

La innovació i la tecnologia

Josep Lladós

PID_00160995



Universitat Oberta
de Catalunya

www.uoc.edu

Índex

1. Per què la localització és important en l'era de les tecnologies digitals?.....	5
2. Com afecta la revolució tecnològica a la geografia econòmica?.....	12
3. Quins són els factors que determinen la innovació empresarial?.....	20
4. Com són els processos d'innovació en l'economia del coneixement?.....	23
5. Què són els entorns d'innovació?.....	27
6. Per què no són innovadors tots els entorns?.....	33
7. Què són les tecnòpolis?.....	36
8. Quins tipus de tecnòpolis podem identificar?.....	38
9. Què determina la geografia de la innovació?.....	40

1. Per què la localització és important en l'era de les tecnologies digitals?

L'arribada d'Internet ens anunciava la mort de la distància, ja que les TIC permetien reduir sensiblement els costos de comunicació. Fins i tot, alguns analistes van pronosticar que amb la revolució digital la localització ja no seria un tema rellevant econòmicament.

La realitat que ens envolta ens mostra una situació ben diferent. Els nivells de concentració de les activitats econòmiques no s'han reduït i fins i tot les que utilitzen més intensivament les tecnologies digitals també mostren un grau de centralització geogràfica molt important.

Irònicament, per a comprendre les forces de la concentració en el món digital hauríem de tornar a pensar en el que Alfred Marshall va comentar un segle enrere sobre els avantatges de l'aglomeració d'empreses que desenvolupen activitats similars.

En particular, es tractaria de recordar els quatre efectes següents:

- La proximitat facilita les transaccions comercials i el flux d'informació i coneixement.
- La proximitat incrementa el potencial per a l'especialització i afavoreix les relacions entre els proveïdors i els clients.
- Les agrupacions geogràfiques d'una activitat (clústers) faciliten que sorgeixi un mercat de treball especialitzat, la qual cosa facilita la selecció i formació dels treballadors.
- Els clústers redueixen els costos unitaris de les infraestructures que són compartides.

Totes aquestes forces es donen suport l'una a l'altra i estimulen la concentració en l'era de la revolució de les comunicacions. No ens hauríem de sorprendre tant.

D'una banda, com més gran sigui el clúster d'empreses i treballadors d'una activitat econòmica en una localització concreta, més gran serà el potencial perquè es creïn negocis i perquè es comparteixi informació i coneixement i la probabilitat que es creïn en aquesta ciutat o regió infraestructures i serveis especialitzats.

De l'altra, que la davallada dels costos del transport i la comunicació estimula la centralització no és cap novetat en la història econòmica. Sabem que les empreses necessiten accedir a mercats grans per a treure ple rendiment de les economies d'escala en la producció. Quan els costos del transport són elevats, però, poden compensar els estalvis de costos directes que provenen d'una producció a escala més gran. D'aquesta manera, quan el cost de la distància disminueix hi ha un incentiu molt poderós per a augmentar la producció perquè surt a compte produir més i vendre a consumidors situats a llocs més llunyans.

D'aquesta manera, és ben conegut que un dels efectes de la liberalització comercial (eliminació o reducció d'aranzels o d'obstacles al comerç) entre països és la creació de nou comerç. En aquest cas, els impostos o barreres al comerç encareixen el cost d'exportar el producte a un altre país i, per tant, també dificulten les transaccions. Tenen el mateix efecte que si s'encarís el cost de transportar el producte.

El descens en aquests costos de transport i transacció, en general, estimula que la producció es centri a les localitzacions on pot obtenir més rendiment de les economies d'escala i on li és més fàcil accedir a mercats més amplis.

En el límit, amb una situació de costos de transport irrellevants, tota la producció es concentraria en un únic punt, prop d'un gran mercat i des d'on es distribuiria a tot el món. L'única limitació provindria de la preferència dels consumidors per la varietat, que donaria lloc a l'aparició d'altres productors que aprofitarien les diferències de gustos entre les persones sobre les característiques intrínseques o les prestacions de cada producte. És a dir, altres empreses (també en altres localitzacions) emergirien gràcies a la seva capacitat per a diferenciar el producte de la competència, és a dir, perquè els consumidors prefereixen productes amb algunes característiques diferents i els saben distingir dels productes dels competidors, més enllà del seu preu de venda.

No és sorprenent que una de les conseqüències directes de la davallada dels costos o barreres al transport o la comunicació sigui **un augment de la centralització** perquè en eliminar o reduir els obstacles al comerç amb llocs més llunyans, la competència es fa més intensa. Amb mercats separats i distants, diferents empreses poden subsistir a l'interior de cada país oferint la seva producció al mercat intern, i estan protegides de la competència exterior perquè als productors estrangers (o més allunyats) els és molt car comercialitzar els

Descens dels costos de transport

Com més gran sigui la davallada dels costos del transport i el pes de les economies d'escala en la producció, més gran serà el potencial de centralitzar la producció en un nombre limitat de llocs.

Diferenciació del producte

D'aquesta manera, la diferenciació de producte limita l'abast de les economies d'escala.

Procés de racionalització

Els estalvis en els costos de transportar i distribuir faciliten l'aglomeració en les localitats que també són els mercats dominants de cada producte. I els grans mercats generen grans ciutats!

seus productes en aquest mercat. Però la davallada d'aquests costos fa que els productors menys eficients o amb produccions menys diferenciades es vegin expulsats del mercat, la qual cosa dóna lloc a una racionalització en el nombre d'empreses i a una concentració major de la producció.

Certament, en l'era de la revolució tecnològica en les comunicacions, certes produccions s'han desplaçat cap a àrees concretes d'economies emergents, com és el cas de les activitats de centre d'atenció telefònica o de la subcontractació¹ de serveis cap a l'Índia, l'est d'Europa o algunes zones dels Estats Units, però no perquè la distància ara sigui irrellevant sinó perquè en aquestes noves localitzacions es pot oferir el servei a un cost molt inferior gràcies al descens en els costos de comunicació.

⁽¹⁾En anglès, *outsourcing*.

En l'època de la revolució digital, a més, sembla que els beneficis d'aglomerar-se encara **s'han fet més grans**. Crida l'atenció que si la informació i les idees es poden trametre sense gaire cost a gran distància, gràcies a Internet i a les comunicacions mòbils, sigui possible que continuï essent tant important ser a prop de la gent. De fet, a molts analistes econòmics els ha costat comprendre l'evolució de la geografia econòmica en l'era d'Internet. Una bona part esperava que l'activitat econòmica es difuminés al llarg de tot el territori. Ha passat just el contrari.

Probablement, l'element que més van menystenir va ser el fet que en les economies actuals, sustentades en la innovació com a aplicació econòmica del coneixement, es requereix una informació molt més complexa. En l'actualitat, les idees, la informació i el *know-how* (els diferents tipus de saber) esdevenen un recurs vital per al progrés econòmic. Els productes esdevenen més complexos, el cicle de vida de les tecnologies s'escurça sensiblement i les condicions del mercat canvien amb freqüència i de manera molt ràpida. Al seu torn, els consumidors mateixos esdevenen agents actius d'innovació.

D'altra banda, hi ha diferents tipus de coneixement. I no tot el coneixement es pot codificar i transferir a distància fàcilment, ni que sigui per mitjans electrònics. El **coneixement tàcit** –bàsicament, saber com fer les coses– continua mostrant moltes dificultats per a ser transmès a grans distàncies. Molt coneixement sensible només es pot difondre per contactes personals i continuats. De la mateixa manera que hi ha informacions que no es poden transmetre per correu electrònic o per telèfon, també hi ha alguns tipus de coneixement que empal·lideixen quan es tracten de difondre a distància.

Coneixement tàcit

Anomenem **coneixement tàcit** o implícit el que està més vinculat als nostres hàbits i a la nostra manera de ser, de fer i de treballar. Per tant, és difícilment documentable i, fins i tot, sovint les persones ignoren que el tenen. Està associat a la persona i sorgeix de la seva experiència pràctica, habilitats i altres factors que són difícils de detallar.

En contraposició, el **coneixement explícit**, observable o codificable és allò que és absolutament documentable i més fàcilment transmissible perquè es pot expressar en un llenguatge formal i sistemàtic. Així, és possible processar, emmagatzemar i transmetre aquest coneixement.

A més, la confiança és essencial en algunes activitats econòmiques que utilitzen informació sensible vinculada a les seves transaccions comercials, com els serveis financers. Aquesta confiança només es pot teixir i renovar després de molt temps de contactes recurrents i cara a cara, i de moltes experiències i transaccions compartides.

Exemple

El cas de Wall Street en podria ser un exemple paradigmàtic!

En altres casos, el contacte personal estimula la creativitat. Marshall ja ens parlava dels avantatges intangibles de la concentració de les activitats econòmiques, ja que estimulava el flux de coneixement i informació rellevant. Com hem vist, era el concepte d'externalitat o economia externa. I les economies d'aglomeració són una forma d'externalitat positiva per a les empreses que es concentren.

Establir-se a prop d'empreses relacionades amb l'activitat que es du a terme permet ser ben a prop d'on passen els esdeveniments més rellevants i on sorgeixen les idees i novetats. I fomentar la creativitat, objectiu desitjable en tot el sistema productiu, esdevé un recurs essencial per a la competitivitat de les empreses industrials i de serveis més intensives en tecnologia i en coneixement. La millor manera de garantir estar al corrent de les darreres idees, tendències de mercat i innovacions comercials és estar ben a prop d'altres empreses similars.

Idees rellevants i molt innovadores sovint sorgeixen en trobades i reunions informals i es generen de manera poc estructurada, la qual cosa en dificulta la transmissió electrònica. De la mateixa manera, les innovacions radicals són més probables si els enginyers i científics principals de l'empresa són a prop d'altres científics que treballen en problemes similars o relacionats.

Alguns autors (Glaeser i Gaspar) fins i tot consideren que les tecnologies de la informació i la comunicació estan incrementant la necessitat de contactes físics personals. És a dir, les comunicacions electròniques i els contactes cara a cara són sovint activitats més complementàries que no pas substitutives. Les tecnologies digitals i l'impuls dels mercats globals als intercanvis i negocis amb l'exterior fa que la gent es comuniqui més i que ho faci amb els que són més lluny, però també que els contactes personals hagin crescut de manera considerable.

Activitat

Ens podrien preguntar si ara hi ha més o menys reunions i viatges de negocis que abans de l'època d'Internet, el correu electrònic i el mòbil. Què en penseu?

De fet, algunes investigacions ens mostren com l'ús de les tecnologies de la informació i les comunicacions ha permès reduir els obstacles a la cooperació entre empreses i amb institucions i ha estimulat, per tant, el dinamisme innovador. Però, sobretot, ha afavorit la cooperació entre gent que és a prop i el seu ús, a més, ha fet més eficients les xarxes de cooperació que ja hi havia.

Possiblement, les futures innovacions en les tecnologies digitals podran ampliar el ventall geogràfic de les interaccions, però també podran estimular encara més la necessitat de contactes personals, cara a cara, amb actors que són més lluny: més viatges i més reunions.

