

Barcelona

economia

Indicadors econòmics de Barcelona
i de la regió metropolitana

Monografia

BARCELONA CIUTAT DEL CONEIXEMENT

Rafael Boix

Departament d'Economia Aplicada
Universitat Autònoma de Barcelona

Barcelona Ciutat del Coneixement

Barcelona Ciutat del Coneixement: Economia del Coneixement, Tecnologies de la Informació i la Comunicació i Noves Estratègies Urbanes¹

I. Introducció

La ciutat de Barcelona inicia a l'any 1986 un procés d'expansió econòmica i territorial de gran magnitud que la porta a ser a l'any 2003 la sisena metròpoli europea, i tenir una dimensió semblant a la setena àrea metropolitana nord-americana². L'expansió territorial es produeix fonamentalment entre 1986 i 1996, com a efecte de l'increment de la interacció entre Barcelona i el seu continu urbà amb un conjunt de ciutats mitjanes, antics centres industrials. L'àrea metropolitana s'estructura com una xarxa policèntrica de ciutats, a la manera d'una constel·lació d'estrelles, on la ciutat de major dimensió és Barcelona.

L'èxit de la transformació de Barcelona des d'una ciutat industrial en una de les principals metròpolis europees es basa en la generació de rendiments creixents de base territorial. Aquests rendiments creixents s'assoleixen per tres vies: (1) les economies internes a l'empresa i els nous models d'organització empresarial; (2) les economies d'aglomeració externes i les economies de xarxa³; (3) el canvi cap a un model productiu més intensiu en la producció i ús de coneixement.

L'objectiu del present article es exposar els principals resultats de la mesura de l'economia del coneixement a Barcelona i la seva regió metropolitana. El text s'estructura en quatre apartats. Després de l'introducció, el segon epígraf introdueix els conceptes de coneixement, economia del coneixement i ciutat del coneixement. El tercer epígraf introdueix les nocions bàsiques per a la mesura del coneixement en entorns urbans i els resultats de l'aplicació d'aquests indicadors a Barcelona i la regió metropolitana de Barcelona. Finalment, s'exposen les conclusions.

2. La ciutat del coneixement

Marshall (1890) explica que el capital és el major estoc de riquesa, sempre que el considerem com un agent productiu, més que no pas una font directa de gratificació. El capital està format principalment per coneixement i organització. El coneixement és el nostre instrument productiu més potent, i l'organització l'afavoreix. A l'economia del coneixement, els recursos claus no són la terra, la força de treball ni el capital físic, són el coneixement i l'organització. Aquests dos recursos es sustenten sobre dues eines bàsiques: la tecnologia i les infraestructures per a la interacció i la innovació.

¹ Aquest article recull alguns dels principals resultats del conveni de col·laboració entre l'Ajuntament de Barcelona i la Universitat Autònoma de Barcelona per l'actualització d'indicadors relacionats amb la societat de la informació a Barcelona (2004), publicats al volum "Barcelona ciutat del coneixement: Economia del Coneixement, Tecnologies de la Informació i la Comunicació i Noves Estratègies Urbanes" (2006). L'autor agraeix la col·laboració de Vittorio Galletto en l'elaboració dels indicadors sobre recerca i universitats així com els suggeriments de Joan Trullén (Secretaria General de Indústria, MITYC) i Dolores Cotrina (Gabinet Tècnic de Programació de l'Ajuntament de Barcelona).

² Veure Rozenblat i Cicille (2003) i Geltler et al. (2002). A Europa, Barcelona es situaria al nivell de Berlín i Roma. A Nordamèrica (EEUU i Canadà), es situaria després de Detroit i davant de Toronto.

2.1. El coneixement

Què és el coneixement? És bàsic diferenciar entre tres conceptes: dades, informació i coneixement. Les **dades** són cadenes alfanumèriques resultat de les activitats d'observació i experimentació, generades per sensors, mesures i observacions. Es consideren la "matèria prima" per als processos de generació d'informació i coneixement. La **informació** es compon de dades que han estat organitzades, classificades o sistematitzades de manera que poden transmetre's o utilitzar-se com un input de les activitats de coneixement (European Commission 2000). El **coneixement** comprèn l'habilitat o la intel·ligència teòrica o pràctica necessària per entendre, manipular o utilitzar *dades* i *informació* en activitats útils, sigui per la creació o instrucció de coneixement o alguna altra activitat (European Commission 2000). Mentre que les dades i la informació existeixen amb independència dels individus, el coneixement és una qualitat humana, i implica una activitat cognitiva per part dels actors (Viginier 2002).

Quines són les característiques del coneixement? Des del punt de vista econòmic, el coneixement mostra un conjunt de característiques absolutament diferents dels altres béns i serveis de l'economia: (1) és un "bé no rival" perquè l'ús de coneixement per part d'un usuari no redueix la quantitat de coneixement que pot utilitzar un altre usuari (Romer 1986; Stiglitz 1998); (2) presenta una doble propietat de bé "no excloent" i "excloent", donat que tendeix a difondre's de forma natural però en determinats casos podem utilitzar mecanismes per limitar-hi l'accés (patents, *copyrights*, etc.); (3) és un bé "durador", donat que no s'esgota en un únic consum (de fet, la seva durada pot ser il·limitada); (4) és un bé immaterial, intangible, i que no pesa (Quah 1999) o en qualsevol cas, el seu pes tendeix a zero; (5) respecte a l'espai, pot ser ubicu (ex. pàgines web) o concentrat (saber local); (6) des del punt de vista de la producció, és un bé de capital; (7) pot utilitzar-se per produir altres béns (input) o ser un bé final (output). En funció d'aquestes característiques, el coneixement pot ser un bé públic pur (no rival i no excloent), un bé públic no pur (no rival i excloent), i un bé públic local (no rival i no excloent dintre d'un col·lectiu o un territori, però excloent per a la resta).

Quins tipus de coneixement existeixen? En funció d'aquestes característiques, podem diferenciar diverses tipologies de coneixement: (1) **individual** i **col·lectiu** en funció de si es produeix o resideix en un individu aïllat o en un grup d'individus; (2) **codificat** (explícit) i **no codificat** (tàcit), depenent de si ha estat sistematitzat i escrit en algun tipus de llenguatge que permeti descodificar-lo i utilitzar-lo; (3) **incorporat** o no **incorporat**, en funció de si es presenta de forma pura i separat dels altres béns (ex. les patents) o va inclòs dintre d'altres béns i serveis (ex. un teorema matemàtic en un *software* de càlcul); (4) **científic** i **no científic**, depenent de si s'obté o no com a resultat d'una recerca intencional per la qual es delimiten els objectes de recerca i s'utilitzen mètodes d'investigació basats en la reflexió i els raonaments lògics (mètode científic).

³ Les economies d'aglomeració són avantatges sobre els costos, la qualitat o la generació de nous productes, degudes a la concentració d'actors en el punt de l'espai on es fa la producció. Les economies d'aglomeració poden ser internes i externes a l'empresa. Les internes es generen a l'interior de l'empresa, mentre que les externes tenen el seu origen en factors externs, però que l'empresa és capaç d'aprofitar.

