

LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL A CATALUNYA (1832-1935)

JORDI MALUQUER DE MOTES¹

Universitat Autònoma de Barcelona

Lliurat el 12 de maig de 2019. Acceptat el 15 de juny de 2019

RESUM

La Revolució Industrial va canviar el món amb la introducció de noves tecnologies i la transició a nous processos manufacturers a la fi del segle XVIII a Gran Bretanya i després a l'Europa continental (Bèlgica, Suïssa, França i Alemanya). La Revolució Industrial va començar a Catalunya amb la implantació de la màquina de vapor en el període entre 1830 i 1840. Posteriorment, Barcelona esdevingué una reeixida ciutat tèxtil amb una important indústria cotonera, aviat difosa cap a gran part del territori català, i acompanyada de molts altres sectors. Amb la indústria del cotó i amb la indústria de la llana, les mercaderies es varen fer més barates i de superior qualitat, de manera que van permetre una producció en massa. Catalunya esdevingué, en sentit modern, un país industrialitzat, una excepció a l'Europa mediterrània.

PARAULES CLAU

Revolució Industrial, creixement econòmic modern, industrialització catalana.

1. E-mail: Jordi.Maluquer@uab.cat

The Industrial Revolution in Catalonia (1832-1935)

ABSTRACT

The Industrial Revolution changed the world with the introduction of new technologies and the transition to new manufacturing processes in the late 18th century first in Britain and afterwards in continental Europe (Belgium, Switzerland, France and Germany). In Catalonia the Industrial Revolution began with the arrival of the steam engine in 1830-1840. Later on, Barcelona became a successful textile centre since it already had a well-established cotton industry, spreading throughout Catalonia and followed by many other industries. Thanks to the cotton and wool industries, it became cheaper and easier in a way to allow mass production, with Catalonia becoming a newly industrialised country in a modern sense, an exception in Mediterranean Europe.

KEYWORDS

Industrial Revolution, modern economic growth, Catalan industrialisation.

El cònsol francès a Barcelona Ferdinand de Lesseps informava al seu govern l'any 1848 que «Catalunya és l'única província essencialment industrial d'Espanya; participa de totes les transformacions que afecten els altres centres industrials d'Europa». Aquella gran transformació era aleshores tan propera en el temps que a penes si s'havia emprat alguna vegada al món l'expressió Revolució Industrial; per primer cop a *Le Moniteur Universel* de 1827, com va explicar Anne Bezanson fa gairebé cent anys. L'economista Adolphe Blanqui va ésser el primer a utilitzar-la amb la significació moderna, a *Histoire de l'économie politique en Europe* de l'any 1837, ja en relació amb la màquina de vapor i la filadora mecànica a la indústria cotonera britànica. Molt poc després, l'expressió apareix documentada en un escrit de la Junta de Comerç de Barcelona, de 1841, en al·ludir a «una veritable revolució a la indústria fabril europea». Això descrivia molt bé allò que succeïa a la Catalunya d'aleshores.

I. EL CONCEPTE DE REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

L'expressió «Revolució Industrial» designa generalment canvis grans en les tècniques de producció emprades per l'ésser humà de qualsevol època. Per als científics denota, però, com han recordat David S. Landes o Carlo M. Cipolla, la ruptura amb la societat agrària i la instauració d'una economia definida per la indústria i la fabricació mecànica, així com el creixement econòmic autosostingut i el consum en massa. Sens dubte, el fenomen més important en la història de la humanitat.

Aquest procés, en la seva primera etapa, comença a Gran Bretanya a l'entorn de l'any 1780 i s'allarga fins a 1830-1840. La «segona nació industrial» és reconegudament Bèlgica, per a la qual s'assenyalen els anys 1790-1850. En tercer lloc, cal situar Suïssa durant els anys 1800-1850. Catalunya hauria compartit amb França i Alemanya una quarta plaça, per la transformació consumada entre 1830 i 1870. Com a fenomen global, l'expressió Revolució Industrial s'aplica a les transformacions del conjunt del planeta, que varen tenir lloc quan aquells canvis es difongueren a molts altres països; un procés iniciat a l'entorn de 1830-1840 i tancat per la Gran Depressió dels anys trenta. A Catalunya, el final del període gairebé coincideix amb l'inici de la Guerra Civil el 1936.