D'altra banda, la proximitat continua essent essencial en funció de les característiques de la cadena de valor de les empreses. En els casos en què cal treballar amb terminis molt curts, quan es requereixen proveïdors especialitzats o quan la necessitat de donar resposta ràpida als canvis en la demanda és un element decisiu en la competitivitat, la proximitat entre empreses esdevé un factor important. Aquest és un dels motius principals pels quals, a cada país, sovint es generen clústers d'empreses especialitzats en una determinada activitat econòmica.

D'altra banda, si tant les condicions del mercat com els proveïdors i clients són canviants, les empreses que subministren una mercaderia especialitzada estaran més predisposades a agrupar-se per a poder accedir a un nombre potencial de clients que faci rendible la seva especialització.

I com més elevada sigui la diversitat i especialització de les empreses situades a prop, més flexible serà el sistema productiu, ja que permetrà diferents combinacions de proveïdors i clients que permetin modificar de manera freqüent, ràpida i eficient el ventall de productes que s'ofereix dins del clúster.

El dinamisme d'algunes operacions de serveis (sobretot els serveis financers) també afavoreix que els operadors es concentrin. La negociació continuada de contractes de compra i de venda en un context de risc fa que la necessitat de confiança entre els actors sigui un element que propicia la concentració. Aquesta necessitat de confiança creix a mesura que també ho fan les quantitats que es negocien en el mercat. I probablement la confiança no és un actiu que es creï, creixi i es mantingui mitjançant l'ús només del correu electrònic.

En general, es pot afirmar que, com més personalitzat sigui el bé o servei, més volàtil sigui el mercat i més elevades siguin les quantitats que es transaccionen, més gran serà la necessitat de relacions personals i, en conseqüència, de proximitat.

Necessitat de confiança

Les ciutats que acullen els centres financers mundials principals, com Nova York, inverteixen en infraestructures modernes de comunicació digital per atraure els intermediaris financers principals que volen aprofitar l'avantatge de dècimes (o menys) de segon que els proporciona la connexió i la proximitat a l'hora d'executar les seves ordres de compra i venda de valors (actius o mercaderies).

Un altre tema rellevant en la justificació de la proximitat en l'era digital està relacionat amb el mercat laboral. En moltes activitats econòmiques, tant industrials com de serveis, la necessitat de contractar treball qualificat, amb expertesa i amb uns coneixements i habilitats específics esdevé un factor crític de competitivitat.

Possiblement l'accés a aquest tipus de treball sigui l'incentiu per a agrupar-se més important en el cas de les activitats de serveis avançats i les més punteres tecnològicament, ja que la manca de talent especialitzat sovint és una restricció poderosa a les estratègies de creixement empresarial. Per tant, com més intensiva en coneixement sigui una activitat econòmica, més atractiva serà la localització en els llocs que disposen del treball especialitzat que requereixen les empreses. En aquests casos, els costos de selecció i formació són transcendents.

Exemple

Així, probablement serà més fàcil trobar enginyers i advocats mercantils especialitzats en el sector energètic a Dallas, Oslo o Amsterdam que no pas a Bordeus, Buenos Aires o Karachi.

Recordem també l'altre efecte de l'aglomeració vinculat a la força de treball especialitzada: també és més fàcil captar de la competència treballadors especialitzats amb experiència i el talent requerit, sobretot si se'ls pot oferir un salari més elevat!

Finalment, cal parlar de l'accés a les infraestructures modernes i de qualitat com a factor decisiu en la localització. Generalment, el cost de construir moltes d'aquestes infraestructures està fora de l'abast de cadascun dels usuaris per separat. D'altra banda, el seu consum tampoc és fàcilment divisible entre cada usuari, de manera que l'incentiu per a crear i mantenir aquestes cares infraestructures serà menor si no hi ha un nombre de consumidors suficient, ja que les economies d'escala que sorgeixen del seu ús són enormes. L'estímul a la concentració, doncs, és evident, ja que l'usuari no pot gaudir d'aquestes infraestructures en qualsevol localització.

El tren

Pensem en la construcció i desaparició de vies fèrries arreu del món: mentre unes creixen en activitat i inversions, altres s'abandonen quan el volum d'usuaris és insuficient. I aquesta nova inversió o desinversió fa que les àrees afectades siguin, per a usuaris potencials, cada cop més o menys atractives respectivament.

No pensem només en infraestructures de transport o comunicacions sinó també en infraestructures de coneixement, com instituts de recerca, laboratoris, universitats o centres especialitzats de formació, per exemple. Evidentment, per aquest motiu, és més senzill formar-se en enginyeria aeroespacial a Tolosa o Montreal que no pas a Bergen o Kazan. Al seu torn, com més creixi la de-

Les barreres a la mobilitat a Europa

Europa és un cas paradigmàtic de com les diferències lingüístiques i culturals o els sistemes de protecció social encara representen un obstacle a la mobilitat del treball, fins i tot en el cas de les persones amb nivells de qualificació més elevats. Canviaria el disseny de la geografia econòmica d'Europa si la mobilitat del treball fos similar a la que hi ha als Estats Units?

Els caçatalents

Heu rebut la trucada (o coneixeu algú que l'hagi rebuda) d'algun caçatalents? En els anys recents, arreu del món, han proliferat els serveis de *headhunters*.

manda d'aquesta formació especialitzada, més fàcilment es podran mantenir i rendibilitzar aquestes infraestructures, i se'n reforçarà l'avantatge locacional respecte a altres ciutats del món.

En actuar alhora aquests diferents factors d'atracció, es desenvolupa un procés de causació acumulativa que s'alimenta per si mateix, fent que un cop neix l'especialització en una localització concreta, aquesta es reforci competitivament amb el pas del temps. Per aquest motiu, molts clústers d'activitat no són a les ciutats més grans de totes, sinó a ciutats de dimensió mitjana.

Ens equivocariem molt però si associéssim la tendència a la concentració estrictament a les activitats amb més intensitat tecnològica o de coneixement. Ja Krugman ens parlava de les concentracions productives del cautxú a Akron, la joieria a Providence o el calçat a Massachusetts, per no parlar dels districtes industrials italians dels sectors de la moda, el calçat, la confecció de roba o la ceràmica, entre d'altres.

Lió i la indústria farmacèutica

Per exemple, a Europa pensem en el cas de la indústria farmacèutica concentrada a Lió, una ciutat de mig milió d'habitants situada a gairebé cinc cents quilòmetres de París!

2. Com afecta la revolució tecnològica a la geografia econòmica?

Molts experts han parlat en els darrers anys de la mort de la distància degut a la revolució tecnològica impulsada per l'aplicació generalitzada de les TIC en l'activitat econòmica. Avui en dia, però, a tots se'ns fa evident que la geografia continua ben viva. De fet, a mesura que la revolució digital avançava, també ho feia el nivell de concentració econòmica.

Cal comprendre bé quina és la naturalesa dels canvis tecnològics i quins en són els impactes al territori. En aquest sentit, és important no interpretar la tecnologia merament com un procés tècnic sinó més aviat com un procés social en què els individus i les organitzacions utilitzen les tecnologies per a assolir determinats objectius.

És a dir, les tecnologies faciliten i permeten diferents tipus de canvis a partir del seu ús per part dels diferents actors econòmics. Per exemple, en el cas de les empreses és lògic pensar que les tecnologies generalment s'utilitzen per a impulsar-ne el rendiment econòmic.

També és important tenir present que **no totes les tecnologies són iguals**. És a dir, hem de saber distingir entre els diferents tipus de tecnologies que hi ha. En particular, Dicken ens indica que hem de saber diferenciar entre dos tipus de tecnologies:

1) Les tecnologies del transport i les comunicacions que redueixen el cost de la distància i tenen impacte en l'espai i el temps. Serien les **tecnologies reductores de la distància**.

2) Els canvis tecnològics en els processos de producció que poden (o no) tenir ramificacions geogràfiques. Serien les **tecnologies de procés de producció**.

D'aquesta manera, les tecnologies digitals tractarien d'accelerar la transmissió en l'espai d'informació, dades i capital, a la recerca de guanys econòmics, mentre que les tecnologies de procés tractarien d'incrementar la productivitat i afavorir la innovació amb els mateixos objectius.

No tots els canvis tecnològics tenen la mateixa intensitat. En particular, podem diferenciar:

- Innovacions incrementals, que són canvis continuats a petita escala respecte als productes i processos de producció existents.
- Innovacions radicals, que són esdeveniments discontinus que modifiquen significativament un producte o procés existent.
- Canvis en el sistema tecnològic, que són transformacions en la tecnologia que impacten en diverses parts de l'economia i poden crear noves indústries. Aquests canvis estan vinculats a l'emergència de tecnologies genèriques amb àmplies aplicacions.
- Canvis en el paradigma tecnoeconòmic, que són canvis revolucionaris que tenen efectes econòmics molt amplis en el conjunt del sistema econòmic.

Exemple

La biotecnologia, per exemple, o una nova tecnologia energètica més neta (menys contaminant).

La revolució de les tecnologies de la informació i les comunicacions en l'era actual està representant un nou paradigma tecnoeconòmic, ja que és difícil imaginar una activitat econòmica que no estigui afectada d'alguna manera pels ordinadors i Internet.

Així doncs, hi ha diferents tipus de tecnologies, diferents nivells de canvi tecnològic i, fins i tot, la mateixa tecnologia pot ser utilitzada de manera diferent per diferents persones a diferents llocs.

Per tant, ens hauríem de preguntar com han afectat les diferents tipologies de tecnologia la geografia econòmica:

1) Tecnologies reductores de distància

L'economia mundial contemporània depèn d'un ventall ampli de tecnologies de la informació i la comunicació, que connecten constantment, i de maneres molt diverses, les persones que treballen, les empreses, els governs i els consumidors. Aquestes tecnologies tenen en comú la capacitat d'ajudar els usuaris a superar parcialment les restriccions de l'espai i el temps. Dicken ens indica que hi ha dos tipus importants de tecnologies que restringeixen l'espai:

- Els **sistemes de transport**, és a dir, els mitjans pels quals els béns materials (incloses les persones) es transfereixen entre diferents llocs.
- Els **sistemes de comunicació**, que permeten la transmissió de diferents tipus d'informació entre diferents llocs (textos, nombres, imatges, vídeos, arxius musicals, programes d'ordinador, etc.).

Al llarg del segle passat, s'han registrat innovacions considerables en els dos sistemes, amb implicacions molt profundes per a la geografia de l'economia mundial.

Si analitzem els avenços en les tecnologies del transport, podem induir fàcilment que la transformació ha estat espectacular i molt ràpida. Avui sentim que el món és molt més "petit" que quan van néixer els nostres pares (només per anar una generació endarrera).

A mitjan segle XIX, l'arribada de la màquina de vapor i l'ús del ferro i l'acer en el ferrocarril i la construcció de vaixells van esdevenir elements vitals en donar suport a l'emergència d'imperis comercials que, ja en aquell moment, realment van esdevenir globals.

Un segle més tard, l'economia global va rebre un nou impuls gràcies a dos desenvolupaments innovadors: l'arribada de l'avió comercial i la dels contenidors².

D'una banda, el desenvolupament a partir de mitjan segle XX d'una extensa xarxa de transport aeri va ser el resultat de la disponibilitat de l'avió com a mitjà de transport d'ús general. Aquesta innovació tecnològica va afavorir el transport de les persones dins d'un mateix país i entre països diferents. En particular, els seus efectes sobre els fluxos de turisme, i la mobilitat d'estudiants i de directius d'empreses transnacionals o de professionals amb segones residències són molt importants.

