

Montserrat Arqué

Victor Fabregat

Miquel Rubirola

Joan A. Salmurri

Francesc Santana

Col·legi d'Economistes de Catalunya

*L'objectiu d'aquesta comunicació és incidir en una qüestió prou complexa com és la de relacionar els efectes de la introducció de noves tecnologies sobre l'atur, qüestió certament no nova però que si que ha ressorgit amb força com a conseqüència del que algú en diu la tercera revolució tecnològica i de la possible crisi econòmica que afecta amb intensitat els nivells d'ocupació.*

*En primer lloc la comunicació situa aquest tema en un context històric per entrar, a continuació, en el debat actual sobre la tecnologia adequada, en la incidència de l'electrònica sobre la desocupació i en la necessitat d'adaptació de la mà d'obra a les noves tecnologies.*

*La comunicació acaba amb una conclusió per propugnar la necessitat d'un pacte social per a negociar la necessària introducció d'aquestes noves tecnologies.*

### La desocupació tecnològica

Arran de la primera revolució industrial, amb l'aparició de la màquina de vapor, a finals del segle XVIII i principis del XIX, se suscita a Gran Bretanya una polèmica que amb major o menor virulència i amb matisacions i enfocaments diversos ha arribat fins als nostres dies. L'esmentada polèmica es desenrotlla al voltant de la influència de les màquines sobre el nivell d'ocupació. Tant en el terreny de les idees com en dels fets, les opinions es polaritzaren en dos extrems.

Per una banda, els economistes clàssics, segons A. Sauvy (1), argumentaven que si bé en principi les màquines ocupaven el lloc de treball dels obrers, es creaven altres llocs, per les següents raons:

1. *Es requereixen obrers per a produir màquines*
2. *Extensió del mercat: el consum de productes "mecanitzats" s'incrementa, a causa del descens del preu.*
3. *Apareixen noves activitats, en resposta a noves necessitats.*

En general, i amb diversos matisos, aquests eren els tres arguments en què es recolzaven els autors clàssics i els seus contemporanis del segle XIX. No es moment ni lloc per a discutir aquí les aportacions dels diversos autors clàssics sobre aquest tema, que en general i salvades excepcions adoptaven una actitud "optimista" davant el maquinisme i les seves conseqüències.

Contràriament a ells, al llarg del segle XIX es produïren a tot Europa moviments de treballadors antimaquinistes. Basta recordar en aquest sentit el

"moviment ludista", que arriba a destruir fàbriques a Gran Bretanya. Pel que respecta a Espanya, el primer moviment violent contra el maquinisme pot situar-se a l'any 1835, en que els treballadors antimaquinistes de Barcelona destruïren la fàbrica de maquinària tèxtil El Vapor, dels germans Bonaplata.

No obstant això, i contemplant la polèmica amb la perspectiva històrica d'avui, l'evidència ha demostrat que el maquinisme, en comptes de reduir els llocs de treball i incrementar l'atur, en crea de nous, fins a arribar a les èpoques de plena ocupació que caracteritzen la tercera quarta part del segle XX, almenys en els països desenvolupats.

Per tant, en els moments actuals es replanteja la vella pregunta, si bé d'una manera quelcom diferent. Davant les contínues innovacions estalviadores de treball que s'han produït des de la 2ª Guerra Mundial i mes especialment els darrers anys, cal potenciar en tota la seva extensió aquest tipus de progrés tecnològic amb el risc d'agreujar el problema de l'atur, ja de per si molt important, o bé cal frenar aquest procés?

Com en segles anteriors, la resposta no és clara, a causa de la incidència d'un gran nombre de variables a prendre en consideració.

El progrés tecnològic des de 1950 no ha anat acompanyat d'una reducció important d'hores treballades. Cal recordar que el 1816 a la indústria tèxtil sedera de Coventry es treballava 96 hores setmanals, mentre que un segle després, el 1930, la mitjana d'hores treballades era de 48,4 a Espanya i de 43,2 als Estats Units. Com assenyalen Garcia Duran i Puig Bastard, "des d'aleshores sembla haver-se estabilitzat la setmana mitjana (als Estats Units), exceptuada la disminució de l'última recessió. A Espanya la mitjana d'hores treballades s'havia mantingut gairebé constant a finals dels seixanta en relació amb els nivells assolits en els anys vint, i es notà la disminució d'hores treballades en l'última recessió".