2.2. L'economia del coneixement

Què és l'economia del coneixement? En opinió de la Comissió Europea (2000), l'economia del coneixement seria més una metàfora que un concepte clarament definit. La metàfora indica l'enorme importància que el coneixement assoleix als darrers temps com a producte bàsic (input) i com a producte final (output). Com es trasllada a una definició operativa? L'OCDE (1999) utilitza el terme **economia basada en el coneixement** (*knowledge-based economy*) per descriure una economia directament basada en la producció, distribució i ús de coneixement i informació. Com que totes les societats es basen d'alguna manera en el coneixement, la Comissió Europea (2000) prefereix utilitzar el matís del terme **economia dirigida pel coneixement** (*knowledge-driven economy*), que designa aquella economia en la que el principal responsable del desenvolupament i la creació de riquesa és el coneixement incorporat en la funció de producció. Finalment, es pot utilitzar el terme **economia dirigida cap al coneixement** (Boix 2006) per designar aquelles economies que encara no estan especialitzades en la producció i ús de coneixement, però que estan en un procés de transformació estructural per arribar a estar-ho.

Quines són les característiques de l'economia del coneixement? Identifiquem set característiques fonamentals de l'economia del coneixement (Van den Berg et al. 2004; Trullén et al. 2002): (1) allò important no es del tipus de producte (**què**) sinó la forma en que es produeix (**com**); (2) el coneixement i la informació són els principals inputs i outputs, i les seves característiques són diferents de les dels inputs i outputs tradicionals; (3) s'accelera la velocitat de difusió de la informació i el coneixement; (4) l'economia del coneixement és una economia de xarxa; (5) existeix una major recompensa per a la capacitat empresarial i la innovació; (6) la velocitat de creixement i declivi de les empreses és molt ràpida; (7) existeixen diferents trajectòries cap a l'economia del coneixement.

Per tant, en una economia basada o dirigida pel coneixement, allò important no es tant "què" es produeix sinó "com" (incorporant coneixement). El "com" depèn també d'altres dues qüestions. La primera (**qui?**) fa referència a que a una economia basada o dirigida pel coneixement són determinants els **treballadors del coneixement** (*knowledge workers*)⁴. Els treballadors de coneixement són aquells que participen en la creació i utilització de coneixement (OCDE 2001b). La segona qüestió és "**on**" es concentren els treballadors altament qualificats i les infraestructures de coneixement. La resposta és immediata: a les ciutats i àrees metropolitanes. Les ciutats són els punts focals de l'economia del coneixement.

Què són les tecnologies de la Informació i la Comunicació?

Dintre de l'economia del coneixement existeix un subconjunt anomenat *Tecnologies de la Informació i Comunicació* (TIC), que fa referència a aquelles activitats, professionals i productes relacionats amb l'emmagatzemament, procés i transmissió de la informació utilitzant mitjans electrònics⁵.

Les principals **característiques** econòmiques de les TIC són: (1) rendiments creixents en la producció, derivats de les economies d'escala i els efectes de *learning by doing*; (2) externalitats de xarxa en el consum, el que implica que el benefici per a cada consumidor s'incrementa amb el número de consumidors; (3) els béns i serveis TIC són utilitzats de manera creixent per la resta d'activitats econòmiques (tenen una vessant múltiple d'input, output i tecnologia de producció); (4) les TIC utilitzen coneixement per generar coneixement, i incrementen de forma significativa les possibilitats de transmissió d'informació i coneixement.

Els **efectes** de les TIC sobre el creixement econòmic poden derivar tant de la producció com del consum de TIC. Raspe i Van Oort (2004) distingeixen dos efectes principals de les TIC: (1) sobre el creixement econòmic (efecte motor)⁶; (2) sobre el comportament espacial de les organitzacions i els seus empleats (efecte instrumental). Tots dos efectes poden tenir impacte espacial en la dinàmica de la localització i creixement de les activitats: concentració o desconcentració de les empreses TIC i no TIC, efectes associats a la dotació d'infraestructures TIC, canvis en els patrons de mobilitat dels treballadors, etc.

2.3. La ciutat del coneixement

Quin és el paper de les ciutats a l'economia del coneixement?

Les ciutats tenen un paper central dintre de l'economia del coneixement: (1) són els punts focals de l'economia del coneixement, perquè és fonamentalment a les ciutats on el coneixement és produït, processat, intercanviat i comercialitzat (Van den Berg et al. 2003 i 2004); (2) a les ciutats es generen economies d'aglomeració que tenen un efecte determinant sobre la base econòmica i la base de coneixement (Trullén i Boix 2005); (3) són nodes en les xarxes de ciutats regionals i internacionals, conductes per les quals s'intercanvia el coneixement; (4) el desenvolupament urbà pot ser un instrument clau per reduir la pobresa i la desigualtat.

Què és una ciutat del coneixement? Una **ciutat del coneixement** és una ciutat amb una part significativa de la seva estructura productiva i social especialitzada en la producció, ús i intercanvi de coneixement. La ciutat pot definir-se en funció de la unitat administrativa (municipi), però en el cas de grans ciutats o d'aglomeracions de ciutats, és més apropiat utilitzar altres tipus d'aproximacions. Des d'una perspectiva *areal*, aquesta unitat pot ser l'àrea metropolitana. Des d'una perspectiva sistèmica, pot ser la xarxa de ciutats. Totes tres aproximacions (punt, àrea i xarxa) poden combinar-se a diferents nivells de l'anàlisi.

⁴ Existeixen diferents definicions aplicables: (1) analistes simbòlics o manipuladors de símbols (Reich 1991); (2) treballadors altament qualificats relacionats amb la ciència i la tecnologia (OECD & Eurostat 1995); (3) treballadors de coneixement d'acord amb noves agrupacions ocupacionals (Osberg, Wolff and Baumol 1989); (4) treballadors del coneixement per ocupacions i tasques (OCDE 2001b); (5) classe creativa (Florida 2005). Reich (2002) afirma que les economies desenvolupades necessiten persones amb dos nivells d'especialització d'alt nivell: un on destaca la capacitat de descobriment, i un altre amb capacitat d'explorar aquests descobriments mitjançant el coneixement del mercat i les seves pròpies habilitats, i que són els empresaris del coneixement.

⁵ Aquest concepte és semblant al d'*Economia de la Informació* (OCDE 2002), però és diferent d'altres amb els que de vegades es confon: *Economia del Coneixement*, *Alta Tecnologia*, i fins i tot *Nova economia*.

⁶ Hernando i Núñez (2003) troben que aquest efecte es dona per a Espanya en el anys que utilitzen a l'estimació (1991 i 2000). Els efectes poden ser directes, per creixement del grup d'activitats TIC, i indirectes (via productivitat), derivats de la seva influència sobre els processos productius i l'estructura organitzativa de les empreses.

