

# L'economia i la societat del coneixement

Cap a una tercera revolució industrial

Jordi Vilaseca i Requena  
Joan Torrent i Sellens

PID\_00200060



*Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>*

# Índex

<b>Introducció</b> .....	5
<b>Objectius</b> .....	7
<b>1. Cap a un capitalisme basat en el coneixement</b> .....	9
1.1. Reptes d'estudi de la nova economia .....	9
1.2. Les TIC són la base material de la tercera revolució industrial? .....	11
1.3. Què ens diu l'anàlisi econòmica sobre les TIC? .....	14
<b>2. Deu idees bàsiques sobre la nova economia</b> .....	17
2.1. La nova economia és global, digital i amb una demanda creixent de mercaderies amb caràcter intangible .....	17
2.2. La nova economia és l'economia del coneixement .....	19
2.3. Nova economia, noves capacitats .....	19
2.4. A l'empresa, nova economia és e-business i empresa xarxa .....	20
2.5. Nova economia, més innovació .....	21
2.6. El treball en la nova economia: noves contradiccions .....	22
2.7. Nova economia, nova formació .....	23
2.8. La nova política econòmica .....	24
2.9. Nova economia, noves oportunitats de desenvolupament .....	25
2.10. Nova economia, nova societat .....	26
<b>3. De la revolució industrial a la revolució digital</b> .....	28
3.1. Una aproximació metodològica a les revolucions tecnològiques .....	29
3.2. Les condicions econòmiques per a un nou paradigma .....	33
3.3. Economia i tecnologia .....	35
<b>Resum</b> .....	38
<b>Bibliografia</b> .....	39



## Introducció

“Cap al final del segon mil·lenni de l'era cristiana, diversos esdeveniments de transcendència històrica han transformat el paisatge social de la vida humana. Una revolució tecnològica, centrada entorn de les tecnologies de la informació, està modificant la base material de la societat a un ritme accelerat. Les economies de tot el món s'han fet interdependents a escala global, i han introduït una nova forma de relació entre economia, estat i societat en un sistema de geometria variable.”

Manuel Castells (2000). *La era de la informació*. Vol. 1.: La sociedad red (pàg. 28).

Avui, el fenomen més rellevant del sistema econòmic capitalista és el procés de globalització. Durant la dècada dels noranta, l'economia mundial s'ha caracteritzat per tres elements, que han establert les bases d'un autèntic canvi de trajectòria del cicle econòmic: el **declivi dels països capitalistes d'economia centralitzada** (els antics països de l'Est), la **potenciació dels processos d'integració econòmica**, com a instrument de superació de l'estat nació, i els **canvis en el lideratge de l'economia mundial**, explicaran, fonamentalment, un període de creixement econòmic intens, basat en un important avenç del procés de mundialització amb base digital, és a dir, de la globalització.

En aquest context expansiu i d'elevada obertura exterior, les **tecnologies de la informació i la comunicació (TIC)** han estat emprades intensivament per un conjunt creixent d'activitats econòmiques. Igual que en la primera i la segona revolució industrial, un formidable conjunt d'interaccions tecnològiques, en aquest cas basades en el procés de digitalització, han generat no solament l'aparició de noves mercaderies, sinó que també han impulsat, mitjançant els mecanismes del procés innovador, importants canvis en els esquemes productius de la resta de branques d'activitat. A més, els canvis de la producció s'han estès a la demanda, amb l'aparició de noves formes de consum, nous mecanismes d'inversió i transformacions de les relacions internacionals.

En la producció, un ampli ventall d'innovacions de procés i de producte en matèria informàtica i de telecomunicacions ha generat l'aparició de **noves activitats productives** que, conjuntament amb la transformació d'algunes de les activitats tradicionals, han configurat un panorama econòmic, que s'allunya progressivament de les estructures manufactureres i de serveis. De fet, les noves activitats productives vinculades amb les tecnologies digitals estan superant el seu propi desenvolupament tecnològic i, actualment, el conjunt de béns i serveis resultants de la seva producció no és emprat només com a recurs per un nombre creixent de branques productives, sinó que també esdevenen **mercaderies subjectes de transacció econòmica**.

S'està construint un ampli entramat de relacions sinèrgiques entre aquests nous béns i serveis i la resta d'activitats econòmiques, que té com a principal element visible la incorporació del coneixement a l'esfera econòmica.

En aquest apartat analitzarem com la incorporació progressiva del coneixement a l'activitat econòmica està definint un nou tipus de relacions econòmiques i socials. Per a fer-ho, i seguint una aproximació metodològica de les ciències socials, utilitzarem un enfocament **del nucli cap a la perifèria**.

Els nous desenvolupaments tecnològics han pres tanta rellevància econòmica que han donat lloc a un **canvi estructural**, amb nous productes i branques d'activitat, **que s'orienta cap al procés productiu**; és a dir, aquesta nova tipologia de productes és utilitzada de manera creixent per la resta d'activitats de l'economia.

#### Què veurem?

Igual que amb l'anàlisi de les revolucions industrials, veurem que nous desenvolupaments tecnològics són el nucli d'un procés de transformació econòmica.

Amb aquest objectiu d'anàlisi hem dividit el mòdul en tres apartats:

- 1) En el primer estudiarem les principals transformacions del capitalisme, que progressivament va deixant enrere l'especialització industrial i de serveis i s'orienta cap a l'ús intensiu del coneixement.
- 2) En el segon apartat presentarem les deu idees bàsiques de la nova economia amb un enfocament integral. És a dir, es destacaran, a títol introductori, quines són les grans línies de tendència que l'aparició i consolidació de l'economia del coneixement planteja sobre el conjunt de l'esfera econòmica.
- 3) Finalment, en el tercer apartat revisarem el concepte de revolució industrial, amb l'objectiu d'analitzar si la incorporació massiva de les TIC en les activitats econòmiques ens condueix de la revolució industrial a la revolució digital.

## Objectius

Tot i que l'activitat econòmica sempre ha incorporat el coneixement entre els seus actius, en aquest mòdul veurem com la combinació d'un fenomen relativament nou, la revolució tecnològica basada en el procés de digitalització, juntament amb un altre de més durada i penetració, el procés de mundialització econòmica, han establert les bases d'un nou tipus de societat, que es caracteritza per la utilització massiva del coneixement com a recurs estratègic. El camí cap a la societat del coneixement es basa en un nou tipus de relacions econòmiques que també anomenem *economia del coneixement*. Sota aquesta perspectiva els objectius específics d'aquest mòdul són:

1. Analitzar l'evolució del capitalisme industrial cap al capitalisme basat en el coneixement.
2. Comprendre les principals transformacions econòmiques derivades de l'ús intensiu del coneixement.
3. Veure les principals implicacions per a l'economia com a ciència social que vol comprendre la realitat de la consolidació de l'economia del coneixement.
4. Explicar què és una revolució industrial i veure si actualment estem davant d'un procés d'aquest tipus.





# 1. Cap a un capitalisme basat en el coneixement

Alguns autors no han dubtat a identificar el panorama econòmic del final del segle XX i principi del XXI amb l'aparició d'una **nova economia**, que tindria els tres pilars fonamentals en el procés de mundialització, en la revolució tecnològica digital i en els canvis en els patrons de demanda de les famílies i les empreses. De fet, aquests tres elements conflueixen en un: **la incorporació massiva del coneixement a l'activitat econòmica**. Bàsicament, per tres raons:

- 1) El procés de mundialització modifica les relacions econòmiques de base nacional i genera noves necessitats d'infraestructures, que es basen en la producció immaterial, sobretot de coneixement i d'informació.
- 2) El desenvolupament capitalista de base mundial ha augmentat la renda disponible d'una part important de la població del planeta, la qual cosa fa que puguin gastar una porció creixent dels ingressos en mercaderies intensives en coneixement.
- 3) I finalment, i com a resultat del procés d'innovació, les TIC augmenten i transformen la creació i aplicació econòmica del coneixement.

La confluència i les interrelacions d'aquests tres elements generen un **cercle virtuós**, que va des de la demanda de noves mercaderies fins a la seva producció, de la producció a la innovació, i de la innovació, una altra vegada, a la demanda, la qual cosa es tradueix en importants augments de productivitat i competitivitat d'algunes persones, empreses, sectors o economies.

Podem parlar d'un capitalisme basat en el coneixement, que té en aquest recurs l'explicació bàsica del creixement i el desenvolupament econòmic. En resum, i com no podria ser altrament, en **la nova economia global del coneixement**, les capacitats d'aprenentatge i d'innovació dels agents econòmics i la flexibilitat organitzativa i institucional són la font principal dels augments de productivitat, competitivitat i benestar.

## 1.1. Reptes d'estudi de la nova economia

No hi ha dubte, doncs, que la irrupció de les tecnologies digitals està transformant profundament l'activitat econòmica. Aquestes tecnologies, que agrupem sota la denominació de **tecnologies de la informació i la comunicació (TIC)** i que integren el conjunt convergent de tecnologies de microelectrònica,

### Lectures recomanades

Un dels investigadors que més han estudiat a escala mundial la transició cap a un nou tipus d'economia i de societat és el professor Manuel Castells. Tot i l'extensió de la seva obra, són de lectura recomanada dos dels seus llibres més recents:

**M. Castells (2000).** *La era de la informació*. Vol. 1: *La sociedad red* (nova edició). Madrid: Alianza Editorial.

**M. Castells (2001).** *La galaxia en Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*. Barcelona: Plaza & Janés.



### Alan Greenspan

President de la Reserva Federal dels Estats Units, va emprar per primera vegada l'expressió "cercle virtuós de la riquesa". Amb això, es volia referir a l'impuls que rebien des de la demanda els extraordinaris augments d'oferta de l'economia dels Estats Units vinculats amb els increments de productivitat, arran de la inversió en tecnologies digitals.

informàtica, telecomunicacions i optoelectrònica, s'apliquen massivament a l'esfera econòmica. De fet, la seva incorporació a l'activitat econòmica té les manifestacions següents:

1) En primer lloc, la seva utilització per un ampli conjunt de branques productives. Ja fa uns quants anys que l'activitat econòmica inclou, entre els seus recursos, ordinadors, faxes, línies telefòniques digitals, quadres de comandament electrònics, xarxes de comunicacions i un llarg etcètera d'aplicacions digitals per a la producció. Ara bé, l'aparició i aplicació productiva més recent de nous desenvolupaments tecnològics, entre els quals trobem el telèfon mòbil, Internet i el correu electrònic, **han generat un flux acumulatiu, circular i de grans dimensions entre els mateixos components del procés de digitalització i els seus usos productius.**

2) En segon lloc, la transformació no se centra només en l'àmbit de la producció. Molts dels aparells i de les tecnologies esmentats s'han convertit en **béns de consum massiu**, amb una demanda clarament incentivadora de la producció i un procés de mundialització econòmica, que transforma la concepció tradicional del mercat, entès com l'espai físic on es troben l'oferta i la demanda. Avui dia, moltes transaccions econòmiques –i, sobretot, les financeres– no es fan ni en un espai físic ni amb la coincidència de l'oferta i la demanda en el temps: **el mercat és la xarxa**. De fet, actualment les tecnologies digitals ens permeten, entre moltes altres coses, de comprar, invertir i fer transaccions bancàries, teletreballar, reservar les vacances i els bitllets d'avió, relacionar-nos amb l'administració, formar-nos, informar-nos, divertir-nos i, fins i tot, flirtejar.