Segons els esmentats autors, el 1973 les hores treballades per setmana a Espanya foren de 45,1, mentre que als Estats Units foren de 37,1. És a dir, malgrat la creixent incorporació de progrés tecnològic estalviador de treball, en les actuals circumstàncies no hi ha hagut una significativa disminució de les hores treballades durant aquest període, la qual cosa indubtablement ha coadjuvat a un constant creixement del nombre de persones desocupades. Així, segons Gumersindo Ruiz, prenent l'evolució de l'atur d'alguns països de l'OCDE (Alemanya, Canadà, Estats Units, França, Regne Unit i Suècia), el 1965 aquests països tenien 4,3 milions de parats (3,4 als Estats Units); el 1970, 5,6 milions (4,1 als Estats Units), i s'arriba el 1974 a una màxim d'11,4 (7,8 als Estats Units). Malgrat que existeixen oscil·lacions i el 1978 descendeix a 10,6 milions (6,1 als Estats Units).

Així doncs, diverses son les temptatives i suggeriments que proposen una revisió de la jornada laboral en els diferents països europeus.

No obstant això, i al marge del que acabem de dir, des de la 2ª Guerra Mundial, i a l'empar de la independència recentment conquistada pels països del Tercer Món, aquests han iniciat un procés de lenta industrialització, basada principalment en el desenvolupament de processos industrials amb un alt component de mà d'obra, com la del vestit, calçat, indústria tèxtil, etc., que els ha permès

competir favorablement amb els països desenvolupats, tenint en compte l'avantatge competitiu que suposa una mà d'obra abundant i sobretot molt barata, així com l'escàs component tecnològic de moltes d'aquestes indústries.

Davant aquest estat de coses, W. Leontief proposa prosseguir l'avenç tecnològic i augmentar el temps lliure de tal forma que cadascú compti amb un lloc de treball segur, i paral·lelament instrumentar una adequada política de rendes.

Sota aquest esquema, ¿en quina direcció ha de dirigir-se la investigació i el desenvolupament tecnològic? ¿quin tipus de tecnologia és l'adequada, tenint en compte les restriccions fins aquí apuntades i altres que es determinen més endavant?

### El debat actual sobre "Tecnologia adequada"

El punt de partença de les reflexions actuals sobre les conseqüències de l'aplicació de tecnologies "avançades" (especialment les tecnologies "de punta" com la informàtica i els microprocessadors) respecte al nivell d'ocupació d'un país, té molt present que *els nous problemes de la societat industrial no són conseqüència d'errors accidentals, sinó fruit del seu mateix èxit tecnològic*. La nova consciència crítica basada en la no neutralitat de la ciència i la tecnologia posa l'accent en les diverses formes d'utilització de les tecnologies i es mostra molt preocupada per les conseqüències de l'aplicació de les tecnologies modernes (per exemple, la fissió nuclear) sobre el marc social i respecte a l'impacte sobre el medi ambient natural. El progrés tècnic modern ha fet palesa la necessitat d'encetar una reflexió permanent i oberta sobre quines són les possibilitats de controlar democràticament el desenvolupament tecnològic actual i la seva aplicació en el camp de l'economia i la societat.

Una línia de pensament, popularitzada per E. F. Schumacher<sup>(2)</sup>, insisteix que *la tecnologia adequada a la realitat del món industrial ha de tenir una dimensió de "modestia"*. Es considera fonamental el factor de la "grandària" dels sistemes tecnològics referida a l'activitat econòmica i social i hom creu que únicament les "tecnologies intermèdies" poden combatre la moderna tendència a la hipercentralització i burocratització de l'economia amb el consegüent malbaratament de recursos humans productius. La "tecnologia intermèdia" vol situar-se entre aquella tecnologia més rudimentària, inevitablement marginada pel procés de creixement econòmic, i aquella altra tecnologia més sofisticada, caracteritzada per un grau elevat de complexitat, centralització, rigidesa estructural i nombroses interdependències.

L'experiència adquirida per l'Intermediate Technology Development Group, creat a Londres el 1966 per Schumacher, en l'aplicació de tecnologies intermèdies a nombrosos països en vies de desenvolupament i també l'èxit aconseguit en els països desenvolupats quan s'ha aplicat a determinats segments de l'economia (agricultura, serveis, artesanat, etc.) han fet arrelar la convicció que *la tecnologia intermèdia pot esdevenir un instrument valuós en l'estratègia del creixement econòmic a condició d'usar-se selectivament* com una eina complementària respecte a la tecnologia de capital intensiu i de gran escala indispensable en determinats sectors, especialment els de la indústria de base. Els elements bàsics en els quals insisteix la tecnologia intermèdia (com són el baix cost del capital invertit per lloc de treball i per unitat de producte; la