Però, a més, també permet la circulació d'un ventall ampli de productes d'alt valor (documents, components electrònics, joies, etc.) i d'aliments i productes frescos (fruita, vegetals, flors acabades de collir, etc.). De fet, les companyies més importants disposen d'una extensa flota d'avions de la seva propietat. La seva expansió ha fomentat l'aparició de grans aeroports internacionals que han reforçat l'impacte econòmic de les ciutats on es construeixen.

Dicken també ens recorda la transcendència de l'ús del contenidor. L'adopció de contenidors metàl·lics estandarditzats per al transport per terra i mar va facilitar la connexió entre diferents mitjans de transport d'una quantitat enorme de mercaderies³.

El seu ús ha impulsat l'activitat comercial a grans distàncies per mitjà dels corredors marítims i terrestres que travessen l'oceà Pacífic o l'oceà Atlàntic o que connecten Europa amb el golf Pèrsic i les economies emergents d'Àsia.

Exemple

Pensem en les parts del món que fa dos-cents anys es consideraven l'Imperi Britànic.

⁽²⁾En anglès, *containers*.

⁽³⁾En anglès, *commodities*.

L'ús del contenidor

Es calcula que cada dia es mouen gairebé vint milions de contenidors al món, la qual cosa representa el 90% del valor dels béns comercialitzats en l'economia global.

Com a resultat, diferents enclavaments han esdevingut ports comercials de referència per a les transaccions de l'economia global, com Hong Kong, Singapur, Pusan, Shenzhen o Xangai a Àsia, o Rotterdam i Hamburg a Europa, i Los Angeles als Estats Units.

Un efecte directe d'aquests tipus d'innovacions en els sistemes de transport ha estat l'impuls econòmic i una connexió millor de les ciutats més implicades en l'economia global. Probablement, però, també ha fet encara més grans les diferències amb les altres zones rurals i menys industrialitzades, que no disposen d'aquestes infraestructures i, per tant, continuen lluny d'estar ben connectades. La reducció del cost de la distància doncs ha estat desigual arreu del món.

Per la seva part, els sistemes de comunicació han experimentat avenços tecnològics encara més transcendents.

Els primers han estat les tecnologies de satèl·lit i de fibra òptica, que han transformat el sistema global de comunicacions. Avui, les xarxes de satèl·lits poden transmetre veus, imatges i altres formes de dades per tot el món de manera gairebé instantània. Per la seva part, els sistemes de fibra òptica han permès transmetre quantitats enormes d'informació a velocitats molt elevades. Avui, una xarxa extensa de fibra òptica instal·lada sota l'oceà travessa tot el globus.

Conjuntament, satèl·lits i fibra òptica ofereixen a l'inici del segle XXI una capacitat (sense precedents en la història de la humanitat) de transferir volums enormes de dades de manera econòmicament molt assumible.

El segon avenç és, evidentment, Internet. Sens cap mena de dubte, la seva aparició ha revolucionat la comunicació per mitjà del desenvolupament d'un sistema de xarxa d'ordinadors interactiu i d'ús massiu. La xarxa facilita el correu electrònic econòmic i de confiança entre persones i empreses i compartir informació a una escala sense precedents històrics.

Malgrat els seu creixement espectacular, l'accés a Internet encara és extremadament desigual (molt més freqüent a Amèrica del Nord, Europa o Àsia que no pas a Amèrica Llatina o Àfrica). L'origen geogràfic dels noms de domini d'Internet (un bon indicador de la localització de la "indústria d'Internet") encara està més esbiaixat, amb tres països (els Estats Units, Alemanya i el Regne Unit) que conjuntament agrupen més de la meitat dels dominis.



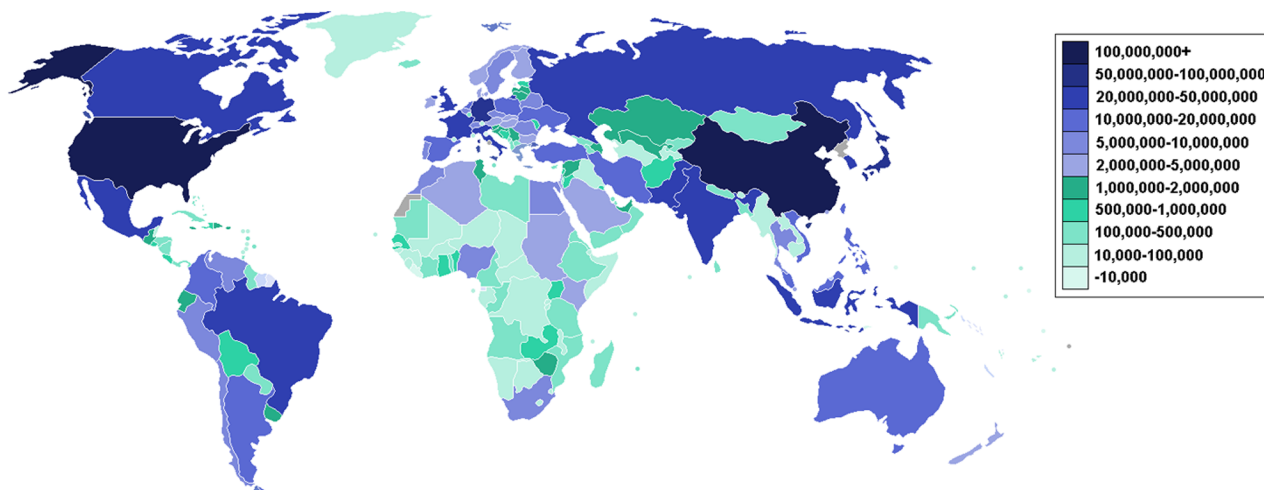
El port de Rotterdam

La fibra òptica

A més, la velocitat del canvi tecnològic fa que la capacitat de la fibra òptica continuï creixent a un ritme gairebé exponencial!

Internet

Actualment, més de mil milions de persones són usuàries d'Internet, amb uns quatre-cents milions d'ordinadors interconnectats.



Mapa usuaris d'Internet. Malgrat el que sovint es pensa, Internet encara és un fenomen àmpliament urbà i de països de renda mitjana-alta!

El tercer progrés tecnològic és el de les telecomunicacions mòbils. Al mateix temps que emergia Internet, també es registraven avenços notables en la telefonia mòbil. En les dues darreres dècades, el telèfon mòbil ha passat de ser una novetat cara i de luxe a tenir una presència generalitzada al territori i en el dia a dia de la gent.

A més, les seves prestacions i funcionalitats no han parat de créixer. Els nous telèfons mòbils i dispositius relacionats permeten la connexió sense fil⁴ a Internet, i faciliten que els usuaris accedeixin a informació i estiguin comunicats mentre es mouen i en una gran varietat de localitzacions.

Finalment, també cal tenir en consideració la presència dels mitjans de comunicació electrònics. Han tingut un paper crucial en ajudar els productes i serveis a transcendir les limitacions tradicionals de l'espai i el temps, i han incidit en la generació d'expectatives i la construcció de noves demandes arreu del món. La ràdio i la televisió són mitjans extremadament populars i molt influents en aquest àmbit, de manera que han capturat inversions publicitàries enormes. En realitat, les estacions líders de televisió amb xarxes globals (CNN, MTV, BBC, etc.) ja han esdevingut, avui en dia i en si mateixes, marques comercials molt significatives.

En el darrer quart del segle XX, la desregulació i les noves possibilitats de connexió per cable i satèl·lit han estimulat la proliferació de canals de televisió disponibles a molts països del món.

L'impacte conjunt de les noves tecnologies de transport i comunicació sobre la geografia econòmica ha estat considerable. Des d'un punt de vista més intuïtiu, podem percebre com avui tenim la possibilitat d'adquirir productes i serveis d'arreu del món als nostres supermercats locals o mitjançant el nostre ordinador.

⁽⁴⁾En anglès, *wireless*.

La telefonia mòbil

En general, la telefonia mòbil és més utilitzada en les economies més riques, però cada cop més el nombre de telèfons mòbils supera les línies fixes en moltes economies en desenvolupament.

La televisió al món

Cal pensar, però, en la desigualtat que hi ha en l'accés als mitjans de comunicació. Pensem en les diferències en el nombre de televisors per habitant o en la possibilitat d'accés a canals internacionals, per exemple.

Però no solament han facilitat que les mercaderies es desplacin a més distància a la recerca de nous consumidors. També han facilitat que les diferents parts del procés de producció es desintegrin, es desplacin i s'ubiquin a diferents regions del mateix país o bé a països diferents, ja que el flux de components i d'informació entre les diferents instal·lacions d'una mateixa empresa ara és molt més eficient.

A més, els processos manufacturadors no són els únics afectats d'aquesta manera. Les tecnologies que restringeixen la distància també permeten la desintegració espacial de les activitats de serveis. El creixement massiu de centres d'atenció telefònica en els anys recents és una mostra evident d'aquestes tendències.

Els centres d'atenció telefònica representen una forma d'interacció entre clients i l'empresa per la qual s'ofereix per telèfon un ventall ampli de serveis des de centres que donen assistència a una base molt àmplia de clients i que sovint està geogràficament molt dispersa.

L'establiment d'operacions de centres d'atenció telefònica a regions de baix cost salarial ha estat durant molt de temps una estratègia de negoci habitual per part de molts operadors de serveis. En els anys recents, el procés s'ha intensificat amb una relocalització internacional d'aquestes activitats cap a economies amb treball més qualificat, a mesura que s'ampliava el ventall de serveis que es descentralitzaven⁵.

De fet, el procés d'externalització dels serveis ha anat més enllà i ha incorporat altres tipus de funcions, com la gestió interna⁶ (activitats de reclamacions, processament de dades, comptabilitat, confecció de nòmnes o facturació, entre d'altres) i serveis de tecnologies de la informació (desenvolupament de programari, tests d'aplicacions o desenvolupament de continguts multimèdia, entre d'altres).

En l'economia global actual, el ventall d'activitats de serveis que duen a terme activitats d'externalització és molt ampli i inclou diverses activitats intensives de coneixement i de productivitat elevada, com els serveis financers, les telecomunicacions, els serveis de transport, els serveis de salut o algunes activitats del sector públic.

2) Tecnologies de procés

Pel que fa a les tecnologies de procés, tracten de donar resposta a la necessitat de desenvolupar contínuament i de manera eficient nous productes i serveis en un context de canvi tecnològic accelerat i de cicles de vida dels productes molt curts.

Exemples

Alguns exemples d'aquests serveis: vendes i màrqueting, assistència tècnica, gestió de reclamacions, investigació de mercats, reserves o provisió d'informació, entre d'altres.

⁽⁵⁾Descentralització, en anglès, *offshoring*.

Relocalització internacional

L'Índia ha estat una de les economies més afavorides per aquesta tendència.

⁽⁶⁾En anglès, *back-office*.