Des del punt de vista de **l'anàlisi econòmica**, aquest fenomen **planteja nous objectius i reptes d'estudi**. A la lògica investigació sobre el coneixement com a factor productiu i com a mercaderia subjecta a intercanvi hi hem d'afegir altres focus d'interès:

1) En primer lloc, **l'anàlisi de les modificacions de comportament dels agents econòmics**, tant si són empreses, consumidors com el sector públic. Aquesta visió ens porta a l'anàlisi sectorial de les branques productives intenses en coneixement i a l'estudi de les connexions cap a la resta de branques d'activitat.

2) En segon lloc, és important analitzar les transformacions que l'ús intensiu del coneixement genera sobre les **fonts del creixement econòmic**, i també les vinculacions amb els altres dos recursos productius bàsics: el **capital i el treball**.

3) Finalment, no podem oblidar que aquest recurs estratègic i intangible transforma algunes de les condicions d'anàlisi del **desenvolupament econòmic**.

#### Desenvolupaments tecnològics

Alguns dels exemples més representatius dels nous desenvolupaments tecnològics són:

Uns ordinadors més potents interconnectats en xarxa i amb accés a Internet, els telèfons mòbils connectats a la Xarxa, una infinitat de xips aplicats als béns de consum, els processos productius i les relacions amb proveïdors i clients en línia, i els nous serveis de gestió de la informació.

#### Anàlisi econòmica

És el coneixement organitzat a partir de fets observables i mesurables que defineix l'acció de l'economista científic. És a dir, el domini de les tres tècniques que caracteritzen l'economista, o sigui, la història, la teoria i l'estadística.

Efectivament, l'economia del coneixement afegeix noves dicotomies i contradiccions a les desigualtats típiques del capitalisme: les persones, l'empresa, el sector o les economies connectades o inserides a la xarxa del coneixement global en contraposició amb les persones, les empreses, els sectors o les economies que romanen desconnectats.

Dit d'una altra manera, si el coneixement, vinculat per definició al factor treball, és una oportunitat de desenvolupament econòmic, també és una nova forma d'exclusió del sistema per a les persones o comunitats que no disposin dels mecanismes d'inserció en l'economia global del coneixement.

En resum, podem afirmar que les tecnologies del processament de la informació i la comunicació han esdevingut la base d'una revolució tecnològica de gran abast i penetració, que incideixen, d'una manera o d'una altra, en totes les facetes de l'activitat humana.



Taller d'alta tecnologia

Sembla, doncs, que les TIC han agafat molta rellevància i s'han convertit en el nucli d'un procés de transformació econòmica, amb l'aparició d'un nou sector productiu, que estén els efectes sinèrgics a la resta de branques d'activitat. Precisament, aquesta orientació cap al procés productiu és la que ens permet d'aproximar-nos metodològicament al concepte de revolució industrial.

## 1.2. Les TIC són la base material de la tercera revolució industrial?

Els principals historiadors de la tecnologia ens ajuden a contestar aquesta pregunta. Una **revolució industrial** està integrada per un conjunt de canvis tècnics fonamentals per a la producció i la distribució, interconnectats amb un conjunt de canvis socials i culturals de primera magnitud.

### El cas de la primera revolució industrial

A tall d'exemple, durant la primera revolució industrial l'ús de nous materials bàsics, com el ferro i el cotó, l'aparició de les noves fonts d'energia i de la màquina de vapor i alguns invents mecànics, com la màquina de filatura, i les millores del transport, van representar un canvi radical en els esquemes tradicionals de producció, amb una nova organització del treball: el sistema fabril, que es basava en la divisió del treball i l'especialització per funcions.

Aquest ampli ventall de canvis tècnics i productius es van interconnectar amb un conjunt de transformacions socials i culturals de primera magnitud: el declivi de la terra, en detriment de la producció industrial, com a factor productiu creador de riquesa, els canvis polítics derivats dels nous esquemes del poder econòmic, amb noves polítiques estatals vinculades amb la necessitat d'integració dels mercats nacionals i, finalment, uns importants canvis demogràfics i socials; i amb el creixement massiu de les ciutats, l'aparició d'una nova classe social (el proletariat industrial urbà) i d'un moviment (el sindical) i l'emergència de nous patrons d'autoritat en la família i en la feina.

### Revolució industrial

Procés que es va desenvolupar a partir del 1776 a Anglaterra, i després a la resta de països occidentals, amb la introducció de noves tècniques productives en els processos de manufactura, i que va significar l'aparició de la maquinària.

En general, la màquina de vapor va ocupar un lloc important en el procés, però també es van desenvolupar noves tècniques en sectors en què la màquina de vapor no tenia un paper gaire important, com la química.

En qualsevol cas, no va crear solament un nou esquema productiu, sinó que va generalitzar l'aparició d'una nova estructura social (empresaris, treballadors) i d'una nova forma de vida.

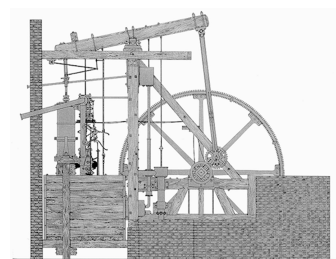
Energia	Filatura	Teixit	Metal·lúrgia	Indústria química
		John Kay: la llançadora volant, 1733.	Abraham Darby: la primera fundició amb coc de qualitat, 1709-1730.	Fabricació de l'àcid sulfúric amb recipients de vidre: Ward, 1740.
	James Hargreaves: L'Spinning Jenny fila 80 fils a la vegada. 1765-1780.		Benjamin Huntsman: acer fos en gresol, 1750. Simultàniament, Peter Union i Henry Cort: pudelació al coc, laminatge, 1783-1784.	
1769: James Watt patenta la màquina de vapor. 1782: màquina de vapor amb moviment circular.	Thomas Higs: el Water Frame fila un fil sòlid de cadena, 1767, perfeccionat, fet servir per Arkright i John Kay, 1769.			
1789: primeres aplicacions de la màquina de vapor en fàbriques.	Samuel Crompton: combina Water Frame i Jenny i obté la Mule-Jenny entre 1774 i 1779.	Edmon Cartwright. 1785: primer teler mecànic.		1791: procediment Leblanc per a la preparació de la soda (carbonat de sodi).

Introducció de noves tècniques productives als processos de la manufactura durant la Revolució Industrial.

Les TIC han generat uns canvis tècnics, productius, socials i culturals d'aquesta magnitud?

Hi ha un cert consens interdisciplinari en l'àmbit de les ciències socials, cosa que, fins i tot, inclou alguns economistes, en relació amb el fet que durant la darrera part del segle XX s'han establert les bases d'un nou tipus de societat, que anomenem *societat del coneixement* i que té la base material en una revolució tecnològica liderada per les TIC.

Amb tot, aquesta tercera revolució industrial, basada en les tecnologies digitals, té un element nou, que encara no hem esmentat. Es tracta de l'aplicació de nous coneixements i informacions sobre aparells de generació de coneixement i processament de la informació/comunicació. Dit d'una altra manera, la utilització del coneixement científic com a fonament dels nous desenvolupaments tecnològics aplicats a la producció no és un fenomen nou. La base tecnològica de la segona revolució industrial, és a dir, l'electricitat, el motor de combustió interna i les millores de les comunicacions (telègraf i telèfon), estava estretament vinculada amb l'aplicació productiva del coneixement científic. Ara bé, **actualment l'aplicació econòmica del coneixement s'utilitza més que mai en la generació del mateix coneixement.**



Màquina de vapor

## Una comparació

En la segona revolució industrial el coneixement científic va descobrir el **motor de combustió interna** que, a poc a poc, es va convertir en una tecnologia clau de l'esquema productiu. En aquest cas, el coneixement actua sobre una tecnologia que, aplicada als processos productius, genera un canvi radical en l'activitat econòmica. En el cas de les TIC, tenim unes tecnologies que, com sempre, es fonamenten en l'aplicació econòmica del coneixement. Ara bé, i això és una novetat, la incidència d'aquest coneixement no es limita a la tecnologia, ja que les TIC també incideixen en la seva generació. Dit d'una altra manera, les TIC són unes tecnologies que es basen en l'aplicació econòmica del coneixement i que, a més, són **amplificadors i prolongacions de la ment humana**.

Els ordinadors, el programari, els nous equips i sistemes de comunicació i, en general, totes les tecnologies digitals, milloren, amplifiquen i, fins i tot en alguns casos, substitueixen la ment humana. Estem davant, doncs, **de tecnologies que utilitzen el coneixement com a *input* i que contribueixen a la generació del coneixement com a *output***. Utilitzant una visió àmplia de la tecnologia, segons la qual representa el domini de l'home sobre la natura, les TIC no incideixen només sobre la capacitat de reproducció i control de l'entorn, sinó que, més que mai, disposem d'unes tecnologies que actuen directament **en el domini de l'home sobre si mateix**, més ben dit, sobre el seu coneixement.

Quina és la conclusió més important que hem d'extreure d'aquesta característica intrínseca de les TIC?

Sembla evident que si el que volem és abordar els aspectes econòmics d'aquesta revolució tecnològica, ens hem de centrar en el coneixement.

Per dues raons:

1) Primera, perquè les TIC com a tecnologies són coneixement. Igual que les tecnologies aplicades a l'activitat econòmica derivades de la màquina de vapor o del motor de combustió interna, les TIC són **un fons social de coneixement per a fer coses d'una manera reproducible**. En altres paraules, les TIC incorporen un conjunt de coneixements o saber, una aplicabilitat d'aquest coneixement a les activitats humanes o saber fer i una finalitat utilitària, que condueix a obtenir resultats o a saber fer coses útils. Per tant, les TIC són coneixement aplicat a l'activitat econòmica.

2) I segona, perquè, com veurem més endavant, les TIC incideixen directament en la **creació de coneixement**.



Les TIC fan observable la generació de coneixement.

### 1.3. Què ens diu l'anàlisi econòmica sobre les TIC?

Per a contestar aquesta pregunta hem d'introduir un concepte important (el **paradigma tecnicoeconòmic**), entès com un conjunt d'interrelacions entre productes i processos, tècniques, organització i esquemes directius, que representen un salt quantitatiu en el potencial de productivitat del conjunt de l'economia i que obren un conjunt de noves oportunitats d'inversió i de beneficis.

Aquesta definició, desenvolupada en la dècada dels vuitanta, vincula aquests canvis tecnològics de gran abast amb l'evolució dels cicles econòmics de llarga durada. Segons aquesta visió evolutiva dels processos d'innovació tecnològica, al final del segle XX hem assistit a un canvi de paradigma tecnicoeconòmic (l'era digital), caracteritzat per una base material basada en *inputs* d'informació barats.

#### Un nota breu sobre els cicles econòmics: els cicles de Kitchin, Juglari Kondratiev

Durant els primers anys del segle i, molt especialment, després de la Primera Guerra Mundial, el fenomen econòmic per excel·lència en les economies occidentals no va ser l'estabilitat, al contrari. En primer lloc, per la consolidació dels cicles econòmics, cada vegada més evidents, i en segon lloc, i després de la pau de Versalles i de tots els problemes que va comportar, per la crisi econòmica. En canvi, a la Unió Soviètica, que tot just començava el seu camí a part, les autoritats i els economistes es van aventurar a haver superat no tan sols el sistema econòmic capitalista, sinó també la inestabilitat inherent al mateix sistema, i mitjançant la planificació deien que havien superat els cicles i les crisis econòmiques.

Els primers estudis sobre el cicle econòmic que recollien la recurrència característica d'aquest cicle (més o menys cada deu anys) van ser els de Stanley Jevons, que va apuntar en el cicle de les taques solars l'origen darrer de les crisis, ja que aquests cicles d'activitat afectaven la producció agrària i, mitjançant aquesta, l'activitat econòmica en general. S'hi van afegir altres explicacions, no tan senzilles i més aviat centrades en el mateix funcionament del sistema econòmic, però sovint es basaven en dades parcials o incompletes. En canvi, tal com es podia esperar, lluny de la teorització, els historicistes i institucionalistes van desenvolupar un ampli programa de recollida de dades, que els va permetre l'estudi seriós dels cicles econòmics. I amb aquests estudis estadístics aviat es va arribar a definir la coexistència de tres tipus de cicles.

El primer cicle, el més curt o cicle de negocis, tenia una durada d'uns quaranta mesos, i la seva màxima referència era la fluctuació de les existències productives de les empreses. Van rebre el nom de **cicles Kitchin**, ja que Joseph Kitchin va ser qui els va estudiar millor.

En segon lloc hi havia els cicles de deu anys, els cicles econòmics per excel·lència, els mateixos cicles que havien interessat Jevons, i que van rebre el nom de **Juglar**, ja que va ser Clement Juglar qui en va fer la descripció més acurada.

I finalment, encara que més discutits, hi havia els **cicles de llarga durada**, d'uns quaranta o cinquanta anys, que van ser observats per Nicolai Kondratiev i que en reben el nom des d'aleshores.

L'explicació de cadascun dels cicles era diferent, però es podia integrar la teoria en un conjunt. Els cicles Kitchin tenien, segons el seu descobridor, un origen psicològic, i en certa manera eren el producte d'excès de producció generats per l'optimisme, mentre que, una vegada aquest clima s'esgotava, es generaven onades de pessimisme, que feien aparèixer una acumulació d'estocs. Els cicles Juglar, en canvi, eren causats per l'adaptació monetària del sistema bancari a moments de pressió. Més tard, altres autors, acceptant la visió de Juglar, van buscar causes reals als cicles de deu anys, i una d'elles, que permetria lligar els cicles Kitchin amb els Juglar i els Kondratiev, era l'obsolescència dels equips de capital instal·lats en determinats moments. Els cicles Kondratiev, de quaranta o cinquanta anys, podrien tenir raons tecnològiques, ja que estan causats per l'ús de determinades



Giovanni Dosi



Richard Freeman

#### Paradigma tecnològic

Un conjunt d'economistes vinculats a la Universitat de Sussex, a partir del treball seminal de Khun (1962), i també de la visió clàssica del pensament sobre el canvi tècnic, van desenvolupar aquest concepte per a denotar els processos d'innovació tecnològica de gran abast que condueixen a un nou cicle econòmic de llarga durada.

#### Marx i Schumpeter

Dos dels economistes que van interpretar millor la dinàmica cíclica del capitalisme van ser Marx i Schumpeter. Amb dos enfocaments totalment diferents, van situar la innovació tecnològica com el motor de creixement del capital i com a element explicatiu de l'avenç cíclic de l'economia.

matrius tecnològiques que són substituïdes per noves onades d'industrialització, però el seu autor, en canvi, hi afegia dades de tipus social i polític.

Així, hi havia el cicle de la màquina de vapor, que des del final del segle XVIII es va allargar fins a la meitat del XIX, seguit pel cicle del ferrocarril, que va arribar fins al final del segle XIX, i el del motor elèctric, que va finalitzar amb la crisi del 1929. Les crisis econòmiques severes serien el producte de la coincidència de les crisis en els tres tipus de cicles, mentre que en altres moments la depressió era una situació baixa en un sol dels cicles, normalment el Kondratiev.

Cicles		
Nom	Durada	Causes
Cicle Kondratiev	40-50 anys	Canvi marc tecnològic
Cicle Juglar	9-10 anys	Inversions sectors expansius
Cicle Kitchin	40 mesos	Manteniment exhauriment estocs

Genèricament, per a evidenciar que hi ha un nou paradigma tecnicoeconòmic o un **canvi en la substitució del capital instal·lat en l'activitat productiva** que donés lloc a un nou cicle econòmic de llarga durada, s'han de donar simultàniament tres condicions:

1) Primer, **l'existència d'un nou esquema productiu**. O sigui, la incorporació d'un nou factor productiu, determinant de les millores d'eficiència econòmica, a l'activitat de producció. Aquest *input* bàsic per als augments de productivitat i competitivitat no genera solament l'aparició de noves activitats econòmiques, sinó que estén les mercaderies cap a la resta de branques d'activitat.

2) Segon, un **nou esquema en la producció de coneixement**. És a dir, l'aparició de noves tendències en el fons social de coneixement de tot tipus aplicat a l'activitat econòmica. O sigui, un conjunt de noves aplicacions tecnològiques a l'activitat econòmica.

3) I tercer, **nous patrons de despesa**, que des de la demanda impulsin la producció de les noves branques d'activitat.

En aquest sentit, i seguint les especificacions genèriques esmentades abans, la manifestació d'un canvi de paradigma tecnicoeconòmic fonamentat en les TIC també inclouria tres requeriments:

a) Primer, l'existència d'un nou esquema productiu. O sigui, la manifestació del coneixement com a **factor productiu determinant dels augments de productivitat**. Aquest nou recurs fonamental generaria l'aparició d'un nou sector productiu i estendria un ampli ventall d'efectes sinèrgics cap a la resta d'activitats econòmiques.

b) Segon, un nou esquema en la producció de coneixement. És a dir, l'aplicació massiva a l'**activitat econòmica del coneixement vinculat amb les TIC**.



Les TIC són el nucli d'un procés de transformació econòmica de primera magnitud.

c) I tercer, nous patrons de despesa. És a dir, un canvi en la demanda de l'economia orientat cap a **la despesa dels béns i serveis intencius en coneixement**.

Així, doncs, per a endinsar-nos en l'estudi de la nova economia hem de ser capaços d'analitzar aspectes que abasten el conjunt d'activitats econòmiques d'oferta i de demanda i que ens han de conduir cap a l'afirmació següent:

Les TIC són el nucli d'un procés de transformació econòmica de primera magnitud, que anomenem *economia de coneixement*, i que té en aquest recurs l'element determinant dels avenços de productivitat i competitivitat del conjunt del sistema econòmic, la qual cosa ens **conduïx cap a la construcció d'un nou tipus de societat**.

Precisament, aquest objectiu d'anàlisi és el que ens permet la presentació de deu de les idees bàsiques sobre la nova economia, que tot seguit detallarem. En efecte, una vegada tractats els motors de l'aparició i consolidació de l'economia del coneixement, ens endinsarem en l'anàlisi d'aquest recurs i mercaderia de progressiva importància econòmica, que va transformant les capacitats dels agents econòmics, i també l'estratègia i l'organització empresarials. Aquesta visió, des del nucli cap a la perifèria, també ens permetrà d'abordar dos dels aspectes clau de la nova economia: l'aparició de noves contradiccions i els canvis formatius i d'experiència que han de desenvolupar els agents econòmics.

Finalment, i en un àmbit més agregat, si el coneixement esdevé el recurs productiu clau en l'explicació del creixement econòmic, hem de ser capaços de desenvolupar noves polítiques econòmiques que n'augmentin la dotació, al mateix temps que hem d'abordar les oportunitats que ofereix la nova economia per al desenvolupament econòmic i social de les prop de tres quartes parts del planeta que fins ara no s'han pogut endinsar en la xarxa global del coneixement.

En síntesi, només una visió àmplia, que consideri tots i cadascun dels components de l'esfera econòmica, ens serà útil per a referir-nos a les implicacions socials d'aquest important procés de transformació que estem analitzant.

Avancem, doncs, en l'explicació de les deu idees bàsiques sobre la nova economia.



## 2. Deu idees bàsiques sobre la nova economia

Ja hem comentat més amunt que la nova economia, a banda de fonamentar-se en el coneixement i les capacitats d'aprenentatge i d'innovació dels agents econòmics, també és una economia global. Això vol dir que el **capitalisme global del coneixement** apareix i es desenvolupa en el marc d'un procés més ampli i de més penetració: **la mundialització de l'activitat econòmica**. Aquest fet ens defineix la primera gran idea de la nova economia.

### 2.1. La nova economia és global, digital i amb una demanda creixent de mercaderies amb caràcter intangible

De ben segur, sense la mundialització de les relacions econòmiques no entendríem la nova economia com l'entendem avui, ja que en perdriem una de les principals característiques intrínseques: **la capacitat de treball en una unitat a temps real i a escala planetària**. Així, doncs, aquesta important vinculació de causa-efecte es mereix, ni que sigui breument, dos comentaris:



1) El **procés de mundialització** és inherent a la lògica del sistema econòmic en el qual estem immersos: el capitalisme. Per definició, i amb la maximització de beneficis, el capital que no creix mor. A més, creixement del capital significa ampliació de mercats i, com a resultat, expansió econòmica a llarg termini, encara que sigui cíclica.

2) La dinàmica capitalista genera profundes **diferències i contradiccions** que les societats han après a contrarestar amb mecanismes compensatoris. En efecte, les desigualtats generades pel procés d'acumulació del capital han estat compensades tradicionalment per diversos agents o institucions. Primer va ser la família, i a poc a poc, es va anar construint un estat de benestar, que amb diverses gradacions es va imposar a la majoria de països rics. La crisi fiscal dels estats, l'omnipresència dels mercats financers i la possibilitat tecnològica han donat pas a un nou tipus de mecanisme compensatori: la creixent consciència global sobre la necessitat de fomentar un desenvolupament econòmic i social sostenible, que redueixi les diferències entre les persones riques i pobres a escala planetària.

## Exemple de consciència global


**Gracias por tu apoyo**

Queremos agradecerle tu interés en la web [www.anteaguerraactua.org](http://www.anteaguerraactua.org) y tu apoyo a las iniciativas que en ella te hemos propuesto durante las últimas semanas. Gracias a la participación de ciberactivistas como tú, **el Presidente Aznar ha recibido 186.924 cartas** con las demandas de Amnistía Internacional, Greenpeace e Intermón Oxfam en relación a la crisis de Irak. Peticiones que no han sido respondidas. Sin embargo, esta iniciativa y tantas otras habidas en los últimos meses han demostrado el contundente rechazo de los ciudadanos y ciudadanas a las decisiones tomadas por el Gobierno en nuestro nombre, sin tener en cuenta nuestra opinión.

[www.anteaguerraactua.org](http://www.anteaguerraactua.org) ha sido visitada por **más de 750.000 cibernautas** en 10 semanas. La opinión pública ha demostrado claramente su rechazo a la Guerra, su apuesta por la Paz en el mundo y el deseo de un sistema basado en la legalidad internacional bajo el marco de Naciones Unidas.

Si quieres seguir apoyando nuestras iniciativas a favor de la población iraquí e informarte de nuestro trabajo en Irak, **consulta nuestros sitios web**.



Amnistía  
Internacional  
[www.a-i.es](http://www.a-i.es)



GREENPEACE  
[www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)



Intermón  
Oxfam  
[www.intermonoxfam.org](http://www.intermonoxfam.org)

La guerra de l'Iraq ens en dóna un bon exemple. Les mobilitzacions en contra van ser tan rellevants que es va arribar a convocar, sobretot amb l'ús de les TIC, una manifestació global per primera vegada en la història.

Pel que fa al canvi dels patrons de consum de les famílies, es tracta d'un fenomen vinculat als importants augments de renda d'una part important de la població mundial, que poden dedicar una part creixent del cistell de la compra a productes menys necessaris.

Així, les societats més avançades dediquen proporcionalment menys diners al consum d'alimentació, vestit i calçat, i més diners a educació, lleure, cultura, habitatge, transport i comunicacions. Per tant, des de la demanda hi ha impuls de noves produccions, moltes de les quals són intensives en coneixement.

De la revolució digital, ja se n'han fet molts comentaris. Només voldríem incidir en la descripció de quatre dels seus trets distintius:

1) Són el **nucli d'un procés de transformació econòmica** que té diferents dimensions. Com hem comentat més amunt, s'albira un nou cicle econòmic de llarga durada, que té en el procés de digitalització l'explicació de la substitució del capital instal·lat en l'activitat productiva. De fet, el notable augment de prestacions dels aparells informàtics i els importants avenços en la digitalització de les xarxes de comunicacions han generat un formidable conjunt d'interaccions tecnològiques aplicades a la producció.

2) Les TIC exerceixen clars **efectes sinèrgics** cap a la resta de l'economia. La revolució tecnològica actual no solament ha generat l'aparició de nous béns i serveis sinó que, a més, aquests són utilitzats de manera creixent per la resta d'activitats econòmiques. Per tant, la revolució tecnològica digital s'orienta cap al procés.

3) Les TIC es fonamenten en el coneixement per a la generació de coneixement. Aquestes tecnologies permeten de fer un salt qualitatiu important en el **procés d'intangibilització de l'activitat econòmica**, ja que disposem d'una eina que incideix molt directament en el procés humà generador de coneixement.

**Augment de la renda**

En terminologia econòmica aquest augment de la renda permet el consum de mercaderies amb una elasticitat renda més elevada.



4) Les seves **característiques temporals i espacials** condueixen a una àmplia i ràpida difusió relativa dels seus usos productius.

## 2.2. La nova economia és l'economia del coneixement

Ja sabem que qualsevol tecnologia aplicada a la producció és coneixement en la mesura que un estoc de saber s'utilitza per a fer coses d'una manera reproducible. Les TIC, com a tecnologies de tractament de la informació i la comunicació, no són pas una excepció. Però, a banda d'aquesta propietat que han tingut totes les tecnologies desenvolupades per l'home al llarg de la seva història productiva, n'hi ha una de més recent sobre la qual se sustenta la segona tesi sobre la nova economia.

Actualment disposem d'unes tecnologies que no tan sols substitueixen el treball manual, sinó que també ajuden, i en alguns casos substitueixen, l'home en el **procés generador de saber** (o treball mental). Per tant, l'anàlisi de les TIC ens condueix naturalment a l'estudi econòmic del coneixement, com a recurs o com a mercaderia. Això no vol pas dir que l'activitat econòmica no hagi disposat mai del coneixement entre els seus recursos. Al contrari. Els exemples de l'empresari innovador o del capital humà ens ho desmenteixen. Ara bé, actualment podem parlar d'**economia del coneixement** perquè disposem d'unes tecnologies que situen el coneixement i la capacitat d'aprenentatge (i oblit) dels agents econòmics al centre de l'escenari del desenvolupament capitalista.



La capacitat d'innovació empresarial és un dels pilars de l'economia del coneixement.

La nova economia és sinònim d'incorporació massiva del saber a l'activitat econòmica.

I, això vol dir, no solament l'activitat econòmica que incorpora el coneixement científic i tecnològic, sinó que també comprèn el coneixement tècnic i les habilitats, fàcilment transmissibles o no de tots els agents econòmics. A més, l'economia del coneixement no és l'anàlisi d'un sector o d'un recurs econòmic concret. És molt més que això. Hem d'insistir en la transversalitat i profunditat del concepte. **L'aplicació econòmica del coneixement transforma tant les activitats d'oferta com les de demanda.** Justament, és en aquest sentit més ampli que hem d'interpretar l'economia del coneixement.

## 2.3. Nova economia, noves capacitats

La tercera gran idea que voldríem destacar està relacionada amb l'anterior. Abans, però, hem de fer algunes definicions.

Per **coneixement**, i des del punt de vista econòmic, entenem l'acció humana i dinàmica de conèixer. Aquesta aproximació ens permet d'aproximar-nos als quatre tipus de saber que caracteritzen el coneixement com a recurs econòmic. Hi ha coneixements que són fàcilment reproduïbles, la qual cosa ens de-



L'aplicació productiva de les TIC transforma les habilitats a desenvolupar en el treball.

termina una **producció de coneixement explícit, observable o codificable**, mentre que d'altres són difícilment reproduïbles, fet que ens determina una **producció de coneixement tàcit o implícit**.

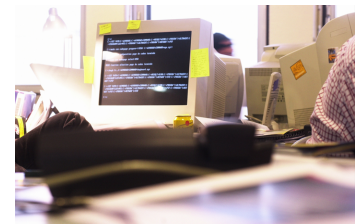
Igual que en altres revolucions tecnològiques, les TIC han incidit clarament en la generació i aplicació econòmica del coneixement, bàsicament per dues vies. La primera via és mitjançant un important **augment de la dotació de coneixement observable disponible**, i la segona, mitjançant la transformació d'una part important de **coneixement tàcit en observable**, i també d'importants modificacions de les capacitats i habilitats formatives i d'experiència que el mercat de treball requereix a la força de treball.

En síntesi, l'aplicació econòmica de les tecnologies digitals transforma notablement les capacitats que els agents econòmics han de desenvolupar, i algunes de les més característiques són l'aprenentatge/desaprenentatge, la flexibilitat, la innovació i les capacitats emprenedores.

#### 2.4. A l'empresa, nova economia és e-business i empresa xarxa

La nova economia es caracteritza dins de l'activitat empresarial a partir de dos conceptes clau: *l'e-business* i *l'empresa xarxa*.

El procés de mundialització, les TIC i la nova demanda transformen l'organització i l'estratègia empresarial, i fan que l'activitat es dugui a terme mitjançant xarxes informàtiques (*e-business*) i definint un model organitzatiu i estratègic basat en la descentralització en xarxa de les línies de negoci (**empresa xarxa**).



Les TIC afavoreixen que l'activitat empresarial es dugui a terme mitjançant xarxes informàtiques.

Aquest notable procés de transformació comporta importants modificacions dels dos *inputs* bàsics de l'activitat econòmica (el capital i el treball), i també de les pràctiques empresarials i de l'element determinant del creixement a llarg termini: la innovació. L'estudi de la transformació de l'agent econòmic empresa ens posa de manifest que amb la nova economia hem d'abandonar la concepció exògena de la tecnologia i, per tant, centrar l'anàlisi en la interpretació endògena del progrés tecnològic.

Avui, **la xarxa es configura com el model d'estratègia i d'organització** més adient per a les empreses que es troben en un estadi avançat d'integració de les TIC. Amb aquesta aproximació podrem estudiar elements intangibles tan característics de la nova economia com la flexibilització de l'activitat productiva, el canvi cultural, la nova divisió del treball, fonamentada en els equips multidisciplinaris, la creativitat i experiència del treball i, finalment, la presa de decisions basant-se en aquests nous elements competitiu.

D'altra banda, tot i que el disseny organitzatiu de l'activitat empresarial ja fa molts anys que tendeix a la descentralització, actualment la irrupció de les TIC trenca amb el límit clàssic de la descentralització organitzativa. És a dir, l'evolució competitiva de l'entorn empresarial comporta la formulació d'estratègies que requereixen **organitzacions altament descentralitzades**, per a assolir uns nivells d'eficiència cada vegada més elevats. El resultat final d'aquest procés ha estat la configuració de la **xarxa d'empreses**. Ara bé, les TIC representen un salt qualitatiu en aquest procés. Per què?

La clau és la millora de la gestió de la informació entre els diferents elements de la cadena de valor. Les TIC permeten descentralitzar en xarxa el conjunt de línies de negoci (i això inclou la definició conjunta de l'estratègia) en un sistema de geometria variable de tots els elements de valor de l'organització.

Les TIC permeten el pas de la **xarxa d'empreses a l'empresa xarxa**, en superar la concepció de la tecnologia com un recurs i integrar-la com un element central de la cultura empresarial, que es trasllada a l'estratègia i, per tant, a l'organització.

## 2.5. Nova economia, més innovació

Un dels elements clau de la nova economia global del coneixement és la **innovació**, entesa com l'aplicació productiva de qualsevol tipus de coneixement que generi una nova mercaderia o una millora del procés productiu o de l'organització empresarial.

Avui, el procés de mundialització ens aboca a estratègies competitives basades en la innovació, perquè altres estratègies com, per exemple, la de salaris baixos, ja no són plantejables en una estratègia de competitivitat a llarg termini. Així, **la innovació és l'element clau en la definició d'una estratègia de guanys de productivitat** i com a instrument de diferenciació del producte i de guany de la quota de mercat.



El disseny organitzatiu de l'activitat empresarial tendeix a la relocalització en xarxa.



La innovació: element clau de la nova economia global del coneixement

Però no tot és invertir en tecnologia per invertir en tecnologia. Només una combinació sàvia d'usos TIC amb reorganització estratègica i organitzativa, juntament amb la formació adequada de la força de treball, ens conduirà als resultats esperats. Tot sembla indicar, doncs, que la innovació basada en el coneixement vinculat amb les TIC està al darrere dels increments de productivitat sostenible que experimenten algunes economies avançades, la qual cosa ens suggereix la consolidació d'un nou marc competitiu.

En la nova economia, les fonts de l'eficiència productiva ja no es basen majoritàriament en la competència per salaris i els tradicionals recursos competitiu de la política econòmica nacional, sinó que la creació de noves mercaderies (innovació de producte) i les combinacions més eficients en la generació de les que ja hi ha (innovació de procés) esdevenen el veritable fonament de la maximització de beneficis.

## 2.6. El treball en la nova economia: noves contradiccions

Si la innovació és l'element determinant dels augments de productivitat, un dels fonaments és sens dubte el **treball**. Ja hem comentat anteriorment que, en la nova economia, el coneixement i les capacitats d'aprenentatge i d'innovació dels agents econòmics són la font principal dels augments de productivitat i de competitivitat. En aquest sentit, hem d'assenyalar que tot i que els efectes del canvi tecnològic sobre el mercat de treball han estat àmpliament estudiats, a partir de la segona meitat de la dècada dels noranta s'ha donat en molts països un **fort procés d'innovació**, que no s'ha traslladat en tota la magnitud al conjunt del mercat de treball. Aquest fet suggereix que les interaccions entre el procés de digitalització i les seves repercussions sobre el mercat de treball són, com a mínim, complexes.

Una visió empírica dels països industrialitzats mostraria que en els darrers anys els augments d'ocupació s'han generalitzat en els **trams d'ocupació més formada** (en terminologia anglosaxona, els *white-collar workers*). A més, els salaris relacionats amb els usos intensius de la tecnologia són més elevats que en la resta d'activitats. D'altra banda, la pèrdua de llocs de treball s'ha concentrat en els **treballadors menys formats** (els *blue-collar workers*). Hi ha, doncs, evidència que la innovació tecnològica redueix la demanda relativa de força de treball menys qualificada.

A més, també hi ha una clara relació entre l'**endarreriment de la formació vinculat amb el canvi tècnic i la caiguda dels salaris**. Dit d'una altra manera, tot i que qualsevol moment de canvi tècnic, com l'actual, té uns efectes favorables sobre la creació d'ocupació, el risc d'exclusió d'una part important de la força de treball, que pot quedar endarrerida o simplement no pujar al tren de la nova economia, és evident.

### Increment de la productivitat

La inversió en TIC i la reestructuració organitzativa derivada de la difusió de la connexió en xarxa, expliquen bona part del creixement de la productivitat del treball als Estats Units, augment que en altres zones del món ha estat menys significatiu, però que comença a ser perceptible, sobretot als països escandinaus, Austràlia i el Canadà, i en menys mesura als altres països de la Unió Europea, al Japó i als països industrialitzats de l'Àsia.

### Correlacions

L'evidència empírica internacional demostra una clara correlació a llarg termini entre el canvi tecnològic, la formació i l'augment de l'ocupació i dels salaris.



Blue-collar workers



White-collar workers

Per tant, la influència sobre l'ocupació del canvi tecnològic és el resultat combinat de les innovacions en les branques productives i de les condicions concretes del mercat de treball.

Quan una empresa intensiva en coneixement fa una innovació i té un augment d'ocupació, els efectes sobre el conjunt del mercat de treball són indirectes i es traslladen a altres sectors. L'ocupació perduda amb el canvi tecnològic tendeix a concentrar-se en la força de treball del sector manufacturer i en els treballadors menys formats, mentre que els nous llocs de treball requereixen més qualificació i es concentren en els serveis.

L'impacte final serà positiu si les condicions necessàries perquè la transició sigui eficient, sobretot l'estabilitat macroeconòmica i l'eficiència microeconòmica, s'acompleixen i es combinen amb les condicions suficients relatives a l'adaptació al canvi del mercat de treball i les institucions que hi incideixen.

Així, doncs, la nova economia també comporta una transformació radical de les condicions laborals.

L'avenç de l'empresa xarxa, el procés de mundialització i la capacitat tecnològica consoliden un tipus de treball flexible, que deixa poc marge a l'estabilitat laboral i salarial. Conceptes com ocupació autònoma, treball a temps parcial, treball temporal, teletreball, subcontractació, treball per objectius o remuneració variable i opció d'accions (*stock options*) són inherents a la nova economia. Per tant, l'augment del treball flexible, els canvis en els determinants de la generació d'ocupació, amb una nova línia divisòria entre el treball genèric i el treball autoprogramable, i la individualització de les relacions laborals, generen noves contradiccions no solament en el si de l'oferta i la demanda de treball, sinó també en tot l'entorn que envolta la vida laboral: l'exigència i el compromís d'aquest nou tipus de treball, l'estrès, la conciliació vida familiar - vida laboral i la manca de referents en la intermediació i la negociació salarial, amb uns mecanismes pensats per a la societat industrial, en són alguns dels exemples més significatius.

## 2.7. Nova economia, nova formació

Ja sabem que la nova economia situa el coneixement i el treball flexible al centre de l'escenari del creixement i el desenvolupament econòmic. Però també hem dit que les habilitats i capacitats que requereix el mercat de treball s'han modificat, amb l'aparició de nous requeriments que cal desenvolupar. Això ens porta, inevitablement, a un **replantejament dels mecanismes de formació tradicionals**.



Cursos d'autoaprenentatge virtual: la Xarxa permet de trencar les limitacions de temps i espai.

Amb la nova economia, les velles estratègies de formació, pensades com un període per a l'educació i l'altre per al desenvolupament professional, han passat a millor vida. Del que es tracta avui és d'utilitzar les TIC per a formar-se al llarg de tota la vida, i no solament això, sinó amb un model centrat en l'estudiant, i descabdellar processos d'aprenentatge. **L'estudiant ha d'aprendre a aprendre i ha d'aprendre a emprendre.** És més, una vegada desenvolupades les actituds i les aptituds necessàries, la formació en el lloc de treball esdevé el camí necessari per al casament eficient i sostingut entre l'oferta i la demanda de treball.

Així, doncs, la formació permanent passa a ser el vehicle mitjançant el qual es construeix la nova economia i, a més, aquesta necessitat d'aprenentatge s'ha d'oferir amb unes característiques determinades.

És evident que en la societat de l'aprenentatge global la formació s'ha de combinar amb la màxima flexibilitat, la qual cosa representa trencar amb les limitacions del temps i l'espai.

La nova formació ha de solucionar vells problemes, però també ha d'oferir noves oportunitats, amb una ampliació i adaptació de l'oferta formativa a una demanda creixent i canviant. En síntesi, la nova situació requereix un sistema formatiu flexible, que cobreixi una demanda permanent en el temps i deslocalitzada en l'espai, amb un esperit obert i flexible.

## 2.8. La nova política econòmica

Si el coneixement és el factor productiu rellevant de la nova economia, és lògic pensar en la necessitat d'una política econòmica que fomenti la generació d'aquest recurs de vital importància.

La nova economia també planteja la necessitat d'una nova política econòmica del coneixement.

Aquesta política d'informació integral i coordinada hauria de tenir com a objectiu prioritari la incorporació del màxim coneixement possible en l'activitat econòmica. En conseqüència, els eixos principals d'aquesta política s'haurien de concretar en els instruments següents:

1) **Una política de generació de coneixement.** És a dir, un impuls directe a tot tipus de formació, amb l'objectiu d'augmentar la dotació econòmica de coneixement tàcit i explícit. Un segon element, que complementa el primer i que també cal destacar, és **l'impuls a la recerca i al desenvolupament**, i la posada en marxa de tot tipus de mecanismes de foment de la innovació.



La Unió Europea, en el marc de la construcció d'una societat del coneixement, es va plantejar ser l'àrea econòmica més competitiva del món el 2010. Per això, va crear el programa eEurope, a partir del qual s'ha desenvolupat una política econòmica del coneixement. Tot i amb això, els resultats d'aquesta política han estat més aviat discrets i la Unió Europea en el seu conjunt encara dista molt de ser una economia del coneixement. A la foto, el Consell Europeu de Lisboa a Portugal organitzat els dies 23 i 24 de març de 2000.



2) **Una política de difusió del coneixement.** És a dir, l'establiment dels mecanismes necessaris perquè el coneixement generat es traslladi, amb eficiència i eficàcia, a l'activitat econòmica. Això passa per l'establiment d'unes condicions econòmiques generals favorables, pel desenvolupament de les infraestructures digitals, per fomentar el desenvolupament de la indústria de la informació i per establir mecanismes adreçats a la incorporació progressiva del coneixement al conjunt de l'activitat econòmica.

3) **Una política de distribució del coneixement.** És a dir, el disseny d'una política de distribució de les rendes generades per aquest nou coneixement incorporat a l'activitat econòmica. Es tracta, doncs, d'un instrument distributiu de la renda generada, amb la particularitat que és *ex-ante* i no *ex-post*. És a dir, incideix en l'augment de les capacitats per a assimilar la transició cap a l'economia del coneixement, en lloc de dissenyar polítiques una vegada s'ha produït l'exclusió dels agents econòmics. La idea forta que hi ha al darrere d'aquest instrument és la idea de l'aprofundiment en la **democratització del coneixement** com a element de creixement i desenvolupament econòmic a llarg termini. Només una veritable política de no-discriminació de cap tipus a l'accés i a la incorporació del coneixement a l'activitat econòmica podrà garantir l'objectiu d'assolir una economia del coneixement a l'abast de tothom.

Un comentari addicional vinculat directament amb la **política econòmica del coneixement**: es tracta dels processos econòmics de convergència real. Els economistes hem après que la inversió és la condició bàsica per a augmentar els nivells de renda dels països a llarg termini. L'argument incideix en el fet que la inversió és l'element que garanteix el creixement econòmic a llarg termini i que, per tant, per a créixer més has d'invertir més.

La temàtica que ens ocupa no és un cas a part, sinó al contrari, es converteix en el nucli de l'explicació del creixement econòmic. Efectivament, si l'economia actual dibuixa una situació on el coneixement es convertirà en un element clau en l'explicació de les millores de benestar a llarg termini, la inversió en aquest recurs esdevé primordial. Si, a sobre, tens un punt de partida inferior al dels països del teu entorn, l'esforç ha de ser superior per a avançar en el procés global de convergència.

## 2.9. Nova economia, noves oportunitats de desenvolupament

Hem mencionat reiteradament les possibilitats que té la nova economia per al creixement econòmic. Però, en tot aquest discurs, donem per fetes algunes condicions mínimes. Dit d'una altra manera, ens hem referit a les economies més desenvolupades. I les economies de la perifèria del sistema? La nova economia també els representa una clara oportunitat.

### Inversió

Entenem per inversió qualsevol tipus de dotació econòmica (de capital físic, humà, infraestructures, etc.) destinada a obtenir rendiment en el futur.

Les TIC poden ajudar a saltar-se etapes del procés de desenvolupament i situar aquestes economies en el mapa de l'economia global del coneixement.

Alguns països, com Hongria, Corea o Irlanda, o algunes regions, com Bangalore, a l'Índia, ho estan aconseguint. Només cal aprofitar el coneixement disponible i disposar d'infraestructures mínimes i, sobretot, de treball qualificat i d'iniciativa empresarial.

Arribats a aquest punt, cal trencar el mite de la **divisió digital** entesa com una barrera tecnològica infranquejable entre rics i pobres. Tant perquè la divisió és evident en els mateixos països rics, com perquè la tecnologia està disponible. No és una qüestió de triar entre menjar o utilitzar Internet. La qüestió és que sense una aplicació intensiva del coneixement a l'activitat econòmica, el desenvolupament dels països econòmicament més endarrerits s'alentirà encara més. Les economies pobres han d'entrar a la xarxa global del coneixement, perquè és una manera de garantir el creixement i el desenvolupament econòmic en un futur.

## 2.10. Nova economia, nova societat

Finalment, i com no podria ser altrament, la nova economia obre les portes d'un nou tipus de societat, que anomenem segons el recurs i la mercaderia en què es basen els augments de productivitat i competitivitat: el coneixement.

Afirmem, doncs, que estem a **les portes d'un procés de revolució industrial**, com el de la segona revolució industrial, en el qual l'ús de nous materials bàsics, com la combinació de nous aliatges de materials, els plàstics, la fibra sintètica i òptica, les ceràmiques sofisticades i el silici, l'aparició de noves fonts energètiques, com l'evolució dels combustibles sòlids cap als combustibles sintètics i les energies renovables, i alguns invents mecànics, com l'ordinador, l'espectacular millora dels transports i les comunicacions i la progressiva computerització, digitalització i robotització de l'activitat productiva, han **canviat radicalment la producció i els esquemes d'organització del treball**, i han donat lloc a l'*e-business*, l'empresa xarxa i el treball flexible.

Aquests canvis tècnics i productius es combinen amb **profundes alteracions polítiques i institucionals**, com la necessitat de plantejar polítiques globals per a satisfer necessitats globals, i també **transformacions socials i culturals de primera magnitud**, com la incorporació progressiva del coneixement en l'explicació dels augments de productivitat i competitivitat, els nous requeriments de formació, la incorporació massiva de la dona al mercat de treball,



Laboratori de recerca d'IBM a Delhi



Els canvis tècnics comporten nous requeriments de formació.

l'augment de la demanda de mercaderies intensives en coneixement, la preocupació pel creixement sostenible i l'interès per les desigualtats econòmiques i socials del món.

Així, doncs, estem davant d'un **nou paradigma tecnicoeconòmic, basat en el coneixement**, que defineix un nou esquema en la funció de producció dels països més desenvolupats, una important transformació de la producció del mateix coneixement i un impuls des de la demanda dels béns i serveis intensius en coneixement.

La societat del coneixement es fonamenta, doncs, en una economia basada en el coneixement que genera importants canvis en el conjunt de l'entramat i les relacions socials.

Les modificacions de l'entorn laboral, els efectes ideològics i culturals, els canvis institucionals i polítics i, en conjunt, les noves formes de relació de l'individu amb l'entorn, defineixen alguns dels efectes de les noves activitats econòmiques sobre les bases sociològiques i institucionals.

### 3. De la revolució industrial a la revolució digital

“Al començament un nou candidat a paradigma pot tenir pocs partidaris i, a vegades, els motius d'aquests partidaris poden resultar sospitosos. Tot i això, si són competents, el milloraran, explotaran les seves possibilitats i mostraran el que seria pertànyer a la comunitat guiada per ell. En continuar aquest procés, si el paradigma està destinat a guanyar la batalla, el nombre i la força dels arguments de persuasió al seu favor augmentaran. Aleshores, més científics es convertiran i continuarà l'exploració del nou paradigma. Gradualment, el nombre d'experiments, instruments, articles i llibres basats en el paradigma es multiplicarà. Més homes, convençuts de la utilitat d'aquesta nova visió, adoptaran el nou mètode per a practicar la ciència normal, fins que, finalment, només n'hi hagi uns quants que continuïn posant-hi resistència.”

Thomas S. Khun (1971). *La estructura de las revoluciones científicas* (pàg. 246).

Un dels trets característics de les economies actuals és l'aparició i consolidació d'un nou tipus de tecnologia, basada en la **digitalització**, que agrupem sota la denominació de **tecnologies de la informació i la comunicació (TIC)** i que ha impregnat el conjunt de l'activitat econòmica, fins al punt d'establir la base material d'un nou tipus de societat. Com podem descriure aquest procés? Doncs bé, a partir de les noves aplicacions tecnològiques digitals, s'ha desenvolupat un nou sector productiu, el sector TIC, que genera béns i serveis que a poc a poc són utilitzats per la resta d'activitats econòmiques.

#### Un exemple

A la segona revolució industrial, la combinació entre les fonts d'energia derivades dels combustibles fòssils i el motor de combustió interna va permetre l'aparició d'un nou conjunt de béns i serveis que podem agrupar sota la denominació dels *vehicles amb motor*; doncs bé, aquesta nova tipologia de productes va exercir els seus efectes sinèrgics sobre la resta de l'activitat econòmica, fins al punt que un dels pilars del sistema de producció industrial va ser, precisament, aquesta nova tipologia de mercaderies.



Ara bé, la novetat d'aquesta **tercera revolució industrial** no passa pel fet que es fonamenta en nous coneixements i informacions, sinó que la veritable novetat és la utilització del coneixement per a generar aparells que incideixin directament en la generació de coneixement i en la substitució d'habilitats mentals. Com assenyala el professor Castells,

#### TIC

Entre les tecnologies de la informació i la comunicació agrupem el conjunt convergent de tecnologies de microelectrònica, informàtica (maquinari i programari), les telecomunicacions / televisió / ràdio i l'optoelectrònica. A més, també s'ha de mencionar l'enginyeria genètica i el seu conjunt de desenvolupaments i aplicacions en expansió.

#### L'economia digital

Nicholas Negroponte (1995) va ser un dels primers economistes que, des del vessant de l'anàlisi empresarial, va estudiar l'impacte de les TIC sobre l'activitat econòmica. Ha fet cèlebre l'expressió "vivim en un món que s'ha tornat digital".

“així, els ordinadors, els sistemes de comunicació i la descodificació i programació genètica són amplificadors i prolongacions de la ment humana. El que pensem i com ho pensem queda expressat en béns, serveis, producció material i intel·lectual, ja sigui aliment, refugi, sistemes de transport i comunicacions, ordinadors, míssils, salut, educació o imatges.”

Manuel Castells (2000). *La era de la informació*. Vol. 1: *La sociedad red* (segona edició, pàg. 62-63).

De fet, una revolució industrial no es basa només en l'aparició d'un nou recurs productiu estratègic en l'explicació del creixement i el desenvolupament econòmic, sinó que també són necessàries altres transformacions socials, culturals, institucionals i polítiques. Tot i que no és la intenció d'aquest material didàctic aprofundir en els fonaments i les particularitats del concepte de revolució industrial, sí que val la pena, una vegada descrites les característiques bàsiques de les TIC, aturar-nos-hi, ni que sigui breument, des de diverses perspectives.

### 3.1. Una aproximació metodològica a les revolucions tecnològiques

Com assenyalen els historiadors de la tecnologia, el fenomen que anomenem *revolució industrial* se sustenta en dos elements bàsics que ens poden ajudar a determinar si actualment ens endinsem en una revolució o no:

- 1) Un conjunt de canvis tècnics fonamentals en la producció i distribució de béns acompanyats per –en alguns casos causats per, en altres reflectint, però, passi el que passi, interconnectats amb–
- 2) un conjunt de canvis socials i culturals de primera magnitud.

“Utilitzant la clàssica Revolució Industrial del segle XVIII i XIX com a criteri, hem après que una revolució industrial consisteix en dos elements fonamentals:

1) un conjunt de canvis tècnics fonamentals en la producció i distribució de béns acompanyats per –en alguns casos causats per, en alguns casos reflectint, però, passi el que passi, interconnectats amb– 2) un conjunt de canvis socials i culturals de primera magnitud. Aquests dos elements es podrien estar donant en l'actualitat; un conjunt de canvis tecnològics sols no configuren una revolució industrial, de la mateixa manera que un conjunt de canvis socioculturals sense els seus desenvolupaments tecnològics tampoc poden abocar en una nova era industrial.”

Melvin Kranzberg (1985). “The Information Age: Evolution or Revolution”. A: *Information Technologies and Social Transformation* (pàg. 37).

#### Revolució industrial i les TIC

El terme revolució industrial prové de l'anglès *industrial revolution*. Tot i que la base material d'aquest canvi econòmic i social es defineix per una onada d'innovacions tecnològiques, que confirmen el sector industrial com a determinant d'aquest canvi, és important assenyalar que el terme *indústria* té una doble accepció: el sector industrial o secundari pròpiament dit i una de més genèrica, que es refereix a una activitat o a un sector productiu. Si prenem aquesta accepció més àmplia podem interpretar la revolució de les TIC com una revolució industrial, en el sentit que hi ha una nova activitat o sector productiu que determina els guanys de competitivitat de l'economia.

Els historiadors de la tecnologia han arribat a un cert consens sobre el fet que, almenys, hi va haver **dues revolucions industrials**. La primera, de la qual podem situar l'inici entorn de la darrera part del segle XVIII, i la segona, que hauria començat al final del segle XIX. Totes dues es caracteritzen pel desenvolupament d'unes noves tecnologies, en les quals, i en el primer cas, destaca la màquina de vapor i, en general, el procés de substitució dels instruments per les màquines, mentre que en el segon cas destaquen l'electricitat i el motor de combustió interna, i també el desenvolupament de les tecnologies de la comunicació, mitjançant el telègraf i el telèfon.

Tot i això, els investigadors subratllen una diferència important entre totes dues revolucions industrials. Es tracta de **la importància del coneixement científic per a impulsar el desenvolupament tecnològic**. Efectivament, tot i que a la primera revolució industrial un cert coneixement va permetre la substitució dels instruments per les màquines, no va ser fins cap a mitjan segle XIX que el desenvolupament del coneixement científic es va vincular estretament amb l'activitat econòmica.

En un treball seminal, M. Kranzberg (1985) defineix els elements que caracteritzen el que anomena *l'era de la informació* a partir dels trets definitoris de tota revolució industrial. De fet, l'autor conclou que **assistim a una revolució, perquè s'estan transformant les condicions de vida i la societat**. I aquesta revolució és una revolució industrial perquè el **desenvolupament de la tecnologia productiva estableix les bases dels canvis socioculturals**. Tot i que segurament encara és aviat per a determinar l'abast d'aquesta nova societat que s'albira, M. Kranzberg fa un esforç de síntesi d'aquests canvis.

Entre els canvis tècnics i productius destaca que la incorporació a la producció de les aplicacions derivades de les TIC, conjuntament amb l'aparició de nous materials bàsics, amb les noves fonts energètiques i amb la revolució de les telecomunicacions, han generat un conjunt de **nous béns i serveis**, que van estenent un ampli ventall de connexions sinèrgiques cap a la resta d'activitats econòmiques. Aquesta nova manera d'invertir, produir i consumir va de la mà de nous patrons de comportament de tots els agents econòmics, que desemboquen en canvis socials, institucionals i culturals de primera magnitud.

La breu revisió del pensament sociològic i dels historiadors de la tecnologia ens serveix per a afirmar que hi ha un cert consens interdisciplinari en relació amb el fet que durant la darrera meitat del segle XX s'han establert les bases d'un nou tipus de societat, que s'anomena *societat de la informació* i que té la base material en una revolució tecnològica liderada per les tecnologies de la informació i la comunicació.

### Lectures complementàries

Per a una ampliació de la dimensió històrica del desenvolupament tecnològic vegeu, entre d'altres:

**M. Kranzberg** (1985). "The Information Age: Evolution or Revolution". A: *Information Technologies and Social Transformation*. Washington DC: National Academy of Engineering.

**J. Mokyr** (1993). *La palanca de la riquesa*. Madrid: Alianza Editorial.

Un treball de documentació històrica recent que mereix ser destacat, per l'exhaustivitat i el volum d'informació que comprèn, és el d'**A. Maddison** (2001). *The World Economy. A millennial Perspective*. París: OECD.

### Les tecnologies són evolutives

L'element bàsic de l'era de la informació, els ordinadors, busca els orígens en els primers aparells, com l'incipient àbac, les calculadores del segle XVII de Pascal, el treball de Charles Babbage al segle XIX i el desenvolupament de les targetes perforades de Herman Hollerith per a l'Oficina del Cens dels Estats Units en la dècada del 1890.

### Vegeu també

Consulteu el quadre *Determinants tècnics, productius, socials i culturals de la revolució industrial i de l'era de la informació*, on es resumeixen els trets característics de l'era de la informació a partir dels elements que defineixen una revolució industrial. Aquests elements s'han actualitzat amb alguns dels nous esdeveniments històrics més rellevants.

L'aproximació econòmica als plantejaments que hem exposat ens la dóna la noció del **canvi de paradigma tecnicoeconòmic**. En efecte, la visió dels paradigmes obre les portes a una anàlisi del creixement econòmic des d'una percepció àmplia, ja que ens permet d'aproximar-nos al procés de canvi estructural associat a la **transició d'un paradigma cap a un altre** per al conjunt de branques productives. A més, tot i que no és el nostre objecte d'estudi, aquesta visió aporta una mica de llum sobre un fenomen que alguns analistes han anomenat *l'endarreriment cultural*. És a dir, aquesta visió completa del procés d'innovació resultant d'un canvi de paradigma ens permet d'interpretar alternativament les crisis econòmiques profundes com un **desajust** (*missmatch*) entre la potencialitat d'un nou paradigma i l'entorn institucional i social sobre el qual actua.

### L'estudi dels paradigmes

L'estudi dels paradigmes va ser introduït en l'anàlisi econòmica de la mà d'un dels principals historiadors de la ciència, Thomas S. Khun, al principi de la dècada dels seixanta. L'autor identifica una revolució científica amb un canvi de paradigma:

“Considero aquests –es referix al concepte de paradigma– com realitzacions científiques reconegudes universalment que, durant un cert període de temps, proporcionen models de problemes i solucions a una comunitat científica.”

Thomas S. Khun (1971). *La estructura de las revoluciones científicas* (pàg. 13).

Aquesta noció de paradigma, en termes del pensament científic, té la seva translació, al seu torn, en termes d'un **progrés tecnològic generalitzat**. De fet, i enllaçant amb l'anàlisi schumpeteriana, que ubica la innovació al centre de l'escenari del creixement econòmic, un conjunt d'autors, descontents amb l'anàlisi neoclàssica sobre el paper del canvi tècnic en l'activitat econòmica, utilitzen el **paradigma tecnicoeconòmic** com a punt de partida d'una visió diferent dels fonaments de la innovació tecnològica:

“[...] Un paradigma tecnicoeconòmic és un conjunt d'innovacions tècniques, organitzatives i gerencials interrelacionades, els avantatges de les quals no es troben només en una nova gamma de productes i sistemes, sinó que també en trobem en la dinàmica de l'estructura del cost relatiu de tots els possibles *inputs* per a la producció. A cada nou paradigma, un *input* particular o conjunt d'*inputs* pot descriure's com el factor clau d'aquest paradigma, caracteritzat per la caiguda de costos relatius i la disponibilitat universal. El canvi contemporani de paradigma pot contemplar-se com el pas d'una tecnologia basada fonamentalment en *inputs* barats d'energia a una altra de basada sobretot en *inputs* barats d'informació derivats dels avenços de la microelectrònica i la tecnologia de les comunicacions.”

Giovanni Dosi i altres (ed.) (1988). *Technical Change and Economic Growth* (pàg. 10).

En aquesta línia, C. Freeman i C. Pérez (1988) suggereixen una **taxonomia de la innovació** que insereixen en la dinàmica dels cicles econòmics. Aquesta classificació de la innovació comprèn una distinció entre innovació incremental, innovació radical, nous sistemes tecnològics i canvis en paradigmes tecnicoeconòmics o revolucions tecnològiques. Vegem-ho.

### 1) Les innovacions incrementals

#### Exemple

A tall d'exemple, en la ciència econòmica, una revolució científica, o sigui, “un episodi de desenvolupament no acumulatiu en el qual un antic paradigma és reemplaçat, completament o en part, per un de nou i incompatible”, va ser l'aparició del paradigma keynesià, que va trencar amb el mètode de l'anàlisi clàssica dels fets econòmics.

#### Referència bibliogràfica

Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Richard Nelson, Gerard Silverberg i Luc Soete són els editors d'un llibre, *Technical Change and Economic Theory*, en què s'aborda la necessitat de replantejar la teoria econòmica del canvi tècnic. Aquesta visió evolutiva de la innovació comença amb la vinculació dels paradigmes tecnicoeconòmics amb els cicles econòmics de llarga durada.

Són un tipus d'innovacions que es donen més o menys contínuament en l'activitat industrial i de serveis i amb més o menys intensitat per sectors i països, com a resultat de la combinació de les pressions de la demanda, dels factors socials i culturals i de les oportunitats tecnològiques i les seves trajectòries.

Les innovacions incrementals no són resultat de la recerca aplicada a l'activitat productiva, sinó que provenen de l'aplicació i millora de la producció a proposta dels enginyers o dels usuaris de la tecnologia.

Aquestes innovacions tenen una importància cabdal en la millora de l'eficiència d'ús dels factors productius i sovint se'ls associa amb els efectes d'escala i les millores de productivitat derivades d'augment d'eficiència i qualitat. Però, els seus efectes sobre el creixement sostingut de la productivitat agregada són aparents, i només es manifesten en forma de canvis en els coeficients de la taula *input-output*.

La taula *input-output* és una representació de l'economia dividida en sectors a partir de la qual cada sector com a productor proporciona als altres sectors, i cada sector com a consumidor rep dels altres sectors. De fet, és la representació empírica d'una de les idees clàssiques del pensament econòmic, la *interdependència econòmica*, aplicada per primera vegada com a eina de la planificació soviètica i exportada per Wassily W. Leontief als Estats Units (1956), amb la intenció d'analitzar l'estructura productiva d'aquesta economia.

## 2) Les innovacions radicals

Les innovacions radicals, que solen incorporar combinacions de productes i innovacions de procés i d'organització, es distribueixen irregularment entre els sectors productius i en el temps, per bé que augmenten la tendència de creixement de nous mercats i les oportunitats de nova inversió.

Són "els esdeveniments discontinus, que recentment s'associen al resultat de l'aplicació deliberada de la recerca i el desenvolupament a l'activitat empresarial en combinació amb la universitat i els laboratoris governamentals."

Acaben conduint l'economia cap a un canvi estructural, si bé el seu efecte macroeconòmic és relativament reduït i localitzat, si no és que un conjunt d'innovacions radicals es vincula amb l'ascens de noves indústries i serveis com, per exemple, la indústria de materials sintètics o de semiconductors.



Les innovacions incrementals provenen de l'aplicació i millora de la producció.



La investigació científica, sovint, s'acaba transformant en innovacions radicals.



### 3) Els canvis de sistema tecnològic

Es basen en la combinació d'innovacions incrementals i radicals, juntament amb innovacions en les organitzacions i els seus esquemes directius.

Són “canvis tecnològics –o constel·lacions d'innovació– de gran abast, que afecten un conjunt important de branques d'una economia i que poden generar l'aparició de noves branques d'activitat.”



Les innovacions en la indústria petroquímica en els anys vint van representar un nou sistema tecnològic.

### 4) Els canvis de paradigma tecnicoeconòmic o revolucions tecnològiques

Són canvis en els sistemes tecnològics de gran abast, els quals tenen una influència cabdal en el comportament del conjunt de l'economia.

Un canvi d'aquest tipus es vincula amb un conjunt d'innovacions incrementals i radicals i, eventualment, incorpora un nombre de nous sistemes tecnològics. Aquest tipus de canvi tecnològic té una característica fonamental:

“La seva capacitat de penetració en el conjunt de l'economia; és a dir, no comporta solament l'emergència d'un nou tipus de productes, serveis, sistemes i indústries, sinó que també transforma directament o indirectament la resta de branques de l'economia”.

De fet, els autors són clars a l'hora d'interpretar la noció de canvi de paradigma tecnicoeconòmic:

“La nostra concepció és molt més àmplia que la d'un conjunt d'innovacions o d'un canvi de sistema tecnològic. Ens referim a una combinació d'interrelacions d'innovació entre productes i processos, tècniques, organització i esquemes directius, que representen un salt quantitatiu en el potencial de productivitat del conjunt de l'economia i que obre un conjunt de noves oportunitats d'inversió i de beneficis.”

C. Freeman; C. Pérez (1988). “Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour”. A: *Technical Change and Economic Theory* (pàg. 48).

### 3.2. Les condicions econòmiques per a un nou paradigma

Una vegada definit el canvi de paradigma tecnicoeconòmic, però, s'han de donar les condicions perquè es pugui traslladar al conjunt del sistema econòmic i social. De fet, a grans trets podem afirmar que perquè es doni la translació entre paradigmes, un *input* –o conjunt d'*inputs*– ha de representar un canvi en l'estructura de costos relatius del conjunt de l'economia, la qual cosa inclou una disponibilitat universal i també la necessitat de superar les limitacions institucionals.

Pel que fa a la primera part de l'afirmació, aquesta condició comprèn tres elements:

- 1) Primer, que els agents econòmics tinguin una inequívoca percepció que aquest *input* representa una clara i ràpida tendència a la baixa dels costos relatius.
- 2) Segon, que hi hagi una disponibilitat il·limitada d'oferta de l'*input*.
- 3) Tercer, que tingui un clar potencial d'ús o incorporació als productes i processos del conjunt del sistema econòmic, directament mitjançant noves innovacions o indirectament mitjançant la reducció de costos i el canvi de qualitat dels altres *inputs* del sistema.

Pel que fa a la segona part de l'afirmació, la relativa a l'entorn institucional, fa referència als canvis tant interns com de l'entorn empresarial que el nou paradigma ha d'afrontar per a superar el vell. En aquest context, Freeman i Pérez (1988) vinculen l'evolució a llarg termini dels cicles econòmics amb la noció del paradigma tecnicoeconòmic, de manera que des del final del segle XVIII i fins a l'actualitat podem distingir **cinc onades o cicles de Kondratiev**.

Amb tot, s'arriba a la conclusió temptativa que en les darreres dues dècades del segle XX hem assistit a un canvi de paradigma tecnicoeconòmic caracteritzat per una base material vinculada amb les TIC i per la consolidació d'una nova economia basada en el coneixement.

Finalment, els autors afirmen que la cristallització d'un nou paradigma tecnicoeconòmic inclou un conjunt de nou elements:

- 1) Una nova millor pràctica, tant en l'organització de l'empresa com pel que fa a la planta de producció;
- 2) un nou perfil de capacitats de la força de treball, que modifica tant la qualitat com la quantitat del treball, i també els patrons de distribució de la renda corresponents;
- 3) una nova combinació productiva, amb nous productes que són intensius en la utilització de l'*input*, que ha representat un canvi en l'estructura de costos relatius i que, a més, són els preferits per la inversió i representen una proporció creixent del PIB;
- 4) noves tendències en les innovacions radicals i incrementals, destinades a substituir els components productius relativament més cars pel nou (o nous) factor preminent més barat;

#### Vegeu també

Vegeu el quadre *Els determinants econòmics de les revolucions tecnològiques (o cicles econòmics de llarga durada)*. La visió inicial (del 1988) relativa al començament d'un nou paradigma tecnicoeconòmic a la darrera del segle XX s'ha consolidat amb els fets posteriors. En efecte, en l'esquema presentat en la cinquena onada d'innovació no més s'hi hauria d'afegir com a element nou la incorporació progressiva a l'activitat econòmica de les TIC, entre les quals destaquen Internet i els nous aparells i sistemes d'informàtica i comunicacions.

- 5) un nou patró de localització de la inversió nacional i internacional, adreçat a l'aprofitament dels avantatges comparatius que ha generat el canvi en l'estructura de costos relatius;
- 6) una onada d'inversió d'infraestructures, adreçada a aprovisionar les externalitats positives per al conjunt de l'economia que genera l'ús d'aquests nous productes i processos;
- 7) la tendència de les petites empreses innovadores a entrar ràpidament en les branques més expansives de l'economia i, en alguns casos, a iniciar nous sectors de producció;
- 8) la tendència de les grans empreses cap a la concentració, pel creixement o la diversificació, en les branques de l'economia on l'*input* rellevant es produeix i s'utilitza més intensivament, i
- 9) un nou patró de consum de béns i serveis i noves formes de comportament de la despesa familiar i la distribució.

De fet, M. Castells (2000) defineix cinc característiques d'aquest nou paradigma generat per les TIC. Són les següents:

- Primera, "la informació és la seva matèria primera". És a dir, les TIC actuen sobre la informació, de manera que el coneixement científic actua sobre la informació i no únicament sobre la tecnologia, com passava en les revolucions industrials anteriors.
- Segona, "la capacitat de penetració dels efectes de les noves tecnologies". És a dir, entén la informació com "una part integral, que modela, però no determina, la vida humana".
- Tercera característica, "la lògica de la interconnexió". És a dir, que l'organització en xarxes s'adapta bé a la complexitat d'interacció i a les noves pautes de desenvolupament tecnològic.
- Quarta, "la flexibilitat" d'aquest nou paradigma tecnològic, en el sentit que permet fàcilment la reestructuració dels components.
- I, finalment, la cinquena és "la convergència creixent de tecnologies específiques cap a un sistema altament integrat", de manera que les interrelacions entre les diferents tecnologies informàtiques i de comunicacions, i també les interdependències entre aquestes i la biotecnologia, són cada cop més evidents.

### 3.3. Economia i tecnologia

Una vegada assenyalades les condicions econòmiques que hi ha al darrere de la manifestació d'un canvi de paradigma tecnicoeconòmic, i la seva concreció en el cas del determinat per les TIC, és el moment de fer una breu aproximació a un aspecte concret i rellevant del nostre viatge. Ens referim a la concepció metodològica que fa la ciència econòmica de la tecnologia.

### A tall de recordatori

Aquesta interpretació no és res més que una breu visió general de com l'economia enfoca la problemàtica del canvi tècnic, interpretació que esdevé necessària per al desenvolupament del propòsit d'aquesta investigació: una aproximació a l'economia del coneixement. L'anàlisi dels aspectes concrets del pensament econòmic en relació amb el progrés tecnològic el podeu trobar en el mòdul "El coneixement com a recurs i com a mercaderia", en el qual també podeu localitzar la distinció que fa l'economia de la tècnica i la tecnologia i de l'invent i la innovació.

De moment quedem-nos amb la idea que la tecnologia és "el conjunt de coneixements relatius als procediments tècnics (els que són necessaris per a l'activitat econòmica)" i que la "innovació tecnològica incorpora el canvi tècnic (definit per un invent que canvia el procés productiu o genera béns i serveis nous, o totes dues coses) al conjunt de l'activitat econòmica".

Com assenyalava un dels principals investigadors metodològics de l'economia i la seva relació amb el canvi tecnològic, Nathan Rosenberg, l'aproximació a aquest fenomen ha de ser **dinàmica, específica i relacional** amb el context en el qual es desenvolupa.

El canvi tecnològic, efectivament, abasta una col·lecció molt complexa i àmplia de les activitats humanes. A més, les tecnologies no solament canvien amb el temps, sinó que hi ha, de fet, nombroses tecnologies que coexisteixen en una societat al mateix temps. Aquesta heterogeneïtat fa clarament sospitós qualsevol intent de parlar sobre tecnologia i les seves conseqüències en conjunt. No és possible arribar a comprendre les complexitats de la tecnologia, les interrelacions amb altres components del sistema social i les seves conseqüències socioeconòmiques sense una voluntat de canviar de formes de pensament molt agregades a altres de més disperses.

Hem de passar d'una concepció més general a una de més específica, de **tecnologia a tecnologies**. Fins i tot s'ha d'estar preparat per a "embrutar-se les mans" i adquirir familiaritats amb els detalls importants de la mateixa tecnologia. Només d'aquesta manera és possible desenvolupar una apreciació de les característiques tecnològiques particulars i de les conseqüències que en neixen (o n'aconsegueixen néixer). No és possible analitzar els efectes del canvi tecnològic amb independència del context particular en el qual apareix, ja que l'eficàcia de la mateixa tecnologia exercirà conseqüències de tipus molt divers en societats que difereixen respecte d'institucions, valors, recursos i història.

De fet, aquesta visió ens proposa una **visió àmplia del coneixement**, que incorpori tot tipus d'innovacions i no solament les relacionades amb les formes més pures, en un context on la producció és endògena i, per tant, vinculable amb els fets econòmics, de manera que també podem considerar les nombroses forces de pressió contra la frontera de possibilitats de producció que fan que s'estengui o fluctui en regions limitades.



Nathan Rosenberg

#### Nathan Rosenberg

El nord-americà Nathan Rosenberg és expert en història de la tecnologia. És pioner a atorgar importància a l'aprenentatge tecnològic com a factor determinant en les innovacions. El seu llibre *Perspectives on Technology* és un clàssic dels estudis sobre el canvi tecnològic.

#### Lectura recomanada

N. Rosenberg (1979). *Tecnología y Economía*. Barcelona: Gustavo Gili.

En la nostra terminologia, N. Rosenberg reivindica la importància de les quatre tipologies d'innovacions a l'hora de conceptualitzar el canvi tecnològic. De fet, considera que la ciència econòmica mostra un prejudici en aquesta temàtica que no li permet d'aproximar-se correctament al fenomen:

El prejudici que tant em preocupa es pot advertir fàcilment. Els economistes, quan treballen amb el procés de canvi tecnològic, revelen una conceptualització jeràrquica de diferents formes de coneixement similars a les del científic estudiós de les ciències naturals. És a dir, donen la màxima importància a les formes pures de coneixement, coneixement científic que implica ser del grau de generalitat més elevat i ampli. En canvi, tenen en molt poca consideració el coneixement tecnològic o industrial, perquè és massa específic i particularista en la seva naturalesa, i mostren poc interès per la forma en què aquest coneixement és produït o difós (Rosenberg, 1979).

Com veurem més endavant, aquestes propostes metodològiques d'aproximació al canvi tecnològic i la incorporació a la literatura econòmica d'alguns treballs seminals que s'aproximaven a aquesta noció més àmplia de coneixement, van establir les bases del que més tard s'anomenaria la *teoria endògena del creixement econòmic*. Aquesta visió teòrica, juntament amb la consideració dels aspectes institucionals vinculats amb la innovació, ens determinarà la visió que l'economia té avui del coneixement.

De fet, només una visió àmplia d'aquest tipus ens permetrà una aproximació completa al fenomen del progrés tecnològic, i per tant, a la interpretació econòmica del coneixement. Així, doncs, el pròxim estadi del nostre viatge passa, necessàriament, per una anàlisi detallada dels elements determinants del procés cap a l'assoliment d'aquest nou tipus d'economia, és a dir, dels tres pilars de la nova economia: **la mundialització econòmica, els canvis de demanda i les tecnologies de la informació i la comunicació.**

## Resum

En aquest primer mòdul hem passat revista als principals trets característics i definitoris de l'economia del coneixement. Atesa la naturalesa multidisciplinària del nostre objecte d'estudi, hem vist que una aproximació excessivament centrada en l'aparell formal de l'economia ens podia conduir cap a resultats esbiaixats, de manera que hem begut d'altres disciplines per a acostar-nos a l'estudi econòmic del coneixement. De fet, per a introduir aquest primer traç sobre els nous desenvolupaments econòmics i socials hem utilitzat dos conceptes: la revolució industrial i el paradigma tecnicoeconòmic. Seguint-ne els requeriments, hem vist com a les portes del segle XXI les tecnologies digitals estableixen les bases d'un nou tipus d'economia i també de societat que té un tret característic: la incorporació massiva del saber a l'esfera econòmica.

Aquesta visió impressionista sobre l'economia del coneixement ja ens permet d'afirmar algunes qüestions importants. En primer lloc, hem vist com la confluència entre un procés tecnològic, la digitalització, i un procés econòmic, la mundialització, ens determina un canvi profund en els esquemes productius, de canvi, distribució i consum que anomenem *globalització*. Aquesta capacitat de treball a temps real i a escala planetària és, juntament amb les transformacions de la demanda, el veritable pilar de l'economia del coneixement, que a poc a poc, i en segon lloc, va transformant el comportament del conjunt d'agents econòmics i d'organitzacions, amb un missatge clar: en l'economia del coneixement destaquen tres elements competitiu clau: la innovació, les capacitats d'aprenentatge (i desaprenentatge) i la flexibilitat en el treball i l'estructura organitzativa.

### Vegeu també

Consulteu a la web les activitats proposades per a l'estudi del mòdul.

## Bibliografia

**Argemí, L.; Vilaseca, J.; Torrent, J.** (coord.) (2001). *Història del pensament econòmic*. Barcelona: Edicions de la Universitat Oberta de Catalunya.

**Castells, M.** (2000). *La era de la informació*. Vol. 1: *La sociedad red* (nova edició). Madrid: Alianza Editorial.

**Castells, M.** (2001). *La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*. Barcelona: Plaza & Janés.

**Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G.; Soete, L.** (ed.) (1998). *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter.

**Kranzberg, M.** (1985). "The information Age: evolution or revolution?". *Information Technologies and Social Transformation*. Washington DC: National Academy of Engineering.

**Maddison, A.** (2001). *The World Economy. A millennial Perspective*. París: OECD.

**Mokyr, J.** (1993). *La palanca de la riqueza*. Madrid: Alianza Editorial.

**Rosenberg, N.** (1979). *Tecnología y Economía*. Barcelona: Gustavo Gili.

### Referències bibliogràfiques

**Khun, T. S.** (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Mèxic DF: Fondo de Cultura Económica, 1971.

**Negroponte, N.** (1995). *Being Digital*. Nova York: Alfred A. Knopf.