El motor d'aquesta transformació va ésser l'adopció del sistema de fàbrica o *factory system*, una forma d'organització de la producció basada en la utilització de màquines, en l'aplicació d'energia inanimada i en la divisió del treball per simplificar les tasques i coordinar-les, la qual cosa augmentava extraordinàriament la productivitat. En conseqüència, va créixer molt, i de forma contínua, la producció, varen reduir-se els costos i varen baixar els preus de mercat al temps que augmentaven la demanda i el consum.

El sistema de fàbrica substituïa la producció manual realitzada pels operaris, amb ajut d'algunes eines i enginyers senzills, sovint per compte propi (sistema artesanal). En moltes ocasions, el nou sistema desplaçava una modalitat del treball manufacturer, el «treball a mans» (*putting-out system*), molt estesa a Europa des del segle XVII, en què apareixia un intermediari entre el productor a domicili i el consumidor en forma de comerciant-manufacturer que distribuïa les matèries primeres i recollia el producte acabat per a ocupar-se de la comercialització en mercats llunyans, havent remunerat la tasca dels treballadors a preu fet.

El creixement del consum va ésser decisiu per a impulsar el canvi ja que la demanda de tecnologia, com va explicar Jacob Schmookler, és una demanda

derivada, que depèn de les vendes dels béns i serveis que les innovacions produeixen. L'ús de béns d'equipament mecànics —i, més tard, també elèctrics— a les fàbriques i als transports generava economies d'escala i exigia quantitats ingents d'energia inanimada. També necessitava d'inversions de gran volum i de la constitució d'empreses amb capacitat d'optimitzar els requeriments en capital, tecnologia i recursos humans per aconseguir un adequat equilibri entre costos i ingressos, obtenir beneficis i batre la competència, exigència essencial del sistema. Tractant-se de la producció de manufactures a gran escala, la clau residia en el consum en massa.

2. PROGRÉS TECNOLÒGIC I CREIXEMENT ECONÒMIC

La Revolució Industrial és resultat d'una tecnologia en permanent transformació. La invenció i el perfeccionament de noves tècniques, sobre la base del coneixement científic i del desenvolupament experimental, donen forma a una dinàmica que associa progrés tecnològic i creixement econòmic. Per primera vegada a la història, es reconeix un flux constant —bé que irregular— d'innovacions que renova les tècniques de producció, sota el protagonisme de multitud d'empreses privades.

Mai abans no havia existit un sistema capaç de millorar contínuament les tècniques com l'economia de mercat. Joseph A. Schumpeter va fer notar que l'essència del capitalisme no és l'equilibri estàtic, idea implícita a l'anàlisi neoclàssica, sinó el dinamisme. No es tracta d'un procés d'ajustament gradual dels agregats macroeconòmics sinó d'un seguit d'explosions violentes pautades per les grans innovacions, en un fenomen de «destrucció creativa», amb una expressió que constitueix una de les metàfores econòmiques més reeixides.

2.1. Una tecnologia en continua expansió

Per al desplegament de la Revolució Industrial la qüestió central no és ben bé la invenció —una idea tècnica nova—, sinó la innovació, un fet econòmic consistent en l'aplicació efectiva d'una determinada invenció i la difusió de la nova tecnologia al teixit productiu. El paper bàsic del procés d'innovació correspon a l'empresari innovador que, a la vista de noves oportunitats de beneficis,

assumeix el risc d'explotar tecnologies desconegudes en combinació amb noves formes d'organització i de gestió.

El desenvolupament econòmic no depèn del fet que un país o una regió disposi d'un planter d'inventors i d'un patrimoni d'invencions pròpies, sinó de les realitzacions empresarials. A les economies avançades, les innovacions es difonen a un ritme accelerat, al marge de quina en sigui la procedència. Així, augmenten l'oferta i la competència, cauen els preus de les mercaderies i s'expandeixen les inversions i els beneficis fins que s'esgota el potencial de creixement de les noves tecnologies per arribar, en una situació de maduresa del conjunt d'innovacions, al final de l'expansió i a les grans crisis. Les innovacions no afluïxen de forma regular sinó en lapsos breus i amuntegades en grups. Es concentren en un sol sector productiu o en molt pocs (sectors líders o pauta-dors) i, per això mateix, provoquen grans canvis en la composició del producte industrial i en el PIB.