simplicitat de fabricació, utilització, manteniment i organització del procés productiu; la petita escala dels aparells; la limitació de la dependència financera i tecnològica de l'exterior; la introducció de tecnologia modesta en els sectors tradicionals de l'economia; el relleu de modernitzar el món rural sense buidar-lo de mà d'obra, etc.<sup>(3)</sup> són de gran utilitat per a la moderna reflexió sobre les incidències de la tecnologia en el nivell d'ocupació d'un país. Tanmateix, és evident que *la recerca d'un nivell de "tecnologia adequada" en els països industrialitzats, com ara Espanya, no pot prescindir de la necessitat d'aplicar tecnologies amb elevat contingut d'investigació i de coneixement científic*. Es tracta en definitiva d'acceptar que "les tècniques modestes per un món complicat" no són ja possibles quant a l'extensió i aplicació absoluta i exclusiva pel fet que si bé necessitem unes tecnologies amb alta intensitat de treball i baixa intensitat energètica, també estem parlant forçosament de tecnologies que duen incorporat un elevat contingut de recerca científica avançada, com és el cas de la microelectrònica o la biogenètica. Per això, en les línies que segueixen insistirem que l'esforç per esbrinar quins són els elements que poden individuar-se a fi de qualificar un sistema tecnològic i el procés d'innovació com a "apropiat" o "adequat", no pot limitar-se merament a considerar la "grandària" de les tècniques (com és el cas de la "tecnologia intermèdia") o a l'"impacte" o "duresa" d'aquestes sobre el medi ambient.

Com és evident, en parlar d'"adequament" dels sistemes tecnològics a una societat ho estem fent en termes de paràmetres relacionats al context humà i ambiental en el qual s'insereixen aquests sistemes. Certament, no és possible pensar en una definició rígida i absoluta de "tecnologia adequada" referida a un model de desenvolupament òptim del sistema productiu donat una vegada per totes. La temptativa és més aviat una altra: en el si de les dades estructurals de la crisi que travessem i dels resultats del debat de l'impacte de la tecnologia sobre la desocupació i el creixement, ¿com detectar els trets específics d'un sistema tecnològic "adequat" tant a la indústria com a l'agricultura, als transports o als serveis, i "adequat" també al sistema social, territorial o ecològic específic d'un país? ¿Es possible arribar a una noció com aquesta d'"adequament" tenint en compte tot el que hem descrit a l'apartat anterior sobre l'evolució ocupacional dels sectors productius?

A fi d'aclarir primerament la terminologia cal assenyalar que la "tecnologia adequada" incorpora elements dels que s'ha anomenat "tecnologia lleugera" (*soft technology*) i "tecnologia a baix cost" (*low-cost technology*) però no es limita únicament a aquests elements<sup>(4)</sup>. En parlar de "tecnologia adequada" (TA)<sup>(5)</sup> hom es refereix sobretot a quatre aspectes específics d'un "teixit" tecnològic: 1) *alta intensitat de treball*; 2) *estalvi d'energia i de recursos naturals no renovables*; 3) *descentralització i pluralisme tecnològic*. Al·lo que comita no és, doncs, l'adequació d'una tecnologia particular sinó el conjunt del sistema tecnològic que serveix per a convertir un país en competitiu. Examinem breument, a continuació, aquests aspectes més significatius de la "tecnologia adequada".

Respecte a la tecnologia convencional, la TA es caracteritza en primer lloc per una relació relativament menys elevada entre capital fix i treball incorporat. La relació capital/producte tendeix a baixar i la participació de la força treball amb qualificació mitjana i alta és més elevada que en l'estructura productiva tradicional.

regionals, però també una recerca-desenvolupament més interdisciplinària que ha d'estar, a més, immersa en un context de pluralisme tecnològic inevitable i positiu. En aquest sentit, abans de referir-nos al darrer aspecte clau de la TA, el del pluralisme tecnològic, es oportu anotar que si bé el disseny de TA s'aplica especialment a produccions i serveis destinats al mercat local, la seva contribució no contempla una òptica de substitució d'importacions: contràriament, una bona projectació de TA cerca el desenvolupament de les exportacions adhuc mitjançant formes de foment de l'artesanat superior.

El pluralisme tecnològic s'entén primerament com una complementarietat entre tecnologies de baix cost o lleugeres i tecnologies de gran escala amb capital intensiu. Aquesta complementarietat es concep com un enriquiment de la base tecnològica existent; en diversos camps la TA lleugera (com la producció descentralitzada d'energia, o la valoració dels models i materials locals de la construcció) pot utilitzar com a primera matèria els productes de la tecnologia de massa i de gran escala.

L'estratègia de pluralisme tecnològic pot realitzar-se tant a nivell intersectorial com intrasectorial. En el camp del sector siderúrgic, per exemple, caracteritzat tradicionalment per una tecnologia amb intensitat de capital i processos productius força rígids, existeix, i es va consolidant, l'espai per solucions tecnològiques diverses, amb tècniques de contingut científic elevat aptes per a proporcionar productes de qualitat fruit de recuperacions de residus de la siderúrgia de base.