En quins elements es basa una ciutat del coneixement? Van den Berg et al. (2003 i 2004) distingeixen set elements: (1) existència d'una base de coneixement, el que sovint es tradueix en l'existència d'universitats, centres de recerca, recursos culturals i artístics, i una base de treballadors creatius o relacionats amb activitats de coneixement; (2) una base econòmica relacionada amb la producció i ús de coneixement; (3) la qualitat de vida, element clau per atreure i retenir treballadors del coneixement; (4) accessibilitat, ja que al estar en una economia en xarxa, és necessari disposar d'infraestructures òptimes de comunicacions i telecomunicacions que connecten amb altres ciutats del coneixement; (5) diversitat urbana, que es relaciona amb la creativitat i la innovació; (6) dimensió urbana, ja que alguns dels factors anteriors solament poden presentar-se a partir d'un determinat llinar; (7) equitat social, donat que per a una trajectòria de desenvolupament urbà sostenible és necessari reduir la pobresa i la desigualtat.

Quines són les funcions principals d'una ciutat del coneixement? Es distingeixen quatre activitats centrals que realitza una ciutat del coneixement (Van den Berg et al. 2004): (1) promoure la creació de nou coneixement, que pot ser científic o no científic; (2) promoure l'aplicació de nou coneixement en la forma de transferència de coneixement científic i acadèmic a les empreses; (3) atreure i retenir treballadors de coneixement (persones altament educades, estudiants i treballadors en activitats creatives); (4) desenvolupar i atreure noves especialitzacions per eixamplar la base de coneixement o intensificar-la.

Quins son els avantatges de les ciutats del coneixement? Els beneficis i avantatges de les ciutats del coneixement poden sintetitzar-se en set (Ergazakis et al. 2004; Trullén i Boix 2005): (1) la generació de rendiments creixents, derivada de la combinació d'un model productiu basat o dirigit pel coneixement i l'existència d'economies d'aglomeració i xarxa; (2) creació de més ocupació i millor pagada, i per tant un creixement de la renda per càpita i la riquesa; (3) es disposa de col·lectius i infraestructures destinats a la producció de coneixement; (4) revitalització de sectors tradicionals, donat que el model productiu es basa en "com" es produeix més que en "què" es produeix; (5) millora de les condicions i la qualitat de vida, l'equitat, la cohesió, els valors socials, la tolerància i el medi ambient; (6) millores en la sostenibilitat del model econòmic derivades d'una major capacitat d'adoptar innovacions tecnològiques i atreure inversió exterior i turisme; (7) millora de la imatge de la ciutat per part dels agents residents, actuant com a plataforma per reinvertir el capital local en la pròpia economia local.

Quins tipus de ciutat del coneixement existeixen? Van den Berg et al. (2003 i 2004) suggereixen dues tipologies de ciutats del coneixement. La primera es basa en la idea que el coneixement es manifesta de formes diverses, des d'alta tecnologia a serveis financers, art, turisme, etc (Knight 1995; Van den Berg et al. 2003). Cada ciutat pot tenir una capacitat particular per desenvolupar una o varies d'aquestes formes específiques de coneixement. En base a aquestes dimensions podem distingir sis perfils: (1) capitals polítiques i econòmiques (Madrid); (2) centres financers (Frankfurt); (3) ciutats d'avantguarda (Berlín); (4) estrelles turístiques basades en turisme cultural (Venècia); (5) paradisos mediambientals; (6) centres tècnics (Cambridge). És possible que una mateixa ciutat combini alguns o tots aquests perfils. Ciutats globals com Londres o París poden ser considerades com capitals polítiques i econòmiques, centres financers, ciutats d'avantguarda, ciutats de turisme cultural i centres tècnics. Ciutats com Barcelona, Milà o Madrid també concentren diversos d'aquests perfils de coneixement.

La segona tipologia separa les ciutats metropolitanes de les no metropolitanes i està més orientada cap a un perfil tecnològic. Les ciutats metropolitanes tendeixen a tenir major dotació de les bases de l'economia del coneixement, com ara majors nivells d'accessibilitat, una base de coneixement més diversificada, major dimensió del mercat de treball i majors nivells de dotacions educatives i culturals. Com a ciutat metropolitana podem entendre el conjunt de l'àrea metropolitana o bé una ciutat particular localitzada en un àrea metropolitana policèntrica. Es distingeixen tres categories: (1) estrelles del coneixement (Amsterdam, Munic, Hèlsinki, Estocolm, Dublín); (2) metròpolis en transició (Dortmund, Manchester, Rotterdam); (3) perles de coneixement (Òxford, Cambridge, Leuven, Leiden). Les ciutats no metropolitanes tenen una dimensió menor en termes de mercat de treball i diversitat cultural, així com major autonomia. Es distingeixen tres categories: (1) tecnomunicipis estrella (Eindhoven, Oulu); (2) tecnomunicipis en transició (Enschede, Aachen); (3) municipis universitaris i no universitaris (Munic).

3. L'economia del coneixement a Barcelona i a la regió metropolitana

3.1. La mesura del coneixement en entorns urbans

Com es mesura l'economia del coneixement a una ciutat i una metròpoli? Els actuals sistemes de comptes nacionals i la classificació de les activitats en sectors econòmics estan pensats per a una economia basada en la producció material estandarditzada, on allò important és "què" es produeix i el volum, el pes o la dimensió faciliten les tasques de mesura del valor de la producció. Les economies occidentals modernes han experimentat un canvi cap a una economia basada cada vegada més en la producció no material, on les idees tenen un paper preponderant, i que és molt més difícil de mesurar utilitzant els sistemes tradicionals de la comptabilitat nacional.

Per mesurar l'economia del coneixement, a *Barcelona Ciutat del Coneixement* (Boix 2006) es construeix una bateria d'indicadors anomenada *Marcador del Coneixement i les TIC*. Els indicadors enfoquen la mesura de l'economia del coneixement des de la perspectiva de la producció de coneixement⁷, i cobreixen sis apartats: (1) ocupació; (2) empreses; (3) producció (valor afegit); (4) qualificacions i ocupacions; (5) Innovació; (6) Comerç exterior. Les taules adjuntes presenten els resultats dels indicadors més importants per a la ciutat de Barcelona i la regió metropolitana (164 municipis).

La major part d'aquests indicadors es basen en l'aplicació de les classificacions de l'OCDE (2003) per diferenciar les activitats (sectors) en funció de la intensitat de recerca, desenvolupament i ocupació qualificada que apliquen per produir. Un dels objectius per fer-ho és facilitar la comparació internacional. A partir de la classificació bàsica de l'OCDE, Trullén et al. (2002) proposen una simplificació operativa agrupant els sectors econòmics en activitats de Coneixement Alt i Coneixement Baix.

⁷ Michaud (2003, p.20) n'afegeix una altra d'interessant: "Presentar característiques de 'ciutat planetària': vibrant, en cor de transformacions rellevants, i intel·lectual i socialment estimulant".