2.1.1. Les onades llargues de creixement

Schumpeter explica el creixement econòmic a partir de la incidència de les grans innovacions radicals, que motiven una sèrie d'onades llargues d'expansió que aboquen a l'esgotament dels impulsos i, a la fi, a la depressió. El primer gran cicle apareix lligat a la mecanització de la indústria tèxtil i a la màquina de vapor patentada l'any 1769 per James Watt. El 1794, amb el seu soci Matthew Boulton, va fundar una empresa per a fabricar màquines de vapor, que va assolir un gran èxit —el 1824 ja n'havia produït 1.164 amb una potència nominal total d'uns 26.000 cavalls.

Es desplega sobretot a Gran Bretanya, a penes seguida d'uns pocs territoris de l'Europa occidental i de l'Amèrica del Nord. Cal evitar, tanmateix, la idea que la primera onada es reconeix solament al Regne Unit. Basta recordar els casos, tan determinants a la navegació, dels assaigs de Claude de Jouffroy d'Abbans i de James Rumsey o la construcció per Robert Fulton i Walter Livingston del primer vaixell comercial a vapor, el *Clermont*, que portava passatgers de Nova York a Albany l'any 1807. Les primeres aplicacions del motor a vapor per al transport es varen fer a França i als Estats Units.

El segon gran cicle es fonamenta en la construcció de les xarxes ferroviàries i s'associa a les indústries extractives i del metall i a l'expansió urbana. La mecanització s'estén a molts processos productius, desbordant el reduït grup

d'indústries en què s'havia iniciat mig segle enrere. Després de la connexió entre Stockton-on-Tees i Darlington, oberta el 1825, l'autèntic naixement del transport modern es produeix la dècada següent, amb la primera línia de passatgers entre Liverpool i Manchester construïda per George Stephenson, la difusió dels vaixells de vapor i el desplegament del telègraf.

La prosperitat del continent europeu promoué el relaxament de les barres aranzelàries per impulsar el comerç. El tractat comercial Cobden-Chevalier (1860), entre França i el Regne Unit, confirmava l'aproximació entre els dos països. Al conjunt del món, l'arrencada de la industrialització es va acompanyar d'un creixent protagonisme dels enginyers formats a les escoles politècniques, com ara les de París (recreada el 1817), Westminster (1838), Zuric (1855), Milà (1863), Munic (1868) o Brussel·les (1873), estrenyent-se les relacions entre ciència i tecnologia. En alguns casos el paper dels científics va assolir resultats excepcionals. Un exemple és el químic Alfred Nobel, que va patentar la dinamita l'any 1867 a Anglaterra i Suècia i que posseïa 350 patents en morir el 1896.

La tercera onada de creixement se centrava en la producció i distribució d'electricitat, la química i l'automòbil i altre material de transport. Sense desaparèixer les aportacions individuals, a partir del darrer terç del segle XIX canviaren les condicions de la creació tecnològica. Amb la complexitat i l'elevat contingut científic de les innovacions, sobretot a les indústries elèctrica i química, es va fer necessària la intervenció d'amplis equips d'investigadors, la fundació de laboratoris i l'aplicació de molt grans inversions. Bons exemples són el de Thomas A. Edison amb el complex industrial de Menlo Park l'any 1874 i l'obertura de laboratoris de recerca i desenvolupament tecnològic (R+D) a Newark (New Jersey), i el d'Alexander Graham Bell en la telefonia el 1877. En dates properes, les empreses alemanyes Bayer, Hoechst i BASF, especialitzades en productes bàsics, intermedis i colorants, i les suïsses CIBA, Geigy i Sandoz, en colorants d'alta qualitat i fàrmacs, encapçalaren la creació de grans departaments d'R+D a la química.

Des dels vint darrers anys del segle XIX es va establir un lligam estret entre ciència, tecnologia i empresa al servei del progrés, plasmat en instituts d'investigació i centres de recerca sostinguts pels estats. En canvi, la creació d'un sector públic empresarial fou molt migrada. Solament a partir de 1920 va adquirir alguna importància la participació de l'Estat com a productor directe en la implantació d'indústries de base —mineria, siderúrgia, química, béns d'equipament— i en la generació d'energia, sobretot elèctrica.