Un enfocament basat en el pluralisme tecnològic implica el reconeixement que no existeix una única forma de produir un objecte o de proporcionar un servei. Això permet reduir la rigidesa i la vulnerabilitat d'una societat obsedida per emprar exclusivament les tècniques "òptimes" basades en una font d'energia exclusiva (el "tot" carbo, tot petroli, o tot nuclear).

Finalment cal assenyalar que una estratègia de pluralisme tecnològic, per a gestionar-se eficaçment, requereix d'instruments adequats d'intervenció planificada descentralitzats, d'incentius i de frenades a la inèrcia de les tècniques, de creació d'infraestructures i de comandaments públics d'investigació per part de l'Estat i de les Comunitats Autònomes.

Per acabar aquest apartat, recordarem els principals objectius econòmics i socials que es persegueixen amb la introducció de TA segons l'estudi de Balçet, Colombo, Lanzavecchia i Zorzoli que titulen, com hem vist, al seu treball *La esperanza tecnológica* (plana 82):

- Augmentar l'oportunitat del treball productiu en el sistema econòmic;
- realitzar economies de transport i de petita escala en les produccions en les quals la TA incideix sensiblement;
- reduir la dependència de les primeres matèries i de les fonts d'energia importades, disminuint-ne el consum;
- ampliar el ventall i millorar la qualitat dels béns de consum oferits en el mercat local;
- millorar la condició del treball i valorar la capacitat professional;
- contribuir a la difusió de coneixement tècnic, i estimular els processos

Aquesta primera característica fonamental converteix la TA en particularment apta per a inserir-se dins una estratègia global a llarg termini cap a la plena ocupació. Estratègia que ha d'emmarcar-se en un context de gestió activa del mercat de treball, incentius a la inversió i sosteniment de la demanda global.

La primera crisi energètica del 1973 i sobretot la nova crisi de 1979 ha estimulat d'una banda la recerca de tecnologies productives amb menor contingut energètic i, de l'altra, ha forçat l'ús de noves fonts d'energia, particularment de les renovables i, també, de nous i més racionals sistemes d'integració, producció, distribució i utilització d'energia. Paral·lelament s'ha presentat amb urgència el problema de desenvolupar tecnologies amb capacitat per a estalviar primeres matèries en via d'esgotament. En aquesta direcció se situa per exemple l'esforç de recerca en el camp de la tecnologia del reciclatge, que és un dels sectors característics de reflexió de la TA. A aquest segon tret específic d'un sistema tecnològic adequat -l'estalvi d'energia i de recursos no renovables-, en segueixen dos més de fonamentals: la descentralització i el pluralisme tecnològic.

En parlar de descentralització, hom fa esment en primer lloc de la divisibilitat del capital fix i de la tecnologia productiva en unitats de petita i mitjana dimensió escampades espacialment per tot el territori. La descentralització permet d'una banda un ús puntual menys intens i destructiu del territori i per l'altra pot evitar la consegüent degradació, tant social com físico-geològica, de les àrees marginals. En el camp de la TA la descentralització, però, s'estén sobretot com una activitat d'investigació descentralitzada en particular a través d'unitats recerca-desenvolupament de dimensió local-regional, que ha de realitzar-se en un context de pluralisme tecnològic. Aquesta exigència de TA i Recerca Descentralitzada és evident, per exemple, en el cas del sistema agroindustrial o en el cas de la construcció, en els quals es posa de manifest el problema de fer coexistir dos imperatius aparentment oposats: el d'una creixent industrialització dels sectors (que comporta l'estandardització dels elements constitutius) i el de l'ús dels recursos locals (per exemple les primeres matèries i materials). La solució apunta cap a una industrialització "adaptada", capaç de tenir en compte els elements i factors típics de la localitat interessada. D'aquest exemple i tant d'altres hom arriba a la convenció que la fase de l'elaboració de projectes tecnològics és un punt clau de la realització de TA. En el cas del reciclatge, per exemple, la introducció de TA presuposa una complexa planificació dels béns de consum duraders, tenint en compte els problemes que posa l'exigència de reciclar diversos i singulars components i materials. Com assenyalen Balçet, Colombo, Lanzavecchia i Zorzoli, moltes vegades, més que de "tecnologia apropiada", es podrà parlar de "planificació apropiada" de la tecnologia i dels sistemes productius o bé de "projectes tecnològics" adequats a un creixement econòmic que ha de posar fi urgentment al volum de desocupació, la destrucció del medi ambient i l'esgotament de fonts d'energia i recursos no renovables.

Aquest plantejament descentralitzat pot interpretar-se erròniament i induir a concebre la TA com un element fonamental d'una estratègia tendent a l'autarquia econòmica. Per això cal insistir que la descentralització de que es parla aquí significa una major especificitat de l'aplicació de la investigació tecnològica als problemes locals i

innovadors i l'empremta local;

g) estimular el desenvolupament de les àrees rurals a partir d'un sistema agroindustrial escampat;

h) racionalitzar els transports i la distribució;

i) incrementar l'activitat de reparament, recuperació i reciclatge de materials usats;

j) produir energia amb sistemes descentralitzats, no convencionals i no devoradors;

k) incrementar la seguretat dels treballs respectant la salut dels treballadors i dels consumidors i la defensa del medi ambient tenint en compte dues obligacions:

—observar la normativa sindical i salarial

—respectar el vincle del mercat

### L'electrònica i la desocupació

D'un temps encà, l'electrònica s'ha convertit en l'eix de les discussions en matèria de tecnologia i atur. Discussions que han augmentat considerablement de nombre i d'intensitat com a conseqüència de les preocupacions dels governs, i dels habitants d'un país, per resoldre els desequilibris econòmics que paum des de comentaments de la dècada anterior.

El fet que ens trobem en un període de recessió, amb índexs creixents i importants d'atur, ha donat a la polèmica un caire que podríem dir "popular" en el sentit "pejoratiu" de la paraula. És a dir, en el sentit de poc rigor en l'anàlisi i de preses de posició més o menys voluntaristes, però en el fons poc serioses. D'altra banda, el fenomen, com hem vist, no és exclusiu de la nostra època sino que es remunta uns quants segles endarrera quan comença el que en diem primera revolució industrial.

La primera qüestió que es posa és la de si ens trobem o no davant el que podríem dir la tercera revolució industrial. I, com sempre, les respostes no són úniques. Alguns autors consideren que, efectivament, és una veritable revolució donat que compleix dos requisits essencials, és a dir: universalitat d'usos i utilització econòmicament viable. D'aquesta manera la revolució es caracteritza per una base energètica que girarà entorn de la nuclear, solar... d'un factor de transformació, que seria la mateixa indústria electrònica, d'uns mitjans de comunicacions amb un notable desenvolupament de les telecomunicacions; i amb la bioquímica com l'altre sector important<sup>(6)</sup>.

D'altres, però, creuen que no ens trobem davant d'un fenomen revolucionari sino únicament davant d'un canvi tècnic, més ràpid si es combina amb altres elements importants com la utilització de nous materials, per exemple: els sucs Gunnar Eliasson i Bo Carlsson<sup>(7)</sup> recorden que ja pels anys 50 es produí un intens debat sobre l'ordinador, l'automatització i el nivell d'ocupació i que vers els anys 60 la situació es reproduí sense que cap d'aquestes visions dramàtiques no s'hagin materialitzat. De fet, seguim parlant encara de les conseqüències d'un canvi tècnic: la tecnologia de base del qual fa anys que es coneix i que s'aplica. Fins i tot el concepte de taller flexible no deixa de ser una col·lecció tant de millores en el *hard-ware* com de trossos

d'experiències en l'automatització de seqüències de producció. Per això el canvi és tan llarg en el temps.

Sembla interessant d'establir aquesta distinció perquè, de fet, d'alguna manera es correspon amb les dues posicions que, en l'actualitat, es dibuixen sobre el tema de la relació directa i estreta entre la introducció d'avenços tècnics i l'increment de la desocupació.

Cal dir, en primer lloc, que malgrat que l'experiència demostra que fins ara el progrés tècnic ha augmentat l'ocupació a escala nacional<sup>(8)</sup>, les posicions diem-ne pessimistes superen ampliament les que confien que el futur confirmi les lleis de l'experiència. I es tracta, d'altra banda, d'una posició pessimista i alhora resignada. Resignada perquè si be creuen que la introducció de la microelectrònica generarà atur, creuen igualment que no queda altra alternativa si no es vol generar més desocupació via pèrdua de competitivitat industrial.

Els exemples de la relació directa entre atur i tecnologia són prou clars, en l'àmbit d'empreses concretes, per destinar-hi massa línies. Les set primeres empreses fabricants de televisors al Japo han augmentat la seva producció un 25 %, entre 1972 i 1976 al temps que redueixen el nombre de treballadors de 24.462 a 14.700; la Western Electric, del camp de les telecomunicacions, ha passat de 39.200 treballadors el 1970 a 19.000 l'any 1976 i a 17.400 el 1980; i podem seguir parlant d'altres sectors: rellotgeries, premsa... D'altra part el fenomen es preveu important en el camp dels serveis, fins ara considerat les típiques activitats que absorbeixen la desocupació del secundari. Amb les innovacions de la tècnica poden quedar afectats, en determinats sectors, entre un 20 % i un 25 % de la seva població activa. Resumint, la prospectiva actual ens diu que la incidència de les noves tecnologies fonamentades en l'electrònica afectarà, d'alguna manera, entre el 35 % i el 60 % de l'ocupació dels països industrialment avançats.

La teoria contraposada assenyala que moltes de les previsions fetes es basen en projeccions mecàniques de les tendències actuals, i d'ací el seu caire alarmista. Cal pensar, afegeixen, que les condicions de treball i les condicions generals de vida s'alteraran igualment per motius tecnològics. Hi haurà més temps per al lleure, treballs menys penosos... fets que d'alguna manera requereixen ser introduïts com a variables importants en els exercicis de prospectiva que es duguin a terme.

Però, ultra això, que és important, el problema se cenyeix molt en l'aspecte empresa o, com a màxim, sector sense fer esment de la necessària avaluació global dels efectes. Avaluació que ha de tenir present els efectes compensadors del fenomen tecnològic i els efectes de tipus indirectes.

Els mecanismes compensadors del dit atur tecnològic<sup>(9)</sup> són, bàsicament, dos: la disminució dels costos augmenta els beneficis i, per tant, pot incrementar la inversió; la disminució dels costos redueix els preus relatius i, per tant, augmenta la renda real.

Els efectes indirectes fan referència als augments de competitivitat exterior que poden generar increments importants de demanda externa i en la pròpia gènesi de nous productes derivats tant de les mutacions de la societat mateixa com de la tecnologia mateixa.

El fet és que ens movem en una parcel·la poc coneguda i estudiada. Com diem, fins ara els aspectes negatius pesen més a l'hora del rossec final i tot fa pensar que potser tenen raó els qui diuen que el veritable factor retardant és, en aquest cas, el capital humà en l'educació i els coneixements més que no pas altres limitacions estrictament econòmiques. I sembla clar en aquest sentit que cal fer esforços importants per tal d'aprofundir en els elements positius de la bàscula i avaluar els que incideixen en la creació de nous llocs de treball tenint en compte, és clar, que l'entorn no resta invariable i que el procés requereix la introducció d'elements correctors (en els mecanismes mateixos de mercat amb excessives rigideses, en la jornada laboral, en les condicions de treball...) que minimitzin els efectes negatius que, sens dubte, poden sorgir a curt termini o fins a llarg termini si no s'adopta una política clara en matèria d'innovació tecnològica.

### L'adaptació de la mà d'obra a les noves tecnologies. Sistemes educatius

Deixant a part si l'aplicació de noves tecnologies crea atur o no, el que sí que sembla que tots els qui tracten d'aquesta qüestió estan d'acord és que produeix una modificació substancial en l'actual estructura laboral. Hi ha d'haver un desplaçament de les forces laborals des d'uns camps o sectors cap a d'altres.

Concretament, hi ha qui argumenta<sup>(10)</sup> que la tendència a introduir noves tecnologies és creixent, i per tant el desplaçament de llocs de treball haurà de ser cada vegada més ràpid. Això comporta que ens hauríem de questionar la problemàtica educativa. Com s'ha d'educar i quins són els tipus d'ensenyament més adequats per a afrontar la realitat d'una societat que no solament canvia prou de pressa, sinó que s'espera que ho faci cada vegada més.

Barron i Curnow<sup>(11)</sup> assenyalen que s'han de tenir en compte almenys dos tipus de problemes diferents:

1. Els que afecten aquells sectors que, essent altament especialitzats, l'aplicació de noves tecnologies els converteix en sectors obsolets, per la qual cosa necessitaran un reciclatge per a tornar a ser competitius. Normes s'inclouen aquí aquells llocs de treball que requereixen un elevat nivell de qualificació, perquè la problemàtica dels altres nivells es de fet prou diferent. Ara bé, si el desplaçament de mà d'obra sempre es malgrados, menys agradables poden ser les conseqüències de la transformació en no necessàries de labors altament qualificades, i sens dubte, la problemàtica variara segons les condicions particulars de les persones afectades. En canvi, certes estimacions preveuen que tot i no ser necessària una mà d'obra especialitzada, les empreses no voldran desprendre's dels treballadors més qualificats, encara que la seva nova situació, en la qual no es valoraran els coneixements anteriors, pot arribar a ser desfavorable de cara a la seva superació i promoció.

