

LA INTERACCIÓ ENTRE LES TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I LA COMUNICACIÓ I LA SOCIETAT XARXA: UN PROCÉS DE CANVI HISTÒRIC

Manuel Castells *

Les societats evolucionen i es transformen mitjançant la interacció complexa de factors culturals, econòmics, polítics i tecnològics. En qualsevol societat els paradigmes tecnològics organitzen la gamma disponible de tecnologies al voltant d'un nucli que incrementa el rendiment de cadascuna. L'informacionalisme és el paradigma tecnològic que actualment proporciona la base per a un nou tipus d'estructura social: la societat xarxa, una estructura social formada per xarxes d'informació fetes possible per les tecnologies d'informació. Aquesta és actualment la forma dominant d'organització social. La innovació, tant cultural com tecnològica, és l'origen del desenvolupament informacional, i la innovació depèn principalment de l'existència en el marc d'una societat lliure d'universitats i centres de recerca lliures i d'alta qualitat. En la llibertat de l'informacionalisme, la ciència i el poder es troben interrelacionats dins un cercle virtuós.

Sumari

1. Introducció: paradigmes tecnològics
2. L'informacionalisme com a nou paradigma tecnològic
3. La societat xarxa
4. La gènesi de la societat xarxa i l'informacionalisme
5. Dins un cercle virtuós

* Manuel Castells és sociòleg. Actualment és professor de recerca a la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), on dirigeix el Projecte Internet Catalunya.

1. Introducció: paradigmes tecnològics

Tal com escriu Rosalind Williams, directora del programa Ciència, Tecnologia i Societat del MIT: “Per als historiadors de la tecnologia, el determinisme tecnològic és el pensament impensable... És un absurd, ja que no existeixen forces tecnològiques separades de les socials. Per descomptat que la tecnologia és una construcció social! Ara bé, en aquest cas, la bona pregunta és: ‘Quines són les forces històriques que determinen la construcció del món tecnològic?’”¹. Les societats evolucionen i es transformen mitjançant la interacció complexa de factors culturals, econòmics, polítics i tecnològics. Tanmateix la tecnologia té la seva pròpia dinàmica. La tecnologia que en una societat donada es desenvolupa i difon determina de forma decisiva la seva estructura material. Els sistemes tecnològics evolucionen gradualment fins que hi ha un gran canvi qualitatiu: una revolució tecnològica que introdueix un nou paradigma tecnològic. Un nou paradigma integra descobriments en un sistema coherent de relacions caracteritzats per la seva sinergia. Un paradigma tecnològic organitza la gamma disponible de tecnologies al voltant d’un nucli que incrementa el rendiment de cada una d’aquestes.

Així, la Revolució Industrial estava organitzada al voltant de l’industrialisme, un paradigma caracteritzat per la capacitat de les màquines creades pels humans de generar i distribuir energia sense dependre del medi natural. Com que l’energia és un recurs bàsic en tot tipus d’activitats, les societats, transformant la producció i distribució d’energia, van poder incrementar de forma exponencial el seu poder sobre

la naturalesa i sobre les seves pròpies condicions de vida. A l’entorn del nucli d’una revolució tecnològica, en diversos camps convergeixen i s’agrupen tecnologies. La revolució en la tecnologia de l’energia (primer amb la màquina de vapor, després amb l’electricitat) va donar lloc a revolucions associades a l’enginyeria mecànica, la química, la biologia, la medicina, el transport, i a una àmplia varietat d’altres camps de la tecnologia, que en conjunt van constituir un nou paradigma tecnològic.

Aquesta infraestructura tecnològica va permetre que emergissin noves formes de producció, consum i organització espacial i social, que en conjunt van conformar la societat urbana industrial. Les característiques principals de la societat industrial eren la fàbrica, la gran companyia, la burocràcia racionalitzada, la pèrdua de pes gradual del treball agrari, el procés d’urbanització a gran escala, la formació de sistemes centralitzats de provisió de serveis públics, l’aparició dels mitjans de comunicació de masses, la construcció dels sistemes de transport nacionals i internacionals i el desenvolupament d’armes de destrucció massiva.

L’industrialisme es va manifestar en una diversitat d’expressions culturals i institucionals. El capitalisme industrial i l’estatisme industrial eren formes antagòniques d’organització social, però tanmateix compartien similituds fonamentals en les seves bases materials. La història, la cultura, les institucions i les pautes de dominació política, en constant evolució, van donar lloc a una àmplia gamma de societats industrials, tan diferents com les del Japó, els Estats Units, Alemanya o la Unió Soviètica. Però aquestes

¹Williams, 2002, p. 116-118.

eren variants històriques d'una mateixa espècie sociotecnològica: l'industrialisme.