2.2. La transformació de les societats avançades

La modernització es materialitza a través del canvi estructural de l'activitat productiva, com explicaren Allan Fisher i Colin Clark. Mentre les societats tradicionals i els països endarrerits romanien en condicions de gran predomini del sector primari, les economies avançades experimentaven, entre 1830 i 1929, una profunda transformació. La població activa passava d'ésser ocupada majoritàriament dins l'agricultura a cedir la primacia a la indústria, amb l'artesanat i la construcció. La població rural perdia participació sobre el total al temps que en guanyava, amb molta rapidesa, la població urbana. Creixement econòmic, industrialització i urbanització són fenòmens estretament associats.

2.2.1. *Els grans canvis estructurals*

El mecanisme d'impuls d'aquestes transformacions és l'augment de la població i del benestar, així com de la capacitat de producció, aconseguits amb les noves tecnologies. Els guanys de productivitat, a través de la mecanització i de les tècniques vinculades a la química, haurien permès alliberar treball de l'agricultura i transferir recursos cap a la resta de sectors. La indústria, també gràcies als béns d'equipament que ella mateixa produïa —maquinària i altre instrumental, bombes d'aigua, tractors i vehicles agrícoles, fertilitzants, plaguicides...), impulsava els increments d'eficiència en el conreu del sòl i en la producció ramadera i era peça clau del nou paper del sector primari.

El desenvolupament dels sistemes de transports i dels nous mitjans de comunicació, combinat amb l'expansió de les activitats financeres i de serveis a les empreses, inclosa l'R+D, també es relacionen amb la indústria, sobretot amb la fabricació de béns d'equipament mecànics i elèctrics, i amb l'enginyeria química. Fins i tot als àmbits de la salut i de l'atenció hospitalària, la clau és en les innovacions derivades de l'activitat industrial com la producció de fàrmacs i material quirúrgic, clínic i sanitari. L'edificació residencial i la construcció de grans xarxes i altra infraestructura són també lligades als elements produïts i subministrats per la indústria.

Ara bé, com ha mostrat H. Kaelble, la seqüència d'etapes que distingeix el model Fisher-Clark només s'ha produït històricament als països més avançats del continent europeu: a Gran Bretanya, primer, i a Bèlgica, Suïssa, Alemanya, la República Txeca i Suècia, després. En períodes bastant curts de temps, també

a Àustria i a Itàlia. La resta dels països continentals no ha arribat a conèixer una etapa d'industrialització en sentit estricte. No obstant, alguna regió econòmica dels països endarrerits sí que va participar d'aquesta transformació, fins i tot de forma molt avançada, com és el cas de Catalunya.

2.2.2. Formes d'organització del treball

El nou sistema industrial implicava una nova forma d'organització del treball. Els obrers havien d'ajustar-se a una jornada de durada fixa i a un horari de treball comú sota les exigències de les màquines. L'elevada inversió necessària per a l'establiment d'una fàbrica es troba, segurament, a la base de la imposició de jornades de treball molt llargues, que podien arribar a dotze hores, per sis dies, fins a completar un total de setanta o més hores setmanals.

A més, la baixa exigència física de la feina realitzada a les instal·lacions mecanitzades va fer possible la utilització a gran escala de treball femení i infantil. Les protestes del sindicalisme obrer i la creixent revolta contra les condicions de treball, així com l'alta freqüència dels accidents, varen impulsar la lluita per l'abolició del treball infantil i la reducció de la jornada. Els avenços en la línia de la reforma social foren lents fins a la fi del segle XIX. La durada del treball va experimentar reduccions molt limitades i excepcionals, fins que, després de la Revolució de 1917 a Rússia, el govern bolxevic va instaurar la jornada de vuit hores. La por a l'extensió de la revolució va inspirar lleis de limitació a les vuit hores, reforçades pel Tractat de Versalles del juny de 1919 i per la conferència de Washington de l'OIT l'octubre del mateix any.

A finals del XIX es va començar a modificar de nou l'organització industrial als centres de treball a través d'una més estricta coordinació de les tasques realitzades. L'enginyer nord-americà Frederick W. Taylor va proposar canvis substancials en la planificació i el control de les operacions, en base a una cadena de producció en què pretenia eliminar qualsevol moviment inútil, reduir al màxim el temps, sotmetre a un estricte control, i estandarditzar el procés operatiu amb la finalitat de reduir costos i incrementar la rendibilitat («organització científica del treball» o taylorisme).