⁸ El marcador s'inspira en els STI de l'OCDE (1999, 2001, 2003 y 2005) i en la línia encajada per Trullén (2001 i 2003) i Trullén et al. (2002).

De la mateixa forma, les activitats TIC són aquell subconjunt d'activitats de Coneixement Alt que, segons el *Measuring the information economy* (OCDE 2002) compleixen els següents criteris: (1) les manufactures TIC son aquelles que tenen per funció el procés i comunicació de la informació, incloent la transmissió i presentació. També deuen utilitzar processos electrònics per “detectar, mesurar i/o registrar fenòmens físics o per controlar processos físics”; (2) els serveis TIC han de permetre el procés i comunicació de la informació per mitjans electrònics. Amb altres tipus de dades es procedeix de forma semblant: quan la informació de base no es presenta per sectors, sinó per grups d'ocupació, s'utilitza una conversió anàloga basada en la Classificació Nacional d'Ocupacions (CNO 94) que permet identificar els recursos humans relacionats amb la ciència i la tecnologia; si es tracta de nivells educatius, s'aplica una conversió de la classificació ISCED (Unesco); etc.

3.2. La ciutat de Barcelona

D'entre els principals resultats dels indicadors i la seva comparació amb altres ciutats destaquen els següents :

1. Barcelona és una ciutat del coneixement. Destaca l'elevada dimensió de la base de Coneixement Alt, amb 391.000 assalariats, 20.000 empreses, 14.100 milions de producció (valor afegit), 260.000 ocupats residents en professions de ciència i tecnologia, 234.000 residents en edat de treballar amb educació universitària, 7 universitats (130.000 matriculats), 31 instituts tecnològics, i exportacions per un valor de 11.000 milions d'euros. A més, hi ha una important especialització relativa en Coneixement Alt: 45% de l'ocupació, 26,6% de les empreses, 38,1% de la producció, 33,9% dels ocupats residents en professions relacionades amb la ciència i la tecnologia, 28,3% de la població en edat laboral amb nivell d'estudis terciari i 79,5% de les exportacions de manufactures.

Malgrat tot, es detecten **debilitats en el sistema de producció de coneixement científic**: (1) percentatge de despesa en recerca i desenvolupament sobre PIB inferior a la mitjana de les principals ciutats europees (encara que en ràpid creixement); (2) una despesa en recerca i desenvolupament per unitat de valor afegit inferior a la mitjana de l'OCDE en la majoria de sectors de Coneixement Alt; (3) patents EPO per milió d'habitants 60% per sota de les principals ciutats europees⁸; (4) i una petita dimensió mitjana de les empreses que afecta el tipus i la quantitat d'innovació que poden fer.

2. Barcelona és una ciutat dirigida pel coneixement. Des de 1991, les activitats de Coneixement Alt tenen taxes de creixement elevades: 58,1% els ocupats i 37,6% les empreses, mentre que les de Coneixement Baix decreixen. A més, els residents en edat laboral amb educació terciària passen del 20,6% al 28,3% de la població. De nou, la principal debilitat deriva de l'insuficient creixement dels recursos destinats a la producció científica, que es manifesta en la reducció dels d'ocupats en professions relacionades amb la ciència i la tecnologia (-10,8%), mentre que la resta d'ocupats creix (7,7%).

L'economia del coneixement a Barcelona

	Nombre	(%)	Taxa de creixement(%) (1991-2004)	Dimensió mitjana
Empreses. 2004				
Coneixement Alt	20.182	26,6	37,6	19,3
–Manuf.Alta Tecnologia	320	0,4	87,1	11,3
–Manuf.Mitjana-Alta Tecn.	914	1,2	-57,3	55,5
–Serv. Intensius en Coneix.	18.948	25,0	54,0	17,7
Coneixement Baix	55.751	73,4	-6,1	8,5
Total	75.933	100,0	2,5	11,4
Ocupació assalariada. 2004				
Coneixement Alt	390.517	45,0	58,1	
–Manuf.Alta Tecnologia	3.613	0,4	43,5	
–Manuf.Mitjana-Alta Tecn.	50.691	5,8	-38,9	
–Serv. Intensius en Coneix.	336.213	38,8	108,3	
Coneixement Baix	476.447	55,0	-8,5	
Total	866.964	100,0	12,9	
Recursos humans. 2001				
RR. HH. en ciència i tecnol.	259.750	33,9	-10,8	
RR. HH. No en ciència i tecn.	506.148	66,1	7,7	
Total	765.898	100,0	0,6	
Nivell educatiu. 2001. ISCED 16-64 anys				
Sense estudis	6.066	0,7	21,1	
Primer grau	166.541	20,1	-53,4	
Secundària	421.339	50,9	29,9	
Terciària	234.557	28,3	32,0	
Total	828.503	100,0	-4,2	
Producció. 2001 (VAB milions €)				
Coneixement Alt	14.133	38,1		
–Manuf.Alta Tecnologia	964	2,6		
–Manuf.Mitjana-Alta Tecn.	2.567	6,9		
–Serv. Intensius en Coneix.	10.641	28,6		
Coneixement Baix	23.012	61,9		
Total	37.186	100,0		
Exportacions de manufactures. 2004 (milions €)				
Coneixement Alt	10.746	79,5		
–Manuf.Alta Tecnologia	2.733	17,9		
–Manuf.Mitjana-Alta Tecn.	8.013	61,6		
Coneixement Baix	2.981	20,5		
Total	12.628	100,0		
Innovació 2001/2004				
Patents EPO ¹	34,3			
Citacions ISINET ¹	934			
Instituts Tecnològics	31			
Universitats	7			
–Públiques	3			
–Privades	4			

¹ Nombre per milió d'habitants.

Font: Elaboració a partir del Marcador del Coneixement i les TIC.

⁸ El marcador s'inspira en els STI de l'OCDE (1999, 2001, 2003 y 2005) i en la línia ençada per Trullén (2001 i 2003) i Trullén et al. (2002).

⁹ Patents en les quals s'ha demanat protecció en altres països mitjançant a l'Oficina Europea de Patents.

Tecnologies de la informació i la comunicació a Barcelona

	Nombre	(%)	Taxa de creixement (%) (1991-2001)	Dimensió mitjana
Empreses. 2004				
Manufactures TIC	171	0,2	—	21,8
–Ordinadors i maqu. ofic.	28	0,0	—	7,7
–Altres manufactures TIC	143	0,2	—	24,8
Serveis TIC	1.386	1,8	—	18,6
–Telecomunicacions	219	0,3	—	38,4
–Serveis informàtics	1.167	1,5	—	14,7
Total manuf. i serveis TIC	1.557	2,1	—	18,9
Total empreses	75.933	100,0	—	11,4
Ocupació assalariada. 2001				
Manufactures TIC	2.670	0,3	-62,5	
–Ordinadors i maqu. ofic.	176	0,0	-93,8	
–Altres manufactures TIC	2.494	0,3	-41,8	
Serveis TIC	42.294	5,5	123,2	
–Telecomunicacions	17.168	2,2	106,1	
–Serveis informàtics	25.126	3,3	136,5	
Total manuf. i serveis TIC	44.964	5,9	72,5	
Total	—	100,0	—	
Qualificació dels ocupats				
Treb. TIC d'Alta qualificació	19.688	74,6	86,1	
–Treb. de la informàtica	17.196	65,2	151,0	
–Altres treballadors TIC	2.492	9,4	-33,2	
Treb. TIC no qualificats	6.702	25,4	0,3	
Total	26.392	100,0	52,9	
Producció. 2001 (VAB milions €)				
Manufactures TIC	160	0,4		
–Ordinadors i maqu. ofic.	7	0,0		
–Altres manufactures TIC	153	0,4		
Serveis TIC	2.483	6,7		
–Telecomunicacions	1.467	3,9		
–Serveis informàtics	927	2,5		
–Altres serveis TIC	90	0,2		
Total	2.643	7,1		
Exportacions. 2001 (milions €)				
Manufactures TIC	1.452	11,5		
–Ordinadors i màqu. ofic.	0	0,0		
–Altres manufactures TIC	1.452	11,5		

Font: Elaboració a partir del Marcador del Coneixement i les TIC.

3. Barcelona és una ciutat **especialitzada en serveis** i a més **conserva capacitat productiva en manufactura**. El 81,3% dels ocupats treballen al sector serveis, dels quals el 38,8% són Serveis Intensius en Coneixement (són el grup d'activitats amb major creixement). El 12,5% de l'ocupació està a la indústria, de la qual el 6,3% són Manufactures d'Intensitat Tecnològica Alta i Mitjana-Alta.

4. Barcelona es una ciutat amb una **base de tecnologies de la informació i la comunicació basada en els serveis TIC**. El 5,9% dels ocupats treballen en sectors TIC: 5,5% en Serveis TIC i 0,4% en Manufactures TIC. El 2,2% esta ocupat en Serveis de Telecomunicacions i el 3,3% són Serveis Informàtics. A més, observem com a activitats TIC el 2,08% de les empreses, el 7,11% de la producció i l'11,5% de les exportacions de manufactures. El 74,6% dels ocupats TIC de Barcelona són **d'alta qualificació**. Nogensmenys, la ciutat no està encara **especialitzada en la producció de TIC**. Les activitats TIC són el 14% de l'ocupació en Coneixement Alt, mentre que ciutats com Estocolm, Hèlsinki, París i Madrid mostren una especialització netament superior en TIC.

5. Barcelona es una ciutat amb un **creixement important del sector TIC, basat en els serveis TIC**. Des de 1991, l'ocupació en sectors TIC ha crescut el 72,5%, mentre que la taxa de creixement total de l'ocupació ha estat el 12,2%. L'ocupació als Serveis TIC ha crescut el 123,2%, mentre que les Manufactures TIC decreixen el 62,5%. Els Serveis de Telecomunicacions creixen el 106,1% i els Serveis Informàtics creixen el 136,5%.

6. La ciutat disposa **d'empreses de coneixement i empreses TIC distribuïdes per tot el nucli urbà**. Es conforma un enorme districte urbà de coneixement, especialment dens a l'Eixample, Gràcia, Sant Gervasi i Sants-Montjuïc.

7. **Barcelona es la principal concentració de Coneixement Alt i TICs de Catalunya**. En relació a les activitats de Coneixement Alt, concentra el 45% de l'ocupació, el 38,9% de les empreses, el 49% del valor de la producció i el 58% de les exportacions de Coneixement Alt. Concentra el 37,9% dels recursos humans en ciència i tecnologia i el 37,7% de la població en edat laboral amb estudis universitaris. Concentra el 75,2% de les citacions científiques, el 60% de les universitats i el 44% dels instituts tecnològics. En relació a les TIC, concentra el 50% de l'ocupació en sectors TIC: 21% de les manufactures i 55% dels serveis.

3.3. La regió metropolitana de Barcelona

Barcelona es una regió metropolitana polinuclear, amb 4,45 milions d'habitants i 1,8 milions de llocs de treball. Està formada per un entramat de xarxes de ciutats, amb un centre principal a Barcelona i diversos subcentres metropolitans. Els principals resultats dels indicadors són:

1. La RMB és una metròpoli amb una base important de coneixement. És una de les deu majors concentracions de Coneixement Alt d'Europa: 675.500 assalariats, 37.600 empreses, 24.600 milions de producció, 500.000 ocupats en professions de ciència i tecnologia, 468.000 residents en edat de treballar amb educació universitària, 8 universitats (180.000 matriculats), 51 instituts tecnològics i exportacions per un valor de 16.000 milions d'euros.

Nogensmenys, l'especialització relativa en Coneixement Alt no és encara suficientment elevada: 37,9% de l'ocupació, 21,5% de les empreses, 27,2% dels ocupats residents en professions relacionades amb la ciència i la tecnologia, 18,9% de la població en edat laboral amb nivell d'estudis terciari i 81,3% de les exportacions de manufactures.

I s'observen debilitats encara més accentuades que a Barcelona en el sistema de producció de coneixement científic. El percentatge de despesa en recerca i desenvolupament sobre el PIB és sensiblement inferior a la mitjana de les principals metròpolis europees. La despesa en recerca i desenvolupament per unitat de valor afegit és inferior a la mitjana de l'OCDE en la majoria de sectors de Coneixement Alt. Les patents EPO per milió d'habitants estan un 60% per sota de les principals ciutats europees, i un 90% per sota de la regió metropolitana d'Estocolm.

2. La RMB està en trànsit cap a metròpoli del coneixement. Des de 1991, les activitats de Coneixement Alt tenen taxes de creixement elevades: 76,8% els ocupats i 53,6% les empreses. Els residents en edat laboral amb educació terciària han incrementat del 12,8% al 18,9% de la població. Però el creixement també positiu de la part de l'economia basada en activitats de baixa intensitat de coneixement, atenua la taxa de substitució de coneixement baix per coneixement alt i retarda el procés de transformació en metròpoli de coneixement. La xifra global emmascara que alguns dels municipis metropolitans estan transitant cap a l'economia del coneixement mentre que altres intensifiquen un model de creixement basat en activitats de coneixement baix. Sembla doncs preceptiu aprofundir l'estudi d'aquestes dinàmiques en els municipis metropolitans.

L'economia del coneixement a la RMB (164 municipis)

	Nombre	(%)	Taxa de creixement(%) (1991-2004)	Dimensió mitjana
Empreses. 2004				
Coneixement Alt	37.619	21,5	53,6	18,0
–Manuf. Alta Tecnologia	811	0,5	122,2	14,7
–Manuf. Mitjana-Alta Tecn.	4.285	2,4	–22,4	32,8
–Serv. Intensius en Coneix.	32.523	18,6	74,8	16,1
Coneixement Baix	137.597	78,5	13,9	8,0
Total	175.216	100,0	20,6	10,2
Ocupació assalariada. 2004				
Coneixement Alt	675.512	37,9	76,8	
–Manuf. Alta Tecnologia	11.912	0,7	95,8	
–Manuf. Mitjana-Alta Tecn.	140.514	7,9	–6,6	
–Serv. Intensius en Coneix.	523.086	29,4	133,5	
Coneixement Baix	1.105.470	62,1	11,6	
Total	1.780.982	100,0	29,8	
Recursos humans. 2001				
RR. HH. en ciència i tecn.	500.646	27,2	2,0	
RR. HH. No en ciència i tecn.	1.337.101	72,8	21,9	
Total	1.837.747	100,0	15,8	
Nivell educatiu. 2001. ISCED 16-64 anys				
Sense estudis	32.731	1,3	–19,5	
Primer grau	660.280	26,6	–42,5	
Secundària	1.317.176	53,1	78,7	
Terciària	468.440	18,9	65,1	
Total	2.478.627	100,0	12,1	
Producció. 2001 (VAB milions €)				
Coneixement Alt	24.585	–		
–Manuf. Alta Tecnologia	1.738	–		
–Manuf. Mitjana-Alta Tecn.	6.811	–		
–Serv. Intensius en Coneix.	16.036	–		
Coneixement Baix	–	–		
Total	–	–		
Exportacions de manufactures. 2004 (milions €) (TC)				
Coneixement Alt	16.126	64,1	189,0	64,0
–Manuf. Alta Tecnologia	4.180	14,9	300,2	49,2
–Manuf. Mitjana-Alta Tecn.	11.945	49,2	167,1	70,2
Coneixement Baix	10.169	35,9	163,8	62,5
Total	26.295	100,0	179,5	63,5
Innovació 2001/2004				
Patents EPO ¹	30,3			
Citacions ISINET ¹	420			
Instituts Tecnològics	51			
Universitats	8			
–Públiques	4			
–Privades	4			

(TC): taxa de cobertura. ¹ Nombre per milió d'habitants.

Font: Elaboració a partir del Marcador del Coneixement i les TIC.

Tecnologies de la informació i la comunicació a la RMB (164 municipis)

	Nombre	(%)	Taxa de creixement(%) (1991-2001)	Dimensió mitjana
Empreses. 2004				
Manufactures TIC	590	0,3	—	20,7
–Ordinadors i maqu. ofic.	73	0,0	—	11,6
–Altres manufactures TIC	517	0,3	—	22,0
Serveis TIC	2.078	1,2	—	15,9
–Telecomunicacions	336	0,2	—	28,1
–Serveis informàtics	1.742	1,0	—	13,5
Total manuf. i serveis TIC	2.668	1,5	—	15,7
Total empreses	—	100,0	—	—
Ocupació assalariada. 2001				
Manufactures TIC	10.662	0,6	-30,7	
–Ordinadors i maqu. ofic.	509	0,0	-88,5	
–Altres manufactures TIC	10.113	0,6	-7,0	
Serveis TIC	63.753	3,5	139,0	
–Telecomunicacions	24.648	1,3	103,1	
–Serveis informàtics	39.105	2,1	169,0	
Total manuf. i serveis TIC	74.375	4,1	77,0	
Total empreses	—	100,0	—	
Qualificació dels ocupats.				
Treb. TIC d'Alta qualificació	43.469	63,1	132,5	
–Treb. de la informàtica	38.413	55,7	225,4	
–Altres treballadors TIC	5.056	7,3	-26,6	
Treb. TIC no qualificats	25.449	36,9	53,4	
Total	68.918	100,0	95,3	
Producció. 2001 (VAB milions €)				
Manufactures TIC	583	—		
–Ordinadors i maqu. ofic.	37	—		
–Altres manufactures TIC	546	—		
Serveis TIC	3.160	—		
–Telecomunicacions	1.656	—		
–Serveis informàtics	1.344	—		
–Altres serveis TIC	159	—		
Total	3.743	—		
Exportacions. 2001 (milions €)				
				(TC)
Manufactures TIC	2.951	11,7	312,5	56,0
–Ordinadors i màqu. ofic.	99	0,4	367,4	31,9
–Altres manufactures TIC	2.852	11,3	305,1	63,4

(TC): Taxa de cobertura.

Font: Elaboració a partir del Marcador del Coneixement i les TIC.

3. La RMB és una metròpoli especialitzada en serveis, però que a més conserva un pes elevat dels sectors manufacturats. El 67,3% de l'ocupació treballa al sector serveis, de la qual el 27,9% són Serveis Intensius en Coneixement. Al igual que a Barcelona, els Serveis Intensius en Coneixement són els grups d'activitats amb major creixement. El 21,9% de l'ocupació està a la indústria, de la qual el 8,8% són Manufactures d'Intensitat Tecnològica Alta i Mitjana-Alta.

4. La RMB es una metròpoli amb una base de tecnologies de la informació i la comunicació basada en els serveis TIC. Aquest fet es plasma en que el 4,05% de l'ocupació està en sectors TIC (3,47% en Serveis TIC i 0,58% en Manufactures TIC), així com l'1,54% de les empreses i l'11,7% de les exportacions de manufactures. A més, el 63,1% dels ocupats TIC són d'alta qualificació. Nogensmenys, està poc especialitzada en la producció de TIC, i mostra nivells més baixos de producció i qualificació TIC que Barcelona ciutat.

5. A la RMB hi ha un creixement del sector TIC encapçalat pels serveis TIC. Des de 1991, l'ocupació en sectors TIC ha crescut el 77%, mentre que la taxa de creixement total de l'ocupació ha estat el 36,6%. L'ocupació als Serveis TIC ha crescut el 139%, mentre que les Manufactures TIC decreixen el 30,7%. Els Serveis de Telecomunicacions creixen el 103,1% i els Serveis Informàtics creixen el 169%.

6. Les empreses de coneixement i TIC es concentren en alguns nuclis urbans, en especial a Barcelona, Sabadell, Terrassa, L'Hospitalet de Llobregat, Badalona, Mataró, Granollers i Sant Cugat.

7. La RMB concentra el gruix de la producció de coneixement de Catalunya. Concentra el 71,7% de l'ocupació, el 72,3% de les empreses, el 84% del valor de la producció de Coneixement Alt i el 90,1% de les exportacions de Coneixement Alt. Concentra el 76,5% dels recursos humans en ciència i tecnologia i el 75,3% de la població en edat laboral amb estudis universitaris. Concentra el 71,6% de les patents EPO, el 98,2% de les citacions científiques, el 67% de les universitats i el 74% dels instituts tecnològics. Anàlogament, també concentra el gruix de la producció TIC: 83% de l'ocupació en sectors TIC (84% de les manufactures i 83% dels serveis).

4. Conclusions

1. El coneixement és un dels principals determinants de creixement econòmic a llarg termini. Les ciutats són els punts focals de l'economia del coneixement perquè és allí on es produeix, processa, intercanvia i comercialitza el coneixement, i també on es concentren els treballadors, els empresaris i les infraestructures del coneixement.

2. Barcelona és una ciutat del coneixement, amb un elevat volum total de Coneixement Alt (producció, ocupació, empreses i residents), una especialització elevada en coneixement i una trajectòria dirigida pel coneixement. Nogensmenys, es detecten debilitats en el sistema de producció de coneixement científic i un creixement insuficient dels recursos destinats a la producció científica.

La regió metropolitana de Barcelona és una metròpoli polinuclear en trànsit cap a metròpoli del coneixement: és una de les majors aglomeracions d'Europa en volum total de recursos de Coneixement Alt, però l'especialització relativa en Coneixement Alt no és encara molt elevada si la comparem amb altres metròpolis europees. Les debilitats en el sistema de producció científica són encara més accentuades que a la ciutat de Barcelona. El creixement de les activitats basades en el coneixement és elevat, però també ho és el de les activitats no basades en el coneixement, de manera que la relació de substitució entre tots dos models productius és lenta.

3. Barcelona és una ciutat especialitzada en la producció de serveis, dels quals la meitat són serveis intensius en coneixement. A més, conserva capacitat productiva en manufactura. La regió metropolitana de Barcelona també està especialitzada en serveis i continua conservant un pes elevat d'activitats manufactureres.

4. Barcelona disposa d'una base de tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) basada en els serveis, però no està especialitzada en la producció de TIC. Les activitats TIC han tingut un creixement important, basat en els serveis TIC. La regió metropolitana de Barcelona també disposa d'una base de TIC però està poc especialitzada en la producció de TIC (amb percentatges sensiblement més baixos que la ciutat de Barcelona). El creixement del sector TIC també està encapçalat pels serveis TIC.

5. La regió metropolitana de Barcelona, i dintre d'ella Barcelona, contenen la principal concentració de Coneixement Alt (i TICs) de Catalunya. A Barcelona, les activitats de Coneixement Alt i, dintre d'elles les TIC, es distribueixen gairebé per tot el nucli urbà. A la regió metropolitana de Barcelona, les empreses de coneixement (i TIC) tendeixen a concentrar-se en alguns municipis, mentre que altres mostren trajectòries d'especialització en activitats no basades en el coneixement.

Les principals estratègies de política urbana relacionades amb la ciutat del coneixement haurien de centrar-se en:

1. L'actuació sobre el subsistema de coneixement: generació, atracció, transferència-intercanvi, gestió i comercialització, i reinversió en coneixement;
2. Actuació sobre el subsistema complementari: suport i compatibilitat amb les activitats de coneixement, infraestructures complementàries, sòl per a activitats de coneixement, qualitat de vida, equitat, cohesió social i lluita contra la segregació;
3. Extensió de l'estratègia de ciutat del coneixement a les ciutats metropolitanes que disposin de les condicions adequades.

Bibliografia

Boix, R. (2006): Barcelona Ciutat del Coneixement: Economia del Coneixement, Tecnologies de la Informació i la Comunicació i Noves Estratègies Urbanes. Gabinet Tècnic de Programació, Ajuntament de Barcelona.

Ergazakis, K.; Metaxiotis, K. and J. Psarras (2004): "Towards knowledge cities: conceptual analysis and success stories", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 8 n° 5. p.5-15.

European Commission (2000): Innovation policy in a knowledge-based economy. Luxembourg.

Florida, R. (2005): Cities and the creative class. Routledge, New York.

Gertler, M.; Florida, R.; Gates, G. and T. Vinodrai (2002): "Competing on creativity: Placing Ontario's cities in North American Context", Report prepared for the Ontario Ministry of Enterprise, November 2002.

Hernando, Ignacio y Soledad Núñez (2002): "The contribution of ICT to economic activity: A growth accounting exercise with Spanish firm-level data", *Banco de Espanya – Servicio de Estudios, Documento de Trabajo n° 0203*.

Knight, R.V. (1995): "Knowledge-Based Development: Policy and Planning Implications for Cities". *Urban Studies*, 32.

Marshall, Alfred. (1890): *Principles of economics*, Macmillan. London (Primera edició 1890; se utiliza la edició de 1920, reimpressa en 1972).

OCDE (1999): Measuring the ICT sector. OECD, Paris.

OCDE (2001a): OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2001: Towards a knowledge-based economy. OECD, Paris.

OCDE (2001b): Competences for the knowledge economy. OECD, Paris.

OCDE (2002): Measuring the information economy 2002. OECD, Paris.

OCDE (2003): OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003. OCDE Paris.

OCDE and Eurostat (1995): Manual on the measurement of human resources devoted to S&T – Canberra Manual. OCDE, Paris.

Osberg, L., Wolff, E. and W. Baumol (1989): The Information Economy: The implications of unbalanced growth. The Institute for Research on Public Policy, Nova Scotia.

Quah, Danni (1999): "The Weightless Economy in Economic Development", *CEPR Discussion Papers*, 2094.

Raspe, Otto and van Frank van Oort (2004): "ICT loves agglomeration: the urban impact of ICT in the Netherlands", *44th European Congress of the European Regional Science Association*, Porto, 25-29 August.

Reich, Robert (1991): The work of nations: Preparing Ourselves for 21st Century Capitalism. Vintage Books, New York.

Reich, Robert (2002): The Future of Success: Working and Living in the New Economy. Vintage Books, New York.

Romer P.M. (1986): "Increasing returns and long-run growth", *The Journal of Political Economy*, vol.94, n° 5, p.1002-1037.

Rozenblat, C. et P. Cicille (2003): Les villes européennes: analyse comparative. Datar, Paris.

Stiglitz, Joseph E. (1999): "Public policy for a knowledge economy"; Department for Trade and Industry and Center for Economic Policy Research, London.

Trullén, Joan (2001): L'economia de Barcelona cap a l'economia del coneixement: diagnosi econòmica i territorial de Barcelona, Ajuntament de Barcelona, GTP.

Trullén, Joan (2003): La producció de Tecnologies de la Informació i la Comunicació a la ciutat del coneixement. Ajuntament de Barcelona.

Trullén, Joan; Lladós, Josep y Rafael Boix (2002): "Economía del conocimiento, ciudad y competitividad", en *Investigaciones regionales*, núm 1, pp. 139-162.

Trullén, Joan and Rafael Boix (2005): "Knowledge, networks of cities and growth in regional urban systems", *Working Paper 04.04 del Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona*.

Van den Berg, Leo; Pol, Peter; Paolo Russo and Willem van Winden (2003): "Cities in the knowledge economy: A literature review and a research framework", Erasmus University Alumni Seminar on Knowledge and the city, Bocconi University Milano (11 December).

Van den Berg, Leo; Pol, Peter; van Winden, Willem; and Paulus Woets (2004): "European cities in the knowledge economy", *Euricur Report R2004-1*. Rotterdam, The Netherlands, 2004.

Viginier, P (dir) (2002): La France dans l'économie du savoir. La documentation française, CGP, Paris.