2. L'informacionalisme com a nou paradigma tecnològic

Aquesta analogia potser ajudarà a explicar el significat i la importància que té el nou paradigma tecnològic que actualment està substituint l'industrialisme com a matriu dominant de les societats del segle XXI. Jo el conceptualitzo com a Informacionalisme, i està constituït al voltant de la importància estratègica de les tecnologies de la informació i la comunicació. Certament l'industrialisme no ha desaparegut sobtadament. El procés de transició històrica avança mitjançant l'absorció de les formes socials precedents per part de les noves formes socials emergents, de manera que les societats reals són més envitricollades que els models analítics ideals que construïm amb finalitats analítiques. Com podem saber que un paradigma determinat, p. e. l'informacionalisme, és dominant en relació amb altres, p. e. l'industrialisme? És senzill: perquè dóna lloc a una acumulació més gran de poder i riquesa. És en el món dels guanyadors on es dóna forma a les transicions històriques. No podem saber si produir més o de manera més eficient suposa un valor superior en termes d'humanitat; la idea de progrés és una ideologia². El que un nou paradigma sigui considerat bo, dolent o indiferent depèn de la perspectiva, els valors i els estàndards. Però sabem que és dominant perquè la seva aparició elimina els altres paradigmes amb els quals competia. En aquest sentit l'informacionalisme és el paradigma dominant en les nostres societats, en les quals substitueix i absorbeix l'industrialisme. Però, què és?

L'informacionalisme és un paradigma tecnològic, i no es refereix a l'organització social ni a les institucions, sinó a la tecnologia. L'informacionalisme proporciona la base per a un tipus determinat d'estructura social que jo anomeno la societat xarxa. Sense l'informacionalisme la societat xarxa no podria existir, però aquesta estructura social no ha estat produïda per l'informacionalisme, sinó per un patró d'evolució social més ampli³. Més endavant tractaré l'estructura, la gènesi i la diversitat històrica de la societat xarxa, però primer em concentraré en la seva infraestructura material: l'informacionalisme com a paradigma tecnològic.

Allò que caracteritza l'informacionalisme no és el paper central que hi tenen, en la generació de riquesa, poder i significat, el coneixement i la informació. Això és així perquè en la majoria de societats, per no dir totes, conegudes històricament, el coneixement i la informació han tingut un paper central⁴. És cert que en moltes circumstàncies les formes que prenien el coneixement eren diferents, però el coneixement, inclòs el coneixement científic, sempre és històricament relatiu. El que avui és una evidència demà potser serà considerat un error. És cert que en els darrers dos segles la interacció entre ciència, tecnologia, riquesa i comunicació ha estat més estreta que en el passat. Però l'Imperi Romà no pot ser entès sense la tecnologia de l'enginyeria de les grans obres públiques i vies de comunicació, sense la codificació lògica de les activitats econòmiques i de govern recollida en el dret romà i sense les possibilitats de comunicar-se i processar informació permeses per una llengua desenvolupada com el llatí. Al llarg de la història el coneixement i la informació, així com els seus suports tecnològics, han estat estretament vinculats amb el domini polític i militar, la prosperitat econòmica i l'hegemonia cultural. Per tant, en certa

²Kumar, 1995.

³Castells, 2000.

⁴Chandler & Cortada, 2000.

manera, totes les economies són economies basades en el coneixement, i totes les societats són, en essència, societats de la informació⁵. El que és específic del nostre període històric és el nou paradigma tecnològic, sorgit amb la Revolució de les Tecnologies de la Informació i basat en una agrupació de tecnologies de la informació. El que és nou és la tecnologia per al processament de la informació i l'impacte que té aquesta en la generació i aplicació del coneixement.

És per això que no utilitzo les nocions d'economia del coneixement o de societat de la informació, i sí el concepte d'informacionalisme: un paradigma tecnològic basat en l'augment en la capacitat dels humans per processar informació relacionada amb les revolucions bessones de la microelectrònica i l'enginyeria genètica. Però, què hi ha de revolucionari en aquestes tecnologies en comparació amb altres revolucions en les tecnologies de la informació ocorregudes en períodes històrics anteriors, com per exemple la invenció de la impremta?⁶ La impremta va ser un descobriment de gran importància, amb conseqüències significatives en tots els àmbits de la societat –tot i que els canvis que va induir a Europa a les primeries de l'edat moderna van ser molt més significatius que els esdeinguts abans a la Xina en el moment de la seva invenció. Però les noves tecnologies de la informació del nostre temps tenen una rellevància històrica més gran, ja que han suposat l'aparició d'un nou paradigma tecnològic amb tres característiques específiques: a) La seva creixent i automultiplicada capacitat de processament tant en termes de volum, com de complexitat i de velocitat; b) La seva capacitat de recombinació; c) La seva flexibilitat en la distribució.

Ara explicaré amb més detall aquestes característiques, que constitueixen l'essència del paradigma

informacional. Ho faré separatament per als dos camps tecnològics fonamentals, la microelectrònica i l'enginyeria genètica, abans d'abordar-ne la interacció.

El procés de transició històrica avança mitjançant l'absorció de les formes socials precedents per part de les noves formes socials emergents.

La revolució basada en la microelectrònica comprèn el microxip, els ordinadors, les telecomunicacions i la seva interconnexió en xarxa. El programari (“software”) és la tecnologia crítica que permet operar tot el sistema, però la capacitat de processament es troba en el disseny dels circuits integrats. Aquestes tecnologies permeten un increment extraordinari en la capacitat de processament d'informació, no només en termes de volum, sinó també en termes de complexitat en les operacions i de velocitat de processament. Però, quant és “molt més” en comparació amb les tecnologies de processament d'informació disponibles prèviament? Com podem saber que es tracta d'una revolució caracteritzada per un salt endavant sense precedents en la capacitat de processament? Una primera resposta és purament empírica. Prenent qualsevol de les mesures disponibles de processament d'informació, ja sigui en termes de bits, *feedback loops* o velocitat, s'observa que en els últims trenta anys hi ha hagut un creixement exponencial i sostingut en la capacitat de processament, que ha anat acompanyat d'una dràstica reducció en el cost per operació. Però gosaria aventurar la

⁵Lyon, 1988.