La fórmula de les cadenes de muntatge va ésser adoptada per Henry Ford sota la idea de substituir els desplaçaments del treballador pel moviment continu de les peces per tal d'aconseguir una producció massiva (fordisme). Va instaurar un sistema d'integració vertical, de manera que a la planta de Detroit entraven

les matèries primeres per sortir-ne els vehicles ja acoblats. El 1914, Ford va augmentar els salaris, fins a més que duplicar-los, per tal d'incrementar la «motivació salarial», la qual cosa li va permetre absorbir el personal més capacitat de tot el districte automobilístic de Michigan sense haver de carregar amb els costos de formació.

2.3. Energia i industrialització

La utilització massiva de màquines en el procés productiu que defineix la industrialització exigia recursos energètics en quantitats ingents per tal de donar moviment i produir calor amb màquines i generadors. En termes quantitius, la Revolució Industrial britànica va mantenir una major dependència de l'energia hidràulica que no pas de la del vapor durant les primeres dècades d'aquell procés. Però la gran transformació moderna del sistema procedia de la introducció de màquines que processaven carbó mineral.

2.3.1. *Nous recursos energètics*

L'explotació de jaciments d'hulla va constituir una prioritat per a les economies en procés d'industrialització. La nova energia acabaria per desplaçar les fonts tradicionals —la força de l'aigua, com també els animals de tir als transports per terra, gràcies al ferrocarril, i l'energia eòlica a la navegació—. El carbó també va modificar la vida dels ciutadans: la producció de gas manufacturat va canviar les tècniques de l'enllumenat tant en establiments comercials com en usos domèstics al segon quart del segle XIX.

L'energia aprofitada a partir d'un salt d'aigua en molins (*mills*) va mantenir una posició molt destacada a les primeres fases de la industrialització i va adquirir una funció complementària important després gràcies a la turbina metàl·lica submergida de Benoît Fourneyron (1832) i a la turbina a reacció que James D. Francis va instal·lar per primer cop el 1848 a una fàbrica de Lowell (Massachusetts). Però aquest enginy no podia ésser utilitzat en els transports ni en les aplicacions tèrmiques ni podia ésser emprat a distància perquè les transmissions es limitaven als embarrats amb corretges i politges.

Una nova font d'energia es va incorporar després: el 1859 Edwin Drake va perforar el primer pou de petroli a Oil Creek, prop de Titusville (Pennsilvània),

utilitzant una màquina de vapor. A la dècada de 1851-1860 es varen explotar pous a l'Azerbaidjan, Polònia, Romania i Canadà i es varen obrir les primeres refineries a Jasło (Polònia) i poc després a Ploiești (Romania). James Miller Williams va extreure 1,5 milions de litres de petroli cru el 1860 a Oil Springs (Ontàrio), i en refinà una gran part en querosè per a l'enllumenat. John D. Rockefeller va adquirir una petita destil·ladora a Cleveland que fou l'origen de l'Standard Oil i marcà el futur d'aquesta indústria.

A l'inici del nou segle ja havien estat formades les principals companyies petrolieres internacionals i intervenien en totes les fases de la cadena productiva. El consum va assolir xifres importants quan es varen generalitzar l'automòbil i altres vehicles de motor d'explosió. Durant el primer quart del xx, Estats Units i Rússia encapçalaven la producció i a la dècada de 1920-1930 s'havien començat a explotar nous camps a molts altres països, entre els quals Canadà, Polònia, Suècia, Ucraïna i Veneçuela, així com a diversos territoris de l'Orient Mitjà.

2.3.2. *L'electricitat, una energia universal*

Un nou gran canvi es va produir amb l'electricitat, una energia secundària producte de la transformació de recursos com el carbó, la força de l'aigua i el petroli. L'arrencada de la indústria es relaciona amb la patent de la dinamo de corrent continu del belga Zénobe Gramme, perfeccionada pel seu soci Hippolyte Fontaine i fabricada per tots dos a París des de 1873. El pas decisiu correspon a la làmpada d'incandescència patentada per Edison (1880) a partir de les invencions de Joseph Swan i Henry Woodward. Passos remarcables varen ésser el perfeccionament de la turbina a catúfols amb forma de cullera doble deguda a Lester Allan Pelton (1879) i el d'hèlix de pales orientables de Viktor Kaplan (1912). Una seqüència quasi infinita d'innovacions va posar a punt la tecnologia per a la producció massiva i la utilització, esdevinguda universal, en l'enllumenat i, més endavant, en els transports, la indústria i els electrodomèstics.