En aquest punt, hauríem de recordar que hi ha alguns autors que insisteixen que la qualificació exigida per a desenvolupar exitosament algunes tasques és mínima, ja que la qualificació efectiva actual és realment baixa (H. Braverman)<sup>(12)</sup>. O bé, que qualsevol persona pot arribar a aprendre els coneixements mínims que requereixen els llocs de treball de la nostra societat industrial (R. Collins)<sup>(13)</sup>. O encara

més contundent és l'afirmació que el percentatge més elevat de llocs de treball en una societat postindustrial no necessita uns coneixements superiors als que donaven habitualment abans de la revolució industrial (M. Blaug)<sup>(14)</sup>.

En emprar noves tècniques, tindrem doncs noves necessitats, però en canvi esta per veure si aquestes tècniques requeriran un nivell més elevat d'especialització, o bé si els nous treballs seran per contra més mecànics, avorrits i monotons, sense haver d'ampliar la complexitat de les funcions de cadascú.

Si creiem en canvi que la teòrica empresa innovadora aplicarà en tot moment les noves tècniques que estiguin al seu abast, o fins intentaria desenvolupar-ne de propies, es fa difícil diagnosticar quin tipus de formació específica serà la més propícia. En primer lloc, aquesta formació hauria de ser general, amplia i flexible. De cada una d'aquestes característiques, se'n dedueix l'altra, perquè si pensem que una mateixa persona ha de ser capaç de complir diferents tasques en funció de les necessitats canviants de la societat, necessitarà uns coneixements amplis, sense fer falta una excessiva especialització, i que al mateix temps siguin prou elàstics per a poder evolucionar amb un ritme semblant al que la societat requereixi. A fi i efecte d'aprofitar al màxim les possibilitats de la societat actual, i donat que encara disposem d'un sistema d'ensenyament rigid, sembla imprescindible propugnar, si no cicles de reciclatge, almenys intentar una posada al dia, un estar al corrent de les noves tecnologies de tots aquells professionals que treballen en sectors en els quals es donen importants i constants modificacions tecnològiques.

2. La problemàtica que afecta aquelles persones que no han rebut uns coneixements adequats en incorporar-se per primera vegada al mercat de treball és diferent de l'anterior, encara que alguns suggeriments ja esmentats son vàlids. En principi, i sense saber amb precisió quines seran les necessitats de la societat en un moment donat, cal que l'educació bàsica sigui al més amplia possible per aprofitar qualsevol nova tecnologia. S'ha de ser conscient cada vegada més (Prof. Stonier, Bradford University) que durant la vida laboral es poden haver d'aprendre dos o més professions diferents. Per altra banda, s'hauria de fugir de tots aquells tipus d'ensenyament que comporten períodes molt llargs i estan allunyats de la vida real. L'experiència demostra que les noves tecnologies s'apliquen abans a les empreses que a l'ensenyament. En últim lloc, l'ensenyament a qualsevol nivell hauria d'incloure les tècniques de càlcul i programació bàsiques, que permetessin la utilització de computadores, al mateix temps que farien incrementar el seu potencial de creixement.

### Conclusions

1. L'experiència històrica demostra que la introducció de noves tecnologies ha creat nous llocs de treball malgrat els desajustos que es poden produir en l'àmbit de sectors productius i de llocs de treball concrets.

2. Els darrers deu anys, l'evolució tecnològica estalviadora de treball ha estat molt important: no obstant això, l'ocupació a Europa no tan sols no va disminuir, sinó que va augmentar en un 0,2% com a mitjana anual juntament amb un creixement del 4,5% anual de la producció.

3. Malgrat el que l'experiència palesa, la crisi econòmica i les conseqüències que se'n deriven sobre el nivell d'ocupació han retornat la veia polemica entre tecnologia i atur tot i tenir present que els nous problemes de la societat industrial no provenen d'errors accidentals sino del mateix exit tecnologic.

4. És en aquest sentit que hom es planteja el debat sobre quin ha de ser el teixit tecnologic adequat per a l'estructura productiva d'un pais que faci optima la relació entre competitivitat industrial i nivell d'ocupació.

5. L'electronica s'ha convertit en l'eix d'una discussio que no sempre ha estat a l'alçada científica requerida. Es coneixen molt be els efectes negatius d'aquesta nova tecnologia sobre els nivells d'ocupació de sectors o empreses concretes, pero sabem molt poc sobre la creació de nous llocs de treball que el proces pot significar.

6. La utilització de les noves tecnologies i l'increment de la productivitat no significa necessàriament una disminució absoluta de la desocupació. Més aviat pot succeir al contrari. És a dir, que la no introducció de les noves tecnologies augmenti el nivell d'atur com a conseqüència de la pèrdua de competitivitat de les indústries d'un pais.