Annex. Classificacions utilitzades per la mesura de l'economia del coneixement

1. Classificació d'activitats per intensitat de coneixement (codis CNAE 93)

L'OCDE (2003 i 2005a) ha desenvolupat una classificació d'aplicació internacional basada en la ISIC Rev 3.1 y l'aplicació d'una definició uniforme dels sectors per intensitat de tecnologia i coneixement. Per assignar les activitats a una o altra intensitat de coneixement, s'utilitzen indicadors d'intensitat tecnològica que reflecteixen aspectes de la producció i l'ús de la tecnologia. La metodologia exacta es descriu a (OCDE 2003, p.155-157). A partir de la divisió bàsica de l'OCDE, Trullén et al. (2002) proposen l'agrupació en activitats de coneixement alt i coneixement baix.

lògica que reflecteixen aspectes de la producció i l'ús de la tecnologia. La metodologia exacta es descriu a (OCDE 2003, p.155-157). A partir de la divisió bàsica de l'OCDE, Trullén et al. (2002) proposen l'agrupació en activitats de coneixement alt i coneixement baix.

Classificació d'activitats per intensitat de coneixement (codis CNAE 93)

Activitats de coneixement alt	Activitats de coneixement baix
<p>– Manufactures d'alta tecnologia: (244) Productes farmacèutics; (30) Màquines d'oficina i equips informàtics; (32) Fabricació de materials electrònics, aparells de ràdio, televisió i comunicacions; (33) Instruments mèdics, de precisió i òptica; (353) Construcció aeronàutica i espacial.</p> <p>– Manufactures de tecnologia mitjana-alta: (24 excepte 244) Indústries químiques (excepte Productes farmacèutics); (29) Màquines, equipament i material mecànic; (31) Maquinària i material elèctric; (34) Fabricació de vehicles automòbils i remolcs; (352+353+354) Fabricació de material ferroviari i altre equipament de transport.</p> <p>– Serveis intensius en coneixement: (64) Correus i telecomunicacions; (65 a 67) Finances i assegurances; (71 a 74) Serveis a les empreses, excepte activitats immobiliàries; (80) Educació; (85) Sanitat.</p>	<p>– Manufactures de tecnologia mitjana-baixa: (23) Coqueries, refinació de petroli i tractament de combustibles nuclears; (25) Articles de cautxú i de matèries plàstiques; (26) Altres productes minerals no metàl·lics; (27) Productes metal·lúrgics de base; (28) Altres manufactures metàl·liques; (351) Construcció i reparació naval.</p> <p>– Manufactures de tecnologia baixa: (15+16) Alimentació, begudes i tabac; (17 a 19) Tèxtils, vestit, cuir i calçat; (20) Fusta i suro (excepte mobles, cistelleria...); (21) Indústries del paper; (22) Edició, arts gràfiques i edició de suports enregistrats; (36) Altres manufactures; (37) Reciclatge.</p> <p>– Serveis no intensius en coneixement: (50 a 52) Comerç i reparacions; (55) Hotels i restaurants; (60 a 63) Transport i activitats afins al transport; (70) Activitats immobiliàries; (75) Administració pública, defensa i Seguretat Social obligatòria; (90 a 99) Altres serveis.</p> <p>– Altres activitats no classificades per l'OCDE: (01 a 05) Agricultura, ramaderia, caça, Silvicultura i pesca; (10 a 14) Extractives; (40+41) Producció i distribució d'energia; elèctrica, gas i aigua; (45) Construcció.</p>

2. Activitats TIC (codis CNAE 93)

Activitats TIC (codis CNAE 93)

Manufactures TIC	Serveis TIC
<p>– Ordinadors i màquines d'oficina : Fabricació de maquinària d'oficina i equips informàtics (300)</p> <p>– Altres manufactures TIC: Fabricació de fils i cables elèctrics aïllats (313); Fabricació de vàlvules, tubs i altres components electrònics (321); Fabricació de transmissors de radiodifusió i televisió i d'aparells per a la radiotelefonía i radiotelegrafia sense fils (322); Fabricació d'aparells de recepció, enregistrament i reproducció de so i imatge (323); Fabricació d'instruments i aparells de mesura, verificació, control, navegació i altres fins, excepte equips de control per a processos industrials (332); Fabricació d'equip de control per a processos industrials (333).</p>	<p>– Telecomunicacions: Telecomunicacions (642)</p> <p>– Serveis informàtics: Consulta d'equip informàtica (721); Consulta d'aplicacions informàtiques i subministrament de programes d'informàtica (722); Procés de dades (723); Activitats relacionades amb bases de dades (724); Manteniment i reparació de maquinària d'oficina, comptabilitat i equip informàtic (725); Altres activitats relacionades amb la informàtica (726)</p> <p>– Altres serveis TIC: Comerç a l'engròs d'ordinadors, perifèrics i software (5167); Comerç a l'engròs de components i equipament electrònic i de telecomunicacions (5168); Lloguer de maquinària i equip d'oficina, incloent ordinadors (7133)</p>

3. Recursos Humans en Ciència i Tecnologia (codis CNO 94)

L'OCDE (2001 i 2003) identifica els professionals en sectors de coneixement, anomenats *Recursos humans en ciència i tecnologia* (RHCT) a partir de la classificació internacional d'ocupacions ISCO-88 (International Standard Classification of Occupations 1988). La classificació pot convertir-se a CNO-94 (Classificació Nacional d'Ocupacions de 1994). Aquesta classificació deriva del *Manual de Canberra* (OCDE and Eurostat 1995), però degut als problemes amb la qualitat de la informació disponible, l'OCDE (2003, p.54) aplica al *STI Scoreboard* una simplificació d'aquests criteris. Així, considera com RHCT:

- **Professionals RHCT:** (Grup 2) Tècnics i professionals científics i intel·lectuals.
- **Tècnics i professionals associats RHCT:** (Grup 3) Tècnics i professionals de suport

4. Educació terciària (codis ISCED-CNED 2000)

Els indicadors internacionals basats en nivells educatius utilitzen la ISCED 97 (International Standard Classification of Education 1997) de la UNESCO. La ISCED té una correspondència amb la CNED 2000 (Clasificación Nacional de Educación 2000), el que permet convertir les categories de les estadístiques espanyoles (com Censos i Padrons) per a la comparació internacional.

El **primer nivell** d'educació terciària està format per ensenyances de grau superior de formació professional específica i equivalents, arts plàstiques i disseny i esportives; Títols propis d'universitats i altres ensenyances que precisen del títol de batxiller (2 i més anys); Ensenyances per la formació i inserció laboral que precisen d'una formació professional de grau superior per la seva realització (més de 300 hores); Ensenyances universitàries de primer cicle i equivalents o persones que han aprovat 3 cursos complets d'una llicenciatura o crèdits equivalents; Ensenyances universitàries de primer i segon cicle, de només segon cicle i equivalents; Estudis oficials d'especialització professional. El **segon nivell** està format pels doctors universitaris.