L'electrificació va necessitar la construcció de grans centrals de producció, enormes acumulacions d'aigua en llacs artificials i una malla immensa de línies de transport a llarga distància de fluid d'alta tensió així com el cablejat de totes les poblacions del món, dels immobles dedicats a habitatges i edificis no residencials. La introducció de l'electricitat, tant per a usos domèstics com industrials va modificar les possibilitats del sistema —les restriccions energètiques podien començar a superar-se del tot— i de la vida dels éssers humans.

De 1900 a 1929, la producció mundial d'energia es va multiplicar per un factor proper a 10, encara sota el predomini dels combustibles sòlids, amb grans novetats des de la perspectiva dels recursos —hidroelectricitat i petroli— i dels usos —electricitat i motorització del transport.

2.4. La revolució dels transports i la conquesta del planeta

Després de milions d'anys d'existència dels homínids, pels anys 1830-1840 els coneixements que es tenien sobre la Terra eren relativament reduïts. En les dècades següents es va completar la descoberta d'una gran quantitat d'espais geogràfics, fins i tot en els àmbits més recòndits, gràcies a un seguit d'accions facilitades pels nous mitjans de transport i de comunicació. Cap a 1914, la humanitat havia tancat de forma definitiva la descoberta del planeta.

2.4.1. *Els mitjans de transport i de comunicació*

L'agent principal de la revolució dels transports va ésser la locomotora de vapor, conseqüència del desenvolupament de les indústries metal·lúrgiques i de fabricació de material ferroviari. El transport es va fer més còmode, més ràpid, més segur i més barat. Des de la inauguració de la primera línia regular entre Liverpool i Manchester el 1830, el seu desenvolupament no va parar mai, fins a aconseguir cap a 1910, vuitanta anys més tard, una xarxa mundial de 1.030.014 km de longitud, dels quals 526.382 km, més de la meitat, corresponien a Amèrica —als EUA nogensmenys que 388.200 km—, per sota d'una tercera part a Europa i 170.000 km a la resta del món. En aquell moment, gairebé el 70,5 per cent de les línies pertanyien a companyies privades i únicament el 29,5 per cent eren propietat dels estats.

La molt ràpida introducció del telègraf elèctric va facilitar la comunicació i la informació. Des de la construcció de la primera línia entre Baltimore i Washington per Samuel Morse l'any 1838, es va estendre molt de pressa. A Espanya, la xarxa bàsica es va construir entre 1857 i 1864, amb algun retard respecte dels països avançats i amb major lentitud, per iniciativa i sota control del govern de l'Estat.

A la navegació, durant les dècades centrals del XIX es varen introduir les calderes cilíndriques, inspirades en les que empraven les locomotores, i es varen

començar a construir vaixells amb casc de ferro, molt més grans i segurs. Els perfeccionaments en la construcció naval varen permetre assolir velocitats molt majors i una eficiència energètica superior, provocant el desplaçament dels velers de fusta. El vaixell *Savannah*, de vela i vapor, va travessar l'Atlàntic el 1833 i el *Great Britain* amb el sistema d'hèlix ho havia fet el 1843.

L'expansió del telèfon durant els darrers anys del XIX i els primers decennis del XX va permetre la connexió de famílies i empreses tant a l'interior de cada país com a escala planetària. A Espanya, la iniciativa privada en va assumir el desplegament durant molts anys fins a la creació del monopoli per l'Estat l'any 1924.

Una gran innovació com a sistema d'informació general va ésser la ràdio. L'enginyer Guiglielmo Marconi va aconseguir donar aplicació als descobriments de Clerk Maxwell (1864) i Heinrich Hertz (1888) mitjançant un senzill aparell per transmetre ondes radioelèctriques (1897). L'extensió de la radiodifusió als Estats Units i Canadà es produeix després de la Primera Guerra Mundial. A Europa, els primers passos es donen l'any 1922 i a Catalunya el 1924, amb l'emissora Ràdio Barcelona. Des d'aleshores, tots els esdeveniments ocorreguts al món serien coneguts des de qualsevol punt del planeta.