⁶Mokyr, 1990.

hipòtesi que hi ha quelcom més, no només quantitatiu sinó també qualitatiu: la capacitat d'aquestes tecnologies d'autoexpandir la seva capacitat de processament, com a conseqüència de l'efecte retroalimentador que té el coneixement generat en el desenvolupament inicial de la tecnologia sobre el posterior desenvolupament tecnològic⁷. Aquesta és una hipòtesi arriscada, ja que és possible que la capacitat de procés es trobi limitada per les possibilitats d'avançar en la integració de circuits dins el microxip. Tanmateix, fins ara, totes les prediccions pessimistes han estat desmentides pels avenços manufacturats realitzats en aquesta àrea. Podria ser que la recerca duta a terme amb nous materials (inclosos materials biològics i el processament d'informació de base química pel seu propi DNA) conduís a incrementar extraordinàriament el nivell d'integració. El processament paral·lel i la creixent integració mitjançant la nanotecnologia del programari amb el maquinari, podrien ser fonts addicionals d'autoexpansió de la capacitat de processar informació.

Així, una versió més formal d'aquesta hipòtesi seria la següent: en els primers vint-i-cinc anys de la Revolució de les Tecnologies de la Informació, hem presenciats com les tecnologies autogeneraven i expandien la seva capacitat per processar informació; és probable que les onades d'innovacions que actualment s'estan gestant facin obsolets els límits actuals; i el que és crític, si un dia s'arriba al límit en la capacitat de processament d'aquestes tecnologies emergirà un nou paradigma tecnològic –basat en tecnologies que avui dia encara no podem imaginar, excepte en els escenaris de ciència ficció dels sospitosos habituals de la futurologia.

Les tecnologies basades en la microelectrònica també estan caracteritzades per la seva capacitat de recombinar la informació de totes les maneres possibles. Això és el que jo (seguint la tradició que va des de Nelson fins a Berners-Lee) anomeno hipertext i que la majoria anomena el *World Wide Web* (WWW). El valor real d'Internet es troba en la seva capacitat d'enllaçar tot el que hi ha a tot arreu i recombinar-ho. Això encara serà més explícit quan sigui restablert el disseny original del WWW de Berners-Lee amb les funcions de navegador i editor, en comptes de la limitada versió actual: navegador/proveïdor d'informació connectat a un sistema de correu electrònic⁸. Per més que el Xanadu de Nelson fos clarament una utopia visionària, el veritable potencial d'Internet, tal com ell volia, rau en la recombinació de tota la informació existent i en la comunicació realitzada d'acord amb les finalitats específiques decidides en temps real per l'usuari/productor de l'hipertext⁹. La recombinació és l'origen de la innovació, especialment si el producte d'aquesta recombinació es converteix en la base per a posteriors interaccions, i crea així una espiral d'informació cada cop més carregada de sentit. Així com la generació de nou coneixement sempre requerirà l'aplicació de la teoria a la informació recombinada, la capacitat d'experimentar amb aquesta recombinació a partir de múltiples fonts amplia considerablement les fronteres del coneixement, així com les possibilitats de connexions entre diferents camps¹⁰.

La tercera característica de les noves tecnologies de la informació és la flexibilitat que permeten en la distribució de la capacitat de processament en diferents contextos i aplicacions. L'explosió de les tecnologies en xarxa (seguint les línies dels llenguatges Java i Jini

⁷Walsham, 2002.

⁸Berners-Lee, 1999.

⁹Packer i Jordan (eds), 2001.

¹⁰De Kerckhove, 1997.

en els anys 1990), el sorprenent creixement de la telefonia cel·lular i el desenvolupament de l'Internet mòbil a partir d'una àmplia gamma d'aparells portàtils, són desenvolupaments clau que apunten a la creixent capacitat de processament de la que es podrà disposar, inclosa la capacitat de comunicar-se en xarxa des de qualsevol indret, això sí, qualsevol indret on es disposi de la infraestructura tecnològica i els coneixements necessaris per utilitzar-la.

Ara desenvoluparé amb més detall el segon dels components de la Revolució de les Tecnologies de la Informació, l'enginyeria genètica. Tot i que sovint se'l consideri un procés totalment independent de la microelectrònica, això no és cert. En primer lloc, des del punt de vista analític, també són tecnologies de la informació les de l'enginyeria genètica, atès que el seu objectiu és la descodificació, i eventual reprogramació del DNA, la informació codificada de la matèria viva. En segon lloc hi ha una relació molt més estreta del que la majoria de gent es pensa entre microelectrònica i enginyeria genètica. Sense un enorme poder de computació i la capacitat de simulació que proporciona el programari avançat, el projecte Genoma Humà no s'hagués pogut completar –ni els científics haurien pogut identificar les funcions específiques ni la localització de cap gen específic. D'altra banda, els bioxips i els microxips basats en molècules sintètiques de DNA ja han deixat de formar part de guions de ciència ficció. En tercer lloc, hi ha una convergència teòrica entre els dos camps tecnològics al voltant del paradigma analític de l'activitat en xarxa, l'autoorganització i les propietats emergents, com ha demostrat Fritjof Capra en el seu revolucionari treball teòric¹¹.

Les tecnologies d'enginyeria genètica, amb una capacitat de transformació que tot just s'acaba de des-

En els primers vint-i-cinc anys de la Revolució de les Tecnologies de la Informació, hem presenciat com les tecnologies autogeneraven i expandien la seva capacitat per processar informació; és probable que les onades d'innovacions que actualment s'estan gestant facin obsolets els límits actuals.

fermar amb l'entrada al segle XXI, es caracteritzen també per la capacitat autoexpansiva de processament, les possibilitats de recombinació i la potència de distribució que tenen. En primer lloc, l'existència d'un mapa del genoma humà, i dels mapes genètics d'un nombre creixent d'espècies i subespècies obre la possibilitat de connectar acumulativament els coneixements sobre els processos biològics, cosa que condueix a una transformació qualitativa de la comprensió que es té sobre processos que es troben més enllà del que és observable. En segon lloc, la possibilitat de recombinar els codis de DNA és precisament la matèria objecte de l'enginyeria genètica, i allò que la diferencia de qualsevol experiment biològic realitzat abans.

Però encara hi ha una innovació més subtil. La primera generació d'enginyeria genètica va fracassar en bona part, perquè les cèl·lules eren reprogramades com a entitats aïllades, sense comprendre que, en biologia, com en el processament d'informació en general, el context ho és tot. Les cèl·lules només existeixen relacionant-se amb altres cèl·lules. Per tant, l'objecte de les estratègies científiques de recombinació són xarxes de cèl·lules que interactuen

¹¹ Capra, 2002.

entre si i es comuniquen mitjançant els seus codis genètics. Aquest tipus de recombinació és massa complex per ser identificat en termes lineals. Són necessàries tècniques de simulació amb una enorme capacitat de computació de processament paral·lel per tal d'associar les propietats emergents amb les xarxes de gens, tal com fan els models proposats pels investigadors del Santa Fe Institute, de Santa Fe (Nou Mèxic). En tercer lloc, la promesa de l'enginyeria genètica és precisament la possibilitat de reprogramar els codis i protocols de comunicació de diferents àrees de diferents cossos (o sistemes) de diferents espècies. La recerca transgènica i els processos regeneratius en els organismes vius són actualment la frontera de l'enginyeria genètica. L'objectiu dels medicaments genètics és induir la capacitat de reprogramació dels organismes vius, la màxima expressió de la capacitat de processament d'informació distribuïda.

Sobre els fonaments de l'informacionalisme emergeix i s'expandeix per tot el planeta la societat xarxa, la forma dominant d'organització social del nostre temps.

Sigui dit de passada, l'enginyeria genètica mostra vívidament fins a quin punt resultaria erroni atorgar un valor positiu a revolucions tecnològiques fora del comú sense tenir en compte el context, els usos i les conseqüències socials. No puc imaginar una revolució tecnològica més transcendental que la capacitat de manipular els codis dels organismes vius. Ni puc imaginar una tecnologia més perillosa i potencialment destructiva, si es deslliga de la nostra capacitat de controlar en termes culturals, ètics i institucionals, el desenvolupament tecnològic.

3. La societat xarxa

Sobre els fonaments de l'informacionalisme emergeix i s'expandeix per tot el planeta la societat xarxa, la forma dominant d'organització social del nostre temps. La societat xarxa és una estructura social conformada per xarxes d'informació, fetes possibles per les tecnologies de la informació característiques del paradigma informacional.

Una estructura social pot ser definida com l'organització que adopten les relacions humanes de producció, consum, experiència i poder, expressades en les interaccions significatives i emmarcades per la cultura. Una xarxa és un conjunt de nodes interconnectats. Un node és el punt en què una corba es talla a si mateixa. Les xarxes socials són tan antigues com la humanitat, però amb l'informacionalisme han entrat en una nova fase en la qual les tecnologies augmenten la flexibilitat inherent a les xarxes, alhora que solucionen els problemes de coordinació i direcció que al llarg de la història les havien condemnat al fracàs en la seva competència amb les organitzacions jeràrquiques. Les xarxes distribueixen l'activitat i la presa de decisions de node en node seguint un patró interactiu.

Per definició una xarxa no té centre, tan sols nodes. I tot i que els nodes poden ser de mides diferents, i per tant també de rellevància diferent, tots són necessaris per a la xarxa. Quan algun node es converteix en irrellevant la xarxa es reconfigura, elimina el node redundant i afegeix nous nodes productius. Un node incrementa la seva importància en la xarxa si absorbeix més informació i la processa de forma més eficient. La importància relativa d'un node no des cansa en les seves característiques específiques, sinó en la seva capacitat d'aportar a la xarxa informació rellevant. És en aquest sentit que els nodes més importants no són centres sinó commutadors i protocols de comunicació, que segueixen en la seva

actuació una lògica d'interacció més que una lògica de comandament¹².

Les xarxes segueixen una lògica binària: inclusió/exclusió. Com a formes socials les xarxes no poden tenir valoració. Tot depèn dels seus objectius i de quina és la forma més elegant, econòmica i autoreproductiva, d'assolir-los. En aquest sentit la xarxa és un autòmat. En una estructura social les xarxes són programades per actors socials i institucions. Però un cop programades, les xarxes d'informació, alimentades per les tecnologies de la informació, imposen la seva lògica estructural als seus components humans. Fins que es canvia el seu programa –normalment amb un cost econòmic i social molt elevat.

Per tal d'aplicar aquesta anàlisi formal al funcionament actual de la societat primer definirà breument les estructures fonamentals d'aquesta societat xarxa.

En primer lloc la nostra economia, la nova economia, està basada en xarxes. Els mercats financers globals, que es troben en l'origen de la inversió i la valoració, estan basats en xarxes electròniques en les quals es processen senyals: alguns d'aquests senyals estan basats en càlculs econòmics, però sovint estan generats per turbulències informatives de diferents fonts. El resultat final d'aquests senyals i el seu processament en les xarxes electròniques dels mercats financers és el valor que en efecte s'assigna a cada actiu en l'economia. L'economia global està construïda sobre xarxes de producció i gestió, caracteritzades per la col·laboració, en les que les empreses multinacionals i les seves xarxes auxiliars representen més del 40% del PGB (Producte Global Brut), i prop del 70% del comerç internacional. Les mateixes empreses actuen dins de xarxes i mitjançant xarxes.

Les grans empreses es troben descentralitzades en xarxes internes. Les PIME formen xarxes de cooperació, i així poden mantenir la seva flexibilitat alhora que uneixen recursos. Les grans empreses actuen a través d'aliances estratègiques que poden diferir en productes, processos, mercats i períodes de temps, seguint una geometria variable de xarxes de grans corporacions. I aquestes xarxes de grans corporacions creen llaços amb xarxes de petites i mitjanes empreses, la qual cosa crea un món de xarxes dins de xarxes. A més, el que jo anomeno empresa xarxa sovint relaciona clients i productors en una xarxa privada, com en els models de negoci introduïts per Cisco Systems en la indústria electrònica o Zara en la indústria de la moda. Actualment la unitat operativa en les nostres economies és el projecte de negoci, dirigit per xarxes d'empreses expressament constituïdes. Aquesta complexitat només pot ser gestionada amb les eines de l'informacionalisme.

Aquest mode de producció, distribució i gestió en xarxa suposa enormes increments de productivitat i competitivitat. Les xarxes de la nova economia eliminen progressivament i de forma competitiva les formes d'organització menys eficients, i així la nova economia basada en xarxes interconnectades es converteix en l'economia dominant a tot arreu¹³. Les unitats econòmiques, els territoris i les persones que no obtenen els resultats que requereix aquesta economia, o que no tenen un interès potencial en aquestes xarxes dominants són descartades. D'altra banda, qualsevol font potencial de valor, sigui quin sigui el seu origen, és connectada i programada a les xarxes de producció de la nova economia.

En aquestes condicions el treball és individualitzat. Les relacions entre direcció i treballador es defineixen

¹² Watts, 1999.

¹³ Lucas, 1999.

en acords individuals, i el treball és valorat en funció de la capacitat que té el treballador o el directiu de reprogramar-se per tal de realitzar noves tasques i assolir nous objectius, en un sistema caracteritzat per la innovació tecnològica i la versatilitat emprenedora. No tot és dolent en aquest nou arranjament del treball. És un món de guanyadors i perdedors. Però sovint de guanyadors incerts i perdedors sense possibilitat de retorn¹⁴. També és un món de creativitat, així com de destrucció. Un món caracteritzat simultàniament per la creació destructiva i la destrucció creativa.

L'expressió cultural passa a ser pautaada al voltant d'un calidoscopi d'hipertext electrònic i global. Les manifestacions creatives i de comunicació humanes s'enllacen al voltant d'Internet i els multimèdia. La flexibilitat d'aquests mitjans facilita l'absorció d'una gran diversitat d'expressions i la distribució de missatges al gust de la persona que el rep. Tot i que poden existir experiències individuals fora de l'hipertext, les experiències col·lectives i els missatges compartits, és a dir, la cultura com a mitjà social, són en gran part capturats en aquest hipertext. Constitueix la font de la virtualitat real que és el marc semàntic de les nostres vides. Virtual perquè es basa en circuits electrònics i en missatges audiovisuals efímers. Real perquè es tracta de la nostra realitat, ja que l'hipertext ens proveeix amb la majoria de sons, imatges, paraules, formes i connotacions que utilitzem en la construcció del nostre significat en tots els camps de l'experiència¹⁵.

La política es troba cada cop més incorporada al món d'aquests mitjans, ja sigui amb l'adaptació als seus

codis i normes, o amb l'intent de canviar aquestes normes, creant i imposant nous codis culturals. En ambdós casos, la política es converteix en una aplicació de l'hipertext, ja que el text simplement es reconfigura als nous codis¹⁶.

La lògica de la xarxa, arrelada en l'informacionalisme, també ha canviat la nostra pràctica de l'espai i el temps. L'espai dels fluxos, característic de la societat xarxa, enllaça indrets allunyats al voltant d'unes funcions i uns significats compartits a partir de circuits electrònics i ràpides vies de transport, mentre que aïlla i sotmet la lògica de l'experiència plasmada en l'espai dels llocs¹⁷. Una nova forma de temps, que jo anomeno temps atemporal, emergeix de la tendència sistemàtica a comprimir cronològicament el temps a la seva mínima expressió possible (com en les transaccions financeres realitzades en fraccions de segon), així com del desdibuixament de les seqüències temporals, com pot observar-se en la modificació de les pautes que segueixen les carreres professionals: la previsible progressió de l'home d'organització és substituïda per la dona flexible¹⁸.

Els estats nació, absorbits en aquest remolí, i recorreguts per un entramat de xarxes globals de capital, tecnologia i informació, no s'han enfonsat com havien predit els profetes de la globalització. Adapten la seva estructura i la seva actuació, i es converteixen aquests també en xarxes¹⁹. D'altra banda, construeixen institucions internacionals i supranacionals de governança compartida, algunes com la Unió Europea altament integrades; altres, com l'OTAN o la

¹⁴ Carnoy, 2000.

¹⁵ Jankowisky et al., 1999.

¹⁶ Thompson, 2000.

¹⁷ Graham i Marvin, 2000.

¹⁸ Williams, 2002.

¹⁹ Nye and Donahue, eds, 2000.

NAFTA, amb un nivell d'integració més dèbil; altres es caracteritzen per la asimetria en les obligacions dels seus membres, com el Fons Monetari Internacional, que imposa la lògica dels mercats globals a les economies en desenvolupament. Però en tots els casos la sobirania és compartida per governs i organitzacions. D'altra banda, en la major part del món s'està produint un procés de descentralització política, en el qual es transfereixen recursos des dels governs centrals cap als governs regionals i locals, i fins i tot cap a les organitzacions no governamentals, amb l'objectiu de recuperar la legitimitat i augmentar la flexibilitat en la direcció dels afers públics. Aquestes tendències cap a la supranacionalitat i la localitat, que actualment ocorren simultàniament, donen lloc a una nova forma d'estat, l'estat xarxa, que sembla ser la forma institucional més resiliència per gestionar la governança global²⁰.

4. La gènesi de la societat xarxa i l'infor-macionalisme

D'on ha sortit aquesta societat xarxa? Quina és la seva gènesi històrica? La resposta és que va sorgir de la coincidència accidental, en el darrer quart del segle XX, de tres fenòmens independents.

El primer va ser la Revolució de les Tecnologies de la Informació. Els seus components van aparèixer conjuntament com un nou paradigma tecnològic en els anys 1970 (ARPANET, 1969; USENET News, 1979; la invenció del circuit integrat, 1971; l'ordinador personal, 1974-76; la revolució del programari: el codi UNIX, dissenyat a final dels anys 1960 i fet públic

el 1974; els protocols TCP/IP dissenyats als 1973-1978; la recombinació del DNA, 1973)²¹.

La lògica de la xarxa, arrelada en l'infor-macionalisme, també ha canviat la nostra pràctica de l'espai i el temps.

La segona tendència va ser el procés de reestructuració socioeconòmica pel qual van passar els dos sistemes en lluita, capitalisme i estatisme, que es van enfrontar a grans crisis, fruit de les seves contradiccions internes, en els anys 1973-75 (capitalisme) i 1975-80 (estatisme). Els dos sistemes es van enfrontar a aquestes crisis amb noves polítiques públiques i noves estratègies empresarials. La perestroika capitalista va funcionar. La reestructuració de l'estatisme va fracassar a causa de les seves inherents limitacions per internalitzar i utilitzar la revolució de les tecnologies de la informació, tal com he explicat en el meu estudi amb Kiselyova sobre el col·lapse de la Unió Soviètica²². El capitalisme va ser capaç de superar la seva tendència a la inflació rampant i destructiva mitjançant la productivitat informacional, la desregulació, la liberalització, la privatització, la globalització i la interacció en xarxa, transformacions que van proporcionar les bases econòmiques per a la societat xarxa.

La tercera tendència que es troba en els orígens d'aquesta nova societat està relacionada amb els valors projectats pels moviments socials de final

²⁰ Pisani-Ferry i Tubiana, 2002.

²¹ Mansell, ed., 2002.

²² Castells i Kiselyova, 1995.

dels anys 1960 i principi dels anys 1970 als Estats Units i Europa, i també en algunes manifestacions *sui generis* al Japó i a la Xina. Aquests moviments eren fonamentalment llibertaris, però els moviments feminista i ecologista van convertir la noció de llibertat en un desafiament a les institucions i ideologies del patriarcalisme i la productivitat. Aquests moviments eren culturals ja que el seu objectiu no era el poder (a diferència de la majoria de moviments que els havien precedit) ni la distribució de la riquesa. En comptes d'això actuaven sobre les categories de l'experiència, alhora que rebutjaven les institucions establertes i cercaven nous significats a la vida i, per tant, demanaven una redefinició del contracte social entre l'individu i l'estat, i entre l'individu i el món corporatiu²³.

La Segona Guerra Mundial va ser la matriu en la qual es van produir la major part de descobriments que han conduït a la Revolució de les Tecnologies de la Informació. I la guerra freda va ser el gresol del seu desenvolupament.

Aquests tres fenòmens van emergir de forma independent, i la seva coincidència va ser fortuïta, igual que ho va ser la forma específica en què es van combinar en cada societat. Això explica perquè la velocitat del procés de transició cap a la societat xarxa és diferent als Estats Units, a Europa Occidental i a la resta del món. Com més arrelades es troben les regles i institucions de la societat industrial o de les

societats preindustrials, més lent i difícil és el procés de transformació. No hi ha cap judici de valor implícit en els diversos camins seguits cap a la societat xarxa: la societat xarxa no és la terra promesa de l'era de la informació. Simplement és una estructura social específica i nova, i els seus efectes sobre el benestar de la humanitat són indeterminats. Tot depèn del context i del procés.