Dicken ens indica que, en l'economia global, les empreses han de decidir estratègicament:

- Quina és la tècnica de producció més adequada. És a dir, quina és la combinació precisa de treball (persones) i capital (edificis, maquinària, ordinadors, telèfons, etc.) que s'ha d'utilitzar.
- Quina és l'escala de producció adequada, ja que no sempre es poden aprofitar les economies d'escala quan s'augmenten els volums de producció, ja que no totes les activitats industrials o de serveis són iguals.
- Quina és la localització adequada de la producció. Cal avaluar la necessitat de ser prop dels recursos que cal utilitzar o dels mercats que es volen proveir. Ni tots els recursos materials i immaterials que es requereixen són equivalents ni tots els mercats són necessàriament similars.

Les noves tecnologies de la informació i les comunicacions no solament modifiquen les formes i la velocitat de circulació de la informació i el coneixement, també donen lloc a transformacions profundes en els processos de producció.

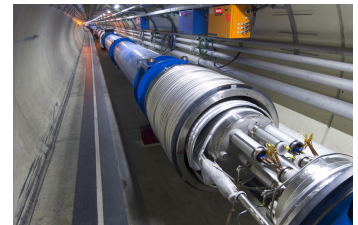
En els darrers anys, han emergit noves formes de producció més flexibles. En el centre d'aquesta flexibilitat més gran hi ha l'ús estratègic de les tecnologies de la informació en les màquines i els equips, que permet un control més sofisticat sobre el procés de producció. A més, la digitalització ha permès canvis més ràpids i eficients d'una part del procés manufacturer a una altra, la qual cosa, al seu torn, ha ajudat les empreses a adaptar millor els productes als requeriments dels consumidors individuals.

Per tant, més que orientar-se cap a la producció a gran escala, ara moltes empreses cerquen fonts de competitivitat en la seva major capacitat per a elaborar una varietat de productes més àmplia per a destinar-la a diferents vetes de mercat, sense haver de renunciar a l'eficiència en costos que tradicionalment s'associava als grans volums de producció.

Aquesta revolució tecnològica dóna lloc, segons Dicken, a la presència de tres tipus de sistemes industrials:

a) Els **sistemes tradicionals de producció en massa**, en les activitats en què l'aprofitament de les economies d'escala esdevé crucial. Pensem en l'agricultura i la producció d'aliments, les activitats de serveis més rutinàries o la indústria de components electrònics, entre d'altres.

b) Les activitats en què la presència de tecnologies flexibles de producció ha permès el ressorgiment de **produccions més artesanals** per part d'empreses innovadores, petites i independents. Darrera seu, generalment hi ha treballadors qualificats i molt especialitzats, que utilitzen tecnologies flexibles per a



Accelerador de partícules

oferir produccions a petita escala i, en alguns casos, personalitzades. Seria el cas de la producció de sabates, joieria, confecció de roba, mobiliari o ceràmica, entre d'altres. L'autor els anomena *sistemes de producció d'especialització flexible*.

c) Finalment, **formes de producció flexible** que combinen les tecnologies d'informació amb formes flexibles d'organitzar el treball. Un altre atribut important d'aquest sistema és l'aplicació de les tecnologies de la informació a la cadena de valor, que permet l'adopció de sistemes just a temps⁷. El resultat conjunt és la possibilitat de les empreses de produir volums importants d'un ventall ampli de productes en combinar-ne els components de maneres diferents. Seria el cas de la indústria de l'automòbil, els ordinadors personals, els telèfons mòbils o la química, entre d'altres. L'autor els anomena *sistemes de producció de personalització massiva o de producció flexible*.

⁽⁷⁾En anglès, *just in time*.

Cadascun dels sistemes de producció tindria una repercussió diferent al territori. Així, els models més tradicionals de producció en massa (fordistes) estarien associats a l'establiment de plantes de producció als llocs que els ofereixen avantatges de localització mentre que, en canvi, tant l'especialització flexible com els sistemes de producció flexibles tendeixen a aglomerar-se en l'espai formant clústers d'activitat.

3. Quins són els factors que determinen la innovació empresarial?

Durant molt de temps, la literatura econòmica sobre la innovació i el canvi tecnològic estava dominada per la seva interpretació com un procés lineal. En les tres darreres dècades, diversos autors com Kline, Nonaka o Rosenberg han criticat aquesta visió, d'altra banda molt estesa acadèmicament.

Al seu entendre, la innovació no és una ciència aplicada mitjançant un seguit d'etapes ben definides per les quals indefectiblement han de passar els innovadors: primer la recerca, després el desenvolupament i finalment la producció i la comercialització.

Per tant, en l'enfocament tradicional, l'activitat formal de recerca seria el factor determinant de la innovació. Aquests autors indiquen que, en realitat, molt poques innovacions empresarials segueixen aquest patró causal. Generalment, les empreses innoven quan perceben una demanda en el mercat i ho fan revisant i combinant el coneixement existent. Només quan aquest esforç és insuficient és quan consideren invertir en projectes d'R+D. De fet, en molts casos, és l'experiència mateixa dels usuaris i no pas l'activitat de recerca la font i l'estímul d'innovació més important per a les empreses.

A banda d'això, el procés d'innovació empresarial es caracteritza perquè hi ha multitud de *feedbacks* i interaccions entre totes les seves etapes. No es tracta, en absolut, d'un procés lineal sinó que les etapes prèvies es van reconsiderant, com també les innovacions mateixes a partir del que passa al llarg del procés.



Centre de recerca

Per tant, en el model convencional la innovació seria el resultat exclusiu de dos elements:

- L'**impuls tecnològic**⁸, és a dir, la conseqüència d'una seqüència temporal ben definida des de la recerca bàsica fins a la comercialització del nou producte.
- El **need-pull**, és a dir, la demanda i el mercat serien fonts d'idees estrictament per a l'R+D+I.

⁽⁸⁾En anglès, *technology push*.

En canvi, en la visió de la innovació com a procés interactiu, es destaca que els processos d'aprenentatge basat en la pràctica⁹ i de *learning by using* també són transcendents per al procés d'innovació, que la tecnologia (com a combinació de coneixement) també pot tenir un caràcter tàcit i no codificable, i que l'aprenentatge (de nous coneixements) té una naturalesa acumulativa.

⁽⁹⁾En anglès, *learning by doing*.

L'aprenentatge, doncs, és un element central en el procés d'innovació. I ja que el procés d'innovació porta implícit un procés d'aprenentatge, i com que el coneixement científic i tecnològic té un caràcter parcialment tàcit, les interaccions entre els agents innovadors són molt transcendents per al procés d'innovació. D'aquesta manera es pot parlar, doncs, d'un model interactiu o encadenat¹⁰.

⁽¹⁰⁾En anglès, *chain-linked model*.

Actualment, doncs, la innovació és entesa com un procés d'aprenentatge, en què el recurs bàsic és el coneixement, el qual, a la vegada, també n'és el resultat principal.

Per tant, podríem afirmar que les innovacions són el resultat d'un procés complex que:

- S'alimenta tant de coneixement tàcit com de coneixement observable.
- Està afectat tant per una diversitat de factors interns a l'empresa com per altres factors que són presents en el seu entorn.
- És fruit tant d'uns processos altament formalitzats com d'altres bàsicament informals.
- Es beneficia de la competència i de la cooperació entre empreses i/o amb institucions.
- Dóna lloc tant a canvis radicals tecnològicament com a petites millores incrementals, que augmenten el rendiment de les tecnologies ja existents.

En conseqüència, podem identificar dos grans tipus d'interaccions vinculades al procés d'innovació:

- Els processos d'interacció dins l'empresa¹¹.
- Aquells altres que impliquen a altres empreses o institucions¹² de l'entorn científic i tecnològic on l'empresa opera.

⁽¹¹⁾En anglès, *intrafirm networking*.

⁽¹²⁾En anglès, *interfirm networking*.

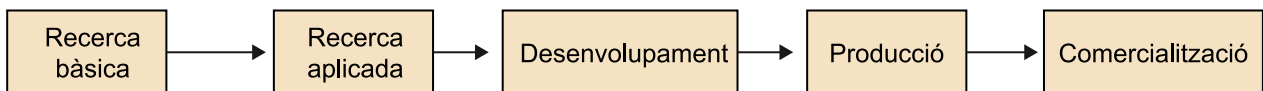
Així doncs, l'organització interna de les empreses i la gestió del seu coneixement, d'una banda, i les seves interaccions amb l'entorn, de l'altra, són elements determinants del seu procés d'innovació. I si el procés d'innovació té un caràcter interactiu i col·lectiu que evoluciona en el temps, les organitzacions i les institucions poden absorbir, crear i intercanviar coneixement de manera

interdependent. La generació de coneixement per una empresa concreta depèn no solament de les activitats internes sinó, també, dels esforços exteriors que pot atraure i dels quals es pot beneficiar.

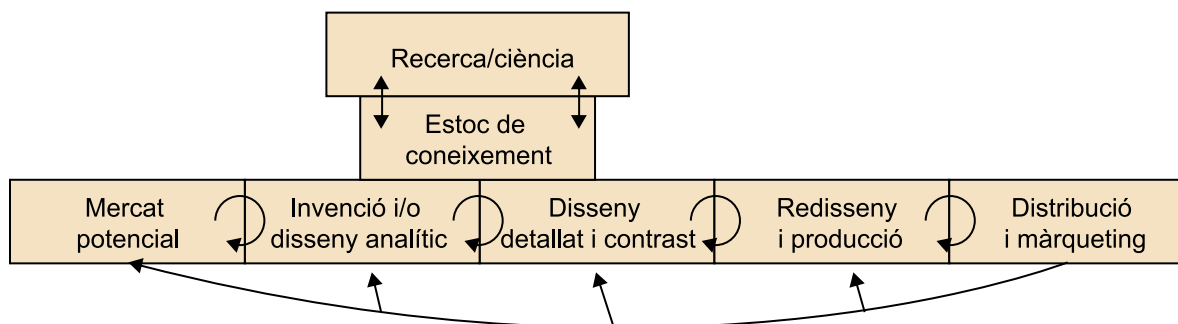
Per tant, les empreses no innoven aïlladament. La majoria d'estudis actuals ens mostren com la innovació empresarial és el resultat d'un procés continuat d'aprenentatge interactiu en el context de relacions formals i informals, dins i fora de les empreses. En concret, fan esment de la transcendència de la cooperació entre empreses com a font important de nous coneixements, ja que reforça l'aprenentatge de les organitzacions, en millora l'accés a coneixements i recursos (que d'altra manera potser serien inaccessibles) i posa a prova l'expertesa interna i les capacitats d'aprenentatge de l'empresa.

Alguns fins i tot consideren que el grau en què les empreses aprenen i augmenten el seu estoc de coneixement és funció de la seva participació en activitats de xarxa.

En resum, la **cooperació** és un factor molt important en el descobriment, aplicació i difusió de tecnologies. Fins i tot, en cas que una empresa no cooperi explícitament, també es beneficia de les innovacions desenvolupades en l'exterior, mitjançant el coneixement incorporat en els equipaments tecnològics que utilitza o en l'adquisició de serveis especialitzats de consultoria i de desenvolupament d'innovacions.



Model lineal d'innovació



Model interactiu

4. Com són els processos d'innovació en l'economia del coneixement?

Què té de diferent la innovació en l'economia del coneixement? Al llarg del desenvolupament de les societats, l'activitat econòmica sempre ha reposat en el coneixement. És ben cert que, amb el pas del temps, les societats acumulen els coneixements adquirits i, alhora, en desenvolupen de nous. Bona part d'aquests coneixements s'incorporen en les tecnologies que s'utilitzen en els processos productius i donen lloc a un procés que fa millorar la qualitat i la quantitat de la producció econòmica. Avui en dia, però, els estudis econòmics demostren com, en les economies principals del món, la contribució del coneixement al creixement econòmic és molt més important que en altres etapes històriques.

Què té de nou la situació actual perquè es pugui parlar d'una economia impulsada pel coneixement? Es pot dir que hi ha diversos aspectes que paga la pena posar de manifest:

a) El coneixement es considera cada cop més com una **mercaderia**, que es pot comercialitzar en el mercat, que adopta formats diferents, que és fàcilment transmissible i a la qual es posa preu o valor.

b) La **revolució digital** i l'**aplicació econòmica de les TIC** han afectat molts aspectes de la cadena de generació i distribució de coneixement, fent-lo més codificable i transmissible, i reduint-ne sensiblement els costos de difusió.

c) La **globalització dels mercats** ha arribat de la mà d'un increment de la mobilitat de mercaderies i factors. Aquesta mobilitat, juntament amb els nous desenvolupaments de les TIC, ha fet créixer notablement l'intercanvi de coneixement entre actors econòmics, de manera que la seva connectivitat i interrelació ha crescut sensiblement. D'aquesta manera, els costos de la manca d'innovació tecnològica augmenten perquè hi ha més fonts i clients potencials de coneixement. Ignorar-ho pot donar lloc a l'aïllament o a una pressió creixent dels competidors.

En un context de canvi en les condicions de competència en els mercats internacionals, les tecnologies actuals incorporen una base més gran de coneixement, les activitats més intenses en l'ús del coneixement tenen un pes creixent en les economies més desenvolupades i la inversió en coneixement i intangibles (R+D, desenvolupament de programari, inversió en educació i formació, inversions immaterials, etc.) augmenta progressivament arreu del món. La innovació esdevé, doncs, un actiu de primer ordre en la competitivitat de les empreses i del conjunt del territori on se situen.



Laboratori de I+D

Què caracteritza el procés d'innovació en la societat del coneixement? La Comissió Europea destaca explícitament alguns trets característics:

1) La innovació i la generació de coneixement tenen lloc en totes les activitats econòmiques, en tot tipus d'empreses, i sovint són resultat d'un procés d'aprenentatge sense recerca formal, de manera que s'originen fora dels processos formals i sistemàtics d'R+D. Aquesta innovació sense recerca és particularment característica del sector de serveis i de moltes microempreses.

2) La difusió de coneixement és un procés interactiu, sistèmic i multidireccional. Perquè tingui èxit el sistema d'innovació d'un país, cal saber conduir aquest aprenentatge sense recerca formal cap al procés d'innovació, permetre que el coneixement generat per les activitats formals d'innovació participin d'aquestes altres activitats innovadores i no oblidar la contribució transcendent de la recerca bàsica en moltes activitats econòmiques.

3) Les innovacions estan requerint una base més àmplia i diversa de coneixements. És a dir, els emprenedors (dins i fora les empreses) es troben amb un entorn que cada cop sembla més complex i les empreses han de saber integrar de manera útil els diferents tipus de coneixement de què disposen. La gestió corporativa del coneixement no és, en conseqüència, un fet irrellevant per a les activitats d'innovació.

4) La creativitat és la font principal d'innovació. Tot i que la capacitat per a codificar i transmetre coneixement ha crescut sensiblement amb l'ús de les TIC, el coneixement tàcit continua essent vital per al procés d'innovació. Cal saber fer avançar aquest coneixement al ritme que ho faran els avenços tecnològics i, alhora, afavorir-ne la difusió social. En aquest sentit, són indispensables les iniciatives adreçades a desenvolupar processos d'aprenentatge compartit, sobretot entre les empreses més petites.

En aquest context, com afecta l'aplicació de les TIC al procés innovador? Probablement, els efectes més transcendents de l'ús de les TIC com a mitjà d'innovació siguin, d'una banda, l'oportunitat que ofereix al desenvolupament de noves oportunitats i canals de negoci i, de l'altra, la seva capacitat per a afavorir que les empreses s'organitzin en xarxa. El cercle virtuós existent entre l'aplicació econòmica de les TIC i les capacitats de treballar en xarxa es fa més evident quan l'objectiu és la generació i aplicació de nou coneixement. Aquest fet és el resultat de tres efectes observats:

- Les TIC estimulen el dinamisme innovador perquè redueixen parcialment els obstacles a l'emprenedoria, fan més eficients les interaccions entre els agents implicats en el procés d'innovació (interns i externs a l'empresa), i afavoreixen el desenvolupament de noves activitats i productes o serveis.

- Les TIC modifiquen la naturalesa de les innovacions i permeten desenvolupar processos d'innovació més sofisticats i interdependents.
- La complexitat major dels processos d'innovació induïts per les TIC fa que el seu ús només sigui un avantatge competitiu sostenible si s'integra amb els recursos i capacitats de què disposa l'empresa.

Finalment, es fa necessari reflexionar sobre el rol de les microempreses en aquest context de canvi de paradigma. Si les innovacions consisteixen en una nova combinació de les idees, les capacitats i els coneixements, com més gran sigui la varietat d'aquests recursos, més gran serà l'abast d'aquestes noves combinacions i, per tant, més complexes i sofisticades podran ser les innovacions. D'això es podria concloure que cal esperar que les grans empreses (i fins i tot els països més grans) siguin les més innovadores.

La realitat, però, no és conseqüent amb aquesta predicció. Per què és així? I, en particular, quin paper pertoca doncs a les persones emprenedores?

Pel que fa a la **primera pregunta**, cal tenir present que les organitzacions també aprenen de la interacció amb fonts externes de coneixement. L'ús de les TIC estimula aquesta interacció, de manera que el suport extern semblaria més important per a les empreses més petites, que compensarien els seus menors recursos interns mitjançant una interacció positiva amb l'entorn, sobretot en les activitats de recerca en què l'efecte d'escala és més important. Però en la mesura que la base de coneixement que requereixen les innovacions és cada cop més complexa, s'ha comprovat com fins i tot les grans empreses cada cop depenen més de suport extern per a innovar i que les grans empreses amb departaments consolidats d'R+D+I també cooperen amb molta freqüència i amb l'ús de les TIC, ja que estan ben preparades per a absorbir els nous coneixements que arriben de fora de l'empresa: la seva capacitat d'assimilació tecnològica és important.

Pel que fa a la **segona qüestió**, cal tenir present que en l'economia del coneixement la persona és la unitat d'observació més rellevant. I si bé tradicionalment l'objecte d'anàlisi dels processos d'innovació és l'empresa, generalment és el treball qualificat el principal agent impulsor i difusor del nou coneixement. En la mesura que aquest treball busqui apropiar-se dels rendiments del nou coneixement i esdevingui emprenedor en sorgeix l'oportunitat de negoci i, amb ella, l'emergència d'una nova empresa innovadora. Aquest impuls serà probablement més intens quan el potencial emprenedor sigui conscient que les seves idees tenen un valor molt superior a la remuneració que rep en l'empresa actual i quan els mecanismes de retenció de talent d'aquesta empresa siguin inexistents o operin deficientment. En aquest cas de *start-up*, serà la nova empresa que desenvoluparà el seu procés d'innovació a partir del co-



Ordinador portàtil

neixement incorporat en l'emprenedor o emprenedors que l'han creada. I la diversitat de noves formes d'organització que permet l'aplicació estratègica de les TIC afavoreix aquest procés. Gens sorprenentment, gran part de les innovacions recents de productes o serveis en moltes activitats econòmiques emergents són el resultat d'aquest tipus d'empreses.

5. Què són els entorns d'innovació?

Les empreses no innoven aïlladament. L'activitat d'innovació també depèn del context temporal, espacial i organitzatiu de l'empresa. A mesura que augmenta la complexitat tecnològica i comercial, també ho fa el procés d'innovació, que s'ha d'interpretar més com una activitat cooperativa que no pas com una activitat individual, fins al punt que sovint presenta una dimensió que supera l'àmbit de l'empresa. En particular, i com que les activitats d'innovació en les empreses també depenen críticament de fonts externes, sovint es parla dels anomenats *sistemes d'innovació* des de la base tecnològica, sectorial o fins i tot territorial.

D'acord amb aquests enfocaments s'analitza com el procés d'innovació de l'empresa és influït per les relacions amb l'entorn i per un ampli conjunt de factors institucionals, culturals, socials i polítics, que acaben condicionant conjuntament la capacitat d'innovació d'un sector particular o d'una àrea geogràfica concreta. En concret, Porter indica com la capacitat innovadora d'un territori concret depèn de tres elements:

a) **La infraestructura comuna d'innovació:** les inversions i polítiques que donen suport a la innovació i el nivell de sofisticació tecnològica del conjunt de l'economia.

b) **Les condicions de l'entorn específic en què estan situades les empreses:** competència, condicions de demanda, disponibilitat d'*inputs* i d'empreses de suport.

c) **La qualitat dels vincles:** formals i informals, entre empreses i amb institucions.

Quan, des de l'àmbit de les polítiques públiques, es tracta d'afavorir l'activitat d'innovació de les empreses localitzades en un determinat espai geogràfic, els elements territorials associats a la innovació prenen el protagonisme.

És evident que la dimensió espacial de la innovació és important perquè, en la major part dels països de l'entorn proper, hi ha algunes zones que es caracteritzen per una alta activitat innovadora. Això no vol dir necessàriament, però, que a totes aquestes zones es pugui parlar d'agrupacions (o clústers) d'empreses innovadores que estan molt integrades i que interactuen constantment intercanviant-se els *inputs* que són necessaris per al seu procés d'innovació. De la mateixa manera que hi ha diferents graus i tipologies d'innovació també hi ha diversos tipus d'àrees innovadores, de manera que sempre caldria examinar com operen internament aquestes distintes agrupacions territorials.

De fet, la relació entre el procés d'innovació empresarial i els elements espacials no és, en absolut, unívoca. Si bé, tal com s'ha indicat, la innovació és el resultat d'un procés d'aprenentatge interactiu que implica sovint la intervenció de diversos actors interns i externs a l'empresa, no és indispensable la proximitat entre tots els agents perquè la innovació sigui possible. D'aquesta manera, es pot identificar una diversitat de sistemes productius locals que poden tenir activitats d'innovació sustentades per aspectes diversos com, per exemple, l'estreta cooperació entre empreses relacionades; l'efecte d'estirada d'empreses innovadores, que s'organitzen en xarxa aprofitant estratègicament les noves tecnologies; o la presència d'algunes grans corporacions transnacionals.

S'ha parlat molt de la transcendència de les petites empreses en el desenvolupament regional, particularment quan configuren un clúster o districte industrial. A la pràctica, però, R. Camagni i R. Capello posen de manifest que regions europees amb estructures empresarials molt diferents presenten taxes d'innovació molt similars, i que les economies de localització característiques dels districtes no condueixen necessàriament a la innovació.

Els districtes industrials no són necessàriament entorns innovadors perquè la productivitat empresarial no depèn tant de l'especialització o de la dimensió empresarial com de les capacitats d'innovació, les quals, al seu torn, estarien relacionades no solament amb les capacitats internes de les empreses sinó també amb l'existència d'un efecte de *milieu*.

De fet, hi ha diferents tipus d'agrupacions innovadores fins al punt que, en alguns casos, és perfectament possible que continguin empreses situades geogràficament les unes prop de les altres però que no presentin cap o molt pocs vincles entre elles o amb les institucions del territori que n'estimulin la innovació: tot i els avantatges associats a l'aglomeració, aquesta no és en sí mateixa garantia d'un comportament continuadament innovador.

És des d'aquesta perspectiva que va sorgir el concepte de *milieu* (o entorn) innovador, promogut pel grup de recerca GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs), que té com a referents principals els treballs de P. Aydalot, R. I. Camagni o D. Maillat. Aquesta aproximació destaca la transcendència del capital social en la promoció de la innovació: mitjançant les **xarxes socials** (sovint complexes) que, amb el pas del temps, s'estableixen entre els individus de la mateixa empresa i entre els individus d'empreses i institucions diferents, que es basen en l'experiència de treballar junts i que es concreten en la construcció de vincles de confiança.

Els sistemes productius locals

Són aglomeracions d'empreses d'un determinat tipus d'activitat econòmica i d'activitats relacionades en un espai geogràfic limitat, que creen entre elles vincles de cooperació i competència i que també consten de proveïdors de serveis especialitzats i d'institucions associades.

Efecte de *milieu*

Aquest efecte seria la conseqüència de l'ús d'una informació de club (és a dir, específica de l'entorn) en el procés d'innovació que resulta de la seva interacció amb els altres actors que l'envolten.

Com afirma Roberto Capello, els processos acumulatius i col·lectius d'aprenentatge reforcen la creativitat local i la producció d'innovacions mitjançant l'intercanvi informal d'informació i de coneixement especialitzat.

L'aprenentatge té lloc doncs en una diversitat de formes mitjançant les quals els individus de diferents empreses s'intercanvien informació o feina.

Aquest tipus d'entorn es nodreix majoritàriament de petites empreses i presenta característiques diferents de les agrupacions assentades sobre les economies d'aglomeració clàssiques que ja hem analitzat (mà d'obra i proveïdors especialitzats, externalitats, etc.). En ell, les empreses acostumen a compartir objectius mitjançant projectes d'innovació comuns, de manera que també es comparteixen els riscos associats a la innovació sovint sota la forma d'acords o aliances estratègiques.

Aquesta interacció està acompanyada per un nivell de qualificació elevat del treball, una activitat emprenedora alta i un arrelament de l'activitat empresarial al territori. En aquests àmbits, doncs, es tracta de promoure activament la innovació (sovint, de més risc) més que no pas d'intentar respondre simplement a les amenaces de la competència global. Com a resultat, és elevat tant el dinamisme innovador com la presència de vincles comercials o de difusió de coneixement entre les empreses i amb les institucions que configuren l'entorn.

Justament, el concepte de *milieu* permet interpretar i formalitzar els fenòmens principals de desenvolupament regional que s'han originat a les regions europees als anys recents, marcats per la revolució digital. Tal com indica D. Maillat, hi ha dos tipus de lògica associada al desenvolupament regional:

1) Empreses que operen amb una **lògica funcional**, que es basa a mantenir escasses relacions amb els altres actors a l'àrea on se situen, que rarament s'arriben a integrar al territori, i que no desenvolupen les potencialitats de la interacció.

2) Empreses amb **lògica territorial**, que formen part de xarxes de cooperació i intercanvi al territori on se situen i participen en la formació d'un entorn apropiat que els permet beneficiar-se dels efectes associats a la interacció.

En nombrosos entorns locals, el model basat en un desenvolupament que es genera des de fora i que es difon mitjançant les grans empreses s'està substituint per un model en què el territori no sembla un suport passiu de la localització potencial de les empreses, sinó un *milieu* actiu en el qual s'origina la innovació i la creativitat.

Aydalot destaca el paper crucial dels entorns locals com a incubadores de la innovació. A partir de la idea que l'empresa no és un agent innovador aïllat sinó que és part d'un *milieu* que l'estimula a actuar, la història dels territoris, la seva organització i les normes i valors consensuats que els estructuren serien els components principals de la innovació. Per tant, el comportament innovador dependria de variables definides a escala territorial.

Així, la consideració de l'entorn com a incubadora d'innovacions i empreudoria representa que el territori no és solament un simple suport de factors de localització de les activitats econòmiques sinó que cada entorn consisteix en un sistema d'agents i elements econòmics, socioculturals, polítics i institucionals, que disposen de modes d'organització i de regulació específics.

Per tant, no es tractaria tant d'interpretar la realitat territorial des del punt de vista dels factors de localització (existència de mà d'obra qualificada, de centres de recerca, d'infraestructures de transport, de facilitats culturals i residencials o, fins i tot, d'un clima agradable) com de la qualitat de les interaccions entre els agents econòmics i la seva capacitat de desenvolupar competències, saber fer i regles específiques.

Per tant, el territori no és un contenidor físic que serveix de suport passiu a les activitats econòmiques. Més aviat és el resultat de les estratègies d'organització dels actors i dels fenòmens d'aprenentatge col·lectiu. En altres paraules, **els entorns d'innovació es poden construir** i en aquest procés de construcció tenen un paper crucial els recursos immaterials, el capital relacional i les diverses formes de cooperació i d'aprenentatge a l'hora de determinar la capacitat de les regions i ciutats per a dirigir endògenament el propi desenvolupament.

Desenvolupament local endogen

Les estratègies de desenvolupament local endogen són les que tracten d'aprofitar i potenciar les capacitats internes d'una regió o ciutat, de manera que es puguin utilitzar per a enfortir i projectar la seva economia cap a l'exterior, d'una manera sostenible en el temps.

Així, si no hi ha un determinisme territorial sinó que el desenvolupament es construeix gràcies a la dinàmica dels mateixos entorns, els territoris han de crear els recursos necessaris per al seu desenvolupament, fet que obre noves perspectives a la política regional.

Per tant, l'entorn d'innovació té una dimensió territorial però no disposa de fronteres definides *a priori*. No es correspon necessàriament amb una regió determinada sinó que presenta una unitat i coherència que es reconeix per mitjà de models de comportament identificables i específics i d'una cultura tecnològica fortament arrelada al territori i entesa com l'elaboració, transmissió i acumulació de pràctiques, saber fer, normes i valors lligats a una activitat econòmica. Aquests elements forgen actituds i comportaments que esdevenen la base de l'organització i regulació de l'entorn.

Què configura, per tant, un entorn d'innovació? Segons Maillat, la presència d'aquestes quatre propietats:

- 1) Un **col·lectiu d'actors diversos** (empreses, instituts de recerca i formació, poders públics locals) amb una independència relativa en la presa de decisions i una autonomia en la formulació d'eleccions estratègiques.
- 2) **Elements materials** (empreses, infraestructures), **immaterials** (saber fer) i **institucionals** (diverses formes de poders públics locals o d'organitzacions que tenen competències en la presa de decisions).
- 3) Una **lògica d'interacció** que forma part de la cooperació, i segons la qual els actors han d'actuar interdependentment a fi d'optimitzar l'aprofitament dels recursos.
- 4) Una **dinàmica d'aprenentatge** que es manifesta en la capacitat dels actors, constituïda al llarg del temps, per a modificar el seu comportament i emprendre noves solucions en funció dels canvis de l'entorn.

Tal com indica Camagni, aquestes propietats fan que l'entorn local tingui un rol extremadament important en donar suport al procés d'innovació, actuant com a generador de comportament innovador en dos aspectes:

- a) Un **mecanisme d'aprenentatge col·lectiu**, en la mesura que al mercat de treball especialitzat cal afegir uns processos d'aprenentatge i de transferència de coneixement que s'acumulen en el temps i reforcen la creativitat local.
- b) Un **mecanisme de reducció de les incerteses intrínseques al desenvolupament tecnològic i als processos d'innovació**, ja que es gestionen millor la informació tecnològica externa i les estratègies de les empreses competidores.

Al seu torn, dins del *milieu*, operen dos processos diferents de cooperació:

- Un conjunt de relacions principalment informals i no comercialitzables (entre clients i proveïdors, actors públics i privats) i un conjunt de transferències tàcites de coneixement, que tenen lloc mitjançant les cadenes individuals de mobilitat professional i de processos d'imitació entre empreses.
- Acords de cooperació més formalitzats, principalment transterritorials (entre empreses, agents col·lectius i institucions públiques) en l'àmbit del desenvolupament tecnològic i la formació al lloc de treball, la infraestructura i la provisió de serveis, que representen un model organitzatiu intermedi entre el mercat pur i la jerarquia.

Aquesta lògica d'interacció i la dinàmica d'aprenentatge fan referència, d'una banda, al desenvolupament d'un saber fer (que permet dominar els processos de producció i la creació de nous productes i noves tècniques) i d'unes normes de comportament (que afecten la relació entre els actors) i, de l'altra, a la relació que els actors del *milieu* han de mantenir constantment amb l'entorn extern. De fet, un entorn innovador no està aïllat sinó situat en un context tecnològic i de mercat que, evidentment, és internacional i evolutiu.

6. Per què no són innovadors tots els entorns?

Els entorns també es caracteritzen per les relacions de cooperació més directes entre els actors locals, que es veuen facilitades per la proximitat i que, generalment, sorgeixen en forma de xarxes. Així doncs, els entorns estableixen vinculacions entre els agents i sovint donen lloc a organitzacions de tipus reticular.

No tots els entorns, però, són necessàriament innovadors. Un entorn és més o menys conservador o innovador en funció de si les pràctiques que en regulen l'organització s'orienten cap a l'explotació dels avantatges adquirits o cap a una lògica de generació permanent de nous recursos.

Per tant, es considera que un entorn és innovador quan:

- És capaç d'obrir-se cap al món exterior i absorbir els recursos que són necessaris per a millorar o transformar el seu sistema productiu.
- Els recursos s'organitzen, coordinen i relacionen de manera que permeten el desenvolupament de nous coneixements o de noves combinacions de coneixement.

Aquesta innovació sovint s'executa de manera col·lectiva sota la forma de xarxes d'innovació, i el *milieu*, mitjançant la seva lògica d'interacció i d'aprenentatge, esdevé el context apropiat per al desenvolupament i difusió de la innovació.

Com es poden definir aquestes xarxes d'innovació característiques dels entorns d'innovació? Un sistema evolutiu de dependència mútua basada en interaccions que impliquen la creació, combinació, intercanvi, transformació, absorció i explotació de recursos dins un ventall ampli de relacions formals i informals. En els dos extrems d'aquest ampli ventall hi ha, d'un banda, les relacions altament formalitzades, com les aliances i acords contractuals, que tenen unes regles del joc clarament definides; i, de l'altra, relacions de naturalesa informal, difícils de mesurar, de caràcter variable i de naturalesa més imprevisible.

Generalment, el desenvolupament d'aquestes xarxes és la resposta a algunes necessitats urgents de les empreses que són estratègiques per al seu procés d'innovació. D'aquesta manera, cada xarxa de cooperació respon a necessitats compartides entre els seus membres:

a) Quan la complementarietat de recursos és indispensable per a l'èxit de la innovació, la xarxa es desenvolupa per a accedir als coneixements específics i als actius complementaris que són necessaris. Molts desenvolupaments tecnològics actuals són complexos i requereixen un ventall ampli de coneixements tant de caràcter científic com també comercial.

b) En altres casos, a mesura que el cicle de vida tecnològic es redueix, la cerca de flexibilitat i de resposta ràpida, i la voluntat de compartir riscos poden ser motius que estimulin l'empresa a participar en una xarxa. De vegades, aquesta cooperació de base tecnològica permet desenvolupar nous estàndards tecnològics comuns, que permeten la compatibilitat, la interoperabilitat i aprofitar els efectes positius de les economies de xarxa.

c) I, naturalment, els elements econòmics també són centrals en la constitució de xarxes: compartir els costos elevats de l'activitat d'R+D+I és un dels impulsos més freqüents en l'origen de les xarxes, sobretot per a les petites empreses, ja que els permeten combinar la seva major flexibilitat amb les economies d'escala pròpies de la xarxa. Quan el cost de les innovacions radicals s'escapa de les possibilitats econòmiques d'una única empresa, apareix la necessitat de cooperar i l'interès per fer-ho.

Es poden identificar, doncs, les condicions necessàries perquè les ciutats i regions esdevinguin entorns d'innovació que reforcin el seu potencial de progrés. Precisament, la teoria del desenvolupament endogen parteix de la hipòtesi que tots els territoris disposen d'un conjunt de recursos (econòmics, humans, institucionals i culturals) que en constitueixen el potencial de desenvolupament.

Des d'aquesta perspectiva, el **desenvolupament endogen** es pot conceptualitzar com un procés que conté dues dimensions:

- Una d'**econòmica**, en què els emprenedors locals demostren la seva capacitat per a l'organització dels factors productius amb nivells de productivitat suficients per a ser competitius en els mercats.
- Una altra, de **sociocultural**, en què els valors i les institucions locals serveixen de base al procés de desenvolupament i es reforcen en l'exercici de la pròpia estratègia.

Tal com recorda Vázquez-Barquero, els processos de desenvolupament són conseqüència de les decisions d'inversió i de localització de les empreses. Per tant, quan del que es tracta és d'analitzar els processos de desenvolupament i les relacions entre canvi estructural i innovació, els agents econòmics clau són les empreses.

Les empreses innovadores estan transformant continuadament els seus sistemes de producció, la seva organització interna i la seva relació amb les altres empreses. El desenvolupament econòmic és, per tant, un procés en què les

innovacions i els canvis de les organitzacions tenen un paper estratègic. Però també té una dimensió espacial significativa, no solament per l'efecte geogràfic dels processos tecnològics i organitzatius, sinó pel fet que el territori es té en compte en les decisions esmentades d'inversió i localització empresarial. I el territori està format per un sistema de relacions econòmiques, socials, polítiques i legals. És a dir, les empreses i les organitzacions formen part d'entorns que tenen una dinàmica pròpia, la qual cosa en condiciona la capacitat de resposta als reptes de l'economia global,

En l'economia del coneixement, cal tenir una visió evolutiva del canvi econòmic. Sabem que el factor més estratègic que determina l'evolució dels territoris és la capacitat per a desenvolupar i aplicar innovacions en el seu sistema productiu. Hi ha entorns que, amb el seu saber fer, les seves activitats de recerca, la qualificació del seus treballadors i les interaccions estratègiques entre tots els actors, faciliten que es produeixi aquesta dinàmica sustentada en el canvi tecnològic i l'aplicació de nous coneixements.

En conseqüència, els recursos locals tenen un paper determinant en la dinàmica econòmica. Certament, els recursos externs també poden tenir un paper decisiu en els processos de desenvolupament local, ja que alguns grups empresarials han estat determinants en la creació i desenvolupament d'alguns clústers d'innovació. En qualsevol cas, la capacitat de desenvolupament endogen depèn de la formació d'un procés emprenedor i innovador, en què el territori no sigui un receptor passiu de les estratègies de les grans empreses transnacionals sinó que tingui un paper actiu que li permeti incidir en la pròpia dinàmica de futur.

7. Què són les tecnòpolis?

L'any 1991, Castells i Hall van introduir el concepte de tecnòpolis per recollir com l'estructura de les ciutats i regions estava essent profundament modificada com a resultat de la interacció entre tres efectes: la revolució tecnològica, la globalització i l'economia informacional. Aquesta interacció també condicionava la dinàmica potencial de creixement dels diferents territoris.

Les **tecnòpolis** són projectes planificats i promoguts que afecten una àrea geogràfica concreta i que sovint són el resultat de la cooperació o associació entre els sectors públics i privats. Aquestes iniciatives contenen, en el seu interior, universitats o instituts de recerca que tracten d'impulsar la generació de nou coneixement per a donar suport a la generació de nova informació. En paraules dels autors, la funció de la tecnòpolis seria "generar els materials bàsics de l'economia de la informació".

En una economia global estructurada de manera creixent per fluxos d'informació, les ciutats i regions s'estan transformant cada cop més en agents decisius de desenvolupament econòmic. El procés de globalització de l'economia dificulta la capacitat dels governs nacionals per a incidir sobre els processos que configuren les seves economies i societats. En canvi, les ciutats i regions, tot i tenir menys poder que aquests governs, són més flexibles a l'hora d'adaptar-se a les condicions canviant dels mercats, de la tecnologia i la societat. En particular, mostren més capacitat de resposta a l'hora d'endegar projectes de desenvolupament, negociar amb empreses transnacionals, fomentar el creixement de petites i mitjanes empreses endògenes i crear les condicions per a atraure noves fonts d'ocupació, riquesa, poder i prestigi a l'entorn local.

A la pràctica, això fa que les ciutats competeixin entre elles per generar nou creixement, i aquesta competició esdevé sovint font d'innovació i d'eficiència i d'esforç col·lectiu per a oferir un lloc millor on viure i on fer negocis.

La geografia econòmica mundial està canviant de manera molt ràpida. Hi ha la percepció molt estesa que som enmig d'una transició cap a una nova forma productiva i que la gestió d'aquest procés requereix iniciatives institucionals que incideixin en el mercat. Aquest impuls per a innovar i invertir està construint nous espais econòmics arreu del món. En particular, es tracta d'aprofitar positivament les noves tecnologies per a estimular el desenvolupament econòmic local i regional.

Al seu torn, les àrees locals i les regions volen afirmar el seu control sobre els esdeveniments. Per tant, fan un paper de motors del nou cicle de desenvolupament econòmic i de nodes organitzadors del nou espai industrial.

Estan apareixent doncs nous espais industrials i tecnològics, definits per la localització d'activitats econòmiques emergents i per la utilització estratègica de les noves tecnologies. Aquests districtes tecnològics serien globalment interdependents pel que fa als recursos que utilitzen i als mercats a què s'orienten, i esdevindrien font de reestructuració industrial, motors dels nous cicles de desenvolupament econòmic i nodes organitzadors del nou espai industrial.

Aquest esforç per a innovar i desenvolupar noves activitats econòmiques adopta sovint la forma de creació i foment de les tecnòpolis esmentades. Sota aquest concepte hi ha diferents intents deliberats de planificar i promoure, dins d'una àrea geogràfica concreta, una producció relacionada amb la indústria i tecnològicament innovadora: parcs i districtes tecnològics, i ciutats de la ciència, entre d'altres.

Cal centrar l'atenció, però, en quins medis són realment innovadors, més enllà de les iniciatives planificades per ens públics i privats.

Medi innovador

Anomenem *medi innovador* el sistema d'estructures socials, institucionals, organitzatives, econòmiques i territorials que creen les condicions per a una generació continuada d'innovacions que s'apliquen a l'activitat econòmica.

8. Quins tipus de tecnòpolis podem identificar?

El desenvolupament d'un medi innovador esdevé un element decisiu per al desenvolupament econòmic i una qüestió de prestigi polític i social. Cada medi d'innovació s'ha d'analitzar i avaluar d'acord amb els seus objectius implícits i explícits. Segons Castells i Hall, al món es podrien identificar diverses tipologies de tecnòpolis:

1) Complexos industrials d'empreses d'alta tecnologia, construïts sobre la base d'un medi innovador. En aquests casos, es relaciona l'R+D amb la fabricació, de manera que són els veritables centres de comandament del nou espai industrial.

Alguns han estat creats a partir de la darrera onada d'industrialització, caracteritzada per les noves empreses d'alta tecnologia: el més destacat és el de Silicon Valley. Altres s'han desenvolupat sobre les antigues regions industrials que travessen un procés de transformació i reindustrialització: la carretera 128 de l'entorn de Boston.

Aquests nous complexos tecnoindustrials sorgeixen sense una planificació, si bé els governs i les universitats han tingut un rol crucial en el seu desenvolupament. Altres experiències, però, són el resultat d'esforços institucionals conscients, que volen reproduir l'èxit dels casos de creixement espontani, com les que s'indiquen a continuació.

2) Complexos de recerca estrictament científics (ciutats de la ciència), sense relació territorial directa amb la fabricació. El seu objectiu és assolir un nivell superior d'excel·lència científica (mitjançant la concentració de recursos humans i materials en un centre aïllat i destinat a la ciència) mitjançant la sinergia que generen (se suposa) en el seu aïllat medi científic (Akademgorodok a Sibèria, Tsukuba al Japó, Taedok Science Town a Corea, i Kansai al Japó).

3) Espais privilegiats que tracten d'atraure empreses de producció d'alta tecnologia per a induir un nou creixement industrial (més ocupació i producció). Les funcions d'innovació sovint estan incloses en aquests projectes, però aquestes es defineixen, principalment, en termes de desenvolupament econòmic. Es tracta dels anomenats *parcs tecnològics*, si bé la realitat és la d'una àrea empresarial d'alta tecnologia establerta deliberadament com a resultat d'iniciatives governamentals o relacionades amb les universitats (Hsinch a Taiwan, Sofía Antípolois a França, i Cambridge).



Taedok Science Town

4) Programes complets i específics de construcció de tecnòpolis com a instruments del desenvolupament regional i la descentralització industrial (el programa específic de tecnòpolis al Japó).

La realitat ens mostra, però, que malgrat tota aquesta activitat planificada la major part de la producció i la innovació real d'alta tecnologia al món continua procedint de zones que no són sovint reconegudes com a grans centres d'innovació tecnològica, és a dir, les grans zones metropolitanes del món industrialitzat. Així, no es pot oblidar el gran rol que encara tenen com a medis d'innovació les històriques metròpolis que esdevenien els líders tecnològics (Tòquio, París, Londres), les antigues metròpolis industrials que van transformar en centres de serveis avançats (Nova York i Berlín) i les metròpolis tecnològiques que han anat substituint les anteriors (com Los Ángeles i Munic).

9. Què determina la geografia de la innovació?

Quins tipus d'aglomeracions econòmiques hi ha al territori? Les diferents aproximacions a la geografia econòmica han tractat de donar respostes distintes a les causes i efectes de la concentració de l'activitat i les persones a l'espai, fins al punt que en els darrers anys han aparegut una multitud de nous conceptes associats a aquesta disciplina.

En general, podem distingir cinc grans tipus d'aproximacions teòriques a la concentració geogràfica de l'activitat econòmica. Totes, però, tenen en comú el fet de considerar que la localització en un espai concret proporciona avantatges per a les empreses que provenen de l'obtenció de rendiments creixents o de l'aprofitament d'externalitats procedents de l'entorn.

D'aquesta manera, se sobreentén que a l'economia moderna els rendiments creixents i les externalitats tenen una dimensió local o regional, és a dir, només se'n pot gaudir si les activitats econòmiques escullen ubicar-se en uns llocs concrets.

1) La primera de les explicacions està relacionada amb les clàssiques economies de localització que procedeixen de l'anàlisi d'Alfred Marshall. La concentració d'activitats econòmiques similars o relacionades donaria lloc a districtes industrials especialitzats, que nodririen els seus avantatges competitius del millor accés a serveis i recursos especialitzats, d'unes institucions de suport i d'una transmissió de coneixement¹³ entre els actors econòmics situats en el districte que creen unes pràctiques de negoci compartides i una "atmosfera local" que estimula la innovació. Per tant, el districte funcionaria com una comunitat de coneixement i a dins hi hauria una divisió del treball entre les diferents empreses i vincles comercials entre elles.

⁽¹³⁾En anglès, *knowledge spillovers*.

Aquest corrent de pensament ha tingut continuïtat en les aportacions de l'escola italiana dels districtes industrials (principalment, a partir dels treballs de Becattini i Brusco), que han permès explicar el dinamisme competitiu dels districtes industrials especialitzats del nord i centre d'Itàlia, orientats a l'exportació, sustentats en l'especialització flexible i integrats principalment per empreses petites. En aquesta visió complementària del "districte marshallià" es reforça la transcendència dels vincles cooperatius, del capital social local i de les relacions de confiança entre les empreses com a mecanismes de reducció d'incerteses i d'èxit empresarial.

2) Un segon conjunt d'aportacions està relacionat amb la integració de la geografia econòmica en les noves teories del comerç internacional, sobretot a partir dels treballs pioners de Krugman i Venables. Aquestes aportacions emfatitzen la transcendència que té la proximitat geogràfica entre empreses especialitzades en el mateix tipus d'activitat com a font de rendiments creixents, a partir de la formalització matemàtica de models sustentats en condicions de competència imperfecta.

Els autors denominen nova geografia econòmica a aquestes abstraccions microeconòmiques, que tracta d'explicar les causes econòmiques per les quals l'activitat econòmica es concentra en l'espai, contraposant les forces centrípetes i centrífugues que condueixen tant a l'aparició de ciutats de diferent dimensió i especialització productiva com, fins i tot, a les desigualtats entre les regions més riques i més pobres del planeta i que emergeixen com a resultat de l'obertura al comerç internacional. Per tant, en aquests models matemàtics, els elements socials, institucionals o no purament econòmics tenen una presència limitada.

3) El tercer conjunt d'aportacions està relacionat amb la dimensió geogràfica de les noves aportacions a les teories del creixement econòmic i, en particular, a les que fan referència a les teories del creixement endogen. Els seus treballs parteixen de les aportacions de Paul Romer i Robert Lucas i se sustenten en la hipòtesi que els rendiments creixents que té la inversió en capital humà (és a dir, en educació) i en activitats de recerca i desenvolupament estan molt concentrats geogràficament.

D'aquesta manera, la capacitat de desenvolupar innovacions tecnològiques radicals està molt localitzada en l'espai, la qual cosa dóna lloc a patrons de creixement regional molt divergents al món. L'acumulació de talent i treball molt qualificat en la proximitat espacial permet el transvasament i intercanvi de coneixements i fomenta la creativitat i la innovació. En aquests treballs, però, també s'ignoren les dimensions socials, institucionals i cooperatives de cada entorn i tampoc es consideren les xarxes cooperatives que permeten la difusió formal i informal d'idees i de coneixement.

4) El quart grup d'aportacions està relacionat amb un enfocament evolucionista de l'economia, segons el qual la innovació i l'emprenedoria són processos essencialment espacials i, per tant, localitzats. Principalment, parteixen dels treballs d'Aydalot, Jaffe, Maillat, Feldman o Capello, entre d'altres, i es coneixen com a *aproximacions neoschumpeterianes al desenvolupament regional*.

Els seus autors centren l'atenció en la innovació com un procés interactiu i sustentat en xarxes. Com a resultat, emergeixen els conceptes de sistemes regionals d'innovació, *milieux* innovadors locals o processos regionals d'aprenentatge col·lectiu. En general, els seus treballs es basen en l'estudi dels districtes i clústers d'alta tecnologia o d'activitat econòmica emergent i intensiva de coneixement. Aquests tipus d'activitats donarien lloc a economi-

es d'aglomeració que serien dinàmiques, és a dir, que evolucionarien amb el temps per a afavorir la innovació. En aquestes aportacions, les institucions i cultures locals, les xarxes cooperatives i els processos d'aprenentatge tenen un rol essencial.

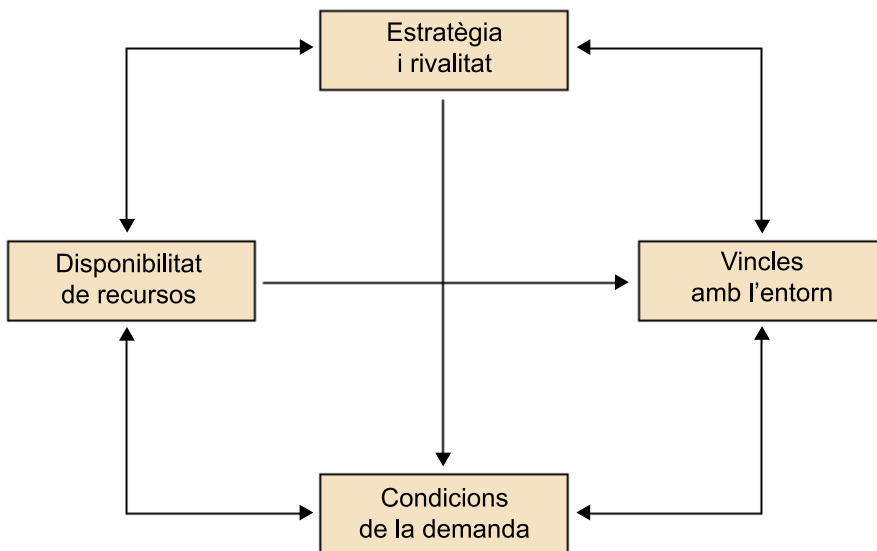
5) Finalment, podem identificar el conjunt d'aportacions sustentades en el concepte de clúster i liderades pels treballs de Porter. Des d'aquesta perspectiva, els clústers són concentracions d'empreses i institucions que estan interconnectades i són en espais geogràfics concrets. D'aquesta manera, en el clúster trobarem empreses d'activitats relacionades, proveïdors especialitzats de recursos i serveis i institucions associades que competeixen però també cooperen.

Així, a l'interior del clúster els vincles entre empreses i amb institucions poden ser tant verticals (és a dir, dins de la cadena de producció) com horitzontals (és a dir, utilitzant recursos i tecnologies similars o productes i serveis complementaris). Aquests vincles sovint requereixen xarxes o relacions que beneficien a tots els membres, de manera que la localització conjunta estimula les xarxes d'interacció entre els agents locals, ja que en milloren el valor afegit.

En particular, Porter considera que la competència i rivalitat entre empreses i la difusió de coneixement dins del clúster estimulen l'activitat d'innovació i, amb ella, la productivitat i la competitivitat del clúster que, amb el pas del temps, encara es torna més atractiu per a l'arribada de noves empreses i treball qualificat. La raó principal d'aquest "procés virtuós" és que la concentració geogràfica d'empreses amb activitats econòmiques similars, en un context cultural favorable a la millora contínua, estimula la interacció dins del que Porter anomena *les quatre forces determinants del diamant de la competitivitat*. És a dir:

- L'estructura del sector i les estratègies i rivalitats de les empreses.
- Les condicions de l'oferta local de recursos productius.
- L'exigència i grau de sofisticació de la demanda.
- La presència d'empreses relacionades i d'institucions de suport.

Com més intenses siguin les interaccions entre aquests quatre elements més intens serà l'impuls a la innovació i la productivitat.



Les quatre forces determinants del diamant de la competitivitat (Porter)

En aquest punt caldria analitzar si les agrupacions d'activitats al territori sempre estimulen la innovació i, per tant, la competitivitat empresarial.

Molts estudis econòmics sobre la geografia de la innovació ens mostren com l'activitat innovadora està molt concentrada al territori, fins i tot més que l'activitat econòmica i la població. Alguns autors fins i tot diuen que al món modern hi ha regions, illes o punts d'innovació. En canvi, les agrupacions o clústers d'activitats especialitzades són gaire més abundants.

Per què hi ha aquesta disparitat? Les explicacions més freqüents es basen en les diferències en les dotacions locals de recursos que són essencials per a la innovació. Però la realitat és que mentre que cada cop més, en l'economia del coneixement, les innovacions es conceben i es duen al mercat amb una vocació internacional, es generen a localitats molt concretes, la qual cosa dona lloc a una concentració elevada de la creació de nou coneixement en algunes ciutats o regions. L'anàlisi més detallada ens indica que aquestes innovacions són activitats que resulten d'un lligam estret entre diferents punts d'innovació internacionals, de manera que les connexions dins aquesta xarxa poden tenir un paper tan important com la dinàmica del clúster o entorn local.

James Simmie ens indica que quan s'analitzen les causes que determinen la localització conjunta de les empreses innovadores a ciutats o regions grans continua essent vital la presència de les clàssiques economies d'aglomeració més que no pas dels efectes d'interdependència propis dels clústers. D'altra banda, els entorns més dinàmics en innovació i creixement econòmic es caracteritzen perquè tenen una alta connectivitat i disposen d'una base àmplia d'activitat exportadora, són receptors d'inversió exterior i, en molts casos, són font d'atracció d'activitat turística. És a dir, en tots aquests casos, l'eficàcia dels

sistemes locals d'innovació es posa de manifest quan la connexió internacional es transforma en millores de competitivitat que permeten l'exportació de béns i serveis i l'atracció de capital.

La competitivitat en l'economia del coneixement requereix una comercialització contínua de noves idees en forma d'innovacions. I com que actualment els processos d'innovació són més complexos i generalment tenen una dimensió internacional, la competitivitat de les economies locals i regionals dependrà essencialment de la qualitat i connectivitat dels seus sistemes d'innovació.

Simmie considera que entre els elements principals d'un sistema territorial d'innovació (local o regional) s'inclouen la disponibilitat de capital de risc, la inversió en capital intel·lectual i en la creació de noves idees i la inversió en la qualitat del capital humà. A més, entre d'altres, també seran necessaris una cultura favorable a l'emprenedoria (per tant, que sigui tolerant amb el fracàs), una societat propensa al canvi i la diversitat d'idees i maneres de fer, institucions i empreses generadores de coneixement, empreses amb capacitat de comercialitzar les noves idees, i nivells elevats de sofisticació tècnica entre els productors i usuaris de tecnologia.

Tot aquest conjunt de recursos, experteses i elements socials i institucionals permeten que l'economia local o regional es beneficiï tant de la presència de rendiments creixents com també de la transmissió d'informació rellevant i coneixement per part de consumidors d'arreu del món.