2.4.2. *Un nou panorama mundial*

Els canvis radicals en els transports varen facilitar grans transformacions. El període registra la construcció d'alguns dels més importants estats de la civilització moderna, entre els quals, a Europa, Itàlia (1861) i Alemanya (1871), en gran part sota l'impuls de la formació d'un mercat nacional. A Amèrica, el procés de construcció dels Estats Units va comportar una expansió territorial cap a l'oest i cap al sud, des dels tretze estats fundadors fins als actuals 50, amb la compra de Louisiana (1803), la independència de Texas (1836), l'adquisició a Mèxic de Califòrnia, Nou Mèxic, Nevada, Colorado, Arizona i una part de Utah (1846) i al Regne Unit del territori d'Oregon (1846). A principis del XX, els límits ja havien estat fixats de forma gairebé definitiva. Impulsats per les noves xarxes de transport, l'explotació dels recursos naturals i una gran immigració europea, els Estats Units assolien la posició de més avançada i més potent economia del món.

Al centre i el sud del continent americà, la descomposició dels imperis ibèrics va donar lloc a la creació d'un seguit de repúbliques independents, algunes de les quals arribarien a assolir un elevat nivell de renda per càpita durant els dos primers

decennis del segle xx, com Argentina, Uruguai i Cuba, si bé amb l'estructuració d'economies exportadores molt dependents de les compres europees. Sense els vaixells a vapor, les tecnologies de la conservació per refrigeració inventades per Charles Tellier (1876) i la xarxa ferroviària, el procés hauria estat molt migrat.

Des dels vint anys que tancaren el segle xix, Austràlia va experimentar un impuls demogràfic, econòmic i polític molt important, en gran part gràcies a la transformació dels transports, amb el ferrocarril des de 1883, i de les comunicacions. La introducció de nous conreus, la mecanització, la millora dels sistemes d'irrigació i la instal·lació de dipòsits refrigerats permeteren progressos considerables a l'agricultura i al comerç d'exportació. La necessitat de promoure els interessos comuns dels sis estats mogué a l'acord, de manera que l'any 1901 es va formar la Confederació d'Austràlia.

De forma semblant, des de la dècada de 1890, els vaixells frigorífics varen fer possible un gran desenvolupament de la colònia de Nova Zelanda gràcies a l'exportació de carn i productes lactis cap a Gran Bretanya. D'altra banda, des de 1880 aproximadament, milions d'europeus es traslladaren als països de nou assentament, sobretot del continent americà. La revolució produïda per l'aplicació de la màquina de vapor al transport per terra i per mar escurçava les distàncies en temps i costos. Nous productors, sovint més eficients, varen fer augmentar l'oferta mundial d'aliments i matèries primeres i provocaren la baixa dels preus.

Xina, la més antiga i, potser, la més complexa civilització del món, mantenia una existència relativament aïllada. L'obertura al progrés es pot imputar a les disputes comercials amb les potències europees. Les guerres de l'Opi (1839-1842 i 1856-1860) varen acabar amb la cessió de part de la sobirania xinesa sobre Hong Kong i la concessió de drets comercials i de navegació a les potències europees. Nous conflictes armats, com ara la guerra franco-xinesa pel control d'Indoxina (1883-1885) i la primera guerra xino-japonesa per Corea (1894-1895), així com la pressió dels Estats Units al Japó i altres estats, donaren forma a la progressiva obertura de les terres continentals.

2.4.3. Les darreres fronteres del planeta

La construcció del canal de Suez, dirigida per Lesseps i acabada l'any 1869, unia el mar Mediterrani amb el mar Roig. La del canal de Panamà, també promoguda per Lesseps, va facilitar enormement el trànsit des de l'Atlàntic fins al Pacífic un cop inaugurat l'any 1914. A l'Àfrica, l'explorador italià Pellegrino Mat-

teucci va realitzar la primera travessia del continent al nord de l'equador, des d'Egipte fins al golf de Guinea els anys 1880-1881. La segona fou feta pel francès Jean-Baptiste Marchand en 1897-1898, entre altres coses per estudiar la construcció d'una línia ferroviària transsahariana. L'Àfrica va ésser objecte de desig de les potències europees a causa de les abundants primeres matèries i el baix cost de la mà d'obra. La Conferència de Berlín, als anys 1884-1885, amb la temptativa d'acord entre l'Imperi britànic, la República Francesa i l'Imperi alemany, tradueix la competència per al repartiment del continent africà, en la qual també varen participar Bèlgica, Itàlia, Espanya i Portugal.