Un dels components clau d'aquest accident històric que ha produït el món del segle XXI és el nou paradigma tecnològic, l'informacionalisme. Quina va ser la seva gènesi? La guerra, calenta i freda, tal com ha anat succeint al llarg de la història, ha estat un ingredient essencial en la innovació tecnològica²⁴. La Segona Guerra Mundial va ser la matriu en la qual es van produir la major part de descobriments que han conduït a la Revolució de les Tecnologies de la Informació. I la guerra freda va ser el gresol del seu desenvolupament²⁵. És cert que el precedent d'Internet, Arpanet, no era realment una tecnologia militar, tot i que les seves tecnologies clau (la commutació de paquets i la distribució del poder en xarxa) havien estat desenvolupades per Paul Baran, de la Rand Corporation, a partir d'una proposta que ell havia fet al Departament de Defensa dels Estats Units per construir un sistema de comunicacions capaç de sobreviure a una guerra nuclear. Però aquesta proposta mai no es va aprovar, i els científics del Departament de Defensa que van dissenyar Arpanet només van conèixer els treballs realitzats anteriorment per Baran quan ja estaven construint la xarxa d'ordinadors. Tanmateix, sense els recursos i la llibertat per innovar que va proporcionar la Advanced Research Projects Agency del Pentàgon les ciències informàtiques en els Estats

²³ Castells, 2003.

²⁴ Abbate, 1999.

²⁵ Hughes, 1998.

Units no haurien fet un desenvolupament tan ràpid com van fer, no s'hauria construït Arpanet, i les xarxes d'ordinadors avui serien molt diferents. De forma similar, tot i que la revolució microelectrònica ha estat en els últims vint anys independent de les aplicacions militars, en la seva etapa inicial i crítica, en els anys 1950 i inici dels 1960, Silicon Valley i altres centres tecnològics importants van ser molt dependents dels mercats militars i del seu generós finançament.

Els departaments de recerca de les universitats també van ser un dels punts importants on va germinar la revolució tecnològica. De fet, pot afirmar-se que els científics informàtics de les universitats nord-americanes van rebre recursos del Departament de Defensa, i els van destinar a desenvolupar la ciència informàtica en general i les xarxes d'ordinadors amb la finalitat específica de promoure la recerca científica i la innovació tecnològica, sense cap aplicació militar directa. El disseny específicament militar va ser portat a terme en condicions d'extrema seguretat en els *National Laboratories* i, malgrat l'extraordinari potencial científic, la quantitat d'innovacions que van generar aquests laboratoris va ser reduïda. Eren el reflex del sistema soviètic, i el seu destí va ser el mateix, convertir-se en una monumental tomba de la inventiva.

Les universitats i els centres de recerca dels principals hospitals i centres sanitaris van ser l'origen dels descobriments decisius de la revolució biològica. Watson i Crick van realitzar el seu descobriment l'any 1953 a la Universitat de Cambridge, i la recerca clau en la recombinació del DNA es va dur a terme els anys 1973-75 a la Universitat d'Stanford i a la de Califòrnia, a San Francisco.

Les empreses van tenir un paper en la gènesi de l'informacionalisme, però no va tractar-se de grans empreses establertes, sinó d'empreses de recent creació o d'empreses que s'havien reinventat.

Les empreses van tenir-hi un paper, però no va tractar-se de grans empreses establertes. ATT va cedir els seus drets de propietat en microelectrònica a canvi de gaudir d'un monopoli en les telecomunicacions durant els anys 1950, i més endavant va perdre l'oportunitat de ser l'operador d'Arpanet en els anys 1970²⁶. IBM inicialment no va preveure el PC, i després va apuntar-se a la moda però d'una forma tan confusa que va cedir el sistema operatiu a Microsoft i va permetre l'entrada al mercat dels PC clònics, que eventualment l'han obligat a convertir-se en una empresa de serveis per tal de sobreviure. I de la mateixa manera, Microsoft, tan bon punt s'havia convertit en un quasi-monopoli, va començar a fer errors similars, com el de no estar present a Internet fins l'any 1995, moment en què va introduir el seu Microsoft Explorer, un navegador que no havia estat creat originalment per Microsoft, sinó que era una modificació del navegador creat per Spyglass, una empresa que llicenciava programari Mosaic del National Center for Supercomputer Applications. Rank Xerox va dissenyar al seu centre de recerca PARC moltes de les tecnologies clau de l'era del PC, però no va entendre les meravelles que els seus investigadors estaven desenvolupant, fins al punt que van ser comercialitzats per altres empreses, en especial Apple Computers. Per tant, el component empre-

²⁶ Abbate, 1999.

sarial que es trobava en l'origen de l'informacionalisme estava format principalment per una nova generació d'empreses, empreses de creació recent que ràpidament es van convertir en corporacions gegants (Cisco, Dell, Oracle, Sun Microsystems, Apple, etc.) o per grans empreses que s'havien reinventat (com Nokia, que va passar de l'electrònica de consum a la telefonia cel·lular, i posteriorment a l'Internet mòbil)²⁷. Aquestes noves empreses, per poder convertir-se en organitzacions de gran dimensió basades en la innovació, a partir del seu origen emprenedor, van haver de fer ús d'un altre dels components fonamentals del informacionalisme: la font cultural de la innovació tecnològica que representava la cultura *hacker*²⁸.

Comprendre que hi ha entorns institucionals que propicien la innovació i el canvi tecnològic, mentre que altres no, és essencial per identificar les fonts de riquesa, el poder i el benestar del nostre món.

No existeixen revolucions tecnològiques sense transformació cultural. Les tecnologies revolucionàries han de ser pensades. No es tracta d'un procés incremental, sinó d'una visió, un acte de fe, un gest de rebel·lió. És cert que el que finalment determina quines tecnologies sobreviuen en el mercat són el finançament, la producció i el màrqueting. Però no decideixen quines tecnologies es desenvolupen, ja que el mercat, per molt important que sigui, no és l'únic espai del planeta. Però l'informacionalisme va

ser parcialment inventat i modelat decisivament, per una nova cultura que va ser essencial en el desenvolupament de les xarxes informàtiques, en la distribució de la capacitat de processament, i en l'augment del potencial d'innovació. Aquesta nova cultura va actuar mitjançant la cooperació, compartint i seguint la lògica dels codis lliures i les xarxes horitzontals²⁹.

5. Dins un cercle virtuós

Resumint, la tecnologia i la societat es troben dins el mateix procés històric de canvi. El canvi tecnològic es produeix discontinuament, introdueix nous períodes de transformació estructural al voltant d'un nou paradigma tecnològic, i segueix una lògica similar a la que va descobrir Kuhn en les revolucions científiques³⁰.

L'informacionalisme és el paradigma tecnològic sobre el qual s'està formant l'estructura social que caracteritza el nostre món, la societat xarxa, tot i que el procés d'integració de les societats i persones de tot el món en el si d'aquesta societat xarxa, estesa globalment, és molt desigual. Comprendre que hi ha entorns institucionals que propicien la innovació i el canvi tecnològic, mentre que altres no, és essencial per identificar les fonts de riquesa, el poder i el benestar del nostre món. La innovació, tan cultural com tecnològica, és l'origen del desenvolupament informacional, i la innovació depèn principalment de l'existència en el marc d'una societat lliure d'universitats centres de recerca lliures i d'alta qualitat. En la llibertat de l'informacionalisme la ciència i el poder estan interrelacionats dins un cercle virtuós.

²⁷ Tuomi, 2002.

²⁸ Himanen, 2001; Levy, 1994.

²⁹ Weber, 2003.

³⁰ Kuhn, 1964.

REFERÈNCIES

- Abbate, Janet (1999) *Inventing the Internet*. Cambridge: MIT Press.
- Berners-Lee, Tim (1999) *Weaving the Web*. San Francisco: Harper San Francisco.
- Capra, Fritjof (2002) *The Hidden Connections: Integrating the Biological, Cognitive, and Social Dimensions of Life into a Science of Sustainability*. Garden City, NY: Doubleday & Company.
- Carnoy, Martin (2000) *Sustaining the New Economy. Work, Family and Community in the Information Age*. Cambridge: Harvard University Press.
- Castells, Manuel (2000) *The Rise of the Network Society*, 2nd edition. Oxford: Blackwell.
- Castells, Manuel (2003) *The Power of Identity*, 2nd edition. Oxford: Blackwell.
- Castells, Manuel i Emma Kiselyova (1995) *The Collapse of the Soviet Communism: the view from the information society*. Berkeley: University of California International and Area Studies Book Series.
- Chandler, Alfred D. i James W. Cortada (2000) *A nation transformed by information. How information has shaped the United States from colonial times to the present*. New York: Oxford University Press.
- De Kerckhove, Derrick (1997) *Connected intelligence: the arrival of the web society*. Toronto: Somerville House.
- Held, David et al. (1999) *Global Transformations*. Stanford: Stanford University Press.
- Hughes, Thomas P. (1998) *Rescuing Prometheus*. New York: Random House.
- Jankowski, Nicholas et al. (1999) *What's New about the New Media?* London: Sage.
- Kuhn, Thomas (1964) *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kumar, Krishan (1995) *From postindustrial to postmodern society*. Oxford: Blackwell.
- Levy, Steven (1994) *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*. New York: Penguin.
- Lucas, Henry C. (1999) *Information technology and the productivity paradox*. New York: Oxford University Press Inc.
- Lyon, David (1988) *The Information Society: Issues and Illusions*. Cambridge, Polity Press.
- Mansell, Robin (ed.) (2000) *Inside the Communication Revolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Mokyr, Joel (1990) *The lever of riches. Technological creativity and economic progress*. New York: Oxford University Press Inc.
- Packer, Randall and Ken Jordan (eds) (2001) *Multimedia: From Wagner to Virtual Reality*. New York: Norton.
- Pisani-Ferry, Jacques and Laurence Tubiana (2002) *Gouvernance Globale*. Paris: Conseil d'Analyse Economique.
- Raymond, Eric S. (1999) *The cathedral & the bazaar. Musings on Linux and open source by an accidental revolutionary*. Sebastopol, CA: O'Reilly.
- Thompson, John B. (2000) *Political Scandal. Power and visibility in the media age*. Cambridge, Polity Press.
- Tuomi, Ilkka (2002) *Networks of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Walsham, Geoff (2002), *Making a world of difference. IT in a Global Context*. New York: Wiley
- Watts, Duncan J. (1999) *Small World. The dynamics of networks between order and randomness*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Weber, Steve (2003) *The Success of Open Source*. Cambridge, Mss: Harvard University Press.
- Williams, Rosalind (2002) *Retooling. A historian confronts technological change*. Cambridge, MA: MIT Press.
-