7. El proces, per tant, és irreversible i no podem ignorar-lo tot i conèixer els desajustos que es poden produir quan la taxa de creixement de la productivitat és superior a la del creixement economic (atur tecnologic). Aleshores l'atur augmenta, si no és yue hom disminueix la jornada de treball.

8. Un dels desajustos importants que es fa pales es de tipus social, en el sentit que es requereix una mobilitat i un desplaçament d'activitats i de sectors als quals no s'està habituat. En aquest aspecte, l'educació a tots els nivells hauria de ser molt més universalista i oberta a qualsevol innovació tecnologica.

9. Com a conseqüència de tot l'anterior, creiem:

a) Que Catalunya ha d'aprofundir el debat tecnologic cercant la tecnologia adequada al seu nivell de desenvolupament economic i atenent el fet que no sempre les tecnologies dites de punta son les mes adequades.

b) Caldra fer un esforç per superar els obstacles que s'oposen a la innovació tecnologica, els quals fonamentalment provenen del sistema educatiu, de la rigidesa de l'Administració publica i de la inercia de l'actitud empresarial.

c) És evident que, a curt termini, la introducció de noves tecnologies augmenta les actuals xifres d'atur. En aquest sentit és imprescindible la investigació de vies de solucio als problemes que han de venir tant per la reducció de la jornada laboral —amb tot el que això comporta— com per la potenciació dels mecanismes compensadors (nous productes, reducció de costos...) que sens dubte existeixen.

d) Tot aquest proces, per altra part, exigeix uns acords en materia d'introducció de noves tecnologies que s'han de materialitzar mitjançant un pacte social tant en l'àmbit d'empresa com de sectors.

## Notes

- (1) Alfred Sauvy, Op. Cit. J. Diaz Malleo, *Cambio tecnologico, Desempleo y Educacion: la revolucion microelectronica*. "Papeles de Economia Española", n.º 4, 1980.

- (2) E.F. Schumacher, *Lo pequeno es hermoso (Por una sociedad v una tecnica a la medida del hombre)*, H Blume Ediciones, 1978, pp. 310; i E.F. Schumacher, *El Buen Trabajo*, Editorial Debate, 1980, pp. 185.

- (3) F. Stewart, *Intermediate Technology: A Definitional Discussion*, a AA. VV., *Choice and Adaptation of Technology in Developing Countries*, OCDE, Paris, 1974.

(4) La tecnologia lleugera emfasitza la importància d'adequar la recerca tecnologica a l'objectiu de salvaguardar, o retrobar, un equilibri ecologic entre activitat productiva, d'una banda, i territori, medi ambient natural i valor socials, de l'altra. No per casualitat en el sector energetic s'ha instaurat una relació d'identificació entre tecnologia "lleugera" i la major part de la tecnologia basada en fonts d'energia "renovables". *La tecnologia a baix cost*, en canvi, referida al cost de la inversió (en termes de valor absolut, o respecte al nombre de llocs de treball creats) o be als costos de producció, suggereix la idea d'implantar tecnologia de petit volum amb bens instrumentals poc costosos i amb baixa intensitat de capital, en situació de crear molta ocupació.

- (5) G. Balcet, U. Colombo, G. Lanzavecchia i G.B. Zorzoli, *La Speranza Tecnologica* (Tecnologie e modelli di sviluppo per una società a misura d'uomo), Etas Librai, Milano, 1980, cap. 4 i 5. La consideració que fem en aquest escrit de la "tecnologia adequada" segueix pas a pas l'excel·lent investigació feta pels autors en el llibre citat.

- (6) Vegeu Gérard Lafay, *De la segunda a la tercera revolucion industrial*, "Sip 80", Madrid, mayo, 1980.

- (7) G. Eliasson & B. Carlsson, *Electrónica y cambio tecnico en una perspectiva micro-macro economica*, "Sip 80's", Madrid, mayo, 1980.

- (8) Alfred Sauvy, Op. Cit. J. Diaz Malleo, *Cambio tecnologico, Desempleo y Educacion: la revolucion microelectronica* "Papeles de Economia Española", n.º 4, 1980.

- (9) És el que es produeix quan la producció per càpita augmenta més de pressa que el producte total.

- (10) Her Majesty's Stationery Office (HMSO), *Technological Change, Threats and Opportunities for The United Kingdom*, 1980.

- (11) Barron i Curnow, *The Future with Microelectronics*, 1979.

- (12) H. Braverman, *Labor and Monopoly Capital*, MRP 1974.

- (13) R. Collins, *The Credential Society*.

- (14) M. Blaug Proleg a *Aproximación a los aspectos laborales y financieros de la educación española*, de Bosch, Font y Diaz Malleo.