L'Antàrtida va començar a ésser coneguda a partir de les expedicions del britànic James Clark Ross (1839-1843 i 1848-1849) i la descoberta del mar de Ross i de la barrera de gel de Ross. El noruec Roald Amundsen l'any 1905 va fondejar amb un cúter de 22 m el Gjoa Haven, prop de l'illa de Herschel, des de la qual va realitzar una exploració de 800 km sobre Alaska. L'arribada a Nome, població creada el 1898, suposava el descobriment del pas del Nord-oest, que unia l'Atlàntic amb el Pacífic. Frederick Cook i Robert Peary varen realitzar dues expedicions el 1908 al pol nord. Una nova expedició d'Amundsen amb el vaixell *Fram* tancava el cicle en arribar per primera vegada al pol sud el 1911. Res de tot això no hauria estat possible sense la nova tecnologia industrial.

3. UNA TIPOLOGIA DE LES REGIONS INDUSTRIALS

La Revolució Industrial no va tenir lloc de forma equilibrada, d'acord amb el volum de la població o de la riquesa preexistent, sinó molt concentrada en espais geogràfics concrets. A partir del cas de Gran Bretanya, s'ha pretès explicar la industrialització en una seqüència temporal que distingiria entre els països que s'hi afegiren de pressa (*first comers* o *early starters*), com Bèlgica, Suïssa, França o els Estats Units, i els retardats, anomenats *late comers* i *late joiners*, com Itàlia, Espanya o Rússia.

Tampoc dins dels països, la industrialització no abraça tot l'espai sinó que és localitzada de forma preferent en una sola regió o en poques. Les diferències dins d'un mateix país són molt notables. Catalunya hauria estat una economia *first comers*, però el conjunt d'Espanya seria un cas evident del tipus *late comers*. Un instrument potent per a l'anàlisi del procés és l'establiment d'una

tipologia regional. El concepte correspon a la identificació de classes o tipus de regions, caracteritzades per un o diversos criteris de classificació de la dinàmica econòmica. Pressuposa l'existència de tipus o vies diferents, que poden ésser relacionats entre si per comparació. Tracta de presentar formulacions simples, però susceptibles d'explicar el nombre més ampli possible de casos i rebutja el concepte d'industrialització entès com una seqüència única i necessària de totes les economies, que haurien seguit el pioner cas britànic. Però també descarta la migradesa intel·lectual positivista, que nega l'anàlisi en favor de la simple enumeració de fets amb l'argument, d'altra banda obvi, que cada cas és diferent i singular.

El desenvolupament industrial s'ha realitzat preferentment a les àrees dotades de recursos energètics. Darrere de Gran Bretanya, moltes de les noves regions industrials comptaven amb grans reserves d'hulla, com ara a les conques mineres de la Valònia belga i del nord de França, a la regió del Ruhr o a la zona de Pittsburgh, a Pennsilvània. Alguna cosa semblant va succeir en territoris amb una precipitació pluvial elevada i una topografia muntanyosa, de bones condicions per a la producció hidràulica en termes d'avantatges comparatius de David Ricardo, o també en ports marítims ben situats per rebre els proveïments necessaris de carbó, petroli i altres matèries primeres.

Però en tots els casos, aquestes foren condicions facilitadores i no una fórmula necessària. Calia que es reunissin altres factors com la iniciativa empresarial i la formació de grans mercats per a la producció final. No és menys cert que una mediocre dotació de recursos naturals, i especialment energètics, constituïa un rigorós obstacle al creixement, com en els casos dels països de l'Europa meridional, ja fossin Grècia, Itàlia, Portugal o Espanya.

Alguns dels criteris que de forma combinada permeten establir una tipologia de les regions industrials són: la trajectòria cronològica, el volum i les característiques de la població activa, la dotació de recursos, la identificació dels sectors pautaors, els nivells de l'especialització productiva, la capacitat tecnològica o *innovativitat*, la demografia empresarial, la projecció exportadora i els models d'urbanització. Atenent a aquesta metodