poderosos mitjans de què disposa: premsa, radio, televisió, publicitat, panegiristes tecnòcrates avui al poder, etc. Com a trista conseqüència, una manca generalitzada de criticisme i creativitat, de pensament original i de personalitat, de solucions als problemes més urgents que atenten la mateixa humanitat, són fets reals constatables.

Tot això, i més, era ben clar per a un grup que ens havíem entestat en estudiar la ciència, la innovació tecnològica i el canvi social. I com aquell que estira el fil d'un cabdell, en el transcurs de les reunions informals que muntàrem es va anar desenrotllant davant nostre la problemàtica d'un procés de desenvolupament que només pot passar desapercebuda als ulls o bé dels qui no volen veure o bé dels qui resten enlluernats per la sofisticada faramalla que el sistema - i els pocs que el dirigeixen - ha bastit al seu voltant.

Més tard va sorgir la idea d'escriure el que s'havia dit i discutit a fi que pogués arribar a ser del domini públic. I si bé no va ser possible reproduir fil per randa tots i cada un dels instants d'aquelles reunions, sí que s'ha arribat a confeccionar un document que conté idees - no pas

dogmatismes - la finalitat de les quals no és pas cap altra que fer pensar al lector.

Fou així com va sorgir la idea de redactar unes pàgines que versessin sobre els temes que més ens atreïen. El conjunt d'escrits que arribaren a ésser lletra escrita és encapçalat per una introducció de Manuel Medina i la presentació que el lector té entre mans, amb les quals hom intenta bastir un marc adequat.

Xavier Berenguer i Miquel Barceló, ambdós de la Universitat Politècnica de Barcelona, tracten un tema ben actual: la informàtica; Santi Vilanova, periodista i amb l'experiència que dóna haver estat director del Diari de Barcelona, situa la informació, la producció i el complex militar en el desenvolupament tecnològic. Jaume Serrasolses, biòleg, ha escrit un llarg i equilibrat article sobre les biotecnologies i la manipulació genètica, un tema d'actualitat rabiosa. Vicenç Fisas (C.I.D.O.B.), un especialista ben conegut en la matèria, ens parla de la investigació i la indústria de guerra en dos articles, el segon dels quals centra l'atenció a Espanya. Josep Puig i Boix, enginyer industrial i professor de la Universitat Autònoma de Barcelona, efectua d'antuvi una crítica de l'energia nuclear i després, conjuntament amb Joaquim Corominas, també enginyer industrial i així mateix professor de la U.A.B., tracten de manera interessant i original les tecnologies alternatives. La problemàtica de distingir la ciència de la tecnologia avui corre a càrrec de Manuel Medina, professor de la Universitat de Barcelona, el qual ens diu que en l'actualitat només té sentit parlar d'una "ciència tecnològica". Finalment, Santiago Riera i Tuèbols ens explica quins han de ser els trets d'una nova societat que representi la superació efectiva de la <sup>persistent i aquada</sup> crisi actual.

Tots aquests treballs tenen una única finalitat: no pas la de convencer el lector sinó, <sup>com ja hem dit,</sup> de fer-lo reflexionar. Qui ha de dir si són encertats, tenen la raó, part de la raó o cap mena de raó ha d'ésser, <sup>només,</sup> el lector. Tan sols cal pregar-li que no es precipiti: el tema s'ho val. Ens hi va la pell i qui diu la pell diu la joia de viure. La veritable joia de viure.

Arribats a aquest punt ~~em~~ penso que ve a tom remarcar la diferència entre la plenitud d'"ésser" - la joia de viure - i el que se'ns vol fer creure que resoldrà tots els nostres problemes: em refereixo a la cultura de l'oci.

Parlar de la cultura de l'oci com ~~quelcom~~ a conquerir vol dir contraposar l'oci i el lleure al treball i, doncs, implica considerar que aquest darrer, el treball, és intolerable i tediós i en canvi no treballar és desitjable. Tanmateix, imaginem-nos per un moment un ciutadà que, finalida la seva jornada de treball, que cal considerar d'unes poques hores per tot/allò de que les màquines faran el treball pesat etc., arribi a la llar per a gaudir de l'oci i del lleure que correspon a la llarga resta de la jornada. Què farà? Imaginem-nos que intenta fer alguna cosa creativa: construir-se una cadira per exemple. Amb la fusta que li arribarà ja tallada i tornejada? O bé per tallar-la i tornejat-la farà servir màquines que cada cop, inexorablement, seran més perfectes - es tracta d'un tret essencial del sistema - i per tant aniran allunyant el nostre home del que està fent? O es limitarà tal vegada a muntar les peces que li seran servides a domicili? Potser, vists tots els inconvenients, el que desitjarà fer serà començar per on calia: és a dir, pel començament: i es decidirà a anar a cercar la fusta per tallar-la primer i treballar-la després. Emperò per tallar un arbre necessitarà un permís gairebé impossible d'obtenir car el desenvolupament industrial està reduint de manera irreversible els boscos al mínim necessari; després vindria un transport difícil d'imaginar. Etc. Tants inconvenients probablement el descoratge-

rien i acabaria per comprar-se la cadira feta. I després, què ?.

Sé perfectament que un exemple com el que he triat es fa acreedor a moltes objeccions; la primera, que hi ha moltes menes de treballs, que es poden realitzar molt diverses activitats en les estones de lleure. Tot això és veritat, però joestic gairebé convençut que per a cada feina i per a cada activitat que em proposessi, podriem bastir una història semblant a la de la cadira. Breu: mantenir-se dins el sistema que ha creat la màquina sense canviar res és la immobilitat; <sup>i això</sup> per moltes hores de lleure de què disposem, les quals <sup>no</sup> seran <sup>més que</sup> hores de tedi. Es aquest el sentit en què cal entendre la cultura de l'oci que ens ofereixen.

D'altra banda, allà on vull arribar és ben fàcil d'intuir per al lector que hagi seguit el raonament exposat fins ara: el treball no és pas una maledicció, sinó al contrari: treballar és viure. Cal, doncs, treballar. Tanmateix, quan em refereixo al treball font de la vida - font de la joia de viure - és obligat precisar que no estic pas referint-me al treball repetitiu i alienador sinó a aquell a través del qual la persona que el duu a terme es realitza; a aquell treball creatiu i dignificador, ja " per se " ja perquè qui el realitza hi deixa una empremta pròpia tant perquè el fa a gust com perquè sap el que fa i per a qui. Projectar-se en allò que hom realitza és retrobar-se un mateix. I retrobar-se és alliberar-se; un alliberament, l'individual, imprescindible per assolir l'altre que molts desitgem: el col·lectiu i social.

El sol fet de rebutjar la màquina alienadora a través de la realització personal i el retrobament de la individualitat i la personalitat, implica, però, un canvi de mentalitat i alhora de valors. Els diners, el pragmatisme, el benefici econòmic ( exclusivament l'econòmic amb exclusivitat de qualsevol altre com, per exemple, el social ), el consumisme..., tots ells són valors que caldria foragitar a fi de bastir

aquell nou sistema de viure a què ens referiem. Per aconseguir-ho cal  
vencer, però, una por: la por a la llibertat.

Un camí a emprendre ben difícil i per al que, per a molts, no hi ha  
possibilitats. Potser tinguin raó.

Tanmateix...

Santiago Riera i Tuèbols.

NOTES

- (1) Oh, planta del saber, sagrada i savia,/ mare de la ciència, ara sen-  
to el teu poder,/ dins de mi de manera ben clara, no només per dis-  
cernir/ la causa de les coses, sinó per mostrar els camins/ dels  
més alts agents, jutjats tanmateix com savis.  
Milton, Paradise Lost, 1686, llibre 9, versos 679-683. Citat a:Klin-  
gender, F.D., Arte y Revolución industrial, Ediciones Cátedra, Ma-  
drid 1983, p. 45.
- (2) La indústria/ que dignifica l'artista, eleva el jove camperol,/ i la  
barraca converteix en palau/ tot ho presideix el treball.../ Així  
apareixen davant nostre/ els creixents murs de la laboriosa Manches-  
ter, / Sheffield i Birmingham, els camps de les quals es tenyeixen  
de roig/ creixen i amplien llurs suburbis. I així, en gran nombre,/  
en cada jurisdicció, els obrers es reuneixen,/ parlant en veu baixa.  
En llargues files/ com fermes files de guerrers, es perden més enllà  
d'on arriba la nostra visió.  
Dyer, J., The Fleece, 1757, p. 101. Citat a Klingender, op. cit., p. 38.
- (3) Wordsworth, a començaments del segle XIX a The Excursion, 41814)  
s'expressa contra les forces destructives de la indústria. Al volum 5,



pp. 268-269, recorda l'actitud amable i optimista de Dyer a The Fleece i tot seguit comenta: " Va escriure en una època en què s'estava començant a introduir la maquinaria i el seu cor benèvol l'impulsà a predir que això només podia portar el bé. La realitat, però, m'ha obligat a aturar-me en els desastrosos efectes originats per l'ús immoderat i mal regulat de forces d'altra banda tan admirables en si mateixes."

INTRODUCCIO: TECNOLOGIES DE CONTROL I CONTROL DE LES TECNOLOGIES

Manel Medina

L'opinió pública és cada vegada més conscient dels costos ecològics, socials i psíquics de l'actual desenvolupament científicotecnològic, donat que els danys produïts per l'aplicació industrial de la ciència-tecnologia poden ser experimentats directament.

Entre les conseqüències innegables del 'progrés', s'hi troben les crisis ecològiques provocades per l'accelerada destrucció del medi ambient rural i urbà, la contaminació química de rius, mars i atmosfera (abocament de residus, concentració d'òxid de carboni, pluja àcida...), l'extinció d'espècies animals i vegetals, la desforestació a escala mundial, el deteriorament de les terres de conreu (salinació, alcalinitat, erosió, desertització...), l'abús químic en l'agricultura i en la indústria alimentaria, la depredació de matèries primes ect. De continuar així, són previsibles, en un futur no llunyà, deterioraments ecològics irreversibles, l'escassetat i fins i tot, en alguns casos, l'exhauriment de recursos no renovables, la manca d'aigua i d'aliments i, en general, el colapse de la cobertura de les necessitats vitals per a una gran part de la població mundial.

Però tant o més preocupants, per ser menys evidents per a la gran majoria, són les potencialitats de les actuals tecnologies instrumentals de control, les quals sobrepassen amb molt les

emprades a l'estat orwelià. La fictícia telepantalla representa un artefacte rudimentari comparada amb els refinats dispositius d'intrusió, observació i vigilància que la microelectrònica ha posat en mans d'espies i policies, fent possible un control indetectable.

Encara més encobertes i decisives són les formes de control que possibiliten les modernes tecnologies de la informació, tant pel que fa al registre, tractament i difusió de la informació, com al seu accés.

Les sofisticades possibilitats tecnològiques actuals no es redueixen al control i a la manipulació de la informació o a la seva utilització amb finalitats de control, sinó que s'estenen a l'organització controlada de l'acció en l'àmbit laboral, social i estatal.

Els intents de legitimar racionalment el control sobre persones recorren tot sovint a la idea d'ordre com a forma d'eliminació i prevenció de conflictes i enfrontaments, com a garantia de bon funcionament de la societat. Resolució de conflictes i bon funcionament es presenten, així mateix, com a credencials de les tecnologies que potencialment comporten control.

Evidentment, la forma més radical de resoldre conflictes consisteix a aconseguir que ni tan sols arribin a produir-se, i el control més efectiu és<sup>el</sup> que actúa de forma immanent a l'individu.

Com és sabut, anticipacions en aquest domini de control tecnològic les trobem a Un món feliç de Huxley. La història ha anat, aquest cop, més de pressa que els seus càlculs. Les investigacions

en el camp de la biotecnologia i, especialment, de l'enginyeria genètica durant els darrers vint o trenta anys donen peu al fet que, en seriosos congressos de biologia, s'hi projectin visions i programes per a aconseguir i millorar l'evolució natural que, després de milions d'anys, no ha estat 'capaç' de proporcionar-nos una convivència pacífica i feliç.

Però no tot s'acaba en manifestacions programàtiques més o menys eugenèsiques, en les quals dificultats i conflictes socials es redueixen a problemes biotecnològics i genètics. També hi ha resultats tecnològics en ràpid increment i, sobretot, programes de recerca, mercés als quals la possibilitat de la manipulació genètica i del control del comportament han deixat de ser una mera ficció novel·lesca.

Qui estigui atent a no deixar-se desinformar ha de constatar que, en la ràpida innovació tecnològica, s'hi estant introduint, de forma gairebé imperceptible, sistemes tecnològics que poden ser utilitzats com la infraestructura d'una megamàquina invisible de control. Juntament amb d'altres tecnologies en fase de desenvolupament, aquests sistemes constitueixen una reserva de control potencial que es pot actualitzar, bé progressivament en petites dosis d'insensibilització social, bé de forma més sobtada, si hi ha ocasió per a legitimar-la.

D'altra banda, el fenomen de la radioactivitat, provocat i controlat experimentalment al laboratori i, per tant, explotable com a tecnologia, ha donat origen a la indústria nuclear, tant civil com militar. Aquesta supertecnologia no solament comporta riscos incalculables i planteja problemes insolubles com

l'eliminació dels residus radioactius, sinó que, en tant sols cinquanta anys, ens ha col·locat al llindar de l'autodestrucció planetària, més o menys ràpida. Mentrestant, escau preguntar-se si l'energia nuclear no fa perillar la llibertat tant com la vida mateixa.

En tractar-se d'una tecnologia summament vulnerable i amb conseqüències catastròfiques en cas de pèrdua del control, l'aplicació extensiva de la tecnologia nuclear planteja grans problemes de seguretat i de prevenció contra atemptats i sabotages. En general, es requereix una estabilitat social i política de característiques i duració fins ara històricament desconegudes. Precisament aquestes circumstàncies, eventualment detonades per algun esdeveniment espectacular, poden suministrar l'ocasió de legitimar l'aplicació manifesta de totes les tecnologies de control disponibles. De fet, ja es poden constatar clares tendències en aquest sentit.

Pel que fa a la tecnologia militar, la investigació en aquest camp s'ocupa, per imperatius de la professió, fonamentalment de tècniques de control, tant per allò que pertoca a l'organització i direcció jeràrquica i centralitzada com a la resolució de conflictes mitjançant la intimidació, l'amenaça i, en darrer terme, l'eficiència repressiva i destructiva.

Donada la seva innegable efectivitat, no és d'estranyar que molts dels productes de la investigació militar es considerin aprofitables per a l'aplicació civil.

És prou conegut l'origen militar de la tecnologia informàtica, de les tecnologies de la comunicació i detecció, de la microelec-

trònica ect. i, per descomptat, de la tecnologia nuclear. Aquest transvasament es produeix igualment en el camp teòric i de les tècniques formals. Operations research, per exemple, va sorgir de la investigació de solucions a problemes logístics i estratègics. Més tard, va pasasar de la lluita armada a l'econòmica, de l'organització de l'exèrcit a la de l'empresa.

Actualment resten poques disciplines fora de l'àmbit d'interés de la investigació militar i, en tant que es mantingui la seva prepotència actual, és d'esperar que no hi manquin innovacions ni refinaments en el camp de les tecnologies de control ni tampoc ocasió d'aplicar-les.

Si es vol que el desenvolupament científic-tecnològic no es realitzi selvàticament, de manera que beneficis i danys no siguin producte de l'atzar, si no es vol posar en perill l'autonomia i la llibertat i, en definitiva, la vida, cal ocupar-se de la seva gènesi i de les mistificacions, interessos i interconnexions poc manifestes que el determinen. No es tracta tant de fer prediccions futuro lògiques com de filar les tendències i anticipar l'esdevenidor a fi de que, donat el cas, no arribi a realitzar-se.

## TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I CONTROL SOCIAL

Miquel Barceló

Introducció

Passat el precedent dels "Luddites", podríem dir que des de que Mary Shelley ens va explicar les desventures del pobre Doctor Frankenstein ens hem acostumat a blasmar la ciència, la tecnologia i gran part de les seves realitzacions com a culpables de tota una sèrie de mals i inconvenients que poques vegades la humanitat ha arribat a predir a temps.

Però potser és massa fàcil blasmar la tecnologia directament, perquè en fer-ho acostumem a oblidar que aquest progrés tècnic i científic que posem com a culpable no és una entitat aïllada ni neutre, sino que és clarament funció de l'organització social que produeix i en definitiva, utilitza aquesta tecnologia.

Per a posar un exemple senzill i immediat: és fàcil que tots estiguem d'acord en que la novel·la d'Orwell 1984 que està present en la ment de molts de nosaltres quan pensem en el "control social", ningú no arriba mai a veure un atac directe a la tecnologia de control social que allí és ben palesa, sino i molt clarament, un atac a determinada forma d'organització social (la corrupció estalinista d'un determinat socialisme) que, evidentment, utilitza d'una determinada tecnologia. Però tots sabem posar el bou davant del carro i sempre hem entès la novel·la d'Orwell com una novel·la política i no com una crítica a la tecnologia i al progrés científic i tècnic.

El que passa és que, a hores d'ara, sabem ja molt bé que l'organització social en que ens movem no és massa de fiar des del punt de vista de l'individu i de les classes socials no dominadores. I al mateix temps, estem veient com en els darrers anys la velocitat del canvi científic i tecnològic és tal, que ofereix molt poc temps per a reaccionar i per això volem cada cop més intentar de preveure el que pot passar amb els nous avenços científics i tècnics abans que la realitat de la seva implantació ens aclapari impedint-nos a l'hora de reaccionar.

Quan parlem de "tecnologies de la informació", acostumem a ficar en un mateix sac la confluència de dues tècniques més o menys recents i d'amples possibilitats. Per una part, la tècnica del tractament de les dades que tants èxits sembla haver tingut en els càlculs científics i sobretot en la racionalització i augment de la productivitat de les activitats administratives i industrials a través de l'automatització, la robòtica i el que hom anomena la informàtica de gestió. I per altra banda, les tècniques de la transmissió de dades o, si voleu, de la "comunicació" camp en el que, sense que s'hagin presentat canvis qualitatius de considerable importància en els darrers anys, sí que s'estan assolint uns canvis quantitius de gran magnitud pel que fa a l'abast territorial i a la quantitat de dades i informació que s'arriben a manipular.

Hi ha en aquest segon aspecte una evolució quasi continuada des del telèfon, la radio i la televisió fins a la comunicació via satèl·lit i les xarxes d'ordinadors que ara ens preocupen. El gran públic cada dia va sofrint més l'allau



d'informacions no controlades (o potser massa controlades) que ens fan atendre a allò que les grans xarxes informatives volen que coneguem, tot i que moltes vegades, en mig de tanta profusió de notícies, perdem el fil d'aquella o aquelles que ens interessin quan queden submergides per les noves informacions que configuren el canviant concepte de "actualitat".

Encara que aquest aspecte del control social lligat a les tecnologies de la informació centrades en els temes comunicacionals i en la transmissió de dades sigui de gran interès, ací ens limitarem al camp que hem anomenat tractament de dades, es a dir a la mes directa utilització de la tecnologia que hom anomena informàtica.

#### El tractament de dades

El que és un xic més incompreensible doncs, és que les tècniques de tractament i procés de dades estiguin arribant també al gran públic d'una manera tan exagerada i, jo diria, fins i tot angoixant. Cert és que la utilització de les tècniques del tractament de dades en els àmbits de l'administració pública o de les grans empreses ens afecten directament en les nostres relacions amb aquestes, però no deixa d'ésser estranya aquesta obsessió de la gent del carrer per a conèixer i dominar aquesta tècnica de la informàtica sense la qual sembla que s'hagi d'abandonar tota esperança de viure en el món dels nostres dies.

Respecte d'això penso que no és agosarat d'avençar una hipòtesi un xic provocadora que intenta explicar el perquè d'aquest allau de fascicles, cursets i microordinadors que ens envolta sense parar.

La informàtica ha estat fins fa pocs anys orientada sobretot als àmbits científic, militar i de la gestió dels negocis. I evidentment és en aquesta darrera aplicació on el creixement de la productivitat que ha arribat a aconseguir s'ha fet més palesa als ulls del gran públic. I, d'altra banda, ha estat el negoci segur dels fabricants d'ordinadors que a partir dels anys seixanta i setanta han arribat a imposar la seva dinàmica al mercat de la informàtica de gestió.

Es conegut dels professionals d'aquesta tècnica la orientació, que hom anomena d'obsolescència planificada, per la qual els constructors d'ordinadors han arribat a vendre uns productes que hom sap que seran antiquats i fora de moda passats només quatre o cinc anys de la seva sortida al mercat. No vol dir això que un ordinador amb quatre anys de vida no faci correctament la seva feina (tanmateix, l'ordinador té un procés de reparació que garanteix en tot moment el reposar les parts avariades per elements nous i de total fiabilitat). El que passa és que els fabricants han arribat a crear una dinàmica de mercat que exigeix en certa forma la substitució del model antic per un de nou que, si bé és cert que ofereix millors prestacions, no sempre són d'utilització clara i evident. Podríem dir de manera esquemàtica, que massa vegades en les darreres dècades ha estat l'ordinador el que ha creat la seva pròpia necessitat, en lloc d'ésser l'eina que apareix per a resoldre un problema preexistent.

Però aquesta tendència que tan bons resultats ha donat als fabricants i a la professió informàtica en conjunt, sembla haver-se estroncat en els darrers anys. Conjuntament amb els problemes derivats de la tan anomenada crisi econòmica,

les empreses han descobert la necessitat de fer estables les seves inversions en ordinadors, tant en "hardware" (el material físic), com en "software" (es a dir la matèria gris incorporada en els programes), i semblen molt més refractaries al canvi de l'ordinador pel simple canvi.

D'altra banda, a hores d'ara, passat el temut 1984 d'Orwell, tan sols les grans empreses de nova creació (i en són poques degut a l'esmentada crisi) no tenen ordinador. La realitat és que el mercat dels grans equips informàtics pot haver arribat a un punt en el que el creixement dels darrers anys (a la vora del 20% cada any) està fent fallida i cal pensar en noves sortides, si més no des del punt de vista dels constructors i fabricants d'ordinadors.

Es pot dir que hi ha sempre el mercat del tercer món, mai prou informatitzat, i en el que el mimetisme per seguir els afers de la metròpoli pot fer fàcil la introducció de nous ordinadors, clarament justificats per el alt grau de racionalització i productivitat que aporten a la gestió i a l'administració. El que passa és que la inseguretats de poder cobrar (el tan temut problema del deute del tercer món) fa que aquesta sortida no sembli tan atractiva com ho havia semblat fa només uns quants anys.

Davant del problema de la possible limitació del mercat informàtic hi han hagut dos enfocaments complementaris. El primer es centra en l'ampliació del àmbit d'abast de la nova tecnologia informàtica a partir de la creixent relació amb les tecnologies de transmissió de dades i de comunicació, creant allò que els francesos anomenen la telemàtica. Però també, hi ha una nova sortida basada en l'intent d'utilitzar una evolució de la tecnologia electrònica cap a la

miniaturització i la disminució de costos de fabricació, de cara a estendre'n el consum de productes informàtics a la petita i la mitjana empresa i, perquè no?, també a tota la societat. Arribem així a la invasió de la micro-informàtica i l'apertura d'un nou mercat: el de consum de masses de micro-ordinadors que, ens asseguren, han d'estar ja a casa nostra, en el nostre cotxe, a l'escola dels nostres fills, a les nostres clíniques i arreu on sigui possible.

Altra vegada els fabricants d'ordinadors han arribat a fer empassar l'esquer i posant altre cop el carro davant els bous ens volen convencer de que ens cal tenir un micro-ordinador, de que cal que els nostres fills coneguin la informàtica per a no ser uns marginats del món de demà. Però encara no ens han dit ben bé que en podrem fer d'aquest ordinador a casa, ni si aquest BASIC que han d'aprendre els nostres fills tindrà alguna existència real en el món de la indústria informàtica passat uns quants anys.

#### La continuada mitificació d'una tècnica

Si més no, s'ens diu que com que és ja inevitable que la informatització de la societat envolti les nostres vides, és important que el gran públic perdi la por en aquesta tècnica i comenci a saber-la dominar. Es fan analogies fàcils amb l'automòbil i la societat que ha produït (sense parar-se mai a pensar si els avantatges superen o no els inconvenients) i s'ens comença a parlar de que cal que tothom estigui al corrent de la nova tecnologia informàtica de la mateixa forma que acceptem que avui molts sabem conduir un automòbil. Però altre cop sembla que el camí que s'ens ofereix és equivocat o, si més no, interessat.

Tots sabem que tot nou grup professional es proveeix d'uns mecanismes de diferenciació i d'identificació que defensen la seva especificitat, i el llenguatge no és pas el menys important d'aquests elements. Podríem dir que, de la mateixa manera com els metges del segle XVII podien matar malalts tot i que ho féssin parlant en llatí, avui en dia tots hem vist com els informàtics (o almenys alguns informàtics) podien desorganitzar empreses i crear nous problemes allí on no n'hi havien, sempre i quan parléssin el vocabulari màgic del bit, el byte, el buffer i tota una sèrie de termes que els hi han valgut uns sous alts i un reconeixement social també alt.

D'aquí, i també d'alguns dels éxits de productivitat que la nova tècnica ha obtingut, que hi hagi hagut una certa mitificació de les tècniques de procés de dades i de la informàtica en general. Bó és doncs que es parli ara d'apropar l'ordinador a la gent del carrer i que tothom sàpiga que és això de programar i fer anar un ordinador. Però altre cop el resultat sembla ésser precisament el contrari d'aquest que s'ens pretén vendre.

Es bo esmentar aquí el gran éxit que han tingut a l'estat espanyol les campanyes nadalenques de venda de micro-ordinadors familiars i el important mercat que ha anat apareguent aquest darrers anys. Es parla avui dia de 200.000 unitats venudes, la creació de clubs de micro-informàtica (amb una estructura semblant a la dels ja coneguts clubs de video), l'aparició de més d'una vintena de revistes especialitzades en micro-informàtica etc. Tot això configura una nova situació que convindria examinar fins a quin punt fa

efectiu aquest apropament de la informàtica a l'home del carrer.

Ja al abril de 1984, la coneguda revista DATAMATION considerava que ben bé el 75% o 80% dels micro-ordinadors de tipus familiar o personal adquirits als USA no eren ja utilitzats passats sis mesos de la seva adquisició. No es tenen xifres del que passa a casa nostra però es de suposar que una gran quantitat dels micro-ordinadors adquirits estan reposant en algun armari com un més dels molts productes que el consum de masses ha portat a les nostres cases.

Si això fos tot potser no fora gaire el mal, tan sols un exemple més de la ja coneguda historia del consum omnipotent. Però es que penso que en el camí d'anada a l'armari, aquests micro-ordinadors han arribat a augmentar la mitificació de la informàtica allunyant-la encara més de la gent.

Imaginem-nos l'escena: el ben intencionat comprador o compradora que, després de llegir amb pena i dificultat un llibret poc pedagògic i, a més a més, mal traduït, intenta de fer un programa en BASIC. En la majoria de casos arriba a aconseguir-ho després de penes i treballs, obtenint una legítima satisfacció del funcionament del seu programa. Però amb tota seguretat, aquest programa que haurà fet serà petit, senzill i, el que és més greu, bó per a res. Per a descansar del seu esforç és fàcil pensar que jugarà a escacs o a "marcianos" amb el joc que ha comprat (o que li han regalat) junt amb el micro-ordinador, i així es trobarà davant d'un programa complex, gran i d'una certa utilitat (encara que sigui només per el lleure), que està molt lluny de les seves possibilitats com a programador inexpert que és. Li manca formació, informació, coneixements, temps i un grapat

d'altres elements per a intentar simplement de fer un programa més senzill que, per posar un exemple, jugui a dames.

En resum, el micro-ordinador, en el seu camí cap a l'armari ha reforçat el seu caire misteriós i màgic i ha deixat ben clar que, amb l'excepció d'uns pocs privilegiats, està i vol seguir estant al marge de la gent del carrer que, això sí, sempre tindrà el recurs de comprar nous programes que juguin a bridge, portin una comptabilitat casolana o posin en marxa el despertador musical a una determinada hora del matí.

Trist i pobre futur per a una tecnologia que s'ens ha venut amb tant d'interés i tantes promeses.

### El control social

Però tot això que he esmentat fins ara, no són més que alguns dels efectes que la nostra pròpia organització social i política, la del sistema de producció capitalista basat en una economia de mercat, produeix en la xarxa social i econòmica a través d'una tecnologia engendrada i distribuïda en aquest mateix sistema.

Però possiblement aquest tema del control social assolit per la força del mercat no es el primer que ens ve al pensament quan s'ens parla de control social. Cal reconèixer la potència i la força d'un sistema social que, tot i estant basat en el predomini del mercat, fa que poques vegades ens referim a la dinàmica d'aquest per a explicar certes situacions. Pocs exemples es poden trobar d'un control tal que fins i tot fa oblidar la base central d'on arranca el propi control.

Però tot i acceptant aquest punt de vista cal que també ens referim al tema del control social de la manera que és entès habitualment. Penso que hi ha dues maneres d'entendre aquest control social: Una l'aspecte segurament indesitjable pel qual l'estat i la seva administració arriba a exercir un determinat control sobre la pressumpta vida lliure dels ciutadans; i l'altre, l'aspecte (malauradament menys tingut en compte en els nostre dies) de la voluntat de control que la pròpia societat vol establir sobre tot allò que pugui limitar l'abast de la llibertat dels seus membres ja sigui en front del estat o de les eines, moltes vegades tecnològiques, que aquest pugui fer servir.

Molt em temo que el control social al que habitualment es fa referència sigui tan sols el primer esmentat, ja que en la societat europea de democràcia representativa i no participativa es difícil de pensar i adhuc defensar la necessitat de que la gent s'organitzi perseguint controlar l'abast de la implantació d'una determinada tecnologia que la lògica del sistema fa veure com a desitjable, i a més a més, inevitable. Cert és que quelcom d'això està passant en l'àmbit de les tecnologies dures com la de l'energia nuclear, de la que es parla amb més profunditat en un altre treball d'aquest recull. Però el que passa és que pel que fa referència a les tecnologies de la informació, és evident que no són contaminants, ni posen en perill l'ecologia ni la supervivència de la pròpia espècie; i no semblen tan urgentment perilloses encara que potser ho siguin en un sentit més subtil i menys directament evident.

Potser per això, els estudis sobre l'avaluació social que l'impacte de la tecnologia informàtica pugui arribar a



tenir no són massa abundants ni massa coincidents en els seus resultats. Com a cas paradigmàtic es podrien citar els estudis sobre el que hom anomena l'ergonomia, que estudia les característiques físiques i psicològiques que intervenen en el disseny d'instruments que han d'ésser utilitzats pels éssers humans. La informàtica ha hagut de recórrer a l'ergonomia per allunyar el perill del rebuig dels operadors als terminals de pantalla. Però és curiós constatar que els standards habituals del color de les pantalles són per exemple, caràcters blancs sobre fons negre als USA, verd sobre negre a França i àmbar sobre negre a Alemanya; el que diu ben clarament que potser tots són dolents per a la vista... Però malgrat això cada país ha convençut als seus ciutadans que la elecció feta pels seus fabricants nacionals és la millor gràcies a seriosos estudis d'ergonomia que, en definitiva, han vingut a assegurar un lloc en el mercat als propis productes.

Però tornant al tema de l'avaluació social de la tecnologia informàtica, és evident que hi ha un escàs consens en la majoria dels efectes possibles de les tecnologies de la informació en la nostra societat: L'allau d'informacions, la informàtica com a eina d'ensenyament, la possibilitat de consultar grans bancs de dades i d'interrelacionar els seus continguts, la utilització de la informàtica en la medicina, en la producció artística, en el lleure etc. Les conseqüències de tot això entren encara en l'àmbit de la predicció, que es diu prospecció quan es vol vestir de robes científiques sense deixar de ser la vella profecia de sempre tan insegura i tan incerta. Qui no riu avui de les "prospeccions

científiques" del Sr. H. Kahn i el seu equip que en la dècada del seixanta ens parlaven de l'any 2000 havent oblidat la possibilitat d'una crisi energètica?

Potser la divisió entre apocalíptics i integrats que feia Umberto Eco en el seu famós llibre sobre la cultura de masses, segueixi siguent vàlida també quan ens trobem davant de novetats tecnològiques que poden revolucionar la nostra societat. Però això no fa tampoc inútil un reduït inventari d'alguns dels problemes que s'ens plantegen.

#### La protecció legal de l'intimitat i la privacitat

L'únic tema en el que sembla haver-se arribat a un cert grau de congruència i consens és el de la protecció legal de l'intimitat i de la privacitat, és a dir el dret de cada ciutadà a controlar la utilització i registre de les informacions sobre la pròpia persona. La facilitat dels ordinadors per a interrelacionar dades i informacions ofereix uns perills clars que fins ara no han estat del tot realitat per la possible incompetència tècnica de les administracions públiques per a establir els sistemes de consulta complets i adequats. Però és evident que aquesta possible incompetència és pot fer desaparèixer amb temps i diners i aquests són dos elements dels que tard o d'hora acaba disposant l'administració pública.

Davant d'aquest problema han aparegut diverses legislacions sobre el tema (iniciades possiblement amb la de Suècia de l'any 1973), que, en grans línies estableixen que l'individu té el dret a:

- 1- conèixer l'existència d'un arxiu que té informació sobre ell.

- 2- poder saber quina és aquesta informació, qui la està utilitzant i amb quina finalitat.
- 3- tenir la possibilitat de demanar la correcció dels errors que hi hagin en aquesta informació.
- 4- poder rebutjar la pertinència d'aquesta informació respecte a la finalitat per a la que es mantinguda i consultada.
- 5- poder impedir que la informació obtinguda per a un determinat propòsit no sigui utilitzada per a un altre objectiu sense el seu coneixement.
- 6- tenir la certesa de que l'entitat que guarda les seves dades pren les precaucions convenients per a que no siguin mal utilitzades.

Però si bé la majoria de lleis que es plantejen la protecció de l'intimitat i privacitat recullen més o menys aquests principis, és fàcil que hi hagin sèries divergències entre llei, reglament i realitat. Això és el que ha fet que alguns dels especialistes preocupats pel tema, amb una visió no gens positiva encara que realista de la bona voluntat de l'administració de l'estat, hagin arribat a recomanar quedar-se al marge de certes utilitzacions de les facilitats informàtiques (per exemple: targetes de crèdit, venda per correspondència, etc.) i fins i tot sabotejar les dades que s'ofereixen a organismes censals i tot tipus de sol·licitut d'informació personal que no sembli directament necessària. Es en aquest punt que tradicionalment es recorda que l'abundància d'informacions dels cens holandès va ser el que va fer molt fàcil la localització i repressió dels jueus un cop arribada la ocupació nazi.

### Altres problemes del control social informatitzat

Però tot i que aquest tema de la privacitat (que tant preocupa als anglo-saxons), és el que ha estat més ben tractat per tots aquells interessats en defensar-se de l'excesiu control social que permeten les tècniques de tractament de la informació, hi han altres aspectes que cal tenir en compte:

#### El cas SCHUFA

En el estat espanyol quan pensem en la possible mala utilització de les dades ho fem generalment des d'un punt de vista diguem-ne policial, gràcies a la recent historia del país, a la forma com s'ha fet la tan anomenada transició i a la selectiva memòria dels ordinadors policials (i fins i tot la col·lectiva) que semblen no haver oblidat els "pecats" d'alguns perseguits per a ésser a la oposició i en canvi obliden fàcilment el paper de tots aquells que varen col·laborar amb el dictador.

Pero hi ha també altres atacs a la privacitat de les dades, en àmbits administratius, laborals, sanitaris, bancaris, etc.

Bruno Lussato, en el seu "Le défi informatique" ens parla de la societat alemanya SCHUFA que per un preu més aviat módic ofereix informació sobre la història dels moviments bancaris d'una persona. El sistema de SCHUFA es senzill: té un acord amb les entitats bancaries perquè aquestes li passin la informació. Per això només cal que quan una persona obri un compte signi un contracte en el que permet, precisament la difusió dels seus moviments bancaris. La cosa

es així de clara, però, qui llegeix la lletra petita del que signa quan va a obrir un compte?.

#### El VIDEOTEXT i les bases de dades documentals

Una de les darreres novetats que la conjunció de les tècniques del tractament i la transmissió de dades possibilita és la consulta directa a grans bases de dades documentals a partir del telèfon i el televisor particular de la casa de cadascú. El control social apareix aquí pel necessari volum d'aquests bancs de dades i serveis que fan previsible la propietat concentrada, i fins i tot estatalitzada en alguns casos, de la informació que contenen, i el que és més important, de la que no contenen.

#### L'ensenyament assistit per ordinador

Un altre de les aplicacions immediates de la tecnologia de la informació és la seva utilització en l'àmbit de l'escola. No em refereixo aquí a que s'ensenyi informàtica a les escoles, ni a la utilització de l'ordinador per a modelar sistemes físics (per exemple l'estudi del moviment dels cossos) que puguin ajudar en certes situacions com a font vicària d'experimentació. Em refereixo més concretament a la utilització de l'ordinador com a mestre, amb una serie de lliçons estructurades en funció del que hom anomena "ensenyament programat", i que el Dr. Skinner va tenir a bé considerar que si era bó per a les rates també ho podia ésser per als éssers humans.

Es cert que amb l'ensenyament programat amb ordinador es pot arribar a un ensenyament personalitzat al ritme i la velocitat de cada alumne ajustant-se a les seves necessitats.

Però no es menys cert que elaborar programes d'aquest tipus és car i complex, i exigeix una sèrie d'aptituds (pedagògiques, tècniques etc.) que no estan a l'abast de qualsevol. Per això és fàcil suposar que hi hauria un nombre limitat de programes d'ensenyament de qualitat, i es correria el perill de que es perdi la possible riquesa que pot aportar cada mestre al procés educatiu, mentre que s'augmentaria la propagació d'un únic punt de vista singular en la formació de tots els nens d'un país.

#### Un cas de control a la inversa

Per a que no sigui dit, també el control sobre la informació pot tenir un caire diferent al dels exemples i els perills que he exposat fins ara. Una escola de "management" de Ginebra, ha fet un estudi per a saber la raó per la qual alguns gerents d'empresa són una mica oposats a la informatització total de la seva empresa. L'hipòtesi inicial sobre la poca habilitat dels gerents amb els terminals d'ordinador va resultar falsa. Sembla que el que passava és que en la situació habitual, sense informatitzar, el gerent prenia les seves decisions en la seguretat de que ningú, ni els altres quadres directius, tenia accés a més del 30 o 40% de la informació que ell feia servir per a decidir. La informatització comportaria, evidentment, una molt més gran transparència i feria possible que les decisions del gerent fossin criticades (o millor dit controlades) per aquells que, tenint accés a l'ordinador el tinguessin també a la major part de la informació de la qual el gerent es servia per a decidir.

Com que les pel·lícules de la realitat no tenen sempre un happy-end, aquest cas es pot resoldre a base de posar traves a l'accés a la informació per a tots aquells que no tinguéssin de conèixer-la, per a tranquil·litat del gerent.

Però, en definitiva, una nova forma de control de les decisions dels directius podria sorgir com a conseqüència de la major transparència informativa que es dedueix del fet de la informatització.

#### El que es prepara per a el dia de demà

Fins aquí un panorama superficial i general, però no massa satisfactori, del que pot passar o està ja passant amb les tècniques de la informació i la seva repercussió social. Però la novetat que ens depara el futur més o menys immediat és l'aparició del que hom anomena la intel·ligència artificial o, potser més acuradament, els sistemes informàtics de tractament del coneixement o sistemes experts.

En l'àmbit de les tècniques de transmissió de dades el que es presenta avui és una agudització per efecte de canvis en la velocitat i quantitat de dades tractades, però la transmissió de dades ja és un xic vella com a tecnologia. Es tracta com ja s'ha dit abans d'un canvi principalment quantitatiu i no qualitatiu. I amb això no tracto pas de minusvalorar-lo. Prou és clar que una cosa és l'automòbil i l'altra la producció en sèrie del Ford "T", essent aquesta última la que acaba donant lloc a aquesta societat del automòbil que patim.

Igualment en l'àmbit de les tècniques de tractament de la informació i del procés de dades, el canvi qualitatiu es produí fa una trentena d'anys, mentre que el que avui expe-

rimentem és l'arribada al consum de massa i la impregnació social de les conseqüències d'aquestes tècniques.

Però pel que fa als sistemes experts, o sistemes de procés dels coneixements, estem assistint avui precisament al sorgiment de la novetat. Per això encara es fa més difícil preveure la seva futura utilització social i la seva repercussió.

Per a ésser concrets, tot aquell que ha jugat a escacs amb un ordinador s'ha enfrontat amb un dels primers productes de la recerca en el camp de la intel·ligència artificial. Vull d'antuvi prevenir contra les reaccions que el terme "intel·ligència artificial" pot produir. Tenim el costum de sacralitzar el terme "intel·ligència" i per això a molts els pot molestar la idea de que un ordinador, una màquina en definitiva, en sigui possible portador.

En contra del que molta gent creu, els programes d'ordinador que juguen a escacs (per a seguir amb l'exemple d'abans), no es dediquen a explorar tots els moviments possibles, sino que, de manera semblant als éssers humans, els bons programes d'ordinador es concentren en els moviments més plausibles analitzant-los, això sí, amb tota la profunditat necessària, ràpidament i amb poc marge d'error. Aquest és un comportament que, protagonitzat per un ésser humà seria considerat intel·ligent. I la realitat és que encara que els programes d'ordinador no són capaços de guanyar un Gran Mestre Internacional, sí que ens fan prou difícil la victòria a molts dels afeccionats no professionalitzats.

Però fins aquí no cal temer grans repercussions socials del fet que els ordinadors juguin a escacs i ho facin bé,



tant si voleu dir que la seva es una activitat que mostra intel·ligència com si considereu que no ho és. El que interessa aquí és fer veure que aquesta és una aplicació de la informàtica en la que el punt central ja no és la programació d'algorismes clàssica, i en canvi hi ha una utilització de procediments de tipus heurístic que obren unes noves possibilitats. El que passa és que aquesta és només una de les aplicacions (potser de les primeres) de la intel·ligència artificial, que és una recerca que està desembocant també en altres camins de molt més ampla repercussió social.

#### El llenguatge natural

De tots es conegut que una de les barreres que separen els ordinadors del gran públic es el llenguatge. El tipus de llenguatge que els éssers humans acostumen a emprar té moltes virtuts com l'ambivalència, l'ambigüitat, la seva poca formalitat i tantes altres que durant segles han fet la felicitat dels lletra-ferits i dels filòsofs. L'ordinador en això és molt més limitat. La seva tecnologia electrònica el força (en les realitzacions actuals) a un sistema de representació binari on no hi ha lloc per a l'ambigüitat, l'ambivalència ni la poca formalitat.

Però d'altra banda, és possible construir programes que siguin capaços d'interpretar el nostre llenguatge natural, demanant-ne els aclariments que féssin falta quan fos necessari. I aquest projecte ja està en marxa. Es el de la anomenada cinquena generació d'ordinadors que és un projecte de recerca i desenvolupament portat a terme de manera conjunta per entitats oficials japoneses i les més grans empreses fabricants d'ordinadors d'aquell país. L'objectiu més clar,

entre d'altres, és arribar a dotar als ordinadors de la possibilitat d'entendre directament el llenguatge natural, el que, d'ésser possible revolucionaria completament la tècnica informàtica i, evidentment, el mercat (que és el que preténen els japonesos...)

Dons bé, la base que fa possible aquesta recerca és precisament el que s'anomena intel·ligència artificial i els sistemes experts.

Els sistemes experts.

En definitiva, els sistemes experts no són més que uns sistemes d'informació basats en el tractament i procés dels coneixements. Utilitzen uns determinats instruments d'adquisició de coneixements, i els van enmagatzemant en el que hom anomena una "base de coneixements" de la que, a través d'unes regles d'inferència arriben a destriar fets i relacions significatives.

L'usuari d'un d'aquests sistemes experts pot, tot i amb un grau de coneixements ben reduït, arribar, per exemple, a fer un correcte diagnòstic mèdic, decidir la millor implantació d'un negoci, o prendre decisions molt variades tanmateix com si realment fos un "expert" del tema del que tracta.

Aquests sistemes experts estan encara en un nivell de recerca i els dissenyadors d'aquests sistemes troben encara prou problemes per a decidir la mateixa arquitectura del propi sistema i extreure'n les regles d'inferència amb les quals relacionar els coneixements. Però són el futur.

Coneixem tots la dita de que la informació es poder, però això és ben poca cosa davant la possibilitat de que qui poseeixi la informació en conegui també la seva utilització en multitud de casos i de situacions.

Perquè el que és inqüestionablement cert és que és el coneixement el que confereix el poder, i que els sistemes experts poden, en cas d'arribar a concretarse, estendre o restringir aquest coneixement, i amb ell el poder per a que la societat controli o sigui controlada en la seva evolució.

**BIBLIOGRAFIA**

Simon NORA i Alain MINC

**L'informatisation de la societe**

Points Po. 92 - La Doc. Française - Paris 1978

també:

Vol 1- "Nouvelle informatique et nouvelle croissance"

Vol 2- "Industrie et services informatiques"

Vol 3- "La nouvelle informatique et ses utilisateurs"

Vol 4- "Documents contributifs"

(Hi ha traducció castellana del resum a Fondo de Cultura Economica)

Rapport FAST

**Europe 1995. Mutations technologiques & Enjeus sociaux**

Commision des Communautés Européennes

Futuribles. Paris 1983

Paola M. MANACORDA

**El ordenador del capital. Razón y mito de la informática**

Blume, Madrid 1982.

Murray LAVER

**Los ordenadores y el cambio social**

Fundesco - TECNOS, Madrid 1982

J. REESE, H. KUBICEK, B. P. LANGE, B. LUTTERBECK i U. REESE

**El impacto social de las modernas tecnologías de la comunicación.**

Fundesco - TECNOS, Madrid 1982

Autores varios

**La sociedad de la información**

Vol I - "La tecnología de la información en la década de los 80"

Vol II - "Los medios de información en la década de los 80"

Vol III - "Algunos impactos sociales de las tecnologías y los medios de información"

Fundesco - TECNOS, Madrid 1983

Revista NOVATICA

Monografic sobre **PRIVACITAT**

num. 20 - març/abril 1978

ATI, Barcelona 1978

Bruno LUSSATO

**El desafío informático**  
Planeta, 1983

Edward FEIGENBAUM i Pamela McCORDUCK

**The Fifth Generation**  
Addison-Wesley, Mass. 1983  
(Hi ha traducció castellana al 1985)

Douglas R. HOFSTADTER

**GÖDEL, ESCHER, BACH: An eternal golden Braid**  
Penguin Books, Great Britain 1981

ORDINADORS I BUROCRACIA.

Xavier Berenguer

Si la mecànica d'automòbils hagués progressat a una velocitat semblant a la de l'electrònica i a la de l'ordinador -diu Evans al seu llibre "The Micro Millenium"- un Rolls-Royce costaria ara 2,75 dòlars; es mouria amb la potència del Queen Elizabeth i recorreria 300.000 milles amb un litre de gasolina.

Sens dubte, el de la informàtica és un dels avenços tecnològics més impressionants del segle. La informàtica i, a la seva base, l'electrònica, proporciona serveis nets, bons i barats; l'home ha trobat en aquestes tecnologies un filó inesgotable. No hi haurà activitat humana en què, d'una manera o altra, no intervingui l'ordinador.

Un microordinador donarà aviat la vista a un cec. Compondre música, pintar o accedir a una obra literària seran amb l'ordinador activitats molt més fàcils. Mercés a la màquina informàtica, els horitzons de l'univers s'eixamplen dia rera dia i els descobriments, com les incògnites, són més nombrosos que mai. Hi ha qui imagina una infraestructura basada en la informàtica de manera que, als sistemes de govern, no els quedarà altre remei que ser més justos, més receptius i considerats

envers els desitjos de la gent.

Tanmateix, l'ordinador es troba també al moll de les activitats que atemoritzen -o haurien d'atemoritzar- l'home i la dona d'avui. A més de fer funcionar eternament un cor artificial, un microordinador serveix també per matar. No és agosarat pensar que, mercès a la informàtica, l'univers acabi contenint un major nombre de satèl·lits de vigilància que de misteris.

Ara com ara, les bases de dades informatitzades emmagatzemen més vides de ciutadans que no pas cultura.

El dret a la privacitat és un dret que va aparèixer definit per primer cop el 1981. Aleshores es va entendre, més o menys, com a dret a "estar sol". Actualment, el concepte és més ampli perquè són pocs a qui se'ls ocorre de convertir-se en Robinson Crusoe, en el sentit integral del personatge. Avui del que es tracta és de defensar i garantir la llibertat individual, l'"autonomia" personal. Cap individu no pot ser perjudicat per motiu de la informació sobre la seva vida privada; les opinions, els costums o les actituds particulars, registrades en arxius, no poden influir negativament en el curs professional, laboral o simplement vital de l'individu.

Amb l'existència de l'ordinador i la capacitat de maneig de la informació que confereix aquest instrument, la importància del dret a la privacitat és molt més gran. La

informàtica és poder, i la informació automatizada, poder encara més gran. Tal és el protagonisme de la informàtica en aquest assumpte que la privacitat individual ha quedat avui dia directament enfrontada a l'ús indegut dels arxius informàtics. Fitxes de cartró, arxivadors i directoris són mitjans de suport de la informació, però discos magnètics, processadors i xarxes de comunicació altres mitjans molt diferents.

Mitjançant l'ordinador, la informació pot obtenir-se a l'instant, transmetre's a distància i, sobretot, relacionar-se d'un lloc a un altre, "agregar-se". El sistema informàtic del Ministeri de l'Interior d'Alemanya és capaç de respondre en segons a una demanda de l'estil: "relació de tots els ciutadans amb antecedents policials que habiten les cases veïnes d'un carrer en què s'ha trobat un cert cotxe robat". En una part, en un arxiu informàtic, hi ha el cens dels ciutadans; en una altra, potser a centenars de quilòmetres de distància, l'arxiu de ciutadans amb antecedents policials i, en un altre vèrtex del triangle, l'arxiu de vehicles. Tot és qüestió d'un programa d'ordinador que sap relacionar unes informacions amb les altres.

A les societats avançades les bases de dades sanitàries, de planificació, de serveis de seguretat social, etc, creixen i es desenrotllen imparablement. Es multipliquen els censos, les enquestes i els recaptadors d'impostos. El ciutadà ha pres afecte a les targetes de crèdit i, sense que ell ho sàpiga, la seva pista particular, el perfil dels seus consums, viatges,



àdhuc dels seus vicis queden enregistrats magnèticament. Els estòmacs dels ordinadors no deixen de digerir i afegir informacions sobre el ciutadà, i el perill d'un mal ús -o simplement d'un ús no previst- d'aquesta informació creix exponencialment.

El cens nord-americà dels anys quaranta -per cert, el primer a realitzar-se per mitjà de màquines informàtiques- va ser realitzat sota la garantia que "la informació lliurada pel ciutadà no podia usar-se en perjudici seu". Però la campanya antijaponesa desfermada durant la segona guerra mundial va ser ràpida i eficient mercès al cens citat. Un a un, els japonesos que residien a Califòrnia varen ser internats en camps de concentrament, castigats per condició de la seva raça. Es va fer així una excepció a la garantia, per molt vergonyant o greu que fos aquesta excepció. Els arxius d'informació són elements especialment "sensibles" a les situacions d'excepció.

El vice-secretari del Partit Comunista d'Espanya, Enrique Curiel, va ser detingut a l'aeroport de Barajas perquè els arxius informàtics de la policia varen detectar l'existència d'"antecedents". Deu anys més tard, encara no s'han esborrat els antecedents polítics de Curiel ni els de molts altres perseguits per la dictadura. Es relativament senzill llençar al foc un arxiu de paper, però és molt més difícil d'assegurar-se que una base de dades informàtica sigui destruïda: la realització d'una còpia magnètica és qüestió de minuts.

Des de començament de la dècada dels setanta, la majoria de països occidentals han posat a punt aparells legals per tal de garantir en tot allò possible un ús adequat de les bases de dades informatitzades. Les lleis en defensa de la privacitat dels ciutadans s'orienten de manera diversa: des dels EEUU, on al respecte es tolera tot sempre que no hi hagi quelcom legislat en contra, fins a l'Alemanya occidental, on, recíprocament, l'ús d'informacions més enllà de l'objectiu estricte de la seva existència es penalitza si no hi ha res explícit que ho permeti.

Una de les declaracions típiques de les legislacions sobre la matèria és que el ciutadà té dret, en qualsevol moment, a revisar els seus registres informàtics i, si s'escau, corregir el seu contingut. La possibilitat d'error sempre existeix, perquè les burocràcies manegen els individus per paquets. En el millor dels casos es toleren els errors mentre es trobin dins un interval estadístic. A més a més, la consciència poc comuna de les burocràcies com a "servei públic" fa témer que els errors es prodiguin més enllà d'aquest interval de confiança, sense que els afectats en sàpiguen res.

En teoria, el dret a revisar la informació pròpia permet una retroalimentació fonamental per tal d'assegurar la qualitat de les dades perquè, qui no coneix millor la informació d'un individu si no el propi interessat? Tanmateix, aquest dret

topa amb el minse coneixement que té el ciutadà sobre els registres -cada vegada més nombrosos- que li pertocuen, cosa que el col·loca en una situació pràctica d'indefensió. Com podrà saber un ciutadà del carrer que hi ha una resposta lluminosa sobre les pantalles de raigs catòdics que insisteix sobre un passat oblidat i traça el seu destí en secret? Quin ciutadà està en condicions d'endinsar-se en la burocràcia, esbrinar de quin departament i de quin centre informàtic prové el perjudici a què s'ha vist sotmès? Es que el ciutadà té mitjans per detectar que les seves minses oportunitats professionals, per exemple, provenen del rastre d'una detenció sobreseguda, però no esborrada d'un arxiu informàtic?

A Califòrnia, el 1982, un arxiu judicial amb tres milions de registres, al qual es va donar diversa publicitat, va ser comprovat tan sols per unes tres-centes persones. D'aquestes, vuitanta varen corregir els registres que els pertocaven perquè contenien errors.

Quan els parlaments defineixen el dret a la privacitat, també haurien d'assegurar la possibilitat real d'exercir-lo; en el cas de les bases de dades informatitzades, tot resulta massa complex per al ciutadà. Un indicatiu de la complexitat de l'assumpte és el temor fantasmagònic que, en països de sòlida democràcia, origina la informàtica de les burocràcies. S'han realitzat enquestes d'opinió als EEUU, Japó i països europeus; el percentatge d'opinions que veuen en la informàtica un perill per

a la llibertat individual supera el 60%, percentatge que augmenta als països de més gran tecnificació. D'aquestes enquestes es dedueix també la profunda incapacitat sentida pel ciutadà per reaccionar davant d'aquest perill.

D'altra banda, el problema va més enllà de la distància de les lleis respecte de la seva aplicació pràctica. També hi ha l'agressió a la intimitat individual respecte a la informàtica que escapa de la contemplació de les lleis, simplement perquè aquesta informàtica no es troba sota el control dels parlaments.

L'abundor de casos de diputats o polítics denunciats per serveis secrets demostra que aquests polítics i aquests diputats són vigilats malgrat la seva teòrica immunitat. Les nacions arroseguen dèficits pressupostaris creixents, però les partides destinades a l'anomenada defensa semblen intocables; els parlaments no solen discutir assumptes militars. Els serveis policials, d'espionatge i de seguretat de l'Estat solen estar per damunt dels parlaments i dels pobles.

Tenint en compte que la tecnologia més avançada és en mans d'aquest tipus de servei, no és difícil d'imaginar l'existència de complicats i silenciosos mecanismes informàtics per a la vigilància dels ciutadans, mecanismes que, per raons d'Estat, ningú no està en condicions de conèixer i cap llei no el pot desafiar. Es calcula que la tecnologia militar està sempre uns cinc o sis anys per endavant de la tecnologia d'aplicació

civil. Si els pobles i els parlaments s'inquieten pels efectes opressius de la burocràcia informatitzada, que serà d'ells dins la gola de les superburocràcies de la "seguretat"?

Burnham, al seu llibre *The rise of the Computer State*, dedica un capítol sencer a la National Security Agency (NSA), l'agència de seguretat dels EEUU, primera rival de la CIA en poders ocults. Segons Burnham, la NSA té accés a tota la informació que es transmet a través dels EEUU, i dels EEUU al món. Posseeix diversos satèl·lits amb què espia les converses i comunicacions tèlex que els nord-americans intercanvien amb la resta del món. Se sap que, entre 1963 i 1973, totes les cartes que anaven i venien entre els EEUU i la Unió Soviètica varen ser obertes al vapor, fotocopiades i reexpedides per la NSA.

La NSA és l'agència que va fer tremolar la presidència Carter en fer públiques les relacions de Billy Carter amb Líbia. Als seus informes constava la data, hora i contingut de gairebé totes les converses telefòniques del germà del president amb els seus interlocutors libis.

El general Allen, cap de la NSA, va negar la seva resposta a les diverses preguntes d'una comissió del Congrés dels EEUU que s'interrogava sobre la NSA. El seu motiu: "no estic en condicions de respondre a preguntes que poden posar en perill la seguretat de la nostra nació". Aquesta mateixa comissió va acabar per "suposar" un pressupost de la NSA de més de quinze mil

milions de dòlars a l'any, sis vegades el pressupost del FBI. Els membres de la comissió varen acceptar com a pista del volum d'activitat de la NSA el pressupost de l'incinerador de papers: segons les especificacions, havia de ser capaç de destruir unes sis torres de documents al dia.

Per no saber, el Congrés tampoc no va poder saber res dels equips electrònics i informàtics que utilitza la NSA.

Així és la NSA; una agència que pertreta amb la millor tecnologia, es troba molt per damunt dels governs i dels parlaments. I com la NSA, hi ha d'altres diverses superburocràcies de la seguretat, o sigui del temor, que es dediquen a poblar el planeta d'oïdes i ulls electrònics. Es difícil pensar que un habitant d'aquest planeta pugui sentir-se lliure, si més enllà de les quatre parets i de l'entorn personal que amb sort habita, està la golafreteria informativa de l'ajuntament, després la del govern local, més tard la del govern de l'estat... I la sèrie de vigilants no acaba aquí: també hi ha àngels de la guarda internacionals.

Allà on es concentra el poder es concentren, també, els equips electrònics i informàtics més capacitats i costosos. Tot sembla indicar que hi ha una correlació entre la velocitat de concentració del poder i la velocitat de progrés de l'electrònica i de la informàtica.

Un altre exemple de la puixança informàtica -i per tant real- el constitueixen les empreses multinacionals i, en concret, les multinacionals que fan negoci, precisament, de la informació.

La definició que sol donar-se dels bancs és la de "centrals de diners". Però aquesta definició és curta: els bancs no competeixen per millorar la seva imatge mostrant com de dures són de penetrar les seves caixes fortes, sinó que més aviat es vanten de l'eficiència informativa i informàtica dels seus serveis. Avui dia, les xarxes de comunicació d'informàtica interbancària constitueixen les xarxes més avançades del món, militars a part.

La TRW, empresa d'informació comercial, entre altres negocis, genera més de trenta-cinc milions d'informes a l'any, informes que consisteixen en sàvies agregacions informàtiques de tota mena d'arxius: comptes bancaris, targetes de crèdit, negocis i consums personals, etc.

La comunicació terrestre sempre ha tingut problemes d'amplitud de banda, de velocitat i de fiabilitat. Els satèl·lits espacials posen a disposició dels homes milers de canals de veu, de dades i d'imatge sense cap problema de soroll. Actualment, un satèl·lit de comunicacions és rendible per a enllaços de més de mil quilòmetres, però ben aviat ho serà per ben poc més de cent. Es preveu que el volum de diners mogut per aquest sector serà, el 1990, superior al de la pròpia informàtica de gestió.

En tan suculent negoci, no cal dir, hi són les grans multinacionals. ATT, la poderosa multinacional nord-americana que controla el sistema nerviós telefònic dels EEUU hi és per tradició, i IBM, per ambició.

L'International Bureau for informatics, organisme dependent de la UNESCO, ha denunciat repetidament el perill d'aquest control de les comunicacions per part de determinats centres de poder. El nou perill advertit té a veure amb un problema de "privacitat o gran escala": els posseïdors de la tecnologia de la informàtica de les comunicacions podran "escoltar" les informacions de països sencers.

Es calcula que un de cada cinc nord-americans és detingut algun cop per la policia per algun motiu. Aquesta informació, si ningú no ho esmena, resta permanentment al National Crime Information Center, una organització informatitzada del FBI que alberga setanta-set milions d'historials individuals. El FBI, per a les seves accions, té accés directe a la xarxa d'ATT. També té accés a les bases de dades de les companyies de targetes de crèdit (amb més de cent cinquanta milions de registres personals informatitzats als EEUU), de lloguer de cotxes, etc.

Hi ha una relació estreta entre els nuclis de poder i les superburocràcies i sempre ha estat així. Aquesta relació, en



l'actualitat, s'instrumenta i es potencia sobre el hardware i el software, sobre la informàtica. Als darrers anys les superburocràcies, privades o públiques, han multiplicat el seu poder mercès als ordinadors, que els permeten un exercici molt més precís del control i un temps de resposta molt més curt.

Es clar que, des de la perspectiva d'un estat com Espanya, l'amenaça pot semblar llunyana. Guardians internacionals a part, la societat espanyola no és una societat informatitzada fins al moll de l'os com ho és la nord-americana; tampoc les targetes de crèdi tenen un ús gaire estès, i la burocràcia del seu estat és un monstre paralític, a més a més de fred. Però tot arribarà, perquè per alguna cosa Espanya es troba en l'òrbita nord-americana; no només s'importen productes: també s'importen mètodes, la qual cosa implica, entre d'altres coses, que el sentit anglosaxó de l'eficiència és capaç de fer-se valdre fins i tot en les burocràcies més feixuges (o pesants).

El nou DNI, en projecte, unifica el codi de cada espanyol per a tots els arxius de l'Estat: Hisenda, Interior, Seguretat Social... Aquests arxius -els de sempre- agilitzaran com mai una gestió, el punt de mira de la qual és, precisament, l'individu.

Tots els ministeris es troben en fase d'intensa mecanització. Per al de l'Interior s'han contractat els serveis d'ordinadors Siemens, els mateixos que al seu dia varen

contribuir a l'eficient campanya antiterrorista del govern alemany, amb no pocs malencerts al seu haver. Bona part de la sanitat espanyola es troba embrancada en concursos, als quals concorren les multinacionals més expertes del món. El ministeri de Justícia, a la fi, sembla haver descobert les tècniques informàtiques.

En poc temps, a l'amenaça de les superburocràcies internacionals, el ciutadà espanyol, com l'uropeu en general, haurà d'afegir-hi un estat central importador de provada informàtica de vigilància. En aquest punt, Espanya es troba endarrerida respecte d'Europa: la llei orgànica de Protecció de les Dades és encara en tràmit i, des del punt de vista legal el perill de la informàtica tan sols és apuntat a l'article 18 de la Constitució.

Després hi ha els modes i els hàbits socials que s'importen sense obrir boca i sense advertir els perills que comporten.

Als EEUU hi ha, a l'actualitat, cinquanta mil caixers automàtics; es calcula que el 1990 n'hi haurà cent quaranta mil. Aquests caixers automàtics constitueixen les primeres fites de la carrera cap a l'"Electronic Funds Transfer" (EFT), o Transferència Electrònica de Diners.

L'EFT promou una mena de conducta dels individus que

serà completament general als EEUU d'aquí pocs anys, i d'aquí a uns pocs més a qualsevol país d'influència nord-americana. El ciutadà podrà passar al supermercat mitjançant una targeta especial de manera que, instantàniament, es realitzarà la corresponent transferència de diners des del seu compte bancari fins al supermercat. Es la societat dels diners... a la nord-americana.

La proposta EFT va desencadenar una certa polèmica, sobretot a l'època de Carter, el qual va arribar, fins i tot, a obstaculitzar alguns projectes relacionats, precisament, per l'amenaça que suscitaven. En l'actualitat, amb Reagan, l'EFT avança sense cap impediment. El perill de l'EFT és el mateix perill que apareix amb l'ús de les targetes de crèdit, però molt més greu. Un dels resultats més amenaçadors de l'EFT és que l'individu que pagui les seves despeses en metàl·lic es considerarà un sospitós; es tractarà d'una sospita que sobrepassarà l'àmbit policial, que esdevindrà també social.

Nora Minc, a l'informe de 1978 "L'informatisation de la société", apuntava els avantatges descentralitzadors de la informàtica, amb la consegüent possibilitat de reforçament de les democràcies des de la seva mateixa base. Sis anys més tard sembla que ambdues tendències, descentralització i centralització, conviuen: l'abaratiment del hardware ha permès portar l'ordinador a l'origen de les dades (per exemple, a un barri de la ciutat), però en cap cas perquè això signifiqui una gestió directa de les

dades (l'ordinador del barri està connectat al de l'Ajuntament, que és des d'on es prenen les decisions). Sis anys després, la descentralització informàtica contribueix a una major "racionalitat" de les aplicacions, però l'amenaça de la concentració de les dades s'ha reforçat encara més. Sis anys després pot parlar-se, certament, d'una informàtica descentralitzadora i, per tant, més humana, però també del seu aspecte oposat: la informàtica contribueix també al fet que els grans siguin molt més grans.

No sembla pas que la informàtica "colossal" de les superburocràcies, actuals o futures, promogui una societat realment millor. Organitzada més eficientment en alguns casos, potser, però no millor. Res de bo no pot esperar-se d'allò que ocult, com a dimoni de la guarda, plana sobre els individus per dur-los de forma invisible allò que podem fer i allò que no poden fer. Aquesta informàtica colossal sembla imbatible, cap individu no pot res contra ella. Es subtil, difícil d'entendre i poderosa, i és en mans de qui, a fi de comptes, decideixen sobre molts afers del món.

L'electrònica i la informàtica plantegen amb singular dramatisme un dilema ja antic: tecnologia a favor o contra l'home. La informàtica, com l'enginyeria genètica i les ciències de l'àtom, configuren una nova societat i un nou món. La resposta a la pregunta com serà aquest nou món? està íntimament relacionada amb el tipus d'ordinadors, replicants i energies

nuclears que es donin en aquest món nou.

Es prou clar que pot haver-hi una informàtica, fins i tot colossal, molt menys terrible. Els ordinadors de les universitats nord-americanes, per exemple, estan connectades entre si de manera que pitjant un parell de tecles s'accedeix a desenes de milions d'articles i llibres.

En aquest sentit, els anys vuitanta representen un salt endavant cap a una informàtica esperançadora. L'abaratiment i el perfeccionament actuals de l'electrònica han donat lloc a la microinformàtica, amb la qual cosa s'albira la difusió de la informàtica a tots els nivells d'activitat: l'ordinador es democratitza. Hi ha ara una possibilitat real d'idear i d'inventar aplicacions d'autèntica utilitat alliberadora, i, sense que aquest factor resolgui directament el problema del poder desmesurat, sí que s'hi contraposa amb força i tensió.

Weizenbaum, professor del MIT i un dels més apassionats denunciants de la informàtica antihumana, ho diu des de la metròpoli-EEUU, potser per això més versat que ningú:

Es indubtable que els ordinadors han ajudat enormement a estendre la visió del nostre racó i fins i tot de racons més allunyats de l'univers; els ordinadors han transformat radicalment molts aspectes de l'astronomia. Sense els ordinadors, els vols espacials i, per consegüent, la imatge dramàticament simbòlica de la terra flotant a l'espai

hauria estat impossible. Hom podria citar altres molts exemples de com i de quina manera l'ordinador serveix per a quelcom de bo. Però hi ha qüestions que gairebé mai no es plantegen, per exemple: qui és el beneficiari del nostre pregonat progrés tecnològic i qui en són les seves víctimes? Quins són els límits que nosaltres, el poble en general i els científics i tècnics en particular, hem d'imposar a l'aplicació de la informàtica? Quin és l'impacte de l'ordinador no només sobre les economies del món o sobre el potencial de guerra entre les nacions, sinó també sobre la imatge que els éssers humans tenen d'ells mateixos i sobre la dignitat humana? Quines forces irreversibles es posen en joc amb la nostra veneració a l'altra tecnologia, simbolitzada tan brillantment per l'ordinador? Seran capaços els nostres fills de viure en el món que estem construint ara i aquí? Molt depèn de les respostes en aquestes preguntes.

El desenvolupament tecnològic i l'impacte en la informació,  
l'estructura productiva i el complex militar-industrial.-

El cas català.-

=====

L'ús de forma accelerada de la informàtica en els mitjans de comunicació està afectant la concepció de la professió periodística i qüestionant les estructures que haurien de garantir la llibertat d'informació. És un fet irreversible que el teletex, l'anuari electrònic, el banc de dades i els satèl·lits han tornat obsoletes les màquines d'escriure i han periclitat l'organització tradicional de les empreses periodístiques. Però aquest repte tecnològic, que se'ns presenta des de les institucions com un nou Prometeu, té al mateix temps el risc de crear un monopoli radical i infrangible, capaç de destruir la iniciativa i la creativitat dels comunicòlegs. El dilema és inquietant i la cruïlla inevitable: anem cap a una informació més "objectiva" i analítica o cap a uns missatges uniformitzats que generaran alienacions massives?.

Durant els anys de la dictadura franquista, la premsa, per exemple, no va poder desenvolupar a fons totes les possibilitats de creativitat i llibertat que oferien pel seu fàcil control les tecnologies del buit-gravat i posteriorment l'offset. Ara, quan les redaccions podrien aspirar un clima de participació en l'estructura productiva, el factor de modernització es presenta com un element de rigidesa i d'un control laboral i de continguts informatius més gran. En les seves reflexions sobre els efectes de l'anomenada "tercera onada", el futuròleg Alvin Toffler es mostra excessivament optimista sobre la capacitat descentralitzadora de les noves tecnologies en el camp de la comunicació. Toffler es concentra en el hardware i en el lliure accés a la tecnologia dels diversos grups socials, però no analitza amb suficient rigor respecte als avenços

del software i dels bancs de dades; cada vegada més cars, innaccesibles i centralitzats. Vegem, per començar, algunes constatacions de l'impacte negatiu des d'una òptica sindicalista i des de la posició d'un comunicòleg crític respecte al nou productivisme informàtic.

La transmissió de les pàgines d'un periòdic a centenars de quilòmetres a través dels procediments del facsímil destrueix tota possibilitat de control dels treballadors sobre les eines en què es fonamenta el nou sistema de producció. La utilització dels satèl·lits geostacionaris, com l'Intelstat, incrementarà encara més el distanciament entre els periodistes i els propietaris de l'empresa editora. Les vagues ja no tindran sentit ni eficàcia. El control dels mitjans de producció i l'autogestió en societats d'informació de gran incidència seran utopies pròpies de mentalitats romàntiques. L'opulència tecnològica ja està acabant amb la capacitat creativa en els mass-media. Les enormes inversions financeres que requeriran les empreses periodístiques de l'any 2.000 només seran a l'abast d'importants grups de pressió i multinacionals. Aquesta dinàmica incrementarà encara més la concentració i l'estratègia monopolística.

-Comunicòlegs o programadors?-

La rendibilitat econòmica del sistema informàtic que s'introdueix requereix una polivalència en la mateixa estructura i en les inversions (periòdic, ràdio, televisió, banc de dades, telemàtica...). Aquesta estratègia, forçada per les característiques del propi desenvolupament tecnològic, fa que l'empresa informativa del futur sigui més costosa i complexa. Els nous sistemes d'impressió permeten l'alaboració del periòdic directament a la fotocomponedora connectada a l'ordinador, sota el control exclusiu, a través de clau secreta, dels alts càrreges directius, que poden interferir el missatge transmès pel periodista des del seu vídeo-terminal.



D'altra banda, ja existeixen periòdics japonesos i nord-americans que compaginen les pàgines a través dels valors que els propietaris han introduït en l'ordinador central. El software fa les funcions de director i controlador de la publicació.

Un altre factor de rigidesa que s'ha de considerar és l'aparició d'una nova professió en els mitjans de comunicació. Es tracta dels programadors. Els enginyers en informàtica seran els veritables protagonistes de les empreses i no els periodistes, ja que només aquests experts podran crear estructures. Aquesta nova tecnocràcia ha estat batejada per la mateixa IBM amb el nom de linguistic administrators

L'evolució dels periòdics i dels mitjans de comunicació en general estarà també fortament condicionada pels bancs de dades; aquestes enormes biblioteques informàtiques codificades al servei del sistema post-industrial. La posada en marxa d'una xarxa telemàtica mundial dificultarà l'accés als bancs de dades per part de grups socials i cívics que no disposin de mitjans econòmics i impediran la rèplica dels diagnòstics i prospectives que en surtin. Un cas de la progressiva centralització que experimentaran els bancs de dades el tenim arran de la decisió de les dotze empreses que participen en el programa europeu ESPRIT (European Strategic Program for Research and Development) per utilitzar el model d'Interconnexió de Sistemes Oberts (OSI) per la interconnexió dels ordinadors i xarxes de comunicacions.

Hi han també d'altres factors d'ordre social, polític i sobretot sindical que no poden escapar-se de ser plantejats. Les noves tecnologies destruiran conquestes sindicals aconseguides a lo llarg dels anys de moviment obrer organitzat. Els interessos de les multinacionals que dominen el sector de l'electrònica i la informàtica s'oposen a unes reglamentacions sindicals a nivell nacional i reclamen un nivell de formació dels operaris, que difícilment podrà aconseguir-se del reciclatge dels obrers del sistema industrial tal com l'hem conegut.

Com donar credibilitat a un "progrés" que portarà a l'atur a milions d'obrers?. Posem l'exemple del sector periodístic. L'evolució tecnològica, de la linotípia a la fotocomposició fins arribar a la informatització integral, cada cop més sofisticada i menys convivencial, seguirà estant la causa de la pèrdua de molts llocs de treball. La CEE, avans de l'ingrés d'Espanya i Portugal, tenia prop de 13 milions d'aturats, la majoria joves. Mentres, l'automatització dels processos productius segueix imparabile. Avui, ja no es tan la lluita de classes en el sentit clàssic, entre propietaris del capital i proletaris, que predomina, sinó les opcions tecnològiques i la participació dels afectats pel seu impacte social. La revolució industrial que ens anuncien es la industrialització de la informació. L'electrònica i les comunicacions han transformat totalment el concepte de creixement i de producció. El capital ja no requerirà tan del valor treball i de l'activitat manual dels proletaris. La transformació de la materia es substituirà pel tractament i elaboració de la informació com a font de l'activitat productiva. La mesura de la informació, de la seva quantitat, del seu preu, la seva integració en el producte nacional brut, portarà immensos problemes als economistes, que tindran alhora de ésser lingüistes i físics per internalitzar correctament la informació en el creixement. Dins d'aquest nou contexte poca cosa podran fer els sindicats clàssics que no sigui ajustar-se a la nova era post-industrial mitjançant nous mètodes de lluita i organització. Però per altre part nous perills, encara desconeguts, afectaran als nous obrers de la societat informatitzada. En el sector de la premsa d'aquells efectes del plom, que en altres temps no llunyans perdudicaven els pulmons dels linotipistes, s'ha passat a un risc generalitzat per a la salut de tots els usuaris de terminals. Els perills encara no han estat valorats del tot. Molts estan subjectes al secret i es refereixen a la sobreexposició dels raigs catòdics, especialment pels operaris que treballen més de cinc hores seguides i diàries a menys de mig metre dels aparells.

-Perills en les terminals-

Un estudi de la prestigiosa revista anglesa "The Ophthalmic Optician" ha posat en relleu trastorns orgànics i psíquics tals com la vista cansada, mal de cap, mal d'esquena, trastorns digestius, com també efectes sobre el sistema ocular. Alguns informes apareguts als Estats Units sobre l'excessiva exposició de raigs ionitzants destaquen que aquests poden originar efectes genètics sobre les dones embarassades i leucèmies. L'OMS i la OIT ja han proposat als fabricants urgents especificacions ergonòmiques de les terminals i del seu entorn, que a l'Estat espanyol en molts casos es segueixen incumplint. Es tracta de filtres, correctors del lluentor i protectors de les radiacions. Els darrers informes del sindicat de periodistes francesos de la CFDT accentuen la denúncia sobre els efectes a llarg termini: trastorns del son, somnolències durant el dia i fatiga visual. Un altre camp que no ha estat analitzat és el mitjà televisiu, amb una sèrie de traumes físics i psíquics encara no divulgats.

En el nostre país, amb una absoluta desmobilització sindical amb els temes de seguretat en el treball, aquests temes no acostumen a ser objecte de debat ni d'aprofundiment. I caldrà que es tingui consciència d'aquesta indefensió quan les multinacionals japoneses, anglo-holandeses o nordamericanes s'instal·lin en les Zones de Urgent Reindustrialització (ZUR).

-El "Gran Germà" -

La revolució microelectrònica reclama un debat col·lectiu per intentar domesticar aquest procés al servei de l'home i de les llibertats individuals i evitar un nou totalitarisme. Existeixen raons fonamentades perquè els receptors de la informació comencin a creure que les noves tecnologies oculten una dominació destinada a organitzar el consum massiu de necessitats artificials. Aquesta dinàmica ens farà viure en una hiperrealitat al servei dels interessos d'una tecnocràcia

multinacional?. Segons el sociòleg Ivan Illich, existeix una confabulació destinada a "estandaritzar els nostres somnis, industrialitzar la nostra imaginació i programar la nostra fantasia". Davant d'aquest monopoli, es fa indispensable crear un estat d'opinió que reivindiqui un ordre mundial de la informació veritablement democràtic. I per això les tècniques ha de estar sotmeses al control social. L'estat de la qüestió és suficientment greu com per motivar un debat polític i social.

Efectivament, una radiografia de la situació indica que pràcticament dues agències internacionals nord-americanes, la ISS i la Dataneuws, disposen de serveis informatitzats que els permeten rebre i tractar de forma selectiva més de trenta milions de paraules al dia, mentre que totes les agències reunides del Tercer Món només aconseguixen una capacitat per a dues-centes mil paraules al dia. Segons la UNESCO, els Estats Units, a través de les seves multinacionals, controlen el 75% de la circulació mundial de programes de televisió, el 65% de les informacions, el 50% de les produccions cinematogràfiques, el 60% dels disco-cassettes, el 89% de la informació comercial informatitzada, el 82% dels components electrònics, el 90% dels butlletins informatius de televisió i el 65% de la publicitat (Els EE.UU. controlen vint-i-set de les trenta agències internacionals de publicitat)

Aquest context, afavorit per la posada en marxa dels satèl.lits, permet l'entrada, en el camp de la informació, d'empreses que tenen interessos en altres sectors (automòbils, alimentació, petroli, hoteleria, elèctriques). El cas del diari "The Times" és significatiu d'aquest tipus d'interferències econòmiques.

El 15% de les més poderoses multinacionals ja tenen interessos directes en les empreses d'informació. Aquesta realitat ha generat una dinàmica a favor de l'aparició de monopolis que fan servir els bancs de dades com a peces clau de la seva expansió i domini.

No és així un veritable perill per les llibertats?. L'any 1979 el president francès François Mitterrand declarà: "L'emmagatzematge d'informació en els bancs de dades estrangers pot sotmetre els homes al control de voluntats ocultes i exteriors". Aquesta advertència no era cap demagògia nacionalista. La imaginació orwelliana ha quedat superada pels fets.

L'any 1984, la tendència a la concentració de la qual parlava el dirigent francès encara s'accentuà més. Aquestes en són algunes dades significatives. El Canadà i els EE.UU. tenen el domini absolut dels bancs d'informació. Dels 1.026 que existien al món a finals del 1983, el 60% es trobava sota el control nord-americà. Però en el futur hi haurà a més a més un factor econòmic que reforçarà aquests oligopolis. L'accés als bancs de dades i les consultes que s'hi fan seran cada cop més cares. Només les institucions podran finançar investigacions retrospectives o estudis de prospectiva basats en la consulta d'aquestes terminals.

Conseqüentment, les noves tecnologies s'han convertit en un factor del desenvolupament econòmic i social, condicionant les ideologies i la voluntat de les directrius polítiques. El desenvolupament tecnològic interrelaciona estructures contradictòries i explica les raons de les vinculacions entre blocs polítics antagònics. Les noves tecnologies obliguen a interrelacionar la Comunitat Econòmica Europea i el Mercat Comú, com posteriorment veurem, o a no poder distingir la separació entre lo civil i militar en la indústria punta. La industrialització de la informació servirà també per condicionar el model productiu dels països més pobres i tecnològicament endarrerits.

Les xarxes d'informació buscaran per damunt de tot l'eficiència per orientar el tipus de creixement dels països que sol·liciten accés a certs bancs de dades. Existeix, doncs, el risc d'una colonització cultural i econòmica sense precedents, basada en la instal·lació del sistema, la formació dels especialistes i l'accés a les xarxes

mitjançant acords bilaterals entre els Estats. La CEE, a la que ens han introduït amb tanta eufòria, disposa només d'unes cent bases de dades i res no pot fer davant els grans poders canadenc i nord-americà. D'aquesta manera, els Estats supeditats a l'actual ordre informatiu mundial veuran com disminueix de forma accelerada la seva "independència nacional". Els oligopolis ja poden detectar les orientacions científiques, tecnològiques, socials i polítiques amb la simple observació de les sol·licituds d'informació i les consultes que fan als bancs de dades. A finals de 1985 es calcula que un milió quatre-cents mil terminals del món occidental dependran d'un miler de bancs de dades.

A l'Estat espanyol, i especialment als Països Catalans, el futur que ens oferirà la indústria de la comunicació és inquietant i hauria de motivar un debat més ampli en el si de la societat civil. Les aproximadament vint-i-tres bases de dades, accessibles mitjançant terminals informatitzades, que existeixen, depenen de sis bancs de dades situats a l'estranger. Des d'aquests centres de poder se'ns subministren les informacions d'ordre econòmic, energètic, ecològic i cultural; missatges de gran transcendència per dissenyar el nostre model de societat. Es tracta de les ESA (European Space Agency), Lockheed, Informatic Systems, System Development Corporation, Telesystemes-Questal, New York Times Information Bank, IP Sharp Associates LTD; així com xarxes d'informació multinacionals com Tymnet, Euronet, Telenet, Esa, Cybernet, Nics o Sita.

Quin paper pot jugar el professional de la informació, el comunicòleg, o el sindicalista davant aquesta tecnoestructura? I el ciutadà comú? I els Parlaments?. En el moment d'introduir el debat sobre les noves tecnologies de la informació i el seu desitjable control social, seria convenient que recordéssim iniciatives progressistes com la llei de Llibertat d'Informació dels Estats Units del 1974 que permet l'accés públic als arxius governamentals. També cal esmentar l'Informe

Mc Bride a la UNESCO, en el qual es reclama l'accés a les bases de dades de les multinacionals, fet trascendental per controlar l'estructura productiva d'una nació i planificar el seu futur. La manca de dades, per exemple, que disposa la Generalitat de Catalunya sobre les gran multinacionals que controlen recursos naturals en el nostre territori es un fet greu que caldria superar. Si no es disposa d'aquesta informació no es possible tampoc una planificació tecnològica i energètica de la que seguim mancats. Caldria començar a plantejar aquestes reivindicacions davant la posta en marxa del Pla Electrònic i Informàtic i la reorganització, a través de Telefònica, de les telecomunicacions. La informació que rebem diàriament per mitjà de la premsa, la ràdio i la televisió ja depèn d'aquesta estratègia mundial dominada per una minoria de tecnòcrates. L'autèntic repte democràtic en la societat anomenada post-industrial és frenar la dinàmica del centralisme i de l'autoritarisme que possibiliten les noves tecnologies. Seria una fal·làcia parlar de llibertat d'informació si els seus centres de producció es converteixen en santuaris impenetrables.

-OTAN i CEE, bessons siamesos-

Després de la segona guerra mundial, l'economia nord-americana fou la pionera en aconseguir que la part de força de treball emprada en serveis superés l'emprada en la producció. El 1958, la producció de coneixements als Estats Units constituïa gairebé el 29 per cent del PNB, amb una taxa de creixement més gran que la dels altres béns i serveis. El 1971, més de la meitat de la força de treball estava relacionada amb les indústries del coneixement, sector punta que, el 1984, comptabilitzava ja un total de 2,3 milions de treballadors. En tres dècades l'economia nord-americana s'havia estructurat dràsticament a l'entorn del que el general i president Eisenhower va denominar en el seu discurs de comiat a la nació, el 1961, el complex militar i industrial, la columna vertebral del qual la formarien les indústries electrònica i informàtica. Aquesta reflexió del pro-

fessor Romà Gubern per explicar la nova societat telemàtica (de l'homo faber a l'homo informaticus) pot iniciar alhora l'explicació d'un dels enigmes dels nostres dies, encara no aclarit pels polítics i governants: es tracta de la interrelació entre el futur del sistema defensiu de l'Estat espanyol i el futur industrial i econòmic. Només el desenvolupament espectacular de les noves tecnologies pot justificar aquesta vinculació.

Els poders públics presenten a l'OTAN i a la CEE com a dues organitzacions internacionals amb processos jurídicament diferenciats. Però, tanmateix, des de la seva constitució l'evolució tecnològica i del complex militar i industrial les ha anat apropant en els seus objectius. El Tractat de l'Atlàntic Nord, subscrit a Washington el 4 d'abril del 1949, és un pacte militar amb la finalitat d'impedir l'avenç soviètic a l'occident europeu. La raó del seu origen fou la política expansionista de Stalin després de la Segona Guerra Mundial. Però l'OTAN a la vegada ha proporcionat als països membres una cooperació contínua i un assessorament en el terreny econòmic inqüestionable. La presència militar nord-americana al vell continent ha estat també la millor garantia per a que les institucions financeres controlassin la utilització dels fons d'ajuda del Plan Marshall destinats a adquirir les tecnologies punta, especialment la nuclear. L'atlantisme militar utilitzaria el desenvolupament tecnològic per assentar les arrels de l'atlantisme energètic i monetari.

El Tractat de Roma, signat el 25 de març de 1957, que iniciava el camí cap a la utòpica unitat europea, s'aniria degradant al pas del temps en un pur instrument de la política exterior de la Casa Blanca; en un macrosistema que programaria les demandes del mercat de consumidors i en un mecanisme eficaç per a homogeneitzar l'oferta tecnològica del complex militar i industrial.

Des que es fundà la CEE la banca nord-americana augmentà la penetració financera mitjançant l'importació de tecnologia nuclear patrocinada per les grans multinacionals nord-americanes. Ni tan sols l'unió de les grans banques angleses, franceses i alemanyes ha aconseguit afegir el protagonisme del Chase Manhattan Bank o del Bank of America



sobre l'economia europea. Tant és així que l'inici de la cotització de l'Unitat de Compte Europea (ECU) al mercat de canvi de París és irrellevant front a la cotització dels grans "trust" nord-americans. Nombrosos bancs com el Chase, el First National, el Morgan o el Continental Illinois han incrementat les seves participacions de capital en la banca europea o han creat organismes comuns. La constitució de la CEE, com també va ésser-ho des del 1948 l'Organització Europea de Cooperació Econòmica (OECE), seria un factor decisiu per a l'acceleració de la dependència financera envers "l'amic americà".

Més del 70% de les instal·lacions de filials d'empreses nord-americanes es portaren a terme després de la signatura del Tractat de Roma. Les que més ràpidament creixeren foren les relacionades amb la importació de tecnologia estratègica i militar. Això explica les dificultats que avui tenen els països que impulsen el projecte europeu EUREKA i les impotències de la CEE per no perdre el tren de la SDI (Iniciativa de Defensa Estratègica nord-americana).

Malgrat que la CEE nasqué sense competències en matèria de defensa, la política industrial dels Estats membres ha obligat a la Comunitat a interrelacionar-se cada cop amb més freqüència amb els plans del Consell Atlàntic. Aquesta pràctica ha creat una tecnocràcia mixta que ha anat acoblant objectius. Resulta simptomàtic i revelador que dos membres fundadors del Tractat de Roma, Joseph Luns i Paul Henri Spaak, hagin estat secretaris general de l'OTAN.

La connexió OTAN-CEE és avui una realitat degut al desenvolupament tecnològic en els sectors punta com l'aeronàutica, la construcció naval, l'electrònica i la informàtica; l'investigació espacial, les telecomunicacions, la física de les altes energies, la planificació nuclear o la logística. Organismes com la Comunitat Europea del Carbó i l'Acer (CECA) i la Comunitat Europea d'Energia Atòmica (EURATOM) es troben controlats per la Direcció d'Affers Econòmics i de Planificació Nuclear de l'OTAN. Centres com l'Europeu d'Investigació Nuclear (CERN) i l'Agència Espacial Europea (ESA) es veuen forçats a coordinar els seus programes amb el Comitè Científic de

l'Aliança i la Direcció de Comandament, Control i Comunicacions, encarregada d'harmonitzar els aspectes econòmics i polítics de les telecomunicacions civils i militars de l'OTAN.

Grups de científics i experts militars pertanyen a comissions mixtes (CEE-OTAN) que treballen en un mateix programa. Per exemple, el projecte ESPRIT (European Strategic Program for Research and Development in Information Technology) es correspon amb el Sistema Integrat de Comunicacions i Electrònica (NICSMA) i amb el Comitè Conjunt de Comunicacions i Electrònica de l'OTAN. Filials europees de multinacional nord americanes, com IBM, ITT i Digital Equipment, han estat acceptades en el si del programa ESPRIT. On és llavors l'autonomia tecnològica de la que tant ens parlen els poders públics dels Estats comunitaris? El progrés de la microelectrònica desviada cap a fins militars ha decidit que la política industrial d'Europa Occidental per l'any 2.000 es dirigeixi des del Consell Atlàntic, veritable consell d'administració del complex militar i industrial del vell continent. Les conseqüències socials i polítiques que es deriven d'aquest fet expliquen les dificultats dels parlaments i dels partits polítics per controlar aquest procés i domesticar-lo cap a fins purament civils. Cada dia trobem més justificacions de tipus "estratègic" per explicar-nos determinades infraestructures viàries, plans de desenvolupament o instal·lacions energètiques. En aquestes circumstàncies ens hem de preguntar: Pot un Estat amb feble infraestructura científica com l'espanyol fer front des de la neutralitat a la modernització del seu sistema productiu i portar a terme la reconversió de la seva economia?

-Lligat i ben lligat-

Considerada aquesta situació no ens ha d'estranyar que els ministres d'Afers Exteriors dels deu hagin vinculat l'ingrés d'Espanya a la CEE amb la nostra permanència a l'OTAN. El fet que el Govern espanyol decidís impulsar l'indústria bèl·lica com a punta de llança de la reactivació econòmica és fruit de l'estreta relació que el desenvolupament tecnològic té amb la indústria bèl·lica.

El Govern, per exemple, ha subscrit els més fabulosos contractes d'armaments, Cadascun d'ells ha estat minuciosament estudiat, coordinant-lo i adequant-lo amb els interessos de la CEE però alhora de l'OTAN. Tots aquests contractes requereixen programes tecnològics de gran nivell i comporten per si mateixos una dinamització de determinats sectors de l'economia i de creació de nous llocs de treball especialitzats. El programa FACA, el contracte Harrier, l'acord Roland i la participació en la fabricació del Futur Avió de Combat Europeu (FACE), difícilment podrien portar-se a terme amb èxit sense l'assessorament i la intervenció de determinats departaments de l'OTAN.

La fabricació conjunta d'armaments entre països de l'OTAN i membres de la CEE, així com la cooperació en matèria nuclear, és un fet que no ha passat desapercebut a l'Assemblea d'Estrasburg, on es planteja la creació d'una Agència Europea d'Armaments. Els diputats liberals, conservadors, democristians i socialdemòcrates estan engatjats a promoure programes comuns d'armament en el marc de la política industrial de la CEE. El Govern espanyol abona aquesta tesi recolzant la revitalització de l'Unió Europea Occidental (UEO), plataforma d'homogeneïtzació i homologació tecnològica del complex industrial i militar europeu amb els Estats Units i el Canadà.

En el cas espanyol tan indispensable és pel futur de la economia adherir-nos al programa electrònic ESPRIT de la CEE com adequar les nostres inversions militars i de cofabricació de materials estratègics amb l'EUROGRUP i el Comitè de Plans de Defensa de l'OTAN. Estan ja en marxa una sèrie de costosos projectes amb països comunitaris que per les seves implicacions militars reclamaran l'assistència tècnica de l'OTAN, començant pel projecte d'alta tecnologia EUREKA, en el que l'Estat espanyol hi ha presentat sis programes de cooperació científica conjuntament amb empreses multinacionals.

Per altra part la presència de l'Estat espanyol a l'EURATOM permetrà l'accés a importants préstecs a càrrec del fons d'aquest organisme d'energia atòmica, indispensables perquè, sense haver signat el Tractat de No Proliferació, les empreses públiques puguin seguir participant sense dificultats en societats transnacional com EURODIF i COREDIF, pel enriquiment d'urani; en el programa de reactors plutonígens, en l'acceleradors de partícules del CERN; en el projecte JET (Joint European Tours) per la fusió termonuclear, en l'AIRBUS (amb considerable participació USA). Tampoc podem oblidar aquests altres projectes que vinculen l'Estat espanyol en el complex militar i industrial: El programa ARIANE, la cofabricació de míssils i submarins atòmics; el RACE (Research and Development in Advanced Technology for Europe), en matèria de telecomunicacions; el BRITE (Basic Research in Industrial Technologies for Europa), encaminat a fusionar les noves tecnologies en les indústries antigues, i finalment el programa biotecnològic COMETT. El cas del accelerador de partícules del CERN ha estat durament criticat per un grup de científics europeus per el model de societat que comporten el desenvolupament d'aquestes megatecnologies i per reforçament del centralisme científic, el malversament energètic i la militarització.

De que l'Estat espanyol va ingressar formalment com a 16è país membre de l'OTAN, el 30 de maig de 1982, s'ha anat gestant una estrata relació entre el Pla de Modernització de l'Exèrcit (META), el Pla Estratègic Conjunt (PEC) i el Pla Electrònic i Informàtic amb les estructures de l'Aliança Atlàntica i de la CEE. El sistema econòmic de l'any 2.000 es presenta com una raó d'estratègia de defensa. Les noves tecnologies, al servei de eines militars, sí són presentades pels tecnòcrates com a redemptores, generadores d'ocupació i de vida. A partir d'aquesta situació el veritable debat és preguntar-nos si existeixen els mecanismes jurídics en la nostra societat per fer reversible la direcció d'aquest "progrés", domesticant-lo al servei de l'home.

-El cas català-

Aquest desenvolupament tecnològic, clarament vinculat amb els sectors punta del complex militar i industrial, tindrà els seus efectes sobre l'estructura productiva catalana. Per la presència de les principals multinacionals de l'electrònica i la informàtica el nostre país rebrà els beneficis, però també el risc d'aquest nou desenvolupament. Pensem que a Catalunya es disposa del 26% del parc espanyol d'ordinadors i que s'hi han instal·lat empreses tan poderoses com la IBM, NCR, HB/CIF, Siemens, Control Data, ICL, Burroughs, i tantes altres japoneses i anglo-holandeses. A Catalunya hi ha el centre de disseny per computadora més potent de l'Estat espanyol, el CAD/CAM de la Fundació BCD, vinculat a l'estratègia del Pla Electrònic i Informàtic (PEIN). El Govern de la Generalitat, tal com ha quedat palès en el "Llibre blanc de l'electrònica i la informàtica a Catalunya", està portant a terme un programa per introduir les noves tecnologies en tots els sectors de la societat, especialment la indústria i l'educació. En aquesta operació hi col·laboren ANIEL (Asociación Nacional de Industrias Electrónicas), CEAM (Centre d'Estudis i Assessorament Metalúrgic), AETEC (Asociació d'Enginyers de Telecomunicació de Catalunya), U.P.C. (Universitat Politècnica de Catalunya), ADAMICRO (Asociación para el desarrollo de la tecnología y aplicaciones de los microprocesadores), el P.C.P.E. (Patronat Català pro Europa) i el SEDISI (Sociedad Española para el Desarrollo de las Industrias de Servicios de Informática), totes aquestes institucions coordinades pel Departament d'Indústries i Energia de la Generalitat.

A nivell institucional el suport pel desenvolupament tecnològic a Catalunya el porten la CAICYT (Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica) y el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), però hi ha dos instruments creats per la Generalitat que tenen una especial transcendència en el desenvolupament tecnològic: el CIDEM (Centre d'informació i desenvolupament empresarial) i el CIRIT (Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica). Aquests dos organismes intenten fer lo més àmplies possibles les competències de la Generalitat en matèria de planificació tecnològica, i són la columna vertebral de la introducció de les noves tecnologies en el teixit social.

El CIDEM segueix els següents objectius: Ajudar a elevar el nivell de la tecnologia de les empreses catalanes, informant sobre els productes nous i processos nous, posant a la seva disposició patents espanyoles o internacionals, promovent la innovació i l'apropament als centres de recerca; ajudant a la millora de la productivitat, la millora de la formació professional i la implantació de noves empreses. Per la seva part el CIRIT, creada per Decret el 5 de novembre de 1980, dona suport a la investigació científica en tots els seus aspectes i impulsa la recerca en el camp de la innovació tecnològica. El mateix Decret creà el Consell Científic i Tecnològic, organisme assessor del CIRIT, format per personalitats de competència rellevant en els àmbits científics, tecnològics, econòmics i socials. El 10 de setembre de 1982 el President de la Generalitat signà un Decret que regulava les actuacions de la CIRIT en línies prioritàries, en el qual, atenent l'estudi realitzat pel Consell Científic i Tecnològic, establia unes àrees preferents entre les quals figura la Microelectrònica. Com a conseqüència, l'any 1982 es subvencionaren diverses unitats de recerca per al desenvolupament del programa Disseny amb ordinadors i caracterització de circuits integrats a escala molt reduïda. Alhora va començar una campanya informativa, a través de TV-3 i de diferents mitjans de comunicació, per l'ensenyament, a tots nivells, de l'electrònica i la informàtica, condició bàsica, segons el CIRIT, per al futur desenvolupament i per l'aprofitament a Catalunya de tots els avantatges que aporten aquestes noves tecnologies. El debat social i polític, però, ha anat quedant marginat i l'impacte social desvaloritzat per una excessiva presa per no perdre el tren de la CEE.

#### - El risc social -

Els intel·lectuals, els sociòlegs, els artistes i els polítics catalans sembla que han assumit el fenomen com si fos un avenç irrefutable al que no és possible domar. Pràcticament no s'ha produït

cap reflexió seriosa des dels camps socials i creatius. S'accepta una imposició tecnològica com si es tractés d'una eina a la qual hom ha accedit gràcies a un treball de participació popular, o com si fos la satisfacció d'una necessitat reclamada per la majoria de la població. Moltes dones i homes de la cultura catalana han tancat els ulls per donar absoluta credibilitat als mètodes d'introducció d'aquestes màquines i han oblidat reflexionar en veu alta sobre els efectes socio-polítics que se'n puguin derivar. Amb un dubtós llenguatge "progressista" molts comunicòlegs han esdevingut publicistes de les firmes de la informàtica i de la telemàtica.

Abans d'assimilar una invasió com la que ens cau damunt, caldria ser conscients que el Parlament espanyol no ha establert encara una mínima legislació entorn d'aquestes matèries i que el ciutadà es troba indefens davant dels efectes que la informàtica generarà en la lingüística, l'art, la comunicació i les relacions humanes. A Catalunya, i en general als Països Catalans, el debat ni tan sols s'ha encetat, i sembla que assistim a un consens inexplicable de tots els sectors que dominen l'anomenat món de la cultura. Què esperen, doncs, els homes del Consell de Cultura de la Generalitat? La generalització de la informàtica menarà a un seguit de riscos que s'han de mesurar seriosament. En primer lloc, cal esmentar l'augment de l'atur i la desaparició de centenars d'oficis artesanals, adquirits al llarg dels anys, amb la consegüent extinció de molts nivells de llenguatge, al servei de l'automatització. Difícil recuperar aquest llenguatge específic si es perd la seva vinculació en el sistema productiu i en la vida quotidiana. Caminem cap a la construcció de fàbriques sense proletaris. Certament aquesta reconversió oferirà més possibilitats d'oci i una millor redistribució de l'ocupació, però, qui no diu que la informàtica no destruirà alhora les possibilitats d'un oci creatiu, no alienant ni teledirigit?

Quan més avança la tècnica més atur es **provoca** i més marginació social. Aquest és un fet en tots els països industrials.

La informàtica pot buidar de continguts conceptes polítics com federalisme, autonomia o independència, segons qui controla els ordinadors centrals. Tenim el cas de la RFA, com a significatiu. Efectivament, l'estratègia de centralisme informàtic, mitjançant plans com els PIOS, LISA, PISA, INPOL i DISPOL dirigits per la B.K.A des de Wiesbaden, converteix amb **irrisòria** qualsevol autonomia dels Estats federals. Les terminals i centres de transmissió de dades generaran, per part de l'Estat, un centralisme molt més eficaç que el que puguin haver aplicat les monarquies més absolutistes. El control polític i econòmic de la població es farà d'una manera molt sofisticada, mitjançant programes secrets, dirigits per una minoria d'experts.

Altrament, tenim el dret de preguntar-nos si, un cop portem anys d'adaptació a les xarxes d'informació que ens dictaran les conductes i els hàbits de consum sabrem encara espavilar-nos en cas d'una fallida del sistema. N'hi ha prou a apreciar la dependència que ja es té de les calculadores de butxaca per tal de comprendre que d'aquí a decennis l'home ordinari no es recordarà de res sense l'ajut dels ordinadors i es trobarà indefens davant l'imprevist.

La informàtica accentua també la tendència que tenim a pensar i imaginar segons els esquemes deduïts de la realitat física i els seus mecanismes. Ens fa entrar en un món en què els ordinadors ens restituiran una realitat cada cop més reduïda i racional, despersonalitzada i pre-dirigida, per establir més fàcilment les connexions entre els ordinadors i els cervells humans, els quals cada cop seran més "integrats" en els circuits dels primers. La informàtica tendeix a propagar una forma de pensament asèptic,



racionalitzat, salvaguardat dels "transtorns mentals" i de llurs "utopies delirants", però també de la creativitat en general. En aquest sentit es pot provocar un conformisme racional-materialista i la pèrdua de tot esperit de resistència dels consumidors contra els poders fàctics que hauran monopolitzat, sense rèpliques, les directrius de la informàtica i de la telemàtica. Oferint-nos "pensar per nosaltres", i més ràpid que nosaltres, la informàtica porta el risc d'atrofiar les nostres facultats de memòria, de judici i de creació, multiplicant una espècie pròspera de "dèbils mentals eficients".

El debat democràtic és, doncs, urgent. Que no passi que mentre maldem per cercar justificacions culturals a les noves tecnologies, ens trobem consolidat un monopoli autoritari del què dependrà tota la organització econòmica de la societat catalana de l'any 2.000.

#### -El paper de Catalunya-

El paper que Catalunya pot jugar en el consorci europeu serà directament proporcional a la capacitat i creativitat amb què afrontem aquest repte tecnològic i, sobre tot, li donem una projecció civil. Els microordinadors han tornat obsolet el model que va fer de Catalunya una de les principals zones industrials del vell continent. A l'any 2.000 el rànking de les nacions avançades no es farà en funció del seu consum energètic sinó del nivell de les anomenades indústries de la intel·ligència. Per aquesta raó les institucions catalanes i la iniciativa privada es veuran obligades a construir en els pròxims anys un software autòcton. Aquest és el veritable repte cara a l'entrada a la CEE i si desitgem que Catalunya segueixi en l'avantguarda dels països industrialitzats. Si les institucions nombrades per la Generalitat per portar a terme aquest nou desenvolupament deixen que els sistemes operatius i llenguatges de programació els confeïgeixin en exclusiva les

multinacionals, la nostra nació anirà perdent a grans passes l'autonomia en les seves decisions econòmiques. Molts dels nostres productes no aconseguiran disposar de la sortida esperada en el mercat internacional a causa de quedar margi- nats dels software confegits per les grans corporacions. Llavors només ens quedarà la solució de pactar-hi i ser súbdits dels seus interessos de mercat. El Govern de la Generalitat ha de definir un pla concret per afrontar aquest risc. No podem menys- tenir la dinàmica industrial ni les directives de la dècada dels vuitanta. El mercat mundial dels productes software passarà de 5.000 milions de dòlars l'any 1982 a 27.500 l'any 1987, amb un creixement anual acumulatiu mitjà del 38%. El software representa ja gairebé el 50% del valor del sistema informàtic. La resta que- da repartida entre material tecnològic (hardware), la distribució i el màrketing. En conseqüència el decisiu per Catalunya serà identificar els mercats d'interès, dins i fora de la península, per oferir programes que incloguin els nostres propis productes (ofer- ta cultural integrada).

Tot esforç polític, cultural i d'investigació que es faci en aquest sentit serà poc. La "tercera onada" ens arreplega amb un conside- rable retard cultural i amb els civis heretats de la ideologia productivista dels anys del creixement urbà. En el cas de l'educació ens trobem en una cruïlla semblant. Encara no ens havíem recuperat d'una educació desnaturalitzada i autoritària quan les aules se senten ara convulsades per l'impacte àudio-visual i tecnològica. Com garantir que l'educació que es dongui als infants sobre les noves màquines no anirà quedant endarrerida pels avenços, cada dia més ràpits, de les tecnologies? No obstant aixó, hi ha motius per no defallir.

Catalunya disposa de molta matèria gris disseminada per tot el món. Enginyers d'informàtica, matemàtics i experts en electrònica estudien, treballen i tenen llocs de responsabilitat en universitats estran-

geres ,empreses multinacionals i en el Govern central. A més a més d'una gran experiència han arribat a conèixer els més avançats sistemes i sofisticats programes. No serà difícil trobar els cervells adequats per elaborar una política tecnològica capaç d'enfrontar la síndrome informàtica i garantir els corresponents sistemes de seguretat. Organismes com el Centre de Càlcul de Sabadell han de ser punta de llança d'aquesta operació, desenvolupant una tasca de coordinació entre els fabricants d'equips i oferint-los un software destinat a defensar els nostres productes agrícoles i industrials.

El futur de la llengua catalana i de la nostra cultura depenen d'una estratègia semblant. El software té la seva aplicació en la linguomàtica, fruit de la col.laboració entre la indústria privada i els laboratoris de fonètica. I aquí existeix un ampli camp d'investigació pels nostres filòlegs. Les noves tecnologies provoquen una colonització lingüística anglo-saxona, especialment en els països que no es protegeixen dels abusos que cometen les multinacionals per necessitats d'expansió i mercat. La creació d'un banc de dades de la llengua catalana podria frenar a llarg termini aquest perill. Mirant cap aquest horitzó els nacionalistes se situaran en l'autèntic repte de la societat contemporània. No es tracta de deixar-nos fascinar pel fetitx tecnològic sinó de adequar-lo al servei dels interessos nacionals catalans i col·lectius. De la resposta institucional i cívica que donem a aquesta indústria de la intel·ligència i de la informació en resultarà el pes específic dels Països Catalans en l'Europa dels pobles.

SANTIAGO VILANOVA I TANÉ

Periodista i escriptor.-

## APENDIX 1

## LES GRANS EMPRESES ELECTRÒNIQUES EUROPEES(1981)

| País/Empreses               |       | Facturació/milions<br>de dòlars | Benefici<br>Milions dòlars |
|-----------------------------|-------|---------------------------------|----------------------------|
| <u>Regne Unit</u>           | TOTAL | 17.793                          | 1.346(7,5%)                |
| General Electric            |       | 8.244                           | 1.027                      |
| Plassey                     |       | 1.889                           | 120                        |
| Thorn emi                   |       | 4.985                           | 145                        |
| ICL                         |       | 1.284                           | -99                        |
| Racal                       |       | 1.194                           | 111                        |
| Electro components          |       | 138                             | 28                         |
| Farnelle electronics        |       | 59                              | 14                         |
| <u>Alemanya R.f.</u>        | TOTAL | 25.181                          | 160(0,6%)                  |
| Siemens                     |       | 14.878                          | 193                        |
| AEG Telefunken              |       | 6.617                           | 11                         |
| Standard electric Lorenz    |       | 1.377                           | 30                         |
| Grundig                     |       | 1.313                           | -74                        |
| Nixdorf                     |       | 1.000                           |                            |
| <u>Holanda</u>              |       |                                 |                            |
| Philips Gloeilampenfabriken |       | 17.724                          | 131 (0,7%)                 |
| <u>França</u>               | TOTAL | 16.033                          | -6                         |
| Thomson Srandt              |       | 7.671                           | -44                        |
| Thomson CSF                 |       | 4.408                           | -50                        |
| CII /Honeywell Bull         |       | 1.291                           | -79                        |
| Matra                       |       | 1.016                           | -42                        |
| Cit Alcatel                 |       | 692                             | 55                         |
| C.G.E.                      |       | 955                             | 70                         |

## LES GRANS EMPRESES ELECTRONIQUES EUROPEES(1981)

|               |       |       |          |
|---------------|-------|-------|----------|
| <u>Itàlia</u> | TOTAL | 8.846 | 66(0,7%) |
| Stet          |       | 5.114 | -29      |
| Olivetti      |       | 2.419 | 73       |
| Zanussi       |       | 1.180 | -        |
| Halccable     |       | 133   | 22       |

---

|               |       |        |         |
|---------------|-------|--------|---------|
| <u>Suècia</u> | TOTAL | 12.109 | 357(3%) |
| Electrolux    |       | 4.779  | 171     |
| Asea          |       | 3.480  | 83      |
| LM Ericsson   |       | 2.910  | 77      |
| Esselte       |       | 940    | 26      |

Font:Financial Times,Businessweek.

## APENDIX 2

## LES GRANS EMPRESES ELECTRÒNIQUES NORD-AMERICANES 1982

| Empreses          | Facturació en milions<br>de dòlars |
|-------------------|------------------------------------|
| ATT               | 148.000                            |
| IBM               | 34.364                             |
| ITT               | 15.958                             |
| Sperry            | 5.571 ( 10,6% exportació)          |
| Heylett Packard   | 4.254 (25,46% exportació)          |
| Burroughs         | 4.095 (10,21% exportació)          |
| Digital Equipment | 3.881 (18,63% exportació)          |
| Motorola          | 3.785 (21,53% exportació)          |
| Emerson Electric  | 3.502 (13,12% exportació)          |
| NCR               | 3.400                              |
| Honeywell         | 3.500                              |
| Harris            | 1.719                              |
| Atari             | 2.000                              |
| Data General      | 906                                |
| Texas Instrument  | 741                                |
| Apple             | 585                                |
| Data Point        | 294                                |
| Commodore         | 270                                |
| Radio Shack-Tandy | 225                                |

Font: Fortune, Businessweek

## APENDIX 3

## GRANS EMPRESSES ELECTRÒNIQUES JAPONESSES

| Empreses                    | Facturació en milions<br>de dòlars | Beneficis<br>En milions. Dòlars |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Matsushita electric indust. | 9.518,4                            | 339,2                           |
| Hitachi                     | 8.685,2                            | 270,9                           |
| Toshiba                     | 7.088,1                            | 80,8                            |
| Mitsubishi electric         | 5.336,9                            | 90                              |
| Nippon electric             | 4.276,1                            | 86,5                            |
| Sony                        | 3.155,9                            | 191,3                           |
| Sanyo electric              | 3.052,3                            | 97,1                            |
| Futijsu                     | 2.722,4                            | 92,9                            |
| Sharp                       | 2.353,3                            | 82,7                            |
| Nippon                      | 2.349,5                            | 100,8                           |
| Victor co of Japan          | 2.005,2                            | 79,4                            |
| Matsushita electric works   | 1.971,2                            | 61,3                            |
| TOTAL                       | 73.614                             | 1.573 (2,1%)                    |

## APENDIX 4

## LES 45 EMPRESES ESPANYOLES D'ELECTRÒNICA MÉS IMPORTANTS 1981

| Empresa                        | Facturació (milions ptes) | Personal |
|--------------------------------|---------------------------|----------|
| Telefónica                     | 262.676                   | 64.518   |
| IBM                            | 53.003                    | 3.602    |
| Standard Elèctrica             | 38.664                    | 16.371   |
| Philips Iberica                | 34.355                    | 1.354    |
| (X) Siemens                    | 15.956                    | 3.919    |
| (X) S.E. Lamparas electric "Z" | 15.863                    | 2.526    |
| (X) Hispano Olivetti           | 14.761                    | 3.103    |
| (X) Intergrundig               | 13.023                    | 1.131    |
| Rank Xerox                     | 12.600                    | 1.500    |
| (X) Miniwatt                   | 9.739                     | 1.141    |
| (X) Gispert                    | 9.054                     | 2.478    |
| Thomson                        | 9.015                     | 689      |
| Sintel (telefónica)            | 9.000                     | 2.910    |
| Westinghouse                   | 8.620                     | 3.200    |
| Industrias Telecomunicacio     | 8.432                     | 455      |
| NCR                            | 8.402                     | 1.194    |
| General Eléctrica Española     | 8.288                     | 3.755    |
| Ind. Electro. Aznarez          | 8.150                     | 1.100    |
| Marconi (Standard)             | 7.958                     | 2.978    |
| Telefunken Ibérica             | 7.500                     | 900      |
| Citesa (Standard)              | 7.213                     | 2.891    |
| (X) Cecsa                      | 5.848                     | 670      |
| (X) Control y Aplicaciones     | 6.390                     | 2.028    |
| (X) Sperry                     | 6.268                     | 756      |
| Telettra                       | 5.934                     | 1.492    |
| (X) Electronica Bartran        | 5.167                     | 275      |
| (X) Hispano Sony               | 4.600                     | 400      |
| Secoinsa                       | 4.279                     | 651      |
| Honeywell Bull                 | 4.200                     | 470      |
| (X) Piher                      | 3.658                     | 2.200    |
| National Panasonic (Matsushi)  | 3.488                     | 427      |
| Hewlett Packard                | 3.460                     | 269      |
| Hispano Electrónica            | 3.050                     | 220      |
| Texas Instruments              | 2.350                     | 275      |
| Radio Tronica                  | 2.200                     | 650      |
| Entel (Telefónica)             | 2.110                     | 480      |
| Amper                          | 1.973                     | 850      |
| (X) Cahue                      | 1.925                     | 1.480    |
| STE Electrónica                | 1.910                     | 325      |
| Fagor                          | 1.822                     | 600      |



| Empresa                         | Facturació | Personal |
|---------------------------------|------------|----------|
| Hispano Radio Marítima (Telef.) | 1.755      | 435      |
| Equipos Electrónicos            | 1.576      | 345      |
| Tecosa                          | 1.485      | 250      |
| Componentes Electrónicos        | 1.401      | 400      |
| Mixdorf                         | 4.493      | 446      |
| (X)C.E.Asea de Sabadell         | 1.943      | 480      |

Font: Foment (X) Empreses catalanes.-

## APENDIX 5

TRANSTORNOS ORGANICOS I PSIQUICS DELS TREBALLADORS  
 DAVANT LES PANTALLES DE DADES.-

|                                      |     |                                 |     |
|--------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| Vista cansada                        | 72% | Irritabilitat                   | 59% |
| Picors als ulls                      | 64% | Depressions                     | 43% |
| Dolor a la pressió<br>dels ulls..... | 54% | Concentració<br>difícil.....    | 45% |
| Desdoblament d'imatge                | 24% | Trastorns de<br>la memòria..... | 39% |
| Major sensibilitat<br>a la llum..... | 64% | Fatiga al<br>despertar.....     | 37% |
| Fatiga ocular.....                   | 30% | Dificultats<br>per dormir....   | 23% |
| Dolor a l'esquena                    | 75% | Malson.....                     | 14% |
| Dolor a la nuca                      | 55% |                                 |     |
| Dolor a les articu-<br>lacions.....  | 31% |                                 |     |
| Dolor a la cintura                   | 30% |                                 |     |
| Feixugor en els<br>membres.....      | 30% |                                 |     |
| Mal de cap.....                      | 69% |                                 |     |
| Transtorns digestius                 | 34% |                                 |     |
| Restrenyiment.....                   | 27% |                                 |     |
| Trastorn de la gana                  | 22% |                                 |     |
| Tremolors                            | 9%  |                                 |     |
| Suors.....                           | 28% |                                 |     |
| Palpitacions                         | 17% |                                 |     |
| Molèsties en el pit                  | 14% |                                 |     |
| Ansietat.....                        | 35% |                                 |     |

Font: The Ophthalmic Optician, Regne Unit.

## BIOTECNOLOGIES: MANIPULACIÓ GENÈTICA I CONTROL DE L'EVOLUCIÓ

---

Jaume Serrasolses  
biòleg

El desenvolupament de les tecnologies lligades amb l'aprofitament de la informació genètica dels organismes ha tingut un creixement espectacular. Cal recordar que només fa 31 anys (1953) que Watson y Crick van proposar, en un article a la revista Nature, un model de l'estructura i de la duplicació de l'ADN, la molècula que conté la informació dels éssers vius. Trenta anys després aquesta mateixa revista científica britànica publica periòdicament la cotització en borsa de les companyies especialitzades en biotecnologies, la base tècnica i científica de les quals arrenquen d'aquella fita. Alguns dels investigadors que durant aquestes dues dècades han estat desxifrant els misteris que amagava l'ADN i algunes de les seves manifestacions, són ara copropietaris d'algunes d'aquestes empreses, o bé cobren royalties per l'ús d'alguna tècnica de clonatge o d'alguna soca bacteriana o línia cel·lular manipulada genèticament.

Aquests canvis tan ràpids desperten opinions molt diverses. Però en general el que es detecta més és una falta absoluta d'informació i per tant de discussió i de debat, tret d'alguns cercles científics, sobre alguns aspectes d'aquest desenvolupament imparable.

En el camp de la genètica, la biologia cel·lular, la immunologia, la microbiologia i la biologia molecular s'han produït uns canvis qualitius importants. Del desenvolupament científic s'ha passat al desenvolupament tecnològic; de la ciència pura closa al laboratoris universitaris i estatals s'ha passat

a la ciència aplicada dins del marc de la indústria privada, les multinacionals i les empreses "free lance"; de la genètica mendeliana, lenta, en la qual -pel que fa a la selecció de caràcters genètics- es camina bastant a cegues i amb recurs constant al'atzar, s'ha passat a la genètica molecular que localitza, aïlla, extreu i transmet localitzadament el gen buscat; d'una activitat aïllada i amb poc suport tecnològic s'ha arribat a la confluència de nombrosos sinergismes que han accelerat continuament el seu progrés.

En aquesta aportació al debat sobre l'impacte de les noves tecnologies, pretenc, des de fora, aportar algunes informacions significatives, aportar un punt de vista que pretén ser més global i obrir temes per a aquesta discussió.

Què és possible fer amb les biotecnologies? De fet s'ha entrat en un camp immens. El que fan les biotecnologies en sentit ampli, i concretament l'enginyeria genètica, és proporcionar les eines necessàries per a poder treballar amb la informació genètica dels organismes. Però de forma que ja no calgui limitar-se per l'aïllament filogenètic. Gràcies a l'enginyeria genètica trenquem amb les barreres que impedeixen que organismes de diferents espècies barregin la seva informació genètica. Aquest és un canvi radical en l'estratègia de l'evolució, que es basa precisament en unitats discretes i autònomes (o gairebé) d'informació genètica. Des dels gens dels virus fins els de l'ésser humà estan a l'abast i poden ser barrejats. Les combinacions possibles són infinites i algunes d'elles poden tenir un interès considerable, d'altres poden aixecar una por desconeguda fins ara. Però ara no es tracta tant de "crear" noves espècies, sinó de proporcionar caràcters nous a espècies que ja tenen interès, o retornar els gens normals a individus amb gens defectius. Això suposa que tenim a la nostra disposició tot el "genoma universal": la biblioteca genètica de totes les espècies vivents. Aquest és un gran

canvi respecte del passat, en què per obtenir algun caràcter d'interès calia recórrer a una unitat genètica que és l'espècie. Ara les unitats genètiques útils són els gens, un per un, gairebé.

I aquest camp d'infinites aplicacions té ara el suport de tècniques noves que li roporcionen una velocitat de progrés enorme. Per exemple l'ús d'ordinadors que realitzen la penosa tasca de revisió de milers de proves necessàries per a localitzar un sol gen; l'aparició de màquines que sintetitzen gens artificials pre-programats o que llegeixen la seqüència de bases de gens naturals aïllats; la presència de cada cop millors i més completes biblioteques de gens (tant humans com de la resta d'éssers vius), de línies cel.lulars, de soques bacterianes i viriques, etc.; la finor de l'utilatge de la micromanipulació cel.lular; o la perfecció del control del funcionament dels fermentadors o reactors biològics, etc.

Però què s'està fent en el camp de les biotecnologies? A partir d'aquí comentaré algunes de les activitats recents representatives de les línies de desenvolupament més ràpid, les seves implicacions i que poden donar una ullada general a un camp cada cop més ampli i canviant.

Un dels aspectes més destacats de les biotecnologies és l'enginyeria genètica. Com que la descripció del procés bàsic és fàcilment assequible no el descriuré. Per a seguir la resta del text només cal saber que hi ha unes tècniques que permeten seleccionar gens d'una espècie i fer-ne tantes còpies com es desitgi "clonant-les" dins de bacteris als quals s'ha introduït aquest gen o fragment d'ADN.

Una de les primeres aplicacions comercials d'aquest procés ha estat aconseguir que bacteris molt coneguts i estudiats, com Escherichia coli, arribessin a produir les proteïnes codificades per gens d'altres organismes, inclòs l'ésser humà. D'aquesta manera s'han pogut sintetitzar antigens per a fabricar vacunes més efectives, hormones, un factor de la coagulació de la sang,

diversos interferons, etc. Potser aquest darrer és el que ha despertat més expectatives. Es tracta d'una glicoproteïna amb propietats antivirals i anticanceroses. Per tant seria útil tant per a combatre els encostipats o les gripes, com el càncer. Des de 1981, en què es van començar a obtenir algunes dosis d'interferó per síntesi bacteriana (i ja abans amb l'obtingut a partir de cultius cel·lulars infectats amb virus) les proves mèdiques amb malalts no han aportat encara cap millora espectacular en el seu tractament. Si bé encara és una mica d'hora per a pronunciar-se sobre la futura utilitat de l'interferó, si que es pot dir que hi ha un cert desencís sobre les seves possibilitats reals, entre altres coses perquè es dubte que l'interferó sintetitzat per E. coli sigui com el que produeixen les cèl·lules humanes. De moment, i a títol anecdòtic, es pot dir que un dels efectes més visibles de l'interferó aplicat amb finalitats terapèutiques és el creixement inesperat i sorprenentment intens de les pestanyes dels malalts, fins al punt que s'han de retallar dos cops per setmana.

Els vegetals superiors s'han presentat especialment difícils alhora de l'enginyeria genètica. Si bé les tècniques clàssiques de millora han tingut uns èxits notables en l'obtenció de varietats més productives i de més qualitat, els canvis que hom anuncia que pot aportar, en teoria, l'enginyeria genètica són d'un ordre molt superior: fixació de nitrogen, millora dels rendiments de la fotosíntesi (per canvis en algunes rutes metabòliques) o introduir caràcters de diferents plantes en una sola, o gens de resistència a paràsits, eliminació d'alguna de la capacitat de síntesi de substàncies tòxiques (tabac sense nicotina, nyam sense àcid cianhídric, etc) i un seguit de possibilitats només limitada per la imaginació. La realitat, però, és molt més pobre. A diferència dels animals i els microorganismes només s'ha trobat un vector per a introduir ADN estrany dins de cèl·lules vegetals, el bacteri

paràsit Agrobacterium, el que posseeix plàsmids que poden actuar com a porta dors de fragments d'ADN cap al genoma vegetal. Però pràcticament encara no s'ha aconseguit cap èxit per aquesta camí.

Una altra via que sembla prometre bastant és la modificació de l'ADN dels cloroplasts. Com és sabut tant els cloroplasts (organel·la cel·lular on s'efectua la fotosíntesi) com en els mitocondries (organel·la metabòlic) contenen un ADN propi i autònom que regeix bona part del seu funcionament. Aquest ADN és molt similar al dels bacteris, tant per la seva estructura, com pels sistemes de regulació, per la qual cosa pot ser-hi transferit i estudiat molt més fàcilment. Es diu que es pot arribar a redissenyar algunes parts de la fotosíntesi a fi d'augmentar-ne el rendiment energètic -que és molt baix-, estalviant, per exemple, la fotorespiració, o introduint el cicle C4 en plantes C3 de gran interès agrícola.

Molt més difícil es planteja el pas dels 17 gens que constitueixen el conegut grup NIF (bacterià), responsable de la fixació del nitrogen a les plantes. En cas de ser possible la seva introducció en plantes cultivades, els cereals per exemple, caldrà tenir en compte que la fixació del nitrogen és un procés molt costós energèticament, i que per tant la producció total baixarà (en un 20 o un 30%, al menys), etc.

Una via que havia despertat moltes expectatives fa un temps va ser la tècnica de la fusió dels protoplasts. Es tracta de fer híbrids a partir de dues cèl·lules d'espècies o de varietats diferents i que normalment és impossible hibriditzar per les vies normals. Les dues cèl·lules són tractades amb enzims que digereixen la coberta cel·lulòsica, amb la qual cosa s'obtenen protoplasts que es poden fusionar espontàniament. En alguns casos la nova cèl·lula obtinguda pot multiplicar-se i, en un cultiu cel·lular, arribar a formar una plàntula viable. De moment només s'ha aconseguit (1978) un híbrid: el "pomate", de patata i tomàquet, però que llastimosament no fa ni patates ni tomàquets i a

més és estèril. Des d'aleshores no s'ha aconseguit pràcticament res més en aquesta via. Els inconvenients són molts: només és factible entre espècies properes, que tinguin un nombre de cromosomes iguals i similars i que es tingui la sort que els cromosomes que es conservin en l'hibrid siguin els que contenen gens d'interès i que donin fertilitat a l'hibrid. Es demana massa. En canvi ha tingut més èxit quan es tracta de crear "hibrids" d'individus de la mateixa espècie però amb alguns caràcters diferents que es troben als mitocondries o als cloroplasts. En la reproducció normal només els organel·les de l'individu femení passen als descendents. En aquest cas hi passen els d'ambdós sexes.

La modificació genètica del genoma dels éssers superiors (incloses les plantes) encara planteja molts problemes insolubles de moment. El coneixement de la regulació de l'activitat dels gens són prou precaris com perquè no es disposi mai de la seguretat que el gen introduït (per mitjà d'un virus, d'un plàsmid o per micromanipulació) s'expressarà en el moment adequat i de la forma desitjada. En diferents experiments que han consistit en introduir gens humans en ratolins, s'ha comprovat aquesta dificultat. Un dels més recents ha estat la manipulació genètica del nucli d'un òvul fertilitzat de ratolí amb gens humans: el que codifica la síntesi de l'hormona del creixement i d'un promotor (part d'un gen que desbloqueja la informació de la resta del gen i permet que es llegeixi) i d'un altre gen (el de la metalotioneïna, una proteïna que s'activa quan en la dieta hi ha un excés de metalls pesats i sembla que protegeix l'organisme contra la seva toxicitat). L'experiment estava dissenyat de tal forma que el ratolí que incorporés el gen de l'hormona del creixement amb aquest promotor, començaria a créixer per sobre del normal així que en la seva dieta s'hi afegís un metall pesat, zinc, per exemple; el zinc activaria el



promotor de la metalotioneïna que en aquest cas actuaria com a promotor de l'hormona del creixement. En realitat els experimentadors van observar que el creixement anormal ja es va començar a donar abans que se li subministrés la dieta rica en zinc. O sigui que el gen de l'hormona del creixement estava activat permanentment. La concentració d'hormona del creixement en la sang del ratolí era tan gran que hauria estat viable extreure-la comercialment. La causa probablement és que el gen es va insertar a l'atzar en una zona que es troba activada constantment (fetge, intestí, etc.). La utilitat pràctica d'aquesta manipulació podria ser la introducció del gen de l'hormona del creixement en bestiar (reducció del temps necessari per engreixar-los).

Aquest experiment posa de manifest que si bé és possible modificar genèticament animals -i per tant l'ésser humà- encara som lluny de poder-ne controlar l'expressió dels gens introduïts.

En qualsevol cas els coneixements cada cop més avançats de l'estructura fina dels gens podria aviat fer-ho viable. Aleshores, quan sigui possible reescriure el nostre genoma, què li farem dir? Evidentment seria possible corregir els errors genètics (cosa no fàcil de definir) després d'haver-los detectat en l'embrió (en cas de fecundació in vitro, es podria fer, fins i tot, abans de ser reimplantat). Però també hi hauria la possibilitat d'intentar la "millora" del nostre patrimoni genètic. Des de la innocent eliminació del "gen" codificador de l'apèndix intestinal, fins a capricis (color dels ulls o dels cabells). Però també cal dir que els caràcters que normalment interessin (la base genètica de la intel·ligència, per exemple) mai no són deguts a un sol gen. Es tracta de conjunts de gens dels quals s'ignora tot, cosa que fa inviable a mitjà termini qualsevol intervenció "eugènica" en sentit global. Com a molt només en factors puntuals i clarament delimitats genèticament.

En tot cas sembla que properament els organismes governamentals que controlen l'experimentació en matèria de ADN recombinant (enginyeria genètica), com per exemple la RAC nord-americana, concedirà els primers permisos per

a modificar gens humans en individus que pateixen d'algun defecte genètic ben conegut. La primera malaltia genètica que es tractaria amb cèl·lules humanes modificades genèticament seria la produïda per la deficiència de l'enzim ADA, que provoca la destrucció del sistema immunitari.

Tot el camp cobert per la fertilització controlada i en especial la realitzada in vitro ofereix unes possibilitats enormes per a qualsevol tipus d'intervenció genètica sobre la descendència.

On s'ha avançat més en la reproducció controlada és en els animals d'espècies ramaderes, especialment. L'esperma de mascles de gran valor econòmic viatja arreu del món per a fertilitzar femelles també de gran valor genètic que es converteixen en veritables màquines reproductores. Aviat es podrà seleccionar el "sexe" del semen i així, per exemple, es produiran més vaques que braus. Embrions fertilitzats in vitro romanen mesos i fins anys en congelació abans de ser reimplantats (en teoria ho podrien ser en germanes, de tal manera que la mare seria a la vegada la germana del fill). També és possible que una vaca tingui un antilop, o una euga un ase de Przewalski, i fins i tot que una ovella tingui un cabrit (i això que es tracta de gèneres diferents). Es pot superar el rebuig que es produeix d'un embrió d'una espècie massa llunyana de la mare adoptiva si se separa el trofoblast (la capa de cèl·lules externa del embrió i que dona lloc a la placenta) i se substitueix per un trofoblast de l'espècie adoptiva, mentre que el blastocit es manté. S'obté un embrió quimèric que acabarà essent un individu d'una espècie ben diferent de la de la mare adoptiva.

En les aplicacions ramaderes la inseminació artificial va deixant pas a la fecundació in

vitro. El gran avantatge que té és que cal molta menys esperma per fertilitzar un òvul in vitro que en una femella. L'òvul fecundat, l'embrió, pot implantar-se a femelles especialitzades en la reproducció però sense els caràcteres que fan interessants als veritables pares biològics de l'embrió. Al mateix temps hi ha la possibilitat de separar les cèl·lules que componen l'embrió en les seves primeres etapes i obtenir desenes de nous embrions clònics (o sigui idèntics) a partir d'un de sol. El resultat, a part d'uns guanys econòmics importants per la venda d'animals de gran qualitat ramadera, acaba essent l'augment de l'homogenització genètica de les varietats i espècies que la humanitat empra.

Però dins d'aquest camp no tot són fantasies sobre les possibilitats que s'obriran cara al futur. Ja el present activa prou discussions. En realitat la majoria de països on s'han començat a donar casos de fertilitzacions in vitro ja s'estan elaborant legislacions que regulin totes les tècniques que hi estan vinculades. Es vulgui o no aquesta tecnologia està lligada indefectiblement a l'experimentació amb embrions (humans). Els embrions (de fet un conjunt informe de poques unitats, desenes o centenes de cèl·lules) han de ser congelats, dividits, sotmesos a proves per a verificar-ne la correcció dels seus cromosomes (i també el seu sexe), etc. Però de fet és tant gran la ignorància del fenomen de la fertilització, de la formació de l'embrió, del metabolisme de les seves primeres fases, de les seves necessitats, etc. que cal investigar sobre embrions. Aquí és on moltes legislacions volen posar frens a algunes línies d'experimentació que podrien xocar contra principis ètics. La proposta de legislació anglesa, per exemple, proposa que hi ha hagi llibertat d'experimentació amb embrions si és amb finalitats reproductores i per combatre la infertilitat, però prohibeix expressament la "investigació pura" (la millora del coneixement del funcionament dels primers

estadis de la formació del ser humà). O sigui intenta distingir entre l'activitat dels "metges" de la de la resta de "científics. De fet aporta encara més ambigüitat al tema i obligaria a desviar gairebé tota la recerca embriològica a la no humana.

Un avenç molt notable que obre grans expectatives per a l'enginyeria dels organismes superiors és la fabricació d'un cromosoma artificial. A finals de l'any passat (1983) un equip d'investigadors de la universitat de Harvard va anunciar la creació del primer cromosoma artificial, en aquest cas de llevat. Es va aconseguir que una soca de llevat posseís un cromosoma més i que es repliqués a cada divisió cel·lular. Es tractava d'un cromosoma petit amb només alguns gens operatius. Tot i que no es tracti d'un cromosoma de mamífer, aquest és el primer pas cap al cromosoma humà artificial. Les aplicacions que tindria serien molt notables: es podria manipular molt fàcilment l'òvul abans de la fecundació introduint-li aquest cromosoma que contindria un conjunt de gens a determinar. Ens alguns casos simplement serien alguns gens defectius en la mare (dadora de l'òvul) o del futur pare (un cromosoma Y), en d'altres ja es podria tractar de gens seleccionats per a produir individus de característiques pre-determinades.

Les possibilitats de l'enginyeria genètica es disparen. Ara sembla que serà possible ressucitar algunes espècies extingides. Recentment s'ha anunciat el clonatge de fragments d'ADN d'una espècie extingida a final del segle passat, la quagga, una mena de zebra africana. El material genètic s'ha obtingut a partir de les restes d'un dels darrers exemplars i que es trobava dissecat al Museu d'Història Natural de Mainz (Alemanya Federal). La petita quantitat d'ADN aïllat ha estat multiplicat després d'introduir-lo en un bacteri a través d'un bacteriòfag. S'ha comprovat que no es

tracta d'ADN de contaminants bacterians fent-lo hibriditzar amb mostres d'ADN d'una altra espècie de zebra propera vivent, la zebra de muntanya. Es diu que es podria aconseguir un nombre de fragments d'ADN prou gran com per a reconstituir tot el genoma de la quagga. A partir d'aquí algun dia seria possible (guiant-nos amb l'estructura genètica de la zebra de muntanya) construir un nucli amb aquest genoma en forma de cromosomes i introduir-lo en un zigot enucleat de la zebra de muntanya. Implantant-lo a la matriu d'aquesta zebra s'aconseguiria que parís una quagga. Això mateix es diu que seria possible amb el mamut, restes del qual s'han trobat admirablement conservades als gels siberians, o fins i tot dels insectes conservats dins de l'àmbar.

Després de l'enginyeria genètica pròpiament dita, un dels nous instruments que formen les biotecnologies i que més ràpidament han entrat en el camp de l'aplicació són els anticossos monoclonals. Es tracta de línies cel·lulars de limfòcits (cèl·lules de la sang productores d'anticossos) especialitzades en la producció d'un anticòs determinat. Aquestes línies de cèl·lules idèntiques s'aconsegueixen fusionant el limfòcit amb una cèl·lula cancerosa que confereix al primer la immortalitat: la nova cèl·lula és l'hibridoma. Amb els anticossos monoclonals (procedents d'un clon de cèl·lules i per tant purs) es poden crear per a qualsevol tipus d'antigen (natural o artificial) i és utilitzat sobretot per a la detecció d'antigens (diagnòtic de diversos tipus de càncers, de malalties infeccioses, rebuigs d'òrgans transplantats i impedir-los, grups sanguinis, prova de l'embaràs, detecció de defectes congènits en el fetus, etc.) . Possiblement podran ser emprats també per a la conducció de medicaments molt específics i potents només cap als teixits, i fins i tot les cèl·lules, que ho necessiten (cèl·lules canceroses dins de teixits vitals) amb la qual cosa podrien ser emprats per a curar determinats tipus de càncers difusos.

Especialment gràcies als anticossos monoclonals s'han desenvolupat un gran nombre de "kits" per a la identificació de substàncies rares o que es troben en concentracions molt baixes, o bé gràcies a sistemes d'anàlisi d'ADN és possible detectar gens defectius o errors cromosòmics. Aquest arsenal de "tests" genètics s'usen per a fer una "revisió genètica" dels nadons, especialment per unes quantes malalties genètiques relativament corrents i que poden tractar-se (fenilcetonúria, galactosèmia, etc.). Hi ha també molts altres tests possibles i disponibles però per a malalties sense tractament. La seva utilitat es trobaria, en canvi, en l'anàlisi genètica del fetus i que farien possible, en cas de confirmar la presència de problemes genètics incurables, l'avortament terapèutic. L'anàlisi genètica pre-natal és possible mitjançant l'extracció de cèl.lules fetals presents al líquid amniòtic (amniocentesi), a partir del segon trimestre d'embaràs, mètode, per tant, que fa inviable l'avortament. Un sistema que el faria possible és l'anàlisi de mostres de vilis coriònics (que són cèl.lules fetals) extrets vaginalment, a partir de 6-10 setmanes després de la concepció i que per tant permeten, si cal, l'avortament.

Una altra possibilitat que s'obre és intentar curar algunes malalties en el fetus mateix. Fins la divuitena setmana després de la concepció és possible efectuar transplantaments sense que hi hagi rebuig; per exemple es poden fer transplantaments de medul.la roja d'un adult sa en fetus afectats per malalties sanguínies com la talasèmia o l'anèmia falciforme.

Una revisió genètica pre-natal podria detectar la majoria de les deficiències genètiques que es donen en els nadons. Actualment s'estima que de cada 200 naixaments aproximadament 2 tenen algun error genètic d'un sol gen, 1 té un error cromosòmic, 8 tenen alguna malformació congènita, de 2 a 4 algun retard mental idiopàtic i 9 tenen alguna malaltia multifactorial parcialment genètica. Tret d'aquestes darreres, la resta podria identificar

-se amb tests simples. I aquesta possibilitat pot ser d'un interès creixent en vista que el nombre de nadons amb malformacions de qualsevol mena s'ha doblat en els darrers 25 anys.

Els problemes ètics que planteja una eina d'aquesta naturalesa són molts. Quines són les malalties o deficiències genètiques que justifiquen un avortament terapèutic? Qui ho decideix? Hi hauria informació genètica reservada? Es donaria a conèixer el sexe del fetus? En aquest darrer cas, haver concebut un sexe indesitjat justificaria l'avortament? Evidentment els problemes que es generen són complexos. Apareix el fantasma de l'eugenisme, la necessitat de definir les malalties i els defectes a eliminar, i fins i tot els efectes demogràfics d'una extensió de la revisió genètica per a detectar el sexe, amb avortament en cas de sexe no desitjat (en un moment de reducció forta de la natalitat, unit a un previsible augment i extensió a col·lectius més amplis de les tècniques de fecundació in vitro i revisió genètica prèvia a la implantació). Només cal tenir en compte, per exemple, que als Estats Units un 70% de les parelles volen que el seu primer fill (i en molts casos l'últim) sigui mascle). En altres societats més fèrtils, però menys riques aquest desig és encara més fort. En el cas que la tècnica de fecundació in vitro proporcionés un gran nombre d'aventatges i "serveis addicionals", com la revisió genètica per a malalties genètiques i congènites, i per tant garantia (en un elevat percentatge) de "normalitat" de l'embrió, selecció de sexe, etc., en les societats riques aquest sistema pot esdevenir aviat o a mitjà termini, la forma habitual per una gran majoria de les fecundacions, amb la consegüent i definitiva separació total de l'activitat sexual de la reproductiva, i importants implicacions d'ordre ètic, demogràfic i socials, ara per ara gairebé inèdites.

Però les revisions genètiques no solament tenen aplicació en la medicina perinatal. Actualment comencen a tenir-la també en el món

laboral. Als Estats Units hi ha unes 59 grans companyies que fan o que tenen plantejat fer tests genètics als seus empleats. La raó és que hi ha individus que estan predisposats genèticament a ser més sensibles a determinats contaminants, productes químics o condicions físiques pròpies del lloc de treball. Per exemple les fàbriques de teixits sintètics fan proves per a verificar si es disposa del G6DP normal, i a les filatures de cotó si el gen AAT també ho és, ja que els que el tenen anormal són deficientes de la proteïna alfa-1-tripsina i predisposa a la bronquitis crònica i l'emfisema. A les fàbriques que tracten amb quitrà se seleccionen les persones morenes i se n'exclouen els rossos o els que tenen pigues, ja que aquests darrers són especialment sensibles al càncer de pell.

També es fan anàlisis cromosòmiques periòdiques a treballadors exposats a determinats productes químics o agents físics nocius, ja que les anomalies cromosòmiques indiquen perill de càncer. Segons el resultat es poden apartar d'aquestes feines les persones més sensibles.

Sembla que les empreses estan més interessades a seleccionar personal resistent<sup>44e</sup> a fer que les condicions de treball siguin més sanes. Els empleats "genèticament" inaptes són relegats a treballs menys remunerats o acomiadats. La cosa es complica així que determinades anomalies genètiques estan relacionades amb races (jueus i negres especialment), ja que comporten desqualificacions globals racials. També es poden fer seleccions genètiques simplement sobre la base de la susceptibilitat a determinades malalties (càncers, diabetis, afeccions coronàries o renals, etc), de candidats als que cal invertir molt temps de preparació i pressupostos, estudis, cursos d'especialització, etc. per a determinats llocs de treball (quadres, tècnics especialitzats, personal d'investigació, etc.). Aquestes persones susceptibles ja no serien admeses.

Les implicacions laborals i socials d'aquesta procés de selecció (que anirà en alça) són ben evidents.



La modificació genètica de microorganismes per a ser utilitzats com a "productors" de substàncies d'interès farmacèutic, químic, etc. dins de bioreactors no ha plantejat gaires discussions. Però quan aquests microorganismes han estat "fabricats" per actuar en el medi ambient han aixecat més polèmica. Recentment (maig de 1984) el jutge nord-americà John Sirica va vetar la desició de l'organisme controlador de les manipulacions genètiques (la RAG) de concedir permís a un investigador de la universitat de Berkely de ruixar un camp de patates a l'aire lliure amb una soca modificada del bacteri Pseudomonas syringae. L'experiment consistia en veure com aquest bacteri manipulat genèticament podia evitar que es formessin cristalls de gel sobre les fulles de la patatera i que provoquen l'inici de la cristallització de l'aigua dels teixits vegetals i la seva mort. Els bacteris d'aquesta espècie es troben normalment sobre les fulles i actuen com a iniciadors del procés de cristallització de l'aigua així que gela. El bacteri modificat simplement no té el gen que li dona aquest caràcter. Segons els investigadors d'aquesta universitat el bacteri modificat podria desplaçar el seu parent salvatge i evitar pèrdues anuals d'1 a 3 mil milions de dòlars que provoquen les gelades als Estats Units sobre patata, tomàquet, cítrics i altres fruiters, i es podria ampliar el període de cultiu de moltes plantes. Grups ambientalistes, especialment la Foundation on Economic Trends que dirigeix Jeremy Rifkin, s'han oposat a aquests experiments basant-se en el desconeixement de l'impacte ambiental d'un bacteri manipulat genèticament: es diu fins i tot que aquest bacteri podria interferir en els processos normals de cristallització del vapor d'aigua als núvols (que es fa sovint a partir de nuclis de pols o de bacteris dispersos en l'aire) i per tant tenir repercussions sobre el clima. En el fons la discussió rau en el desconeixement de la interacció ecològica entre un microorganisme manipulat genèticament i el seu medi, i les

conseqüències imprevisibles d'algun alliberament d'organismes modificats i amb característiques perniciososes. Els nombrosos casos coneguts de transmissió genètica entre microorganismes resistents a antibiòtics, o la ràpida extensió dels insectes immunitzats contra els insecticides, o la destrucció o alteració d'ecosistemes aïllats per organismes estranys, fa que hi hagi moltes aprensions en concedir els permisos per fer-ho.

En un moment en què qualsevol cosa dins del món de les biotecnologies pot generar grans profits econòmics tot s'ha de patentar. Per això no és estrany que succeeixin casos bastant xocants. A l'estiu d'aquest any un malalt de leucèmia es va querellar contra la Universitat de California-Los Angeles (UCLA) i especialment contra dos metges que van patentar una línia cel·lular procedent de la melsa d'aquest malalt. Ell vol participar en els beneficis que genera aquesta patent. Les cèl·lules sanguínies de John Moore (el malalt leucèmic) tenen una malaltia molt rara associada amb un virus també molt rar. La propietat de les cèl·lules aïllades i la línia cel·lular patentada és que pot créixer en cultiu continu per un període indefinit de temps, cosa que no succeeix amb els cultius de cèl·lules normals, que aviat moren. Aquesta és una línia immortal i que podria ser emprada en bioreactors per a produir substàncies de gran interès (interferò, factor de creixement de cèl·lules T, factor activador de macròfags, factor estimulador del creixement del fibroblast, etc.).

Actualment es patenta gairebé tot després que aquesta mateixa universitat (la UCLA) no pogués fer res legalment contra una empresa farmacèutica (Hoffman-La Roche) que va emprar una línia cel·lular productora d'interferò desenvolupada per un equip d'aquesta universitat. O després del cas Martin J. Cline. Aquest ex-investigador de la UCLA va demanar el gen de la síntesi de l'hemoglobina humana a un

altre investigador, del Caltech, Thomas Maniatis, que l'havia aïllat i el va utilitzar, sense el seu permís en una experiència en humans. Es tractava d'introduir aquest gen en cèl·lules del moll de l'os de persones malaltes d'una malaltia genètica, la beta-zero talasèmia, que són incapaces de sintetitzar correctament l'hemoglobina dels seus glòbuls vermells. L'única prova en persones va consistir en extreure una mostra del moll del l'os, introduir -hi els gen correcte junt amb un gen d'un herpes-virus, el de la timidina-quinasa, que proporciona un avantatge selectiu a les cèl·lules que el posseeixen. Les cèl·lules modificades genèticament són reimplantades amb l'esperança que es desenvolupin dins del moll del l'os i desplacin les del teixit vell genèticament defectiu. En aquest cas concret l'experiència va ser un fracàs i Cline va rebre una crítica internacional i va ser retirat del seu càrrec de la seva universitat.

La cursa espacial sembla que podrà ser emprada amb profit per les companyies que treballen en biotecnologies. La gravetat zero és un factor que permet recuperar productes de gran valor biològic amb una puresa i un rendiment inassolibles a la Terra. Actualment la recuperació dels productes produïts dins dels bioreactors (molt sovint en proporcions molt baixes) és el pas més problemàtic i costós de tot el procés (del 80 al 90%). En alguns casos, quan la separació es fa mitjançant cromatografia o electroforesi la gravetat interfereix i s'obtenen recuperacions molt baixes i de poca puresa. Sense gravetat s'eviten els corrents de convecció que es formen en el líquid que és sotmès a l'electroforesi. A l'espai, en teoria, es podran obtenir hormones, enzims, proteïnes plasmàtiques, cristalls de col·lagen (que en estat pur pot facilitar enormement les operacions quirúrgiques delicades), etc, totalment purs. L'ús de l'espai com a plataforma de la indústria farmacèutica ha estat notícia durant 1984 en fer-se en el Discovery (i

possiblement també en el Soiutz), proves de la separació per electroforesi. En aquest vol un astronauta especialment contractat per a aquesta feina per Ortho Pharmaceutical (una filial de Johnson and Johnson), va fer treballar un equip de purificació especialment dissenyat per la companyia McDonnell Douglas. El producte que la companyia farmacèutica volia provar s'ha mantingut en un total secret, però se suposa que es tracta d'una hormona. Lamentablement per a la companyia patrocinadora de l'experiència el producte purificat que va tornar a la Terra no va servir per a res. S'havia contaminat amb bacteris que havien segregat endotoxines que destruïren l'activitat de l'hormona. Un dels primers intents d'iniciar la comercialització de l'espai ha estat un desastre. Recentment Ortho Pharmaceuticals s'ha desdit de l'operació amb McDonnell Douglas dient que ara ja ha aconseguit purificar-la en Terra i no cal emprar la llançadora especial. Però aquesta darrera vol continuar les proves amb el seu sistema d'electroforesi en gravetat zero per a purificar un nou producte, probablement de l'uroquinasa (dissol els coàguls sanguinis) o bé la interleuquina (substància anticancerosa).

Si a molts preocupa els aspectes perillosos que comporta la manipulació dels gens dels organismes, el perill màxim es troba en la voluntat de fabricar microorganismes patògens especialment poderosos com a armes biològiques. La guerra biològica pot tenir una expansió espectacular gràcies a les noves eines que proporciona l'enginyeria genètica. Les combinacions de virulències acumulades en un sol microorganisme que ara és possible aconseguir són impressionants i inèdites.

El pressupost per aquest any (1984) per a investigar sobre malalties infeccioses del Departament de Defensa nord-americà és de 5,4 milions de dòlars, i per a 1985 se n'han sol·licitat 18 milions, la qual cosa indica un

interès i un esforç considerable per a dotar-se d'un potent arsenal d'armes biològiques i els seus antidots, possiblement paral·lel a l'esforç soviètic en aquest mateix camp. Per altra banda el mateix Pentàgon des de 1980 ha iniciat 61 programes diferents que inclouen l'ús de les manipulacions genètiques i la producció d'anticossos monoclonals per a l'obtenció de noves vacunes contra agents patògens propis de la guerra biològica ( antrax, rictèssia, malària, febre dengue, febre de la Vall del Rift i altres malalties viriques, etc.), així com per a la producció d'acetilcolinesterasa (un neurotransmissor), per a ser utilitzada com a teràpia contra l'enverinament per gasos nerviosos.

Una altra possibilitat que desperta una considerable sorpresa és que hom pugui desenvolupar armes biològiques racials, o sigui específiques per a determinades races o grups ètnics (negres, àrabs, jueus, etc). Si bé és cert que algunes "races" poden ser més susceptibles a determinades infeccions, les diferències no són tan grans (en les races actuals, un cop s'ha trencat l'aïllament infeccios dels continents) com per fer armes totalment específiques.

En qualsevol cas tant aquesta possibilitat com la de noves armes biològiques és particularment repugnant i és possiblement d'on procedeix el risc més important (real i potencial) d'aparició d'epidèmies noves i incontrolables amb microorganismes nous, amb noves virulències i de difícil control.

### Alguns comentaris finals

Després del comentari d'alguns aspectes relacionats amb el desenvolupament recent de les biotecnologies (caldrà encara citar-ne molts d'altres), es poden fer, o simplement introduir, algunes reflexions.

Deixant apart una desqualificació o una acceptació total, no tots els arguments donats per a afavorir aquesta branca tecnològica, ni totes les línies de treball, ni les formes en què s'organitza i es desenvolupa poden ser acceptats sense crítica. Per exemple es diu que gràcies a les biotecnologies es podran solucionar problemes queangoixen la humanitat: es diu que amb l'interferò, amb alguns hibridomes, etc, es podrà curar el càncer; que gràcies al gen NIF (de la fixació del nitrogen) es podrà augmentar la producció agrícola i acabar amb la fam mundial;etc. Però tots sabem que aquestes solucions ( si és qe arriben a ser efectives algun dia) no serveixen per eradicar les causes, sinó només alleugerir els efectes. El càncer, en un percentatge molt elevat, és degut a efectes ambientals generats per l'activitat humana. La fam és fruit del desequilibri mundial, de l'explotació ancestral del Tercer Món, de la mala distribució de recursos, de l'acaparament d'aliments per part del món ric, de la ignorància de les seves necessitats reals, etc. Un gen mai no podrà solucionar un problema amb aquestes arrels. Es diu que es podran curar algunes malalties hereditàries, amb tècniques de manipulació genètica dels fetus, o bé ja és una realitat la solució a alguns tipus d'infertilitat femenina mitjancant la fecundació in vitro. Aquesta inversió econòmica i tecnològica tan gran contrasta amb els milers d'infants sans morts diàriament per malalties trivials o simplement per la fam.

També és discutible l'ordre de prioritats. Es evident que per a les indústries farmacèutiques els resulta més interessant desenvolupar la vacuna contra la "diarrea del viatger" ( molt

molesta per als executius que viatgen molt per arreu del món) que per a la vacuna contra la lepra (encara que afecti avui dia a 12 milions de persones). En el primer cas els afectats poden pagar el preu, cosa que no succeeix en el segon. Un cas molt similar ha ocorregut amb la vacuna contra la malària, quan l'empresa nord-americana Genentech (una de les més importants en el camp de l'enginyeria genètica), va anul·lar un projecte de desenvolupament d'aquesta vacuna. La raó és que malgrat tenir un mercat molt gran (més de 200 milions de persones), el poder adquisitiu dels afectats és massa baix. Mentrestant aquesta companyia (i les altres competidores en aquest mateix camp) desenvolupen productes com l'interferò, la insulina, l'hormona del humana del creixement, etc., que només tenen sortida en el món industrial. Un altre cas que exemplifica aquest comportament (per altra banda lògic dins les economies de mercat) és el de la producció, per la companyia nord-americana Molecular Genetics, d'un producte que cura la diarrea al vedells. Aquesta malaltia és produïda per la ràpida separació de la mare dels vedells, els quals no poden absorbir els anticossos protectors subministrats per la mare a través de la seva llet. Els vedells són nodrits amb aliments líquids absents de fibra i de ferro a fi de produir una carn pàl·lida i tendra, que és molt ben pagada en el mercat.

Un altre aspecte colateral a aquestes reflexions és que ara que tenim a la nostra disposició tota la informació genètica de tots els organismes vius, ens trobem que mai com ara en aquesta "biblioteca" estan desapareixent més "volums". Aprenem a desxifrar el codi, a dissenyar els instruments per llegir i aprenem el significat de les paraules, però al mateix temps estem saquejant els "llibres" que hem d'estudiar. L'extinció d'espècies (la majoria s'extingeixen abans de ser ni tan sols classificades) i varietats afecta especialment als organismes domesticats (plantes i animals) i a espècies salvatges d'ecosistemes molt rics en ràpida regressió (les selves tropicals, per exemple).

Algunes biotecnologies poden accelerar encara més aquesta pèrdua de diversitat genètica. L'ús massiu de tècniques com la clonació, la inseminació i la pol·linització artificial, la multiplicació in vitro, etc. (en animals i plantes d'interès comercial) pot conduir a un augment exorbitant de la consanguinitat i a l'homogenització genètica, i a eliminar sistemàticament molts ecotipus de menys interès comercial, però d'un incalculable valor biològic. Per altra cal recordar que els bancs de llavors, d'embrions, de cèl·lules o de gens no són la solució a aquest problema. El que és veritablement útil són les espècies i les varietats mantingudes en interacció amb el seu medi. D'aquesta manera continuen evolucionant junt amb els seus competidors, paràsits, organismes simbiòtics, etc. Una varietat sortida al cap d'anys d'un banc de gens pot haver perdut tots o molts dels seus caràcters favorables perquè el món simplement ha anat canviant.

També cal subratllar els efectes que la irrupció de les biotecnologies a la indústria ha tingut sobre el comportament dels científics i en la pràctica científica: apareix el secret, la competència sense col·laboració, la patent de processos bàsics experimentals, de línies cel·lulars o organismes manipulats, el deixar de publicar els resultats de la recerca a les revistes científiques i recórrer més aviat a les rodes de premsa per anunciar descobertes sensacionalistes (que de passada fan pujar la cotització en borsa de les accions de la companyia afortunada), etc. També es dona molt el pas de científics procedents d'universitats o centres públics d'investigació a companyies privades (sovint constituïdes per ells mateixos) amb el bagatge científic i tècnic aconseguit amb fons públics. A més hi ha la pressió de les companyies per tal que obtinguin ràpidament resultats comercialitzables, sense tenir en compte res més: l'interès pel coneixement fonamental, les implicacions globals de la recerca, etc. Moltes d'aquestes situacions són molt noves, i només s'han donat en aquesta escala en les investigacions nuclears i militars.



LA TECNOLOGIA NUCLEAR: Una fita en el camí  
cap el control de les persones i les comunitats.

Autor:

Josep Puig i Boix, Dr. Eng. Ind.  
Professor U.A.B.

La tecnologia Nuclear

Tot analitzant la tecnologia nuclear es manifesta una curiosa paradoxa:

⊖ per una banda, que amb el desenvolupament de la tecnologia nuclear s'ens promet la societat de l'abundor, la societat del creixement,

- octubre 1945, Atomic Energy Act: "l'energia atòmica incrementarà el nivell de vida, consolidarà la lliure competència de les empreses privades, promourà la pau al món",
- 10 juliol 1974 (Mundo Diario), les quatre companyies elèctriques d'àmbit català: "las centrales nucleares son indispensables para el futuro de la energia",
- 24 juny 1975 (Mundo Diario), Alfonso Alvarez de Miranda quan era ministre d'indústria: "oponerse a la nuclearización es antisocial, las centrales nucleares son la base del desarrollo",
- 4 maig 1979 (La Vanguardia), José Antonio Segurado i Carlos March: "La Trilateral considera imprescindible la energia nuclear",
- 25 maig 1979 (El 9 Nou), Heribert Barrera: "cap polític responsable pot renunciar a les centrals nuclears, ja que l'oposició a les nuclears és irracional",
- 17 juliol 1979 (Mundo Diario); Santiago Carrillo: "un país que renuncia a la energia nuclear es un país que renuncia al progreso",
- 18 juliol 1979 (Mundo Diario), Josep M<sup>e</sup> Triguera: "la energia nuclear es imprescindible",
- octubre 1980 (Pla d'Actuació Econòmica), Jordi Pujol: "no es pot prescindir de l'energia nuclear",
- 25 gener 1983 (El País), Juan Alegre Marcet president d'UNESA i de FECSA: "la energia nuclear es necesaria para lograr el crecimiento economico previsto"; i "entendemos que debe seguirse el programa nuclear si se apuesta por el crecimiento económico".

⊖ per una altra banda, el desencant creixent produït al llarg del temps que va des del neixement de l'energia nuclear fins avui:

- 6 d'agost de 1945, l'opinió pública es dona compte del neixement de l'era atòmica amb el bombardeig d'Hiroshima, després que secretament explotés la primera bomba atòmica a l desert d'Alamo Gordo (16 juliol 1945),
- anys 1983 - 1984: s'inicia el desplegament dels missils Pershing, Cruise i SS-20.

No és solament amb la tecnologia nuclear que es manifesta aquesta paradoxa, sino amb qualsevulla tecnologia, entenent per tecnologia no solament les eines i les màquines sino també les estructures polítiques i la propia organització del treball que no són menys tècniques que les eines i les màquines.

Manifestem un sentiment de perplexitat quan veiem que molts instruments concebuts pels nostres cervells i creats amb les nostres mans, es cagiren contra nosaltres amb resultats negatius, i tant negatius en el cas de la nuclearització, que fan perillar inclús la supervivència del mateix planeta.

El mateix neixement de l'energia nuclear va ser promogut amb finalitats militars. Però la nuclearització no és pas un cas únic en la història de la tecnologia, doncs l'aliança entre la mecanització i la militarització ha sigut hitoricament desafortunada perquè ha tendit a restringir les accions dels grups socials a un model militar i ha estimulat la tàctica militarista (violència, rapidesa,...) en la indústria.

Per la societat en el seu conjunt va ser molt desafortunat que una organització de poder, com ara l'exercit, fos el que presidís el neixement de les formes modernes de les màquines. L'exercit de 100000 soldats de Lluís XIV significava per primera vegada una demanda a gran escala de mercaderies totalment estandaritzades: els uniformes militars.

La guerra mecanitzada, que tant va contribuir en tots els aspectes de la producció en massa, és de fet la seva gran justificació.

La pressió de la demanda militar no solament va accelerar l'organització de la fàbrica en els seus inicis, sino que ha sigut persistent al llarg del desenvolupament del sistema fabril-industrial.

Considerar els horrors de la guerra moderna com el resultat ~~ix~~ accidental del desenvolupament tècnic, innocent i pacífic és oblidar els fets elementals de la història de la màquina.

Per a la construcció de les quatre primeres bombes atòmiques americanes, el "establishment" atòmic universitari/industrial va treballar cotes amb cotes amb l'exercit. Amb sis mil milions de dòlars i, pel cap baix, unes sis centes mil persones, empreses i universitats lograren transformar els processos bàsics de la fissió en processos industrials a gran escala.

David Liliental, 1er. "chairman" de la Comissió d'Energia Atòmica americana va escriure referint-se a l'energia nuclear: "estavem decidits a provar que aquell descobriment no era solament un arma, aquella terrible arma havia de tenir alguna altra aplicació".

Així neixien els "Atoms per a la Pau" (desembre 1953), on s'oferia tecnologia nuclear a diversos països i s'emprava aquesta tecnologia com eina de política exterior dels Estats Units d'Amèrica.

Avui en dia, després d'haver fracassat moltes de les propostes realitzades en l'àmbit de la utilització "pacífica" de l'energia nuclear (com ara l'ús de petits explosius atòmics per obrir canals i facilitar la navegació pels rius o per perforar pous de petroli i gas) i amb la pràctica paralització dels programes nuclears a molts països, semblen confirmar-se les afirmacions d'aquells dos tècnics americans (un de la Gulf i l'altre de la Westinghouse) que ja l'any 1952 escrigueren:

"Es força provable que les centrals nuclears no tinguin l'oportunitat de prover que són econòmicament competitives. Per l'interés militar en l'energia nuclear i els necessaris controls governamentals que s'

en deriven, pot molt ben ser que l'explotació de les centrals nuclears estigui lligat amb la producció i processat de combustible nuclear amb finalitats militars, amb el resultat que el cost de la part nuclear de la central no reflecteixi el seu veritable cost. Encara que el cost de l'energia nuclear sembli no competitiu per ara, el cert és que les centrals nuclears es construiran". (E. Ayres & Ch.A. Scarlott, Energy Sources: the wealth of the world).

L'intima relació entre els reactors nuclears de potència (per a la producció d'energia elèctrica) i l'armament nuclear ha quedat palesa amb la ratificació pel, aleshores, secretari d'energia nordamericà, James Edwards, de l'ús del combustible nuclear de les 71 centrals nuclears americanes en funcionament, com font de plutoni per a armament (5 setembre 1981) i amb el discurs del president Ronald Reagan (octubre 1981) on "estimulava a les empreses privades a proveir de combustible al programa nuclear de l'administració, a un cost que no superés al del plutoni produït per ella mateixa, així es crearia un mercat estable per a la reelaboració privada del combustible irradiat". Un altre fet que confirma aquesta relació és la construcció de múltiples reactors nuclears a l'URSS, país molt ric en recursos energètics convencionals (sobretot carbó i gas natural).

La història oblidada i/o amagada de l'energia nuclear.

Cal remontar-se, però, l'any 1938 per cercar els orígens de l'energia nuclear, quan alguns físics europeus aconsegueixen fissionar l'àtom. Els científics Hahn i Strassman publiquen un treball sobre el bombardeig de l'urani mitjançant neutrons (gener 1939). La recerca científica entorn de la fissió nuclear va ser molt intensa aquests anys, tal com es pot comprovar pel fet que en el transcurs de l'any 1939 van aparèixer més de 100 publicacions científiques sobre la fissió.

No obstant un aconteixement va influir molt en el futur desenvolupament de l'energia nuclear: la segona guerra mundial, que va començar la tardor de 1939. Aquest fet va provocar l'abandó de l'Alemanya nazi i inclús d'Europa de molts científics que anaren a establir-se a les Universitats americanes. Alguns d'aquests científics emigrats sabien que grans quantitats d'energia podien alliberar-se per la fissió simultània de molts àtoms.

La segona guerra mundial també va ocasionar el tancament de tots els canals de comunicació i de bescanvi d'experiències dins del món científic. Es sospitava que Alemanya hagués iniciat el camí per a obtenir una bomba atòmica de fissió. Entre els científics que tenien aquestes sospites hi havia E. Fermi, L. Szilard, E. P. Wigner, V. Weisskopf i E. Teller. Un fet era el motiu de les seves sospites: amb l'ocupació de Txecoslovàquia, l'Alemanya nazi va suprimir l'exportació de mineral d'urani txec a les nacions interessades. A més havien arribat rumors als Estats Units que una secció completa del Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft de Berlín havia iniciat secretament els treballs per assolir una reacció en cadena.

Tot això va ser motiu perquè Szilard, acompanyat de Wigner i Teller, realitzés una visita a Albert Einstein. Els tres físics hongaresos van convencer a Einstein per a que escrivís una carta al president dels EUA, Roosevelt, informant el de la possibilitat que els alemanys estessin desenvolupant unes "bombes totalment noves i extremament poderoses". La carta suggeria a Roosevelt que els EUA cerquessin l'aprovisionament de mineral d'urani del Congo belga (actualment Zaire) i iniciessin ràpidament els treballs experimentals per assolir una reacció en cadena, finançant adequadament la recerca universitària i buscant una estreta col.laboració amb la indústria.

El consell d'Einstein fou seguit per Franklin D. Roosevelt, creant-se immediatament el Comitè de l'Urani format per tres persones. La decisió d'iniciar un programa de recerca i desenvolupament en el camp de l'energia nuclear va ser presa en el transcurs del mes de desembre de 1941 després que Japó atacu s la base de Pearl Harbour.

Però no fou fins l'estiu següent (13 d'agost de 1942) quan es va crear el "Manhattan Engineer District" dins del cos d'enginyers de l'exercit americà. El seu objectiu: desenvolupar la bomba atòmica el m s ràpidament possible.

Avui sabem que l'Alemanya nazi mai va estar aprop d'assolir la bomba atòmica. Molts dels seus millors cientifcs atòmics havien abandonat el país i els que hi restaren no tenien gaire inter s en desenvolupar-la en benefici del règim nazi. Acabada la segona guerra mundial, Albert Einstein es lamentava: "si hagués sabut que els alemanys no arribarien a assolir la bomba, mai hagués mogut ni un dit".

Aix  doncs, l'ultrasec et projecte Manhattan va començar en plena guerra mundial sota la direcció del general Leslie Groves. Ell mateix ha descrit el projecte com "la gesta més gran mai realitzada pel que fa al treball humà organitzat".

De fet, la base per que Estats Units arribu s a ser una potència atòmica va ser posada en no m s de tres anys. El "stablishment" atòmic universitari-industrial va treballar en estreta col.laboració amb l'exèrcit. Empreses i Universitats aconseguiren transformar els processos bàsics de la fissió nuclear en processos industrials a gran escala.

Diferents camins per a l'enriquiment de l'urani es desenvoluparen allora: el de difusió gasosa (als laboratoris de l'Universitat de Columbia) i l'electromagnètic del professor Ernest Lawrence (als laboratoris de Radiació de Berkeley, Universitat de Califòrnia). Les empreses Chrysler (Detroit), Hondaille-Hershey (Illinois), Allis Chalmers (Milwaukee), entre d'altres van fabricar els materials necessàris. Les instal.lacions es varen construir a Oak-Ridge (una planta de difusió gasosa, ocupant una superfície de 54000 acres, amb un cost de 500 milions de dòlars) i a Hanford (per a la producció de plutoni), basant-se en els treballs d'Enrico Fermi en el reactor experimental desenvolupat a l'Universitat de Chicago.

L'urani enriquit i el plutoni foren traslladats a Los Alamos, on s'hi va instal·lar el supersecret laboratori científic dirigit pel Premi Nobel, Robert J. Oppenheimer.

Durant més de dos anys un equip de científics i de tècnics de l'exèrcit americà va dissenyar i desenvolupar els mecanismes per a posar apunt la bomba atòmica, la qual fou finalment provada al desert d'Alamo Gordo el 16 de juliol de 1945. Tenia una potència equivalent de 10000 tones de TNT. Era l'anomenada "prova Trinitat".

Quan l'estiu del mateix any, havent-se firmat la rendició incondicional de l'exèrcit alemany (7 de maig), els japonesos enviaren secretament sondejos diplomàtics als Estats Units, amb la finalitat d'arribar a un acord amb els americans, es trobaren amb el rebuig del govern americà que exigia la rendició incondicional.

L'11 de juny de 1945 un comitè científic, al front del qual hi figurava Arthur H. Compton (director del laboratori de Chicago pel projecte Manhattan), va lliurar al secretari de la guerra Henry Stimson, l'informe Franck. Molts científics que anys abans havien urgit la fabricació de la bomba, ara sol·licitaven que no es fes servir contra el Japó, i que en darrer cas, si el govern americà volia fer una demostració de força, la fes explotar en una zona deshabitada. La mort de Roosevelt i l'ascensió al poder de Harry Truman va fer que aquest donés l'ordre de llença ent de la primera bomba atòmica.

A un quart de nou del dia sis d'agost de 1945, el bombarder B-29, batejat "Enola Gay", va deixar caure la bomba atòmica d'urani sobre Hiroshima. Van morir cent mil persones immediatament, xifra que va augmentar fins dues centes cinquanta mil al cap de poc temps. Tres dies després, una segona bomba atòmica, aquesta de plutoni, queia sobre Nagasaki. La guerra havia acabat, però neixia l'Era Atòmica.

La comunitat científica reconeixia la seva part de responsabilitat tot afirmant en l'Informe Franck: "ens sentim impulsats a prendre una postura més activa, ja que una volta assolit l'èxit en el desenvolupament de l'energia nuclear, afirmem que està plena de perills infinitament superiors a qualsevol invent mai realitzat, i urgim la necessitat d'arribar a un acord internacional que barri el pas al desenvolupament de les armes nuclears.



Truman, en anunciar el llençament de les bombes sobre el Japó, va fer conèixer per primera vegada a l'opinió pública el programa nuclear americà.

Evidentment durant tot aquest temps no es va fer cap advertència ni de la contaminació radioactiva, ni dels residus generats per la indústria nuclear. Els efectes de les radiacions generades per l'energia nuclear eren considerats despreciables i varen ser ignorats. Endemés els estaments oficials americans no varen tenir cap mena de consideració vers aquells científics americans que preconitzaven la paralització del programa nuclear.

Va ser a la tardor de l'any 1945 quan l'humanitat va assabentar-se del que era i el que implicava el programa atòmic, doncs va caure el vel protector que protegia amb el secret moltes informacions sobre l'energia nuclear.

Llençades les bombes sobre el Japó, Truman va fer una crida per a la creació d'una Comissió per el Control i l'Us de l'energia nuclear als Estats Units. A primers d'octubre de 1945, Truman va urgir al Congrés per discutir la constitució de la Comissió d'Energia Atòmica (AEC) per dur a terme el desenvolupament del programa atòmic. Es discutiren dos projectes de llei: el May-Johnson (que proposava militars per ocupar càrreges en la AEC) i el McMahon-Douglas (que proposava civils "amb interessos militars o econòmics no oposats"). Després de perllongats debats la "Atomic Energy Act" va establir que la AEC estaria formada per cinc membres civils, nomenats pel President i renovables cada cinc anys, i atorgava també a l'AEC el monopoli sobre qualsevol aspecte relacionat amb l'energia atòmica.

Vigilant l'AEC hi havia al "Joint Congressional Committee on Atomic Energy-JCAE" constituït per nou senadors i nou representants (diputats) que tenien de ser informats de totes les activitats de l'AEC. També hi havia el "General Advisory Committee" format per nou civils, el qual assessorava a l'AEC en qüestions tècniques i científiques. Un Comitè d'Enllaç Militar format per representants de les tres armes actuava de consultor i conseller en matèria militar.

Un crític nuclear, Roger Rapoport, ha escrit: "la creació de l'AEC i del seu fidel gos guardià el JCAE, ha significat un dels majors desastres legislatius per a la nació. Amb la seva preocupació per posar l'energia atòmica sota control civil, els legisladors la varen sotmetre a un control totalitari".

En paraules de Gordon Dean, president de l'AEC des de 1950 fins 1953, l'existència de la mateixa AEC era per assegurar que "l'energia nuclear pogués arribar a tenir una potent i vigorosa influència en el manteniment de la pau mundial", ja que "l'energia nuclear era una de les premises bàsiques entorn de la qual giraria la política del futur".

Es en aquesta època quan surgeix la creença de que, en un futur, hi haurien "aplicacions pacífiques" de l'energia atòmica. L'idea dels "usos pacífics" de l'energia nuclear surgeix com una necessitat polític-psicològica per a justificar l'acceptació de la continuïtat del programa atòmic militar.

David Lilienthal, primer president de l'AEC, va escriure que les il·lusions sobre "l'àtom pacífic" es varen exagerar: "bàsicament el motiu era la convicció, que jo compartia completament i intentava inculcar als altres, que el descobriment d'una arma tan terrible, tenia que tenir, d'una o altra forma, una aplicació pacífica important....."

La realitat fou que per a construir quatre bombes s'havien invertit sis mil milions de dòlars, siscentes mil persones hi havien participat i s'havia creat una infraestructura industrial considerable. Tot això havia convertit l'energia nuclear en una part molt important de l'economia americana.

A mitjans de 1946 les Nacions Unides crearen també la seva Comissió d'Energia Atòmica (UNAEC), on el govern americà va sotmetre un pla per controlar internacionalment l'àtom, que havia estat elaborat per Dean Acheson conjuntament amb alguns científics i llumeneres. El pla consistia en desenvolupar un mètode d'inspeccions que permetia als Estats Units tenir les seves propies bombes atòmiques i la paralització de qualsevol treball sobre armament nuclear. L'URSS va rebutjar l'esmentat pla, argumentant que s'oposava a qualsevulla forma d'inspecció si previament no s'havia acordat el desarmament atòmic.

Segons el Dr. David Inglis, eminent físic i pioner de l'energia nuclear (a més d'ésser un expert en energia atòmica): "el pla fou sotmès a les MNUU previament modificat pel vell estadista conservador Bernard Baruch, el qual hi va posar suficients restriccions i un to de veu adequat per assegurar-se el rebuig soviètic.

El 23 de setembre de 1949 l'URSS feia la seva primera prova atòmica. S'havia iniciat la cursa d'armaments.

L'any 1951, els EUA van fer explorsionar 16 bombes atòmiques i l'URSS 13. L'any següent, la Gran Bretanya va realitzar el seu primer assaig atòmic i els EUA explorsionaven la seva primera bomba de fusió, mil vegades més potent que la bomba de fissió que va arrasar Hiroshima.

Això va ser només l'inici d'un ampli programa de proves que va tenir per marc el Pacífic Sud. L'operació "Crossroads" va consistir en explorsionar fins 26 bombes atòmiques a l'atoló Bikini (un conjunt de 26 illes situades entorn d'una llacuna, a les illes Marshall, a 2500 milles al SW de les Hawaii). Evidentment els 816 habitants de Bikini foren obligats a exiliar-se a Kili, distant 450 milles des de casa seva.

A partir d'aleshores el programa nuclear americà va experimentar una gran expansió tant en la producció de materials fisionables com en la construcció de l'infraestructura industrial necessària.

Ja l'any 1952 s'havien construït als EUA 13 reactors nuclears per a la producció de material destinat a la fabricació d'armament atòmic. La General Electric va construir reactors a Hanford, la Westinghouse a Argonne, l'Union Carbide es va encarregar del funcionament d'Oak-Ridge. DuPont va dissenyar, construir i managar la planta gegant per a reprocessament de combustible nuclear i l'obtenció de plutoni (Savannah River).

El mètode de treball seguit fou l'establiment de contractes entre el govern i empreses privades i universitats, realitzant empreses i universitats el treball mentre el govern s'encarregava de l'AEC. Les grans inversions en capital asseguraren la massiva participació d'empreses privades. A tota la nació milers d'empreses estaven implicades en la producció d'armament o en el desenvolupament d'equipament nuclear especial. El sistema de contractació de treball de l'AEC va anar construint, poc a poc, una poderosa aliança industrial que es protegia de qualsevulla agressió forania.

Evidentment l'existència de grans quantitats de material atòmic, indústries, personal especialitzat, etc. va crear un "establishment" que cercava assegurar la seva autoreproducció. Una manera d'assolirla era la fabricació de més armament nuclear. Una altra forma era cubrir les futures necessitats energètiques mitjançant la fissió nuclear.

A més a més de tot això, hi havia la necessitat d'assegurar la perpetuació del poder militar americà. Aquest objectiu s'assolia mitjançant l'armament atòmic. Així el programa nuclear "pacífic" ajudava a justificar les sempre creixents inversions en el programa atòmic militar.

### "Els àtoms per a la Pau"

Preparat així el terreny, Eisenhower pronuncià davant les NNUU el seu famós discurs "Àtoms per a la Pau", oferint assistència tècnica i subministre d'urani-235 per programes nuclears "pacífics". El discurs estava plé de referències a les grans avantatges que s'obtidrien amb l'utilització pacífica de l'àtom i presentava l'energia nuclear com la clau per assolir un augment continuat del nivell de vida dels països "subdesenvolupats". En realitat dels 50000 kg d'urani-235 venuts durant l'any 1956, només 5000 anaren a parar a països "subdesenvolupats", la resta va anar a parar a Anglaterra, Europa Occidental i Japó.

D'aquesta forma l'oferiment de tecnologia nuclear va ser emprat com arma de la política exterior americana, pràctica que ha continuat fins avui (els crèdits americans i de l'Import-Export Bank es concedeixen per que els països receptors puguin invertir-els en plantes nuclears americanes, sovint precedits de facilitats tècniques, material nuclear, formació, etc.

Tal com va dir J. Luntz, editor de Nucleonics, "era necessari fer quelcom per cridar l'atenció del món ..... Un dels objectius del programa era introduir en la ment dels pobles del món que els EUA eran els pioners en el desenvolupament de l'energia nuclear per usos pacífics".

A finals de l'any 1955 ja s'havien signat 25 convenis entre l'AEC americana i diferents països.

Però per fer realitat el programa iniciat per Eisenhower i possibilitar la propietat privada sobre els reactors nuclears i la producció i utilització privada de material fissionable (fins aleshores era monopoli de l'AEC), tant el President com l'AEC sol·licitaren la revisió de l'"Atomic Energy Act". La revisió es va fer l'any 1954 i va donar poders extraordinaris al Comitè Adjunt (JCAE), convertint-el en l'únic organisme del Congrés que podia redactar i proposar les

seves lleis ja la vegada actuar com Adjunt a la Cambra de Representants i al Senat per adequar la legislació per a la seva votació final. D'aquesta forma si en el debat en el Congrés no s'acceptava la proposició de llei, com que en la comissió final de redacció sempre hi era present el JCAE, sempre es votava el text que proposava el JCAE.

Les forces polítiques que estaven a favor del canvi proposat eren els republicans (controlaven ambdues cambres i el JCAE). Els demòcrates i els sindicats s'oposaven a la reforma argumentant que era un altre regal del govern a les grans empreses.

Benjamin Sigal, del sindicat CIO, ho expresava així: "el poble americà ha invertit 12 mil milions de dòlars per a l'adquisició dels coneixements i la tecnologia necessaris pel desenvolupament de l'energia nuclear..... Si s'accepten els canvis proposats, el "know-how" adquirit es posarà a disposició d'unes poques empreses que han estat o estaran en condicions de prendre possessió d'aquest "know-how". És evident que les actuals empreses que han managat les plantes de l'AEC, o que han tingut contractes d'experimentació i desenvolupament, en sortiran beneficiades. Tenen personal experimentat i coneixements tècnics que els hi permetrà controlar i determinar el futur desenvolupament de l'energia nuclear.

Així, l'any 1954, l'AEC va posar en funcionament el programa de desenvolupament de reactors conjuntament amb l'indústria privada. El primer contracte va ser signat amb la "Yankee Atomic Electric Co." (estiu 1956) i era per a la construcció d'un reactor nuclear de 185 MWe (PWR-Westinghouse) a Rowe, Massachusetts. Altres contractes foren signats amb "Consolidated Edison" per un reactor PWR a Indian Point, New York i amb "Commonwealth Edison" per un reactor BWR-General Electric a Dresden, Illinois. També es va donar permís per el tan ambiciós projecte de reactor ràpid(regenerador), la planta Enrico Fermi a Monroe, Michigan.

El programa nuclear havia ja rebut 14 mil milions de dòlars, procedents del govern federal, l'any 1956, quan es va publicar un llibre el títol del qual, "L'energia atòmica per als seus negocis: la clau d'avui pels beneficis de demà", es una vertadera declaració de principis sobre la indústria nuclear.

Davant el desenvolupament de la indústria nuclear (ara ja es podien construir centrals nuclears i les empreses elèctriques podien comprar-les i explotar-les)

les elèctriques sospesaven els costos i els beneficis que de les nuclears en podien treure. Quedava però una qüestió per resoldre: Què ocurriria en cas d'un accident?. Aquesta era una qüestió de vital importància per a les empreses explotadores de les futures plantes nuclears per a la producció d'electricitat.

El mateix president de General Electric va sol·licitar del Congrés que adoptés una legislació escaient per a protegir a la indústria nuclear en cas d'accident.

Per això, el març de 1957 va publicar-se l'Informe Brookhaven (també anomenat WASH-740), l'objectiu del qual va ser convencer al Congrés perquè votés afirmativament la "Price-Anderson Indemnity Act". Aquesta llei, proposada pel JCAE, va ser aprovada l'any 1957 per una vigència de 10 anys, limitava, en cas d'accident, la responsabilitat civil de les empreses explotadores de les plantes nuclears a seixanta milions de dòlars (més endavant aquesta xifra va ser augmentada fins 125 milions). El govern federal, és a dir el contribuents, cubrien els 500 milions restants. Cal tenir en compte que l'Informe Brookhaven preveia, en cas d'accident, unes pèrdues materials de 7000 milions de dòlars.

Va ser entre 1964 i 1965 quan l'AEC intentà demostrar la maduresa de l'energia nuclear. Per això va encomanar la revisió i posada al dia de l'Informe Brookhaven. Aquesta revisió mai va ser feta pública i per tant la "Price Anderson Act" prorrogada deu anys més.

Precisament abans de la discussió al Congrés sobre la prorroga o no de vigència de la citada llei (1975), fou publicat el famós Informe Rasmussen (WASH-1400). Aquest informe, que no és més que una aproximació probabilística als diferents tipus d'accidents que poden ocórrer en un reactor, és una vertadera biblia de més de 3000 pàgines, en la que s'apàien tots els partidaris de l'energia nuclear. L'objectiu del Rasmussen era demostrar que la probabilitat d'ocurrència d'un accident en un reactor es baixa. Afirmava que el nombre total de morts i víctimes no passaria de 10000 (la quarta part del que preveia el WASH-740. La revisió del WASH-740 preveia 45000 morts immediates).

Cal destacar que el professor Rasmussen era conseller de "Ready Communications", empresa especialitzada en relacions públiques de l'energia nuclear.

Anys més tard, la Comissió Reguladora Nuclear (NRC) va encomanar una revisió de l'Informe Rasmussen a un equip dirigit pel professor Harold Lewis, de la

Universitat de Califòrnia. Aquest equip va concloure que "l'estudi Rasmussen havia subestimat grollerament les conseqüències dels accidents en els reactors nuclears". La mateixa NRC va anunciar, el 22 de gener de 1979, que retirava qualsevulla confirmació passada implícita o explícita del Executive Summary del "Rasmussen".

Segons Bruce L. Welch, en un estudi publicat al Butlletí dels Científics Atòmics, "l'Informe Rasmussen sembla ser el final de la política duta a terme pel lobby nuclear durant més de vint anys, manipulant les dades referents a la seguretat dels reactors nuclears amb la finalitat de promoure la seva acceptació.

#### La controversia sobre els efectes de la radioactivitat.

Abans del descobriment de l'energia nuclear, l'experiència mèdica sobre els efectes de la radiació era molt limitada i es basava principalment, en el destí d'alguns centenars de dones que, durant els anys vint, havien fet servir els llavis per afinar els pincells per aplicar pintura lluminosa, que contenia Radi, a les esferes dels rellotges.

En general, després de realitzada una prova nuclear, l'AEC es limitava a publicar un escuet informe, donant a conèixer la realització de la prova, afirmant que la radiació de la bomba havia quedat localitzada en una determinada zona i, en tot cas, que era "inofensiva" per a les persones.

Però el 26 d'abril de 1953 va caure un fort aiguat sobre la ciutat de Troy, a l'estat de Nova York. Alguns físics universitaris, que estaven realitzant experiment sobre radioactivitat, van advertir una ràpida i forta pujada dels índexs de radiació ambiental. Descobriren que la pluja era radioactiva i deduíren que restes radioactives de les proves nuclears realitzades a l'estat de Nevada, havien estat arrastrades pels vents i descarregades per la pluja. Encara que aquest fet no va ser mai publicat, per no violar les normes del secret oficial, ben aviat molts científics començaren a realitzar proves de radioactivitat (de l'aire, de la pluja, del sòl, del menjar, de l'aigua, etc.). Molts biòlegs consideraren que la pluja radioactiva podia posar en perill tot tipus de vida a la terra.

Assabentada l'AEC, va correr a dir que la radiació que podia assolir una persona, procedent de l'aire, el sòl o la polsaguera, era molt baixa i mai superior a la que de forma natural emana del medi on vivim, originada en les roques i pels raigs còsmics de l'espai exterior.

Un fet va venir a dramatitzar el problema de la pluja radioactiva: el març de 1954, en el transcurs d'una prova nuclear realitzada per l'AEC al Pacífic, la tripulació d'un pesquer japonés, el "Dragó feliç", va resultar afectada per la radiació. Els mariners van sofrir lesions greus i alguns moriren al cap d'un temps.

Aquesta van ésser els orígens del debat sobre els efectes de la pluja radioactiva deguda a les proves nuclears a l'atmosfera. Durant tota la dècada dels anys 50 va tenir lloc una viva polèmica entorn aquest tema i va finir amb un gran descrèdit envers l'AEC, en ser demostrades la falsetat de moltes de les seves prediccions i afirmacions.

Per bé que de la pluja radioactiva es va aprendre el poc que hom sabia entorn del risc de moltes persones exposades a la radiació, la polèmica s'ha reproduït i avivat, a partir dels anys seixanta quan s'introdueix massivament l'energia nuclear en la vida civil.

Els organismes oficials han establert uns índexos de perillositat referents a radiacions ionitzants, partint del supòsit que, per dessota d'un cert llindar, la radiació no perjudica als éssers humans.

Aquesta afirmació ha estat criticada per un àmpli sector de científics que demostraren experimentalment que tota exposició a la radiació ionitzant; per petita que fos, implica algún risc, i que l'exposició a les radiacions no és mai "inofensiva".

Entre d'altres, alguns científics que s'han destacat en aquest debat són: J.W. Gofman, A. Tamplin, E.J. Sternglass, A. Stewart, R. Mancuso, etc.

La natura del conflicte referent als efectes de les baixes dosis de radiació, es pot observar en les ponències presentades en dos seminaris del Congrés nord-americà, que van tenir lloc l'any 1976 i 1978.

El primer es va centrar en la discussió sobre si les proves presentades evidenciaven els efectes sobre les persones de les baixes dosis de radiació. Per una



part hi havia aquells que argumentaven que els estudis realitzats sobre persones es basaven en mostres no significatives i que els resultats obtinguts no constituïen cap evidència. Per l'altra banda hi havia aquells que, com el Dr. Irwin Bross, director de Bioestadística del "Roswell Memorial Institute for Cancer Research", deien: "s'ha afirmat que no existeix cap prova dels efectes de les baixes dosis de radiació sobre les persones. Voldria dir que les nostres dades es basen totalment en les radiacions provocades durant les exploracions mitjançant Raigs-X. Nosaltres no estem extrapolant els resultats obtinguts a partir d'elevades dosis de radiació per tenir proves de la nocivitat de les baixes dosis de radiació. Estem parlant de dades obtingudes a partir de l'exposició d'éssers humans a radiacions (raigs-X) en baixes dosis. Aquestes dades procedeixen de l'anomenat estudi dels Tres Estats, que es basen en una població de 13 milions de persones que viuen en tres estats de la unió"

L'ambient que es respirava en el transcurs del Segon Seminari del Congrés era molt diferent. En comptes de centrar la discussió en determinar si les baixes dosis de radiació tenien efectes nocius, la discussió es va centrar en determinar en quina mesura eren nocives. Es adir, ja es donava per acceptat entre la comunitat científica que les baixes dosis de radiació eren nocives.

També la "Federal Interagency Task Force on the Health Effects of Ionizing Radiation" deia: "les consideracions teòriques suggereixen que no existeix un llindar per dessota del qual les radiacions no tinguin efectes cancerífics. Degut a això i a la obvia impossibilitat estadística per a demostrar que no existeix cap risc referent a les baixes dosis de radiació, per petita que sigui, s'infereix que sempre hi haurà algun risc de contraure cancer".

L'estat actual de la polèmica el sintetitza perfectament el professor Karl Z. Morgan, de l'Escola d'Enginyeria Nuclear de l'Institut Tecnològic de Georgia: "la quantitat de dades acumulades des de l'any 1960 fins avui demostren que no existeixen nivells d'exposició a les radiacions que sigui segurs, i que no existeix cap dosi de radiació suficientment baixa per la qual el risc de malignitat sigui zero ..... la controversia desenvolupada sobre aquest tema ha tingut lloc perquè moltes persones de la indústria nuclear i de les agències del govern federal varen proclamar alegrement que no hi havia cap risc referent a les baixes dosis de radiació. Si els que propugnen l'energia nuclear haguessin estat més raonables en els seus discursos sobre la seguretat de les radiacions,

ara no estarien desesperadament intentant salvar el seu prestigi".

La Dra. Rosalie Bertell, que ha treballat en l'estudi, ja citat, dels Tres Estats, sintetitza clarament els efectes de les radiacions en baixes dosis: "el risc d'accelerar el procés natural de desgast del cos humà és molt gran, gairebé del 100 %, donant lloc a una gradual disminució de la capacitat del cos per a fer front a les infeccions i als esforços. En general l'exposició a les radiacions destrueix la salut i això pot manifestar-se en forma de tumors benignes, anèmies, depressions immunològiques, arterioesclerosi, diabetes, enfermetats del cor i altres enfermetats. Es té l'impressió de que l'informació que arriba a les persones és que el risc de morir per càncer és petit, donant a entendre que no hi ha cap altre risc".

En paraules de John W. Gofman, codescubridor de l'urani-233 i membre de l'equip de científics que va aïllar les primeres quantitats de plutoni en el Projecte Manhattan: "no hi ha cap dubte que els promotors de l'energia nuclear - siguin enginyers, polítics o científics - estan cometent veritables crims contra la humanitat. Estaria justificat demanar que es celebrassin judicis com els de Nuremberg contra aquests individus", ja que "hi ha dues vies possibles per descriure els motius pels quals els promotors de l'energia nuclear estant cometent crims contra la humanitat: la primera, suposant que ignorin els coneixements actuals sobre els efectes de les baixes dosis de radiació. Quan diuen encara no sabem els efectes de les baixes dosis, és com si diguessin exposem a la gent primer i ja aprendrem els efectes després. Només hi ha una descripció per a una experimentació massiva i planificada d'aquest tipus sobre les persones: depravació moral. Una experimentació d'aquesta mena pot produir efectes irreversibles en la nostra generació i en generacions futures, les quals no tenen ni vot ni veu. Si això no és un crim contra la humanitat, què ho és?; la segona, suposant que coneixin els fets entorn dels efectes fatals de les baixes dosis de radiació i encara vulguin continuar promovent l'ús de l'energia nuclear. En aquest cas, l'acusació no seria d'experimentació sobre les persones, sinó d'assassinat planificat i aleatori. El crim d'assassinat és tal vegada pitjor que el crim d'experimentació".

La tecnologia nuclear i les amenaces a la llibertat i la seguretat: el cas nord-americà.

La tecnologia nuclear, aplicada a la producció d'energia elèctrica, fa que els reactors nuclears operant normalment depenguin d'un gran nombre de sistemes molt complexos, els quals freqüentment funcionen amb deficiències. Aixó fa que les plantes nuclears siguin objectius especialment vulnerables als actes de sabotatge i de terrorisme.

La vulnerabilitat dels reactors nuclears va tenir el seu moment culminant en el transcurs d'una sessió secreta del Congrés Nord-Americà, que va tenir lloc al setembre del 1982, en la qual els horroritzats membres del Congrés s'assabentaren de la realització d'un test de seguretat física, promogut pel govern, a la planta de Savannah River, on s'obté plutoni per a l'armament nuclear.

En el transcurs del test, realitzat l'any 1980, set "terroristes" s'infiltraren dins el recinte de la planta nuclear on van retenir hostatges i on es van apoderar de la sala de control d'un dels reactors que produeix plutoni.

Els managers i directius de la planta havien estat previament assabentats que es realitzaria la prova i restaren tan estorats de la facilitat amb que els "terroristes" s'havien fet amb el control del centre, que van fer suspendre la resta del simulacre per donar lloc a l'inici immediat d'un exercici d'entrenament dels cossos de seguretat.

Els actes de sabotatge dirigits als sistemes vitals de seguretat de les plantes nuclears s'han incrementat remarcablement, en els darrers anys, als EUA. Aquests incidents, que la NRC ("Nuclear Regulatory Commission") anomena eufemísticament "vandalisme", s'incrementaren des d'un únic incident ocorregut l'any 1980, a 4 l'any 1981 i a 6 l'any 1982. Més encara, és palés que tots aquests actes de sabotatge han estat fets per treballadors de les mateixes centrals, que saben com inutilitzar la planta i el que és pitjor, que inclús els sistemes de seguretat, que limiten l'entrada només a persones autoritzades a determinades zones, són

incapaços d'impedir-ho.

Les forces de seguretat a les plantes nuclears han estat llargament considerades com el punt més feble de tot l'esforç de seguretat dut a terme pels nuclèotres. L'any 1977, un estudi del "General Accounting Office - GAO" deia que la qualitat de les forces de seguretat era "la deficiència més gran". L'any 1983, l'estudi del GAO conclou que la situació ha millorat una mica, però que encara es manifesten importants problemes. Per exemple, a la planta nuclear de Peach Bottom un guarda va disparar "accidentalment" la seva arma reglamentaria. A la planta de Turkey Point un guarda va disparar i es va ferir en la cama. Un altre seriós problema és el de l'ús de drogues per part de personal treballador en les plantes nuclears. A la planta de Diablo Canyon un guarda fou arrestat per ús de drogues. A Turkey Point, set guardes estaven implicats amb drogues. A Zion el supervisor de les forces de seguretat i el cap de formació de la guardia foren castigats per l'ús de drogues.

Dels més de seixanta incidents d'aquesta mena citats per la NRC ("Safeguards Summary Event List", 1983) es poden citar els següents:

- a les plantes nuclears de Limerick i de Waterford, uns cables elèctrics foren deliberadament danyats amb foc,
- a la planta de Salem han ocorregut tot un seguit de sabotatges (una vana fou espatllada produint un alliberament de Xe-133 a l'atmosfera; una altra vana, que controla l'engegada dels generadors d'emergència, fou trobada tancada; unes alicates foren usades per cortocircuitar l'indicador de nivell d'aigua d'un generador de vapor),
- a la planta de Brunswick dotze sondes de detecció de neutrons van ser trobades doblades, just quan surten del vas del reactor,
- en dos incidents independents, sengles persones foren arrestades amb explosius i esquemes de plantes nuclears (Diablo Canyon i Arkansas).

Degut a les amenaces a la salut i a la seguretat públiques que representen aquests fets, el representant al Congrés, Edward J. Markey, va urgir a la NRC perquè designés oficialment el sabotatge com un "aspecte no resolt de la seguretat dels reactors nuclears"

La preocupació entorn del "terrorisme" nuclear i la possibilitat d'un augment de l'ús del plutoni en reactors nuclears de producció d'energia elèctrica van menar a la U.S.NRC a considerar varies formes de salvaguarda/protecció enfront de robatoris o pèrdues de materials nuclears i contra sabotatges.

Les salvaguardes o mesures dites de protecció podrien incloure:

- una expansió dels programes d'acreditació/identificació de les persones,
- un cos militaritzat a nivell nacional,
- una més gran vigilància dels grups polítics dissidents,
- àrees d'escorcollament/rastreig en el cas de pèrdua de materials,
- creació de noves barreres de secret entorn de parts del programa nuclear.

La mateixa NRC reconeix que aquestes salvaguardes poden suposar un atentat a les llibertats civils (Conferència sobre l'impacte de la intensificació de les Salvaguardes Nuclears sobre les llibertats civils, Stanford Law School, 17-18 oct. 1975).

En el mateix sumari de conclusions del Report "Intensified Nuclear Safeguards and Civil Liberties" (John H. Barton, oct.31, 1975 ; NRC Contract No. AT 49-24 -0190) es reconeix que "les salvaguardes nuclears podrien tenir un efecte significatiu sobre les llibertats civils" i que "els més seriosos efectes serien sobre la llibertat d'associació i de discussió i sobre la privacitat"

La tecnologia nuclear i la llei del silenci: el cas francès.

El 16 de juliol de 1980 va ser votada la Llei sobre la protecció i el control de matèries nuclears (J.O. 25/7/1980), anomenada Llei Giscard, la qual va ser violentament combatuda per qui era, aleshores, oposició: el partit socialista. Però els nucleòcrates, amb el vist i plau dels socialistes, aconseguiren (10/2/1983) fer sortir el Decret 83-10 (J.O. 15/2/1983, pag. 576) que fixa les condicions del jurament dels agents habilitats en aplicació de l'article 5 de la Llei 80-572 del 25/7/1980. La traducció literal del jurament és la següent:

"Juro complir fidelment i correctament les meves funcions i no revelar res, ni emprar res, ni directa ni indirectament, inclús després d'haver cessat en les meves funcions, de tot allò que hauré tingut coneixement durant l'exercici de les meves funcions"

Com hom pot observar el Decret 83-10 legalitza un jurament de servitud i servilitat encara més restrictiu que el del SCPRI (1966) que diu:

"Juro complir fidelment i correctament les meves funcions i no revelar res, ni emprar res del que hauré tingut coneixement durant l'exercici de les meves funcions"

Per si això no fos prou significatiu llegim el Diari Oficial de la República Francesa del 17 d'abril de 1983 (vegi's la traducció del document original en l'Annex I on hi podem veure els documents administratius no comunicables al públic. Després de llegir detingudament el text podem qüestionar-nos si en matèria nuclear, entre d'altres, ens assabentarem d'alguna cosa !

Un dels més recents exemples de la llei del silenci nuclear la tenim en l'accident sofert pel vaixell mercant francès Mont-Louis, enfonsat al canal de la Mànega després de xocar amb un transbordador alemany. En un primer moment la companyia propietària del vaixell va afirmar que transportava "material mèdic". La tripulació, repatriada a la Havre, va ser posada sota control policial per evitar que fes declaracions. Com sempre foren organitzacions ecologistes qui denunciessin el fet que transportava hexafluorur d'urani (almenys 30 contenidors de 15 tones cadascun) procedent de França, per ser enriquit a l'URSS i posteriorment ser emprat com combustible en una central nuclear belga.

La cara oposada de la moneda nuclear.

Tots els fets descrits fins ara i que tenen com finalitat l'assoliment d'un major control sobre les persones, <sup>i les comunitats</sup> es contraposen amb la lleugeresa i manca de rigor amb que es tracten els accidents nuclears.

Sino prenguem com mostra l'accident ocorregut a la C.N. de Three Mile Island i l'informe que va elaborar la Comissió Presidencial anomenada a l'efecte: "The need for change: the legacy of TMI".

L'esmentat Informe criticava cadascun dels grans de la indústria electro-nuclear: la Babcock-Wilcox, empresa venedora de la central nuclear; la Metropolitan Edison, la companyia operadora de la central i la General Public Utilities, l'empresa mare de la ME.

També en l'Informe hom pot llegir que a despit que ja l'any 1975 la NRC havia examinat els instruments de diagnosi i control d'accidents, la seva instal·lació va ser retardada per l'oposició de la indústria nuclear, especialment per l'Atomic Industrial Forum, .... que la Babcock-Wilcox es va negar a passar informació referent a matèries de seguretat a la Metropolitan Edison, .... ..que la Metropolitan Edison tenia coneixements i experiència insuficients per a operar i mantenir la C.N. de TMI, ..... que l'organització i management de la Metropolitan Edison i de la General Public Utilities eren inadequats i confusos, .....

La crítica de l'Informe també anava dirigida a la mateixa NRC, doncs ni les característiques de les seves tasques actuals ni la forma com va manejar la emergència van satisfer a la Comissió. Hom pot llegir textualment en l'Informe: "amb l'organització, .... staff i actituds actuals, la NRC és incapaç de complir amb la seva responsabilitat per a proporcionar un nivell de seguretat acceptable pels reactors nuclears".

A més la Comissió no considerava les Regulacions de la NRC com una suficient garantia de seguretat, doncs a despit de que la NRC estava molt preocupada amb les regulacions, els comisaris estaven convençuts que les regulacions per si mateixes no podien garantir la seguretat. La Comissió també va observar la influència negativa en la seguretat de les regulacions cada vegada més complexes i voluminoses.

No obstant després d'aquestes aclaparadores crítiques, ha canviat alguna cosa en la indústria nuclear ?.

Tecnologia nuclear i autonomia.

La producció d'energia elèctrica a partir de la fissió de l'àtom és un dels darrers graons d'un llarg procés, que probablement es va iniciar en el sí de societats ben allunyades en el temps de la nostra societat actual.

Les tecnologies que començaren a desenvolupar-se en aquelles primerenques formes d'organització social han anat essent blanc d'atac per part de tots els sistemes de domini que s'han anat succeint al llarg de la història.

Aquelles tecnologies, centrades en la persona humana, febles, durables, basades en els recursos locals, han anat essent substituïdes per altres que duen intrinsecament incorporades uns principis de domini sobre la humanitat i la natura.

Les tecnologies per a l'aprofitament de les fonts d'energia no han estat de cap manera alienes a aquest procés.

Les tecnologies per aprofitar les fonts d'energia lliures i a l'abast de tothom - la força muscular (humana i animal), la vegetació, el sol, l'aigua, el vent, ... - han estat marginades i/o substituïdes per aquelles que permeten l'aprofitament d'altres fonts d'energia que, com el petroli i l'ureni, ni són lliures ni són a l'abast de tothom, però que són imposades amb arguments de "rendibilitat" i de "eficiència" molt dubtosos.

L'energia ha anat deixant de ser un bé comú, que feia possible totes aquelles activitats que permetien la supervivència autònoma de les persones i les societats, per anar convertint-se en un recurs, una mercaderia, que permet i possibilita la producció "econòmica" de tots aquells artefactes (bens, utensilis, articles, ...) que cobreixen les "necessitats" en les que es basa el nostre actual modus de vida; de la mateixa manera que el fet de vallar les terres comunals i privatitzar-les, les va convertir en un recurs/mercaderia, i com a tal en riquesa al servei de "empreses", fent necessari el surgiment de cossos especialitzats de policia, de jutges, de funcionaris, .... per defensar i justificar el recurs.

Així aquelles fonts d'energia que permetien que l'energia fos un bé comú, van anar essent controlades i marginades en benefici de les fonts d'energia



desenvolupades i explotades com recursos/mercaderies: carbó, petroli, urani.

La diferència essencial entre aquestes tecnologies, que en aquest cas poden ser exemplificades per l'energia solar i l'energia nuclear, és que mentre la primera afavoreix la descentralització, els equilibris naturals i l'autodeterminació convivencial, la segona afavoreix i impulsa la centralització, el control, la dominació i la destrucció dels ecosistemes naturals.

Així encara que l'energia solar podria ser utilitzada com instrument de control, també es pot fer servir convivencialment. Aquí rau la diferència essencial entre ambdues, doncs la nuclear sempre serà una eina de control i mai podrà afavorir l'autodeterminació convivencial.

La tecnologia nuclear es la culminació d'aquest procés (culminació?). Nasca sota un afany de domini i de destrucció, el seu desenvolupament ha creat castes d'especialistes, burocràcies estatals, cossos de seguretat, regulacions i lleis, funcionaris, publicistes i propagandistes, inspectors, agències nacionals i internacionals de control i/o regulació, etc. etc., les quals actuant des de la seva posició de domini manifesten el més absolut desprecipar la persona humana i la vida en el nostre petit planeta, tal com es pot comprovar llegint la respectada revista, fundada per Albert Einstein, "El Butlletí dels Científics Atòmics": "la indústria i el govern han realitzat un gran esforç durant els darrers 20 anys en amagar a l'opinió pública els riscos inherents a l'energia nuclear", "de totes les agències federals, cal considerar la burocràcia nuclear com la més arrogant i despectiva pel que fa a l'opinió pública".

17 Abril 1983

Diari Oficial de la Republica Francesa

## MINISTERI D'INDÚSTRIA I DE RECERCA

Documents administratius no comunicables al públic

El ministre d'Estat, ministre de recerca i d'indústria,

Vista la llei 78-753 del 17/7/1978 que sosté diverses mesures de millorament de les relacions entre l'administració i el públic i diverses disposicions de caire administratiu, social i fiscal, especialment els articles 6 i 13;

Vista la llei 79-18 del 3/1/1979 referent als arxius;

Vista la llei 79-587 del 11/7/1979 referent a la motivació dels actes administratius i a la millora de les relacions entre l'administració i el públic, i especialment el seu article 9;

Vistos els avisos amb data 29/10/1980 i del 4/11/1982 de la comissió d'accés als documents administratius;

Resol

Art. 1er. - Els documents administratius procedents dels serveis, establiments i organismes, sota l'autoritat i el control del ministre de recerca i d'indústria no poden, exceptuant les disposicions de la llei del 3/1/1979 sobre els arxius, ser comunicats al públic quan, per la seva natura o pel seu objecte, cauen dins d'una de les següents categories fixades a continuació:

1.- Documents la comunicació dels quals pogués afectar al secret de les deliberacions governamentals i de les autoritats responsables dependents del poder executiu.

Notes que no comportin una interpretació del dret positiu o una descripció dels procediments administratius, intercanviats entre el ministre i els seus col·laboradors directes, entre les autoritats responsables dependents del poder executiu i especialment aquelles que rendeixen comptes de les seves deliberacions;

Processos orals del consell superior de la propietat industrial;

Dossiers sotmesos al comitè interministerial encarregat de fixar les directius de les accions del desenvolupament industrial de caracter estratègic i processos orals d'aquest comitè;

Deliberacions del comitè interministerial de la recerca científica i tècnica.

2.- Documents la comunicació dels quals pogués afectar el secret de la defensa nacional i de la política exterior.

Documents referents a la defensa nacional relatius als treballs sotmesos al procediment d'instrucció mixte instituit per la llei del 29/11/1952;

Documents referents a les negociacions i acords internacionals en materia d'abasteixement d'energia i matèries primeres;

Pla de crisi energètica greu;

Documents referents a la no proliferació nuclear;

Documents referents a les negociacions internacionals en materia de normalització, de certificació i de reconeixament mutu de control o d'assaig;

Processos orals i comptes rendits de les comissions mixtes intergovernamentals i de les reunions mantingudes en el marc de les comunitats europees;

Instruccions destinades als consellers i agregats científics la comunicació dels quals pogués afectar al secret de la defensa nacional i de la política exterior en materia de recerca.

3.- Documents la comunicació dels quals pogués afectar a la moneda, al credit públic, a la seguretat de l'Estat i a la seguretat pública.

Documents referents als estocs de matèries primeres i productes energètics;

Elements dels documents, especialment els informes d'inspecció i seguretat, referents als plans, accesos, dispositius de seguretat i condicions de vigilancia en obres de producció, de transport i d'emmagatzament de productes energètics i nuclears, productes químics i matèries primeres;

Dossiers de demandes d'ajut a la recerca referents a treballs subvencionats els resultats dels quals son susceptibles de ser protegits pel regim de la propietat industrial, així com els documents que presentin els seus resultats;

Dictamens realitzats per compte del ministre de recerca i d'indústria en el marc de convencions d'estudi referents als sectors industrials prioritaris.

4.- Documents la comunicació dels quals pogués afectar al secret industrial en matèria industrial i comercial.

Dossiers referents a les autoritzacions i a les operacions d'importació i d'exportació de productes energètics i de matèries primeres;

Dossiers referents als fons de suport;

Dossiers referents als jaciments, títols de mines, de canteres i de geotermia en tant que fan referència al jaciment, a la seva geologia i a la seva economia d'explotació;

Dossiers referents a la posada en funcionament del procediment d'enquadrament del fuel-oil domèstic;

Elements dels plans de desenvolupament dels sectors industrials que permetin tenir coneixement de la situació financera d'una empresa;

Documents referents a les dades estadístiques de forma que permetin identificar informacions referents a persones físiques i morals, degut al petit nombre d'unitats implicades o de la posició dominant d'una d'elles.

Art. 2on. - La present resolució serà publicada al Diari Oficial de la República Francesa.

Fet a Paris el 23 de febrer de 1983

Per al ministre i per delegació  
El Director del Gabinet  
L. Hennekinne

Alguns fets significatius  
esdevinguts a Catalunya i a Espanya entorn de l'energia nuclear.

- campanyes de promoció de l'energia nuclear per part dels seus promotors (en especial per part de les companyies elèctriques i el Fòrum Atòmic),
- repressió de manifestacions d'oposició i d'actes informatius i de debat (l'institut de Hernani tancat durant una setmana per impedir la celebració d'unes jornades antinuclears, al maig de 1981; el fotògraf Francesc Jarque condemnat a un mes i mig de presó per negar-se a donar uns rotllos de fotografies impresionades en el transcurs d'una manifestació antinuclear, agost 1981),
- treballadors acomiadats per denunciar irregularitats i anomalies en la construcció de la C.N. de Cofrents (nov., des., gen. 1989-80),
- en la publicació "Informe sobre la Política de Construcción y Explotación de Centrales Nucleares en Extremadura" de la Junta de Extremadura, surten censurades les declaracions que els tècnics assessors dels grups antinuclears realitzaren en el transcurs de la "Semana de Debates Técnicos Nucleares" a Plasencia, octubre 1981,
- relacions entre els cossos de seguretat de la C.N. de Valdecaballeros i les trames feixistes (jul.-ago. 1981),
- el Parlament de Catalunya, després del Parlament central (PEN 79-85), beneïeix l'agressió de les companyies energètiques contra el poble d'Ascó i les comarques de l'Ebre (30 jun. 1981); els aparells de l'Estat justifiquen i recolzen una decisió de les companyies energètiques.
- el transport d'urani a la C.N. d'Ascó es realitza de nit i amb la protecció de la Guardia Civil,
- vigilància policial-militar del complex nuclear d'Ascó, per part de companyies privades de seguretat i de la Guardia Civil,
- maniobres del Consell Executiu de la Generalitat per desplaçar al Consistori antinuclear d'Ascó que havia guanyat les primeres eleccions democràtiques.
- empadronament dels treballadors de les nuclears en el poble d'Ascó per a facilitar que la candidatura nuclear surti guanyadora de les segones eleccions democràtiques,

- l'ajuntament pro-nuclear reb més de 100 milions de les companyies elèctriques,
- multitud de falles i d'accidents al grup I de la nuclear d'Ascó des de la seva posada en funcionament, sense cap explicació convincent,
- detecció de fuites radioactives a la Fatarella, sense que ningú dongui cap mena d'explicació (primers de febrer 1984),
- xantatge de les empreses nuclears quan s'anuncia el "parón" nuclear, insertant anuncis a la premsa signats per centenars d'empreses: "El drama de la paralización de las Centrales Nucleares", identificant paràlització amb atur,
- impossibilitat d'iniciar un debat sobre les alternatives energètiques que es presenten al país: la tecnoburocràcia ignora les crítiques realitzades i la classe política defensa les nuclears i escabulleix el debat.
- en els contractes que signen els tècnics de les nuclears s'els atribueix la responsabilitat en cas d'accident,
- desigualtat de mitjans entre la part promotora de l'energia nuclear i els organismes que teòricament estan encarregats de la regulació.

IMPACTE ECONÒMIC DE LA TECNOLOGIA I DE LA INVESTIGACIÓ MILITAR

Vicenç Fisas Armengol

El militarisme és, junt amb el subdesenvolupament, un dels fenòmens més característics de la societat contemporània. Malgrat no haver-se produït guerres nuclears, des de la Segona Guerra Mundial s'han multiplicat els conflictes entre les nacions, estenent-se a multitud de zones geogràfiques. Del 1945 al 1980 hi han hagut 127 guerres que, en conjunt, han produït més víctimes que les de la Segona Guerra Mundial. Debadès, al moment present, alguns analistes el califiquen com el de la Tercera Guerra Mundial.

Aquesta contínua explosió de guerres i conflictes no és pas una casualitat. Es produeixen perquè han estat alimentades durant molts d'anys per polítiques suïcides basades en l'armamentisme i en l'acumulació incontrolada d'artefactes destructius. Entre d'altres raons, aquesta conducta ha estat possible perquè s'ha fomentat i defensat per un complex militar-industrial de gran envergadura i que ha desenvolupat una vertadera "economia de la mort"

Paral·lelament a aquest procés industrial, és destacable la influència exercida sobre el militarisme per l'impuls tecnològic, i de tal forma, que podria afirmar-se que la 'cursa d'armaments és, fonamentalment, una cursa tecnològica. De fet, les estratègies (nuclears o no) no són més que prolongacions dels avenços tecnològics, o sia, que primer s'inventen les armes i després s'inventen les estratègies que poden acoplar-se a aquests armaments, amb el que resulta impossible, mitjançant aquesta dinàmica, establir criteris polítics que regulin l'escalada armamentista.

A més, l'enorme importància i l'impuls donat als programes d'investigació i desenvolupament, han tingut com a conseqüència, tant en l'Est com en l'Oest, el que cada potència aprecii l'amenaça provinent d'altri per relació al desenvolupament del seu propi armament, i no en funció de l'armament i de la capacitat tecnològica de l'adversari.

Mitjançant aquest procés, el militarisme pot continuar desenvolupant-se tranquil·lament, pràcticament sense ésser qüestionat, malgrat les seves conseqüències i, en especial, del malbaratament que comporta, a escala mundial, dels recursos financers, de mà d'obra, matèries primeres, capacitats tècniques i possibilitats de desenvolupament.

En bona part, aquesta situació de militarització global de la societat internacional pot perdurar gràcies a l'ambigüitat del terme "defensa" o "seguretat nacional". Les grans potències, sovint percebeixen interessos nacionals que van molt més enllà de la promoció de la seva seguretat nacional i afecten a la independència i a la sobirania d'altres Estats. Per altra part, i a causa de la dinàmica que ha seguit la cursa d'armaments en els últims decennis, l'opinió pública ha arribat a confondre defensa amb rearmament, creient que són sinònims quan, en realitat, el rearmament és solament una opció, malgrat hagi arribat a ser el procés més generalitzat.

La base industrial del sector armamentista modern fou creada durant la Segona Guerra Mundial, i es basa en les empreses dominants de l'època, és a dir, en les situades en els sectors fabricants d'avions i automòbils. La investigació militar ha fet notables aportacions a aquests sectors, especialment a l'aeronàutic, però no generen millores substancials en d'altres sectors de major utilitat social o de caràcter més consumista com, per exemple, l'electrònica, els materials sintètics o els productes químics. Això explicaria el per què el Japó, per exemple, al poder dedicar la seva investigació d'alta tecnologia per a utilitats civils en proporcions molt superiors a les d'els Estats Units, ha pogut superar a aquest darrer país en la comercialització de la major part de bens de consum.

De la mateixa forma, i en contra del tòpic de que la investigació militar és el motor que dinamitza el desenvolupament tecnològic civil, hem d'assenyalar que l'estimació del percentatge d'invençions militars



aplicables a l'esfera civil oscila solament entre un 20-35%. No cal dir, per tant, davant la brutal desproporció entre els recursos humans i econòmics dedicats a la investigació i desenvolupament militar, quins podrien ser els resultats socials d'una tecnologia orientada fonamentalment a la satisfacció de les necessitats de la comunitat internacional.

Si insistim en aquest aspecte no és endebades. Des de la Segona Guerra Mundial hi ha hagut una acceleració extraordinària en el ritme dels canvis en la tecnologia dels armaments. Aquesta característica és la causa principal de la intensitat que ha adquirit el rearmament actual, i ha arribat a canviar fins i tot la concepció militar tradicional de "seguretat", convertint-la en un concepte desprovist de qualsevol contingut positiu, i per dos motius fonamentals: perquè l'enorme potencial de destrucció de l'actualitat provoca cada vegada més inseguretat; i, perquè el malbaratament de recursos escassos és igualment un factor d'inseguretat.

No hi ha cap altra esfera de l'activitat humana que absorbeixi tants recursos econòmics i humans en la investigació com el sector militar. El 1980, el volum de les despeses mundials en Investigació i Desenvolupament és d'uns 80.000 milions de dòlars, o sia, una quarta part del total mundial gastat en investigació. Més de mig milió de científics es dediquen a la investigació de caràcter militar. Segons càlculs realitzats pel S.I.P.R.I. sobre el cost total d'investigació i desenvolupament per unitat de producte en els sectors civil i militar - als Estats Units, Gran Bretanya i a la R.F. Alemanya- el producte militar té, com a mitja, un contingut d'investigació vint vegades més gran que la mitja del producte civil, el que demostra clarament la intensitat de les activitats d'Investigació i Desenvolupament militar.

La investigació i desenvolupament en matèria militar es caracteritza essencialment per la dinàmica competitiva i l'impuls donat a la rivalitat tecnològica, inherents a l'expansió i a les finalitats d'aquest sector.<sup>(1)</sup> L'enorme esforç quantitatiu acaba per tenir conseqüències a nivell qualitatiu.

Un altre aspecte capital és el fet de que els processos d'invenció, aplicació i experimentació s'inscriuen a llarg termini i que abans d'arribar a l'estadi de la producció d'un nou sistema d'armaments, és necessària una mitjana de 10 a 15 anys per el període d'elaboració. Aquest fet assegura una certa perennitat a la investigació militar, que té el futur molt més assegurat que la investigació per a finalitats civils.

A més, la investigació militar es beneficia de privilegis particulars ja que es tracta, per definició, d'una institució que ha de millorar constantment les seves proeses. Cada projecte ha de ser desenvolupat a l'infinit a fi de que el "producte" pugui ser constantment millorat. Per aquest mecanisme, la investigació militar té per principi fonamental el lligar tot projecte d'armes ofensives amb un projecte de contra-sistemes defensiu i viceversa, el que provoca una cadena infinita de cicles ofensiu/defensiu en forma d'escalada. D'aquesta forma, i malgrat el joc d'equilibri estratègic entre les grans potències, la funció primera de la investigació i desenvolupament militar és, en cert sentit, la de reproduir permanentment la desestabilització.<sup>(2)</sup>

---

(1) THEE, Marek -"Pourquoi la course aux armements?", a Philippe Lacroix (Ed.), "Eviter la guerre?", La Decouverte/Maspero, 1983, pp. 68-72

(2) THEE, Marek -op. cit. pp. 70

La producció d'armaments es troba concentrada en uns pocs païssos i en un número reduït de companyies que, pel seu caràcter, són grans i transnacionals. D'aquesta triple concentració se'n deriven dos factors: la complexitat de llur tecnologia i l'elevat cost de desenvolupament i producció. La tendència actual és la de produir sistemes d'armes amb parts molt complexes tecnològicament, essent construïdes cada una d'elles per companyies també molt especialitzades.

Una altra característica de la indústria de guerra és la de no constituir, de forma pura, un sector de lliure mercat guiat per l'eficàcia econòmica. Pel contrari, els governs mantenen sovint a companyies que altrament anirien a la fallida si no fos per les subvencions estatals. Aquest ha estat el cas d'empreses com l'AEG-Telefunken, la Chrysler, la Lockheed i la Rolls Royce a l'exterior, i de l'Empresa Nacional Bazán i d'ENASA, entre d'altres, a Espanya. En els païssos occidentals, doncs, la producció militar es mou entre una combinatoria de l'intervencionisme estatal i el comportament de lliure mercat.

És també significatiu l'elevat número de païssos del Tercer Món que fabriquen armaments pesats en l'actualitat. Aquest fenomen és el resultat del constant augment del comerç d'armes, que fa aparèixer com a interessant el desenvolupament d'una tecnologia bèl·lica pròpia que rendabilitzi, a llarg termini, les importacions d'armes.

En qualsevol cas, és un tòpic la creença<sup>de</sup> que la producció d'armaments sota llicència fa disminuir el ritme de les importacions d'armes. Pel contrari, s'ha demostrat que els productors d'armes del Tercer Món són, també, els principals compradors de material de guerra. A més, els païssos que practiquen l'autosu-

ficiència en la producció d'armaments estan igualment compromesos en l'obtenció d'una capacitat nuclear que els permeti de disposar de bombes nuclears. Per tant, el desenvolupament de les capacitats d'alta tecnologia militar complementa les opcions i, amb elles, l'adopció de diferents tipus d'armaments, sense que alguna exclueixi a d'altres.

Tal com ja s'ha apuntat anteriorment, la creació de nous sistemes d'armes no és deguda a raons de seguretat, sinó a que la tecnologia, pel seu propi impuls, s'anteposa a la política i crea armes de forma permanent, a les que s'han de cercar justificacions a posteriori, principalment mitjançant la sobrepercepció de les amenaces i la creació de nous enemics, tot això dins d'un esquema de comportament psico-social molt proper a l'autisme. Seguint aquests criteris, la decisió d'adquirir sistemes d'armes s'adopta moltes vegades amb la finalitat de satisfer les exigències de diferents interessos sectorials dins dels governs i, amb freqüència, com a derivació de les rivalitats de les diferents branques en que estan formades les forces armades.

En el cas de la dissuasió nuclear, els usos del avenços tecnològics nuclears està soscavant seriosament la funció social i creadora de la ciència i de la investigació, puig mai pot haver-hi un objectiu polític racional al que es vulgui aplicar un determinat desenvolupament tecnològic, que valgui i justifiqui la destrucció de la nostra societat.

Ningú, amb ús de raó, hauria de fer apologia i declaracions tranquilitzadores sobre la dissuasió nuclear, puig no és possible oferir una garantia general de que l'equilibri de la dissuasió es mantindrà estable permanentment. Encara que l'equilibri de la dissuasió fós un fenomen totalment estable, hi han poderoses raons morals i polítiques contraries a anar depositant la confiança en

aquest equilibri. És inacceptable que alguns Estats, per fomentar llur seguretat, utilitzin la perspectiva de l'aniquilació de la civilització humana.

Per tots aquests motius, i davant la urgència de trobar nous sistemes de regulació dels conflictes internacionals que prescindixin de les amenaces de destrucció planetària, la tasca de descobrir la responsabilitat i el rol dels processos industrials en la dinàmica armamentista pot ser definitiva per l'adopció d'alternatives viables a les actuals tendències destructives.

LA INVESTIGACIÓ I EL DESENVOLUPAMENT DE CARÀCTER MILITAR  
A ESPANYA

Vicenç Fisas Armengol

Un dels propòsits fonamentals de la política de defensa del Govern actual, recollit en el Pla Estratègic Conjunt (P.E.C.), és la potenciació de la investigació i el desenvolupament de caràcter militar a Espanya.

Fins fa uns pocs anys, la investigació militar espanyola es limitava al desenvolupament de programes de mitjana tecnologia i en sectors relacionats amb la fabricació de material lleuger. D'altra banda, al preveure l'adquisició de gran quantitat de sistemes d'armes d'elevada tecnologia a l'exterior, s'ha anat posant en evidència l'elevada dependència respecte a la tecnologia de l'exterior. Tot això ha motivat la decisió de dedicar una part substancial dels pressupostos de defensa al desenvolupament de l'apartat de la investigació militar, amb la finalitat d'aconseguir, a mig termini, una disminució en la dependència tecnològica respecte a l'exterior. L'abandonament del sistema de compres sense compensacions i la pràctica d'adquirir aquests sistemes d'armes mitjançant cofabricacions, reforcen encara més la pretensió de lograr un major grau d'autonomia tecnològica en el terreny dels armaments.

Forçosament aquest esforç s'havia de concretar en els pressupostos del Ministeri de Defensa. És, en efecte, en els pressupostos del 1986 quan es posa en evidència l'inici d'una arrencada important en aquest concepte. En conjunt els pressupostos d'Investigació i Desenvolupament per les Forces Armades, al 1986, assoleix un total de 16.651 milions de ptes., quantitat que representa un augment del 70'2% respecte al pressupost per aquest mateix concepte al 1985 (9.781 milions de ptes.).

Quasi la meitat d'aquest pressupost, 7.421 milions, és destinat a inversions reals, que augmenten en un 210% respecte al 1985. Les transferències de capital s'incrementen en un 42'2%, fins totalitzar la suma de 5.090 milions de ptes., corresponent a les transferències rebudes per l'I.N.T.A.

INVESTIGACIO I ESTUDI DE LES FORCES ARMADAS  
CLASSIFICACIO PER CAPITOLS

(en milions de ptes.)

|                           | 1986   | 1985  | <u>% Δ</u> |
|---------------------------|--------|-------|------------|
| Despeses de personal      | 3.063  | 2.822 | 8'5        |
| Bens corrents i serveis   | 1.067  | 980   | 8'9        |
| Transferències corrents   | 10     | 10    | -          |
| Inversions reals          | 7.421  | 2.390 | 210'5      |
| Transferències de capital | 5.090  | 3.579 | 42'2       |
|                           | -----  | ----- | -----      |
| TOTAL .....               | 16.651 | 9.781 | 70'2       |

En relació als organismes encarregats de realitzar aquest treball d'investigació i desenvolupament, més de la meitat del pressupost correspon a l'Institut Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), un organisme autònom administratiu adscrit al Ministeri de Defensa, el pressupost del qual assoleix els 8.911 milions de ptes., un 53'5% del total assignat a la investigació militar. Després de l'INTA el principal receptor de subvencions és la Dirección General de Asuntos Económicos del Ministeri de Defensa, amb 6.740 milions de ptes. (40'5%), tractant-se fonamentalment d'inversions centrades en la Direcció General d'Armament i Material (DGAM). Ja a gran distància pressupuestària, el 3'2% d'aquest pressupost d'investigació militar

correspon a un altre organisme autònom administratiu del Ministeri de Defensa, el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de "El Pardo", amb 530 milions de pressupost, dels que 258 corresponen a inversions. El Ministeri, la Subsecretaria i els Serveis Generals del propi Ministeri de Defensa formen, conjuntament, un altre òrgan amb pressupost per a investigació, amb 340 milions de ptes. per al 1986, íntegrament dedicades al capítol de despeses de personal. El Fondo Central de Atenciones Generales de la Defensa, un altre organisme autònom administratiu del Ministeri de Defensa, rebrà el 1986 un total de 102 milions de ptes. per a inversions en investigació. Finalment, el sisè i darrer organisme receptor de diners per a investigació és el CESEDEN, centre d'estudis enquadrat al Cuartel General de la EMAD, i que té una assignació de 27 milions per a investigació.

ÒRGANS ENCARREGATS DE REALITZAR LA INVESTIGACIÓ  
(en milions de ptes.)

|                                  | <u>TOTAL</u> | <u>Invers.</u> | <u>% inv./<br/>total</u> |
|----------------------------------|--------------|----------------|--------------------------|
| INTA .....                       | 8.911        | 423            | 4`7                      |
| D.G. Asuntos Económicos .....    | 6.740        | 6.609          | 98`1                     |
| Canal Experiencias Hidrográficas | 530          | 258            | 48`7                     |
| Ministerio, Subsecretaria y S.G. | 340          | -              | -                        |
| Fondo Central Atenciones Grales. | 102          | 102            | 100`0                    |
| CESEDEN (Cuartel Gral. EMAD) ... | 27           | 27             | 100`0                    |

L'INTA és un organisme que treballa particularment en el camp aeroespacial, i el Canal de Experiencias Hidrográficas de El Pardo en la hidrodinàmica d'alta complexitat, dins de la tècnica naval.



El pressupost global per a investigació, el 1986 suposa el 2'6% del pressupost del Ministeri de Defensa, percentatge notablement superior al del 1985 (1'6%) i 1982 (1'4%). Els 16.651 milions pressupuestats per a investigació el 1986 suposa elevar al 0'057% el percentatge d'aquestes despeses sobre el P.I.B., front el 0'036% corresponent al 1985. Aquest percentatge significa situar a l'Estat espanyol en un nivell mig europeu, a un nivell semblant al de Suïssa i superior al de països com Canadà, Holanda i Japó.

PERCENTATGE DE LA INVESTIGACIÓ EN DEFENSA SOBRE EL PIB

|               | <u>%</u> | <u>any</u> |
|---------------|----------|------------|
| EE.UU.        | 0'800    | 1983       |
| Gran Bretanya | 0'682    | 1982       |
| França        | 0'503    | 1982       |
| Suècia        | 0'239    | 1982       |
| R.F.Alemanya  | 0'105    | 1982       |
| Noruega       | 0'073    | 1983       |
| ESPANYA       | 0'057    | 1986       |
| Suïssa        | 0'056    | 1978       |
| Canadà        | 0'032    | 1981       |
| Països Baixos | 0'030    | 1983       |
| Japó          | 0'012    | 1980       |

Font: OCDE, "Basic Statistical Series, Vol. A", Paris, 1983, excepte per la xifra d'Espanya.

En quant als programes d'investigació per el 1986. destaquen, pel seu import, tres d'ells: el programa de Sistemes d'Armes i Municions, amb un pressupost de 1.700 milions de ptes., el programa EFA (Futur Avió de Combat Europeu), amb

[144]

1.443 milions de ptes. de pressupost (pràcticament el doble del pressupost que tenia assignat al 1985, de 750 milions), i el nou carro de combat, amb un pressupost de 1.145 milions de ptes., front als 500 milions assignats durant l'exercici anterior a aquest programa.

Amb un import<sup>hi</sup> ja menor, encara que per damunt dels 100 milions de ptes., figuren els següents programes d'investigació: l'anomenat Projecte Comú (Educació, Indústria, Defensa) amb 500 milions, el projecte d'investigació sobre la fragata OTAN per els anys 90, amb una assignació de 321'5 milions de ptes. (150 milions al 1985 i 242 milions als 1984), el programa del missil Trigat, amb 297 milions, la bomba làser SBGL, amb 292 milions de ptes. (580 milions al 1985), i la creació de laboratoris d'assaig de comportament de vaixells en el mar, amb 178'6 milions de ptes. (155 milions el 1985 i 162 el 1984).

Altres projectes d'investigació amb pressupostos inferiors són els d'estudi de cadenes pirotècniques (96 milions), vehicles pesats (62 milions) i guiat de missils antiaèris a baixa cota ( 53 milions al 1986 i 50 milions al 1984).

El Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo té previst invertir 258 milions en inversions reals durant l'exercici de 1986, dels que 108 milions seran per investigació d'un carro remolcador i 75 milions per l'estudi d'un remolcador d'ones. Pel que fa a l'INTA, de les inversions en investigació destaquen les dedicades a infraestructura informàtica i serveis generals, amb 150 milions, sistemes

de comunicació i navegació (62 milions), control automàtic de sistemes dinàmics (62 milions), homologació i assaig de vehicles (56 milions) i tecnologia de nous materials (56 milions).

PRINCIPALS PROGRAMES D'INVESTIGACIO PER L'ANY 1986

|   | <u>milions de ptes.</u> |
|---|-------------------------|
| Sistemes d'Armes i Municions .....      | 1.700`0                 |
| Projecte EFA (Futur Avió Combat) .....  | 1.443`5                 |
| Nou Carro de Combat .....               | 1.145`4                 |
| Projecte Conjunt .....                  | 500`0                   |
| Fragata OTAN anys 90 .....              | 321`5                   |
| Programa TRIGAT .....                   | 296`6                   |
| Bomba S.B.G.L. ....                     | 291`7                   |
| Laboratori comportament vaixell .....   | 178`6                   |
| Cadenes pirotècniques .....             | 96`0                    |
| Vehicles pesats .....                   | 62`4                    |
| Guiat míssils antiaèris de baixa cota . | 53`4                    |

Com podrà observar-se, diversos d'aquests projectes es realitzen en cooperació amb d'altres països de l'OTAN, estimant-se en uns 2.500 milions de ptes. el cost de la investigació que el 1986 es destina a projectes armamentistes de l'OTAN. Aquesta quantitat representa solament una mínima part del cost total de la investigació d'aquests projectes. De fet, i segons declaracions del propi Director General de l'INI<sup>(1)</sup> les despeses en investigació i Desenvolupament de la participació espanyola en tres dels

(1) ABC, 4-3-85, pp. 35

grans projectes europeus d'armaments (avió de combat europeu, fragata dels anys 90 i missil TRIGAT), suposarà una despesa de 200.000 milions de ptes. en els propers deu anys, el que fa realment versemblant l'afirmació del Ministeri de Defensa en el sentit de que pensa augmentar les despeses generals d'investigació militar fins a situar-les en un import anyal de 30.000 milions de ptes. abans de que acabi la dècada present. (1)

Resumint, doncs, és evident l'interès que els cercles polítics i militars han posat en el desenvolupament accelerat de la investigació de caràcter militar a Espanya. Sembla evident també que aquest tipus de recerca gaudeix d'una gran prioritat a l'hora de planificar els pressupostos de l'Estat, en detriment de la investigació de caràcter civil, que encara roman estancada o, en tot cas, augmenta a un ritme molt inferior al de la investigació militar. Els incentius facilitats a la recerca militar pot provocar, ben segur, un trasvassament de científics fins ara treballant a l'esfera civil, vers les indústries de defensa, siguin públiques o privades. El risc d'anar militaritzant la ciència i la tecnologia originada a l'Estat espanyol no és, doncs, una hipòtesi d'estudi sinó una probabilitat fonamentada. que, amb el caràcter d'extrema especialitat i ús militar de moltes de les investigacions en curs, faran que l'impacte social del manteniment d'elevats recursos humans i econòmics per a la investigació militar no repercuteixi favorablement al sector civil. i a les seves necessitats.

(1) El Periódico, 29-3-85

TECNOLOGIA I  
ALTERNATIVES TECNOLÒGIQUES.

Autors

Joaquim Corominas i Viñas, Dr. Eng. Ind.

Josep Puig i Boix, Dr. Eng. Ind.

professors de l'Universitat Autònoma de Barcelona

La tecnologia.

En parlar de tecnologia, en el sí de la societat actual, es palesa una curiosa paradoxa. Per una banda, la promesa que amb el desenvolupament de la tecnologia es podrà arribar a la societat del benestar. Per l'altra banda, el desencant - creixent causat pels resultats de l'aplicació de la tecnologia a molts camps de l'activitat humana.

Les activitats econòmiques destructives i expoliadores en el sí de la societat contemporània han infligit greus danys a la trama natural de la terra. L'exploració i la pol·lució de la terra posa en perill no solament l'integritat de l'atmosfera, el clima, l'aigua, el sòl, la flora i la fauna del nostre país, sino que també fa perillar els cicles naturals dels quals tots els éssers vius en depenen.

Dins la societat industrialista augmenta el sentiment de perplexitat quan es constata que molts dels instruments concebuts pels nostres cervells i creats amb les nostres mans es cagiren contra nosaltres i produeixen uns resultats negatius que fan perillar fins i tot la mateixa espècie humana.

Tot dient tecnologia es fa referència no solament a les eines i a les màquines, sino que també es fa referència a les estructures polítiques i a la pròpia organització del treball, les quals no són menys tècniques que les eines i les màquines.

Tota tecnologia indueix, en el sí de qualsevulla societat organitzada, tot un conjunt de conceptes, de models, de relacions i de poders que configuren les formes de vida de cada societat. Per això no es pot parlar de neutralitat de la tècnica. Només cal veure la seva financiació i la seves relacions amb la indústria i els exèrcits.

Es absolutament necessari posar en dubte tant la naturalesa de la tecnologia que la societat industrialista genera, com els usos als quals la mateixa tecnologia s'aplica. Conseqüentment les arrels dels problemes creats per la tecnologia cal cercar-els tant en el disseny de la tecnologia mateixa com en l'ús que s'en fa.

Com s'ha arribat a la situació actual?

En el sí de les anomenades societats orgàniques, les diferències entre grups de distintes edats, grups de diferents sexes, .... i entre la humanitat i els fenòmens naturals vius i no vius, eren contemplats com una "unitat de diferències" o com una "unitat en la diversitat" i mai com jerarquies dominants unes sobre les altres.

En aquestes societats el concepte de que l'home tenia per destí "dominar la natura" no existia. Aquest concepte de domini sobre la natura només va sorgir gradualment al llarg de la història humana, a mesura que uns homes varen anar dominant per sobre d'uns altres.

Les societats orgàniques estaven caracteritzades pels següents tres: - una completa igualtat entre individus, grups de diferents edats i sexes, - ús de fruit i, més tard, reciprocitat, - esquivament de la coerció quan es tractava d'assumptes interès, - el "mínim irreductible", és a dir l'inalienable dret de cada individu a l'alimentació, l'aixopluc i vestit, independentment de la quantitat de treball aportat.

Les societats orgàniques eren societats espontàniament formades, no eren coercitives i eren igualitàries, eren societats "naturals" que sorgiren degut a les necessitats humanes d'associació, interdependència i cura.

El fracàs o crisi de les primeres societats orgàniques del neolític marca un viratge decisiu en el desenvolupament de la humanitat. En els llargs mil·lennis que separen les primerenques comunitats hortícoles de les "grans civilitzacions" de l'antiguitat, tenim el testimoni del surgiment de pobles, ciutats i finalment imperis en els quals el control col·lectiu de la producció havia estat desbancat per un control elitista, les relacions de parentiu per relacions territorials i de classe, les assemblees populars o consells de vells per burocràcies estatals.

Amb la supremacia dels vells sobre els joves, dels homes sobre les dones, dels xamans i clergues sobre els laics, d'unes classes sobre altres i de l'estat sobre la societat, ha culminat un procés de jerarquitització i domini que ens ha menat a la situació actual.

Però va ser bastant més tard en la història de la humanitat quan varen aparèixer les classes i l'explotació econòmica, les quals varen ser seguides per l'Estat i totes les seves eines burocràtico-militars. L'Estat amb tots els seus cossos especialitzats de funcionaris, buròcrates i exèrcits ha romàs, des d'el seu surgiment, en un agut i constant conflicte amb totes aquelles formes d'associació col·lectiva que la humanitat s'havia dotat al llarg dels temps.

Cal no oblidar, però, que la jerarquitització i la dominació han invadit camps de la vida humana que són menys materials i menys tangibles, havent estat interioritzades molt profundament, com es pot comprovar de la supremacia de l'activitat mental sobre el treball físic, de l'experiència intel·lectual sobre la sensualitat, etc.

La visió de la realitat social com diversa i natural que les primeres societats orgàniques tenien, ha estat transformada fins arribar a la mentalitat jeràrquica actual que classifica el més petit fenomen en piràmides mutualment antagonistes entorn de les nocions de "superior" i "inferior".

#### Les dues tecnologies.

En una conferència pronunciada per Lewis Mumford, l'any 1963, defensava la tesi que des de finals del Neolític fins avui, a l'Orient Mig havien coexistit dues tecnologies: una autoritària/vertical, centrada en els sistemes, poderosa, inherentment estable; l'altra democràtica/horitzontal, centrada en la persona humana, feble, durable i amb recursos.

La tecnologia autoritària va aparèixer pels anys 4000 a.C. coincidint amb l'aparició dels regnes i l'organització basada en la coerció física, el treball forçat i l'esclavatge. Va ser la primera economia d'abundància controlada, que va permetre el surgiment d'un gran nombre de castes minoritàries (religioses, militars, científiques, burocràtiques, ...), que va possibilitar la sobrevivència dels nuclis urbans i una massiva construcció/destrucció.

La tecnologia democràtica, emprant mètodes de producció a petita escala, basada en l'enginy humà i en l'energia animal, era un procés dirigit-controlat pel pagès-artesà.



La tecnologia autoritària està fent desaparèixer, segons Mumford, la tecnologia democràtica, destruint l'autonomia de les comunitats que la practiquen. Per tant del primitiu complexe Neolític va sorgir un tipus diferent d'organització social. La societat no es troba dispersa en petites unitats, sino unificada en una unitat major, ja no és democràtica, és a dir, basada en la intimitat entre els veïns, en les costums igualitàries i en el consens general, sino que és autoritària, dirigida des d'un centre i mantinguda sota el control d'una minoria dominant. Ja no està confinada dins d'un territori, sino que surt expressament dels seus llindars per apoderar-se de les matèries primeres i d'homes als que exigeix tributs i imposa controls. Aquesta nova cultura no tendeix a millorar la vida de les persones en general, sino a l'expansió del poder central.

Les tecnologies igualitàries que començaren a desenvolupar-se en el sí de les comunitats hortícoles del Neolític, han estat permanentment atacades per part de tots els sistemes de dominació i obeïment, ja fossin culturals, tradicionals o psicològics, ja fossin polítics o econòmics.

Tots els sistemes de domini han desenvolupat historicament tecnologies autoritàries per fer front a les tecnologies igualitàries, ja que qualsevulla espurna d'autonomia, d'autosuficiència - tant per part de les persones, com per part de les comunitats - era el principal obstacle als seus desitjos de domini sobre la humanitat i sobre la natura.

#### L'industrialisme.

La societat industrial en la que avui estem immersos va sorgir de la necessitat de "racionalitzar" el procés de treball, és a dir, intensificar-el cada vegada més i explotar els treballadors/treballadores de la forma més efectiva, mai imaginable en el sistema autoregulat com era la producció artesana.

L'ideologia que dona suport, justifica i impulsa una societat d'aquest tipus, fa seu el principi que el desenvolupament de la societat pot tenir lloc a costes de l'expoliació i de l'explotació de la natura. Els moderns sistemes de producció són la plasmació d'aquest principi.

L'objectiu inicial de les fàbriques va ser dominar el treball i destruir la independència del treballador/treballadora vers el capital. La pèrdua d'aquesta independència va incloure la pèrdua del contacte amb la terra i el seu conreu per part del treballador/a.

La completa dependència del treballador/treballadora envers la fàbrica i envers el mercat de treball industrial va ésser la condició bàsica indispensable per el triomf de la societat industrial. La necessitat de destruir qualsevol mitjà de vida independent que el treballador/a pogués tenir, des d'un petit troç de terra on conrear els aliments, a la simple habilitat en l'ús de les eines o la destresa en proveir de sabates, vestits i mobles a la família, te com únic objectiu reduir al proletariat a una condició de total empobriment vers el capital.

En síntesi el procés d'industrialització ha consistit en:

- reunit els treballadors artesans en fàbriques per a controlar les matèries primeres i la durada del treball, sense canviar-ne els mètodes,
- mecanitzar el treball manual per augmentar la producció i la productivitat. Això implica transportar les fàbriques i els treballadors/es on hi havia energia (caldreria analitzar el pes que tingué l'interés a descongectionar les explosives zones industrials, per intentar evitar situacions de revolució). Els treballadors/es seguien controlant l'organització i l'execució del seu treball. La superioritat de "l'amo" fou deguda al coneixement dels mercats (de capital, de productes, de matèries, de consum, etc.) i a la disponibilitat de capital,
- manegar ("to manage") "científicament" les empreses, principalment a partir dels mètodes de F. W. Taylor. Aquests mètodes consisteixen essencialment en usurpar els coneixements de l'ofici (tecnològics i organitzatius) que tenien els treballadors, convertint-els en "científics" i depositant-els en els "managers". A partir d'aquest moment la propietat pot imposar la tecnologia (organització, ritmes, mètodes, ...) perquè la coneix. Els treballadors només poden oposar s'hi amb molta dificultat perquè no coneixen la tecnologia a priori ni en el seu conjunt. Apareix un cos de tècnics i

"managers" al servei i com extensió de la propietat, que és el depositari dels coneixements de l'ofici. Aquest cos no inclou a tots els tècnics: alguns no són més que obrers molt especialitzats i qualificats,

- automatitzar el procés productiu: l'activitat decisoria del treball s'incorpora a les màquines. Aquest pas, que només pot fer-se després de mecanitzar i manegar el procés productiu, afecta als treballadors manuals i a alguns tècnics: els "obrers qualificats",
- Informatitzar la societat. L'extracció de plusvàlua va més enllà del treball personal, s'exten a la informació i als coneixements. La informació (estadístiques, mapes, tecnologia, etc.) esdevé una poderosa mercaderia. La quantitat, qualitat i velocitat de la informació augmenta i calen màquines (ordinadors) per tractar-la. Així es passa de biblioteques públiques a bancs de dades privats,
- robotitzar el procés productiu. El darrer pas que falta per aconseguir amb eficàcia que les màquines substituïxin les persones és dotar-les de sentits, especialment del visual, associat a la capacitat de reconèixer formes gracies a un ordinador. Al introduir aquesta capacitat a una màquina automàtica, s'obté un robot. L'únic que el diferencia de les persones és la manca d'imaginació, de sentiments i de llibertat, que són justament les característiques dels obrers que han molestat més als mànagers i al capital.

Aquest procés d'industrialització és global i es reproduïx a cada país i a cada nova branca que apareix (administració, ensenyament, electrònica, informàtica, ...). En aquestes el treball tendeix a passar d'una activitat "artística" que requereix imaginació i decisió a una "automàtica" que les impossibilita.

L'afany d'augmentar beneficis ha portat a estendre el marc i la profunditat de les explotacions: treball, informació, coneixements personals i "capital" natural (recursos energètics fòssils, biomassa, terres fèrtils, aire, aigua, ...). Pel Club de Roma i d'altres el ritme actual de consumició de capital natural és superior al de la seva reposició. El model de creixement propo-

sat per l'industrialisme no es pot generalitzar doncs ni en el temps ni en l'espai.

La tecnificació creixent de la vida ha modificat activitats que per mil·lenis d'anys i milions de kilòmetres quadrats s'han realitzat de forma més natural, com l'educació, la medicina, el transport, ..... La tecnificació a partir d'un cert nivell posa en perill l'estabilitat global (les decisions es prenen massa tard i massa lluny i tenen efectes massa globals), i segons Ivan Illich, implica un nou elitisme: els beneficis d'uns pocs s'aconsegueixen per un augment general dels inconvenients.

#### La Tecnologia Alternativa.

La societat industrial d'avui te plantejats uns problemes que provenen de la tecnologia i del modus de producció actual, i als que és difícil trobar una solució a partir dels mateixos principis en que s'ha fonamentat fins ara: jerarquia, divisió del treball, explotació de la natura, entre altres.

Per E. F. Schumacher "l'elecció de la tecnologia és l'opció més crítica que tenen que afrontar les societats actuals".

Però per si soles, ni la ciència ni la tecnologia, en paraules de Robin Clark, "podran trobar una sortida a la crisi actual, però qualsevulla sortida real implicarà una ciència i una tecnologia, inclús en el cas de que aquestes activitats no tinguin molt a veure en un futur, tant qualitativa com quantitativament, amb el que avui considerem ciència i tecnologia".

L'Alternativa Tecnològica la constitueixen les màquines i les eines, les estructures polítiques i socials, l'organització del treball, mitjançant les quals tant la persona humana com la natura s'alliberaran de la dominació i l'explotació inherents a la nostra tecnologia actual.

Per Michel Bosquet, "sense una lluita per tecnologies diferents, la lluita per una societat diferent, és en va".

El canvi en la tecnologia ha d'ésser paral·lel a altres en les relacions socials per a que pugui causar els efectes desitjats.

La ciència i la tecnologia actuals - en el seu conjunt - són conseqüència i han permès el desenvolupament del capitalisme industrialista actual i potser per això la llavor de la divisió del treball, les classes socials, el domini sobre la persona humana són conseqüència, segons Leiss, del principi de domini sobre la natura. Per això reproduirien les relacions industrialistes encara que hagués desaparegut la propietat privada.

Alternativa a què, i per a què ?.

L'onze de març del 1976 el prestigiós diari "The Wall Street Journal" publicava la següent introducció a un article: "fa deu anys, The Wall Street Journal començà a publicar una sèrie d'articles sobre la forma de vida l'any 2000. Els aconteixements de la dècada passada han canviat les perspectives. Aquest és el primer article d'una sèrie que examinarà alguns d'aquests aconteixements i les seves implicacions".

Els temes tocats en aquesta sèrie inclouen la riquesa del país, el creixement demogràfic, el consum d'energia i la sanitat. Potser la conclusió que es podia treure del conjunt d'articles era la mateixa a la que arribava un economista de la National Planning Association que "admet l'inutilitat de les seves previsions a llarg plaç, per haver-se equivocat massa, masses vegades". Els Estats Units estaven, l'any 1966, en plena eufòria expansionista i preveïen arribar prop del paradís en el simbòlic any 2000, suposant, clar, que el món havia reconegut l'impossibilitat de seguir amb el mateix creixement demogràfic i el limitaria als nivells "científicament" determinats pels E.U.A. Més endavant s'anunciava una crisi mundial d'aliments al mateix temps que l'Europa "occidental" premiava el sacrifici de vaques i usava els països de "l'est" per emmagatzemar el grà que li sobrava. Unes condicions climatològiques desfavorables mostraren que certament mancaven aliments a l'Índia i a l'Àfrica, però ni els sobrants dels països "occidentals" es mobilitzaren, ni en manquen a la Xina.

El 1970 comença la preocupació oficial pel medi ambient, i comencen a conèixer-se els informes de P. Ehrlich, del comandant Cousteau al Consell d'Eu-

ropa (set. 1970), de Sicco Mansholt (1971), dels científics de Minton (mai. 1971), dels científics agrupats sota la batuta d'Edward Goldsmith (Manifest per a la Sobrevivència), el model dinàmic de la vida, recursos i economia mundial de J. W. Forrester (1971). El 1972 es reuneix a Estocolm, la Conferència de la ONU sobre el Medi Humà sense arribar a acords importants. El mateix any el Club de Roma publica l'informe Meadows que planteja la qüestió dels límits al creixement basant-se en el model de Forrester. Les anomenades crisis energètica (1973) i econòmica (1974), juntament amb la "retirada" (pèrdua) del Vietnam fan veure les coses de forma molt diferent en els EUA, i per tant, en la resta de països capitalistes industrials.

Com és possible que els estudis de les Fundacions Ford i Rockefeller, la UNESCO i altres agències de planificació i desenvolupament no preveïessin l'evolució d'aquests deu anys i que analitza el Wall Street Journal?. El fet de que cada crisi, amb els seus informes posteriors, provoqui la forta financiació d'un sector de l'economia, i porti a l'acceptació de fortes limitacions o canvis en els valors anteriors (com la fertilitat humana, el malversament de l'energia i dels recursos, l'augment continuat del consum, la lliure competència, la confiança en el desenvolupament científic i tècnic, la qualitat del medi ambient i de la vida) posa en qüestió la veracitat de les situacions qualificades com de "crítiques", així com les causes que es donen, i fins i tot els mateixos informes.

La crítica profunda del sistema industrial capitalista ha sortit del mateix sistema. En la dècada dels 60 els EUA eren el "model" per assolir la felicitat. A Catalunya i a l'Estat Espanyol l'ona "desenvolupista", la "societat de consum", arribà a finals d'aquesta dècada i a inicis de la del 70, en sobrepassar els màgics 1000 dòlars per càpita. El nostre grau de dependència tecnològica és superior al d'altres països amb similars nivells de dòlars per càpita. L'Estat Espanyol està a la cua dels països industrials i al cap dels agraris, en vies de "desenvolupament". Això fa que poguem tenir alhora les avantatges dels dos grups, i llurs inconvenients també.

El model de societat que s'ens proposa es fonamenta en el "desenvolupament", il·limitat segons uns, limitat segons altres. De fet aquesta discussió és

irrelevant doncs no es pot arribar a demostrar ni teòrica ni pràcticament. Segons el model, quant més desenvolupada és una societat, millor. Però, com es medeix el "desenvolupament"? Pel PNB per càpita. I així resulta que és millor que hi hagi més accidents, doncs originen reparacions i atencions mèdiques, és millor que els objectes durin menys i sigui dolents doncs generen la seva ràpida substitució, és millor que la gent visqui lluny d'on treballa doncs així augmenta el transport, és millor que el pagès produeixi el que no consumeix. Les contradiccions s'ón innumbrables.

Es evident que els increments del PNB originats pels conceptes esmentats no augmenten la satisfacció de la persona, però també és evident que si el PNB és un indicador del "desenvolupament", ho és per algú. Aquest algú són tots aquells pels quals els beneficis sí que són funció del PNB.

La persona humana pot experimentar que malgrat viure en una societat que s'està "desenvolupant" més i més, la seva vida empitjora més i més, inclús si el seu poder adquisitiu real no disminueix.

En els països industrials avançats les lluites dels sindicats han disminuït l'intensitat de l'explotació directa de la classe obrera, però en aquests mateixos països ha augmentat l'explotació i explotació de la natura.

Així com durant l'implantació del modus de producció capitalista els treballadors van anar perdent el control sobre el procés productiu juntament amb la pèrdua de la propietat dels medis de producció, ara estem perdent la "propietat" i el control de la natura, i de la massa i distribució dels costos socials.

Hi ha un nivell de creixement - que es podria definir per una reducció de la mortalitat infantil, protecció contra els desastres naturals, suficiència alimentària, allotjament comfortable, superació de l'esforç físic generalitzat en el treball - a partir del qual es poden millorar uns aspectes de la vida com la reducció de les enfermetats professionals, la democratització de la gestió, ritme i durada del treball, la diversificació de coneixements i activitats, i en general la participació efectiva en l'elecció del tipus i condicions de vida. Per això cal un cert nivell científic i tècnic - ja superat en les societats industrials actuals -, però és més important una

organització social que ho permeti.

La ciència i la tècnica s'han desenvolupat en una societat industrialista i per tant estan empapades dels seus principis de rendabilitat econòmica privada màxima a curt termini, separació de les funcions d'execució i de control, èmfasi en la jerarquització i l'especialització, intent de tecnificar tota activitat artística - és a dir, no metòdica, no programable ni previsible - humana, i en general, de la filosofia del domini de la natura.

La ciència i la tècnica són avui mitjans essencials per a mantenir l'escala del domini dels països menys industrialitzats, com ho han sigut el comerç i l'exèrcit. Amb el temps s'han anat trencant les dependències polítiques primer i econòmiques després, i s'ha anat enfortint la dependència tecnològica. Ara es pot elegir el president d'un país, es pot rebre un préstec en dòlars, marcs o francs suïssos, però s'acaba comprant General Motors, Exxon, IBM, Basf o ITT. En l'estratègia per a reduir la dependència, la ciència i la tècnica tenen una posició vital.

A la tecnologia industrialista se la presenta com "neutra", malgrat que es reconeix que constitueix la base del "progrés" en un determinat model industrial.

La neixent Tecnologia Alternativa no vol enganyar ningú. Els principis ideològics específics d'aquesta nova tecnologia són diferents dels estandar en les societats industrials actuals, i quan s'apliquen en el camp de l'energia, dels materials, als processos de producció, a la satisfacció de les necessitats bàsiques d'alimentació i habitatge, porten a uns productes, processos, consums i organitzacions diferents per a proporcionar una major satisfacció social.

Uns han dit, i altres poden creure, que la Tecnologia Alternativa defensa o implica un retorn a unes condicions líriques o bucòliques primitives. Una societat fonamentada sobre la Tecnologia Alternativa - el que sí implica un sistema polític i social diferents als d'avui - i amb un nivell escollit de consum, amb uns costos socials explícits i acceptats, un ritme de treball



lliure, i una filosofia de convivència amb la natura, amb seguretat tindria unes cotes menys elevades de PNB per càpita, tindria menys contaminació, menys quantitat d'escombraries i de residus tòxics per habitant i any que avui, i que potser serien comparables a èpoques "primitives", però, seria això retornar a unes condicions de vida primitives, o més racionals i avançades ?.

#### Característiques de la Tecnologia Alternativa.

La Tecnologia Alternativa ha deixat enrera la seva fase embrionària, en la que es perfilaven les seves bases conceptuals, per passar a ser una pràctica corrent a molts centres i llocs tant del món industrialitzat com del món en vies de "desenvolupament".

Les característiques de la Tecnologia Alternativa fan referència al conjunt de la societat (taula 1), als principals criteris de decisió en les indústries respecte als productes, matèries primeres i processos (taula 2), i a l'utilització de les fonts d'energia (taula 3). Aquestes taules no pretenen exhaurir totes les característiques de la Tecnologia Alternativa, doncs la T.A. està neixent.

La Tecnologia Alternativa és una alternativa tecnològica que permeti i fomenti un canvi social simultani que alliberi a la persona humana de les explotacions, dependències i alienacions de que és objecte en la societat industrialista actual. La ciència i la tècnica avui menys que mai són independents o ideològiques. La Tecnologia Alternativa ho reconeix i explicita la seva dependència i la seva ideologia.

La Tecnologia Alternativa és una tecnologia que a més de ser senzilla i barata - empra coneixements, mitjans i recursos locals -, sigui també no alienant - comporta un tamany humà de les empreses, apropant els mecanismes de decisió i control més aprop de les persones afectades, i una forma d'organització diferent més democràtica i descentralitzada -, no violenta respecte els sistemes naturals de la terra - no contaminant, basada en l'ús eficient de l'energia i de les primeres matèries i basada en processos de reciclatge -, en definitiva és una tecnologia que proporcioni més autonomia tant als usuaris/es com als treballadors/es.

Acabem d'esmentar les característiques principals d'aquesta nova tecnologia que ha rebut diversos noms: Apropiada, Intermedia, Alternativa des d'un punt de vista polític (Dickson: "la tecnologia no és neutra, defensa sempre els interessos del grup social dominant"), Suau des d'un punt de vista ecològic, Radical, Convivencial (Illich: "una eina és convivencial en la mesura que em deixa un ampli marge i el major poder per modificar el món en la mesura de les meves intencions, en la mesura que cadascú pot emprar-la sense dificultat, tantes vegades com es vulgui, per a les finalitats que un mateix determini"), de Petita Escala, Autònoma, de Necessitats Bàsiques, etc.

Es una alternativa tecnològica basada en la mínima utilització dels recursos no-renovables, que tingui les mínimes interferències amb els ecosistemes, que tendeixi cap a l'autososteniment de les regions naturals i que elimini l'explotació i l'alienació de les persones.

La Tecnologia Alternativa implica no solament que produït (quins productes?), sino que implica com produir aquests productes (quina organització de la producció?) i també implica perquè produir aquests productes (qui decideix el que cal produir?).

Té que quedar clar que aquesta tecnologia no ha de ser antiquada, de segona mà, sino que ha d'incorporar les innovacions científiques. No tracta només del producte, sino que inclou tota la producció. Suposa un model "inward-looking", és a dir orientat cap a l'interior, cap a la resolució dels problemes domèstics, a nivell local, però al mateix temps capaç d'acceptar tècniques procedents de l'exterior.

Aquesta tecnologia pot tenir dificultats d'implementació, particularment perquè té que ser rendible econòmicament i competir amb els productes de la tecnologia convencional. Tanmateix, per valorar adequadament aquestes tecnologies, cal no limitar-se als guanys de les empreses sinó que hi ha que tenir en compte també les externalitats negatives de la tecnologia convencional (eliminació de llocs de treball, contaminació, costos socials, subsidis d'atur, etc.) així com les externalitats positives que pot produir la tecnologia Alternativa (preservació de recursos, satisfacció en el treball, ...). Tot això fa necessari utilitzar l'anàlisi cost-benefici per avaluar els veritables costos.

La tecnologia és un mitjà per assolir els objectius del desenvolupament, entre els que destaca la qualitat de la vida. L'adopció d'una tecnologia implica l'elecció d'una determinada manera de viure; és una elecció política alhora que una elecció personal. La Tecnologia Alternativa pretén ser una tecnologia d'autosuficiència pels països en desenvolupament i de limitació pels països industrialitzats. Tot seguint Desgupta, es pot afirmar que "la tecnologia orientada cap al creixement té que donar pas a una tecnologia orientada cap a la societat".

La Tecnologia Alternativa A Catalunya.

A finals dels anys 60 i inicis dels anys 70 es desvetlla a Catalunya l'interés per les tecnologies alternatives.

Així surgeix el grup TARA (Tecnologias Alternativas, Radicales y Autogestionadas) entorn de la revista Alfalfa (1977-1979) que actua principalment a Barcelona.

També s'inicia la divulgació a través de cursos a l'Universitat (ETSET-UPC) i a organismes professionals (Centre de Perfeccionament de l'Enginyer - AEIC), a Escoles d'Estiu (Rosa Sensat i F.P.) etc.

Essent President de la Generalitat de Catalunya l'Honorable Josep Terradellas iessent Coseller d'Obres Públiques el Sr. Narcís Serra, es presenta l'Avantprojecte per a un Institut de Tecnologia Alternativa a Catalunya. Aprofitant la visita a Catalunya de membres del New Alchemy Institute nordamericà es realitza una visita al conseller d'Obres Públiques de la Generalitat per interessar-el en el tema.

Però no és fins el mes de gener de 1981 quan, amb motiu de la celebració de les Jornades sobre Ciència, Tecnologia i Societat a la Universitat Politècnica de Catalunya, es presenta una ponència titulada "La Tecnologia Alternativa a Catalunya: cap a la creació d'un Institut de Tecnologia Alternativa".

Però ni el primer projecte ni la proposta segona tenen cap traducció en res real, doncs fins ara la comunitat universitària catalana roman d'esquena a la Tecnologia Alternativa.

A despit d'això l'abril de 1981 es constitueix a Barcelona el grup ECOTECNIA Societat Cooperativa per a l'autonomia tecnològica que fins avui és l'únic grup actiu en el camp de la tecnologia Alternativa a Catalunya.

CENTRES DE TECNOLOGIA ALTERNATIVA A EUROPA I A AMERICA1.- Centres Universitaris.

Open University, Alternative/Appropriate Technology Group ATG, U.K.  
Technische Universität Berlin, Interdisciplinary Projectgroup of  
Appropriate Technology IPAT, F.R.G.

Goddard College, Social Ecology Program, U.S.A.

Technische Hogeschool Eindhoven, Lectures on Socially Appropriate  
Technology, Dept. of Appropriate Technology, N.L.

Delft University, Center for Appropriate Technology, N.L.

Universität Bremen, Theorie und Praxis der Alternativbewegung, FRG

University of Edinburgh, School of Engineering: Studentships in  
Appropriate Technology.

University of Strathclyde, Department of Applied Physics: Approp-  
riate Technology Seminar, U.K.

Warwick University, Engineering Department: Engineering Design and  
Appropriate Technology.

CENTRES DE TECNOLOGIA ALTERNATIVA A EUROPA I AMERICA2.- Centres no universitaris als USA i Canadà.

TRANET-Transnational Network for Appropriate/Alternative Technologies

Small Industry Development Network

Rocky Mountain Institute,

Farallones Institute, Urban and Rural Centers

New Alchemy Institute

Institute for Local Self-Reliance

Institute for Ecological Policies

National Center for Appropriate Technology

Office of Appropriate Technology, State of California

Rain Network

The Bioregional Project,

The Planet Drum Foundation

The Institute of Man and Resources, CND

CENTRES DE TECNOLOGIA ALTERNATIVA AFUEROA I AMERICA.2.- Centres no Universitaris.

Centre for Alternative technology, Whales, UK  
 Urban Centre for Appropriate Technology, Bristol, UK  
 Low Energy Supply Systems, UK  
 Northumbrian Energy Workshop, UK  
 Political Ecology Research Group, UK  
 Network for Alternative technology and Technology Assessment, UK  
 London Energy Centre, UK  
 London Energy and Employment Network, UK  
 Findhorn Foundation, UK  
 Centre for Alternative Industrial and Technological Systems, UK  
 Earth Resources Research, UK  
 Intermediate technology Development Group, UK  
 Schumacher Centre for Technology Choice, UK  
 Sheffield Centre for product Development and Technological Resuorces,  
 Dialog / Werkgroup Technologie, BE  
 Centrum voor Energiebesparing, NL  
 Stichting Toegepaste Ekologie, NL  
 Working Group on Development Techniques, NL  
 Science Shops, NL  
 Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques, FR  
 Synopsis Institute de Recherche Alternative, FR  
 Centre de Recherche, d'Etude et de Promotion des Technologies Appro-  
 priées en Bretagne, FR  
 Zentrum für Angepasste Technologie und Sozialökologie Langenbruck, FRG  
 Energie-und Umweltzentrum am Deister e.V., FRG  
 Kölner Energie laden, FRG  
 öko Instiut, FRG  
 Arbeitsgemeinschaft Energieberatung Hannover, FRG  
 Kooperative Gesellschaft, FRG  
 The Danish Centre for Renewable Energy, DK

## CARACTERÍSTIQUES D'UNA SOCIETAT AMB TECNOLOGIA ALTERNATIVA

### RELACIONS SOCIALS

- Existència d'una veritable democràcia política, econòmica i cultural
- La descentralització és norma comú
- Reconeixement i aprofitament de cultures i coneixements locals

### RELACIONS AMB EL MEDI AMBIENT

- L'equilibri ecològic és determinant
- Els efectes de la contaminació es consideren costos interns
- La vida rural i urbana s'integren; es limita el tamany de les ciutats
- Es reconeix la necessitat de la vida natural que ens envolta

### RECURSOS

- Només es llença el no utilitzable a cap nivell
- El nivell de consum d'energia es determina considerant els costos totals i a terminis curt i mig

### TREBALL

- Producció sense treball parcel·lari ni divisió de treball permanent
- L'incentiu al treball és la satisfacció
- Es maquinatza per a reduir treball, eliminar el penós, o per a millorar la qualitat
- L'atur no existeix; els llocs de treball són flexibles
- L'oci i el treball estan molt lligats

### TECNOLOGIA

- Els mètodes tecnològics escollits han d'ésser generalitzables en el temps i a l'espai
- La ciència i la tecnologia formen part integral de la cultura sense divisions entre sexes, edats o sectors
- Els coneixements especialitzats mai es separen del context
- Els tècnics no determinen la solució "millor" ans presenten un ventall de solucions raonant pros i contres
- Els processos productius tendeixen a ésser entenedors per els no especialistes
- La vida y la salut tenen un valor supraeconòmic

### ECONOMIA

- Tendència a les suficiències locals i a la diversificació
- Sistema productiu intensiu en treball
- La producció a petita escala esdevé rentable
- El motor de les innovacions son les necessitats
- El creixement econòmic es conseqüència de les necessitats i de les possibilitats.
- La qualitat té prioritat sobre la quantitat

### INDUSTRIA

- Aplicació sistemàtica dels criteris de decisió alternatius respecte productes fabricats, materies primeres usades i processos de fabricació
- Enlloc d'industrialitzar les regions, es regionalitza l'indústria

### AGRICULTURA

- Diversificada
- Biològica
- Mètodes intensius en treball
- Minimitza transformacions protèiques innecessàries
- Alimentació a l'abast de tothom

### HABITATGE

- Mètodes de construcció integrats
- Aprofitament passiu de l'energia solar
- Tendència a l'autoconstrucció
- Edificis públics baixos i no grans
- Es facilita l'aprofitament de serveis comuns
- Es combina privacitat i convivència

TAULA 1



CRITERIS DE DECISIO EN LES INDUSTRIES

| ALTERNATIVA   | HISTÒRICA   |
|---|---|
| <p><b>PRODUCTE</b></p> <p>necessari, útil<br/>durable, de bona qualitat<br/>reparable<br/>no perillós<br/>no contaminant<br/>recuperable o reciclable<br/>fàcil de produir a petita escala</p>  | <p>vendible<br/>duració i qualitat acceptables<br/>reemplaçable<br/>acceptable per les normes<br/>acceptable per les normes<br/>ús únic<br/>adaptable a grans series</p>  |
| <p><b>MATERIES PRIMES</b></p> <p>locals<br/>renovables<br/>no tòxiques<br/>no contaminants<br/>de baix contingut energètic<br/>de recuperació o reciclades</p>  | <p>suministre assegurat<br/>cost d'adquisició mínim<br/>manipulació possible<br/>despreniment sense problemes<br/>que permetin molt cost afegit<br/>que requereixin poca ma d'obra</p>  |
| <p><b>PROCES</b></p> <p>no perillós<br/>no contaminant<br/>mínima necessitat d'especialistes<br/>apte per empresa no gran<br/>permet flexibilitat d'horaris<br/>responsabilitats directes<br/>treball en grup<br/>tasques integrades<br/>rotació de tasques sistemàtica<br/>reduïda inversió en capital<br/>consum energètic reduït<br/>automatització per motius socials</p> | <p>perillositat econòmicament òptima<br/>contaminació no il.legal<br/>informació/coneixem. especialitz.<br/>apte per gran creixement<br/>hores extra no pagades<br/>responsabilitats jerarquitzades<br/>rendiment controlable d'aprop<br/>mínim cost de substitució<br/>especialització màxima<br/>elevada inversió en capital<br/>consum econòmicament òptim<br/>automatització per augmentar producció y reduir plantilla</p> |

TAULA 2 .

TAULA 3 - UTILITZACIÓ DE LES FONTS ENERGÈTIQUES

H O D E L D E S O C I E T A T

| SECUNDÀRIA              |           | NO ALTERNATIVA |           | ALTERNATIU  |   |
|-------------------------|-----------|----------------|-----------|---|---|
| NO ALTERNATIVA          |           | NO ALTERNATIU  |           | ALTERNATIU  |   |
| ESTOC                   | REPOSICIO | REPOSICIO      | REPOSICIO | ESTOC   | REPOSICIO   |
| CARBO                   |           |                |           | Extracció a cel obert, o en condicions perilloses<br>Combustió perjudicant persones o terrenys<br>Conversió massiva a energia elèctrica<br>Importat per no haver-hi localment<br>Importat per no haver-hi localment<br>Transport antiecològic (grans petrolers/oleoductes)<br>Fortes inversions per l'extracció/transport/refinat<br>Conversió massiva a energia elèctrica<br>Totes | Extracció sòlid o gasificat en condicions segures i ecològiques.<br>Mina local<br>Mínima conversió a electricitat   |
| PETROLI/<br>GAS NATURAL |           |                |           |   | Pou local<br>Màxim us com matèria primera<br>Mínima conversió a electricitat<br>Motor de combustió de millor rendiment y menys contaminació<br>Cap                                |
| URANI                   |           |                |           |   |   |
| HIDRAULICA              |           |                |           | Preses gegants<br>Destrucció de pobles i terres de conreu<br>Espècies arbòrees forànecs<br>Monocultiu<br>Grans concentracions de propietat o d'explotació   | Salts locals no gegantines<br>Integració de l'us energètic, agrícola i d'esplai<br>Recuperació i deixalles sense altre utilitat<br>Replantació i explotació ecològica dels boscos |
| FUSTA                   |           |                |           |   |   |
| SOLAR                   |           |                |           | Satèl·lits transmissors de l'energia extraterrestre<br>Grans centrals helio-elèctriques<br>Grans intercanviadors en el mar<br>Cèl·lules fotovoltaïques sofisticades<br>Distribució de l'energia elèctrica solar per la xarxa  | Sistemes passius en construcció<br>Destil·ladors, cuines, secadors<br>Col·lectors plans i de concentració<br>Conversió fotovoltaica a l'èbast                                     |
| EOLICA                  |           |                |           | Molins de gran potència<br>Distribució de l'electricitat per la xarxa<br>Aplicacions només a nivell individual  | Molins per a petites comunitats o famílies  |
| BIO FUELS               |           |                |           | Grans centrals tèrmiques de fusta<br>Grans ciutats o granges  | Fusta local<br>Granges i ciutats de tamany apropiat<br>Alcohol per motors de combustió interna<br>Localització i tamany adient per a no causar perturbacions ecològiques          |
| MAREMOTRIU              |           |                |           | Grans centrals hidroelèctriques<br>Distribució de l'electricitat per les empreses privades<br>Perturbacions ecològiques en les costes   |   |
| ELECTRICA               |           |                |           | Utilització per calefacció<br>Utilització extensiva per transport<br>Màquines de potència elevada   | Processos electrolítics, electrònica, instrumentació<br>Energia suplementària   |
| NEUMÀTICA               |           |                |           |   | Acumulador d'energia, i màquines molt segures   |
| RECICLATGE              |           |                |           | Centrals de classificació de les deixalles  |   |
| RECUPERACIÓ             |           |                |           | Calor residual de centrals tèrmiques i altres combustions<br>Aprofitament del gas de refinaria o d'industries químiques   | Classificació de deixalles a l'origen<br>Calor residual d'industries i habitatges   |
| HIDRÒGEN                |           |                |           | Utilització extensiva per transport   | Acumulador d'un excés temporal d'energia  |

## TECNOLOGIA MODERNA I MISTIFICACIO DE LA CIENCIA PURA

Manel Medina

Malgrat l'evident dependència de la investigació científica actual respecte a instàncies externes de direcció i control, molts científics i acadèmics persisteixen a projectar la imatge de la ciència pura, preocupada solament per la consecució objectiva de la veritat.

Sobre la base d'aquesta imatge es justifica la ciència com a institució, es presenta l'activitat - i l'opinió - dels científics com a digna d'ésser respectada, promoguda i subvencionada públicament i es reclama per a ells una autonomia equiparable a la dels artistes.

Segons la legitimació tradicional, la investigació científica és neutral, és a dir, està lliure de tota implicació valorativa, de tot interès pràctic i de tot compromís social o polític, amb la finalitat de no violar el mètode, la racionalitat i l'objectivitat científics, els quals justifiquen, en darrer terme, la llibertat d'investigació i legitimen l'autonomia de la ciència com a força fonamental del progrés i de l'alliberament.

Tanmateix, "l'ideal" de la ciència pura és una mistificació acadèmica que prové de les universitats alemanyes del segle XIX, destinada a protegir els interessos dels científics enfront de controls externes, i l'exigència de total autonomia és insostenible, no sols per l'experiència històrica més recent, sinó també per l'anàlisi metacientífic.

A final de la segona guerra mundial, sorgí entre els científics més crítics, impressionats per l'explosió de les primeres bombes atòmiques sobre el Japó, un moviment de preocupació i crítica enfront dels resultats de les investigacions que ells mateixos havien promogut. En medis acadèmics, va començar a plantejar-se la responsabilitat moral dels científics, i va haver-hi propostes de crear un organisme internacional autònom integrat per homes de ciència que, com a instància suprema d'autocontrol, impedís l'abús de la ciència per part de polítics i militars.

No cal dir que els càndids projectes d'un superorganisme de govern universal de savis mai no arribaren a realitzar-se. No només els poseïdors del poder no permeteren cap interferència, sinó que ben aviat aconseguiren de sotmetre els científics sota la seva total dependència. En iniciar-se la guerra freda, no hi hagué problemes per a trobar investigadors disposats a enrolar-se, a instàncies dels militars, en l'organització de les investigacions secretes.

Actualment treballen a tot el món uns cinc-cents mil físics, biòlegs i enginyers de tot tipus per a la indústria armamentista. El 25% dels fons per a la recerca i el desenvolupament van a parar directament a la investigació militar. La major part dels grans projectes s'encaminen a la fabricació d'armament o estan indirectament relacionats amb fins militars. El 50% de la producció d'una indústria aparentment tan inofensiva com l'electrònica es destina a rearmament. Més de dos terços dels científics i enginyers americans duen a terme la seva activitat en projectes d'interés bèl·lic. La investigació en el camp de la producció

militar és, a escala mundial, uns deu cops més intensa que la investigació civil.

Amb rares excepcions, es pot parlar de l'abdicació dels summes pontífexs de la ciència, recompensats per l'estat i per la gran indústria amb mitjans gairebé il·limitats pel que fa al material i al personal per als seus projectes gegantescos, amb copiosas contraprestacions econòmiques i, en general, amb la seva integració en l'élite del poder juntament amb militars i industrials.

L'ideal de una investigació científica autònoma, políticament neutral i independent del poder, ha quedat de facto il·lègitimat. La pretesa objectivitat i neutralitat dels científics ha convertit la ciència en una força tremenda de control i destrucció. L'actitut despersonalitzada de "l'esperit científic" ha portat als experiments científics dels camps de concentrament nazis.

Seria no solament ingenu, sinó, primer de tot, temerari deixar en mans de l'autonomia i de l'autocontrol moral d'experts i investigadors científics (embrancats, en el millor dels casos, en el campionat mundial dels premis Nobel) la prevenció i la solució dels desastres que ells mateixos, en bona mesura, provoquen.

Pel que fa al pressupòsits de la legitimació tradicional, és fonamental la distinció entre ciència pura i tècnica. La característica essencial de la ciència pura seria l'interés teòric per la recerca objectiva de la veritat, per l'explicació de la natura, mentre que la tècnica, considerada simplement com a ciència aplicada, es caracteritzaria per l'interés pràctic d'aconseguir fins útils.

La distinció entre ciència pura i tècnica és transcendental perquè sobre ella s'estableix l'autonomia d'allò teòric respecte a la praxi, la separació institucional entre producció de coneixements i la seva aplicació, amb la consegüent exempció dels científics de tota responsabilitat per possibles conseqüències negatives de la seva investigació.

Però, de fet, la ciència moderna s'ocupa bàsicament de fenòmens produïts tècnicament, és a dir, de processos provocats i controlats al laboratori pel mateix científic, com efectes reproduïbles d'artefactes i disposicions experimentals.

Una explicació vàlida <sup>f</sup>consisteix en la presentació de causes eficients per mitjà d'una manipulació experimental reeixida. Un fet es considera explicat si és possible especificar els passos del procés que condueixen a la seva repetició. En el decurs del desenvolupament de les ciències naturals, una llei natural "és, cada cop més, una descripció de la possibilitat i del resultat d'experiments - una llei de la nostra habilitat per a produir fenòmens". \*

Les disciplines científiques modernes s'han desenvolupat en la investigació de fenòmens provocats tècnicament en el camp de l'electricitat, la radioactivitat, la síntesi química ect. La investigació científica experimental produeix com a resultat artefactes i processos (generadors elèctrics, radioactius i de raigs làser, tintes d'anilina, màquines lògiques, recombinats d'ADN ...) que no és diferencien de productes considerats merament tecnològics.

\* Weizsäcker, C.F.v., Die Einheit der Natur. Munich 1971.

Tanmateix, la herització i sistematització dels resultats de la investigació experimental (sobretot en el marc de teories generals summament abstractes que es presenten com a productes suprems de la ciència pura) es presten a la seva extrapolació per explicar fenòmens naturals, és a dir, no controlables experimentalment o que es donen al marge de la manipulació de l'investigador.

En els camps més avançats de la investigació actual, la investigació científica i la tecnològica amb prou feines es distingeix metodològicament o institucionalment. La distinció entre ciència pura i tecnologia és, avui amb més evidència que mai, insostenible i, amb ella, la legitimació tradicional de l'autonomia i <sup>de</sup> la irresponsabilitat científiques.

L'status privilegiat dins la societat que els científics reclamen per a la seva activitat manca de justificació, i no hi ha cap raó per a no considerar la producció mateixa de coneixements científics com a responsable en gran part de les eventuals catàstrofes a què ens encamina un desenvolupament científic-tecnològic incontrolat.

VERS UNA NOVA SOCIETAT

La condició primitiva, de caçador, de l'home, implicava un equilibri entre la densitat de població i la quantitat de vegetació i animals necessaris per alimentar-la. Qualsevol alteració d'aquest equilibri, sigui per augment demogràfic natural sigui <sup>per</sup> immigracions a determinats indrets, en combinació amb un procés d'observació inherent a la necessitat i alhora a la racionalitat, va menar a l'aparició de l'agricultura i de la ramaderia. Això tenia lloc cap a l'any 8.000 a.n.e. Hom pot assegurar que la vida de l'home va canviar aleshores radicalment: ~~sorgeix~~ <sup>d'altra banda,</sup> la divisió del treball; l'excedent d'aliments aparegut per primer cop a la història representa l'aparició de classes socials que prendran forma definitiva quan, com a final d'aquest procés iniciat, es formin les ciutats; l'observació interessada es, a partir d'aquest moment, una característica que cal situar en la base del que hom podria anomenar ciència conscient; el teixit, el filat i la ceràmica són tècniques que esdevenen usuals. Tot plegat canvia el marc en què l'home es mou i àdhuc canvia el mateix home. Aquesta revolució agrícola, o neolítica, té una durada de gairebé 5.000 anys: del 8.000 al 3.000 a.n.e.

Al segle XVIII a Anglaterra, i més tard a Europa, una nova revolució, la revolució industrial, va modificar una altra vegada, profundament, la societat: el mode de producció feudal és substituït pel mode de producció capitalista; l'artesania per la producció en grans quantitats, com mai <sup>no</sup> s'havia vist. Apareix una nova classe social: el proletariat. L'aglomeració a les grans ciutats i, posteriorment, l'aparició de l'imperialisme i del consumisme són trets que conformen un món nou. Món que contemplarà el sorgiment, com antítesi del capitalisme, d'un <sup>fins aleshores desconegut</sup> mode de producció el socialista. Des del començament d'aquest canvi revolucionari han passat tan sols dos-cents anys.

El desenvolupament continu de la revolució industrial ha representat l'especialització creixent i, alhora, la transformació d'antigues branques de la ciència en noves ciències amb entitat pròpia, al mateix temps que n'apareixien d'altres inimaginables uns anys abans: les ciències de la comunicació, la informàtica, la cibernètica, la bioenginyeria, per citar-ne algunes.



Paral·lelament, però, la pol·lució, l'exhauriment dels recursos de la terra, la degradació del planeta, la Bomba.

De nou una mutació que en poc temps ha de canviar la humanitat. Mutació, però, que es diferencia de les revolucions de què suara ens ocupàvem: en primer lloc, si entre la revolució agrícola i la industrial transcorregueren segles en els que o bé el canvi era lent o, fins i tot, inexistent, a partir de la revolució industrial el canvi és continu, no hi ha períodes de descans; en segon terme, si ~~els efectes de les anteriors revolucions s'estengueren~~ els efectes de les anteriors revolucions s'estengueren <sup>durant</sup> milers d'anys l'una i centenars d'anys l'altre, avui cal parlar <sup>tan sols</sup> d'unes dècades per a que la transformació sigui tal que la humanitat esdevingui irreconeixible.

Es obvi que un canvi que s'esdevé amb tan <sup>gran</sup> rapidesa no pugui ser percebut en tota la seva intensitat. Es clar que caldria preguntar-se si l'home s'adonà del canvi en les altres ocasions o bé <sup>si</sup> és necessària una certa perspectiva temporal per adonar-se'n. Tanmateix, davant d'una velocitat de canvi creixent en forma exponencial, <sup>com l'actual,</sup> la inèrcia o l'evolució intel·lectual, psíquica i èd·huc moral de l'home dificulta com mai el procés de comprensió. Breu: la desorientació és un fet global i general.

D'altra banda, a la desorientació cal afegir-hi l'alienació. La societat consumista ha crescut sobre els pilars dels diners, el prestigi i el poder. Dit d'una altra manera: ens trobem immersos en una societat quantificada en la que el treball que s'hi dona és tediós, insatisfactori i alienat. L'home mateix s'ha alienat. No és estrany, doncs, que se centri tot l'ideal en l'oci entés com el "no fer". La conseqüència de tot plegat és la pèrdua de llibertat i de personalitat - l'home esdevé una màquina més en el procés productiu - , una manca palpable d'actitud crítica, el conformisme en darrer terme. Heus ací, doncs, les tares d'aquesta societat: alienació, consumisme i conformisme. <sup>Per una altra part, una</sup> societat que pot fabricar màquines capaces d'actuar com homes <sup>en la que els</sup> homes actuen com màquines, és una societat que es troba en una situació perillosa: la <sup>la seva</sup> ~~la seva~~ situació (de subministrar a l'home un poder material quasi il·limitat sense el seny, ni la saviesa, per utilitzar-lo.

Retrobar la personalitat, la identitat individual i col·lectiva és imprescindible. I per aconseguir-ho cal incidir en la tecnologia - la tecnologia al servei de l'home i no a l'inrevés -, en la ciència - ciència, per què i per a qui -, en la mentalitat, en el sistema en un mot. Cal redefinir la paraula oci i redescobrir la creativitat.

Aquest camí de redreçament implica parlar ineluctablement, al meu entendre, de dos temes: del paper de l'art en la revolució científico-tecnològica per un costat i del problema de les dues cultures per un altre.

Les relacions entre ciència, tecnologia i art són estudiades <sup>d'uns anys ençà</sup> ~~en els darrers~~ anys, nels qui s'hi interessen, com a molt suggeridores per descobrir camins que duguin a la superació de l'"impasse". La tecnologia complementant - i essent complementada per - les arts plàstiques i/o la música, l'arquitectura, les arts de l'espectacle i el disseny: heus ací un camp d'estudi interessant. Val a dir, però, que aquesta relació art-tecnologia no és pas d'avui; el que si és d'avui és la necessitat ineludible, l'exigència, d'assolir una formació tècnico-artística: l'art pot aportar a la tecnologia aquella creativitat la inexistència de la qual afavoreix l'alienació de què ens lamentàvem.

<sup>També</sup> (La interdisciplinarietat en qualsevol camp professional és alhora quelcom d'innovador: una característica que el futur no pot pas oblidar. Un exemple: l'arqueologia industrial que posa en contacte el tecnòleg, el científic, l'historiador, l'economista i l'artista. A més, la lluita per la conservació del patrimoni nacional ( i/o local) i la creació d'institucions com poden ser el museus de la ciència i la tècnica, propies de l'arqueologia industrial, subministren nous incentius a l'activitat professional i humana, diferents dels estrictament tecnològics. Contribueixen, dit d'una altra manera, a donar un sentit profund al treball realitzat i, ensens, a fer comprendre millor allò que hom fa.

Tanmateix, una gran dificultat sorgeix tan just com es preten redreçar trajectòries i cercar solucions: el problema de les dues cultures.

El món intel·lectual es troba, avui, escindit: un fossar difícil de saltar separa dues grans famílies: la dels científics i tecnòlegs per una banda i la dels qui conreen les ciències socials, les lletres i les humanitats per una altra. Un cert menyspreu, de vegades inconscient, barrejat amb el temor <sup>que genera</sup> ~~per~~ la inextricable matèria de la part oposta, caracteritzen les relacions, o la manca de relacions, entre els uns i els altres. Aquest fenomen - divorci - fou batejat per Snow amb un títol ben il·lustratiu: les dues cultures.

Hom pot preguntar-se tot seguit com ha pogut arribar-se a una situació com aquesta.

D'antuvi una progressiva especialització, tant de la ciència com de la tecnologia, ha menat a una veritable compartimentació (cal remarcar el sentit pejoratiu del <sup>mot</sup> compartimentació enfront d'especialització). D'altra banda, la compartimentació, involuntiva, ha estat la causa de l'aparició d'un llenguatge científic i tècnic tancat i esotèric. Afegim-hi l'educació i la formació, tant intel·lectual com professional, imposades per un sistema que ens diu, amb costància i perseverència: cadascú al seu lloc; la feina ben feta (és a dir, com "cal" fer-la) i no us preocupeu de res més. I afegeix (per tranquil·litzar): no patiu, la ciència i la tecnologia són neutres!. I basant-se en aquesta pretesa neutralitat, el sistema manté el solc: fóra especialment perillós que l'home de ciència i el tecnòleg es preocupessin de quelcom més que no fos el seu treball, com ho fóra també que el científic social es veiés atret, i pogués entrar-hi, per la ciència i/o la tecnologia. Cal, doncs, envoltar-ho tot de foscor i de dificultat de comprensió.

Tot nlegat, però, no és més que el resultat del fet que el sistema tecnològic actual és el propi de l'anomenada tecnologia vertical: que mana, que imposa, que educa d'acord amb la seva <sup>propria essència</sup> ~~paraxaxaxixant~~. La tecnologia vertical que sorgeix de l'Organització, constituïda per uns quants que fan treballar molts, i que converteix científics i tecnòlegs en sacerdots d'una nova religió al seu servei, el de l'Organització.

Solucions?

El "laissez faire" és denunciat cada cop amb més ardidesa; la producció anàrquica de bens sense tenir en compte llur quali-

tat, es posa ja en entredit. Hom comença a dubtar que el desenvolupament científic porti necessàriament benefici a la humanitat (almenys en alguns casos); es posa damunt de la taula el problema de l'ètica de l'investigador, de la neutralitat de la ciència, del marc en què avui dia es duu a terme una recerca orientada cap a unes finalitats que el sistema ha seleccionat a priori.

De l'edat d'or en què ciència (i tecnologia), progrés i felicitat formaven un trinomi indisoluble, s'ha passat a la situació actual de desorientació en què es comencen a questionar els conceptes - què s'enten per progrés i què per felicitat?; quina ciència i per a qui? -. Situació aquesta que ben segur va començar després de la segona guerra mundial quan l'esclat de la Bomba va generar tot un reguitzell de preguntes; entre d'altres: té dret el científic a posar a disposició del polític un descobriment tan temible i terrible com és la bomba atòmica? (És obvi que podríem multiplicar les preguntes i estendre'ns en les respostes i, doncs, no trobar el moment d'acabar la qüestió; Ens limitem <sup>senzillament</sup> a plantejar l'interrogant). Poc després apareixia l'espectre de la polució, de l'exhauriment de les reserves naturals, de la possibilitat de malmetre irreversiblement la natura. Avui dia no es tracta tant d'interrogar-se sobre si la ciència és bona i l'aplicació dolenta, com si la història de la humanitat fos una història de bons i dolents, sinó de palesar el compromís de la ciència en la construcció d'una civilització que pot exhaurir la Natura i, doncs, esborrar la vida del planeta.

De tota manera no cal pas enganyar-se: paral·lelament a la inquietud d'uns quants l'Organització actua a través de la tecnologia (i la ciència) vertical per alienar progressivament l'home i retallant tant com pot la llibertat - <sup>això</sup> ~~tant~~ a l'Est com a l'Oest - a fi de contrarestar d'aquesta manera les posicions crítiques que van sorgint.

què fer, doncs, quan la força i el poder els té l'Organització?.

La solució no ha estat pas trobada. Ja és molt que aquests dies ens reunim uns quants - potser menys dels que hauríem de ser - per parlar-ne. Tanmateix, la possible solució - l'única - en què cal pensar apunta molt alt car no existeixen les solucions

"Gaston Lucas, Serrurier", colpidor. Tradueixo: "En el nostre ofici res és com abans. Tot el que se us demana és anar depressa, més i més depressa. Ningú aten el resultat. Pel que es refereix a l'esperit d'iniciativa, poca cosa en resta. Les oficines de projectes substitueixen la iniciativa i ofereixen detallats plànols en els que no es pot canviar ni una cosa.(.....) Fas una peça i saps que d'altres vindran després per realitzar el conjunt. En aquestes condicions, com pot interessar-se per allò que hom fa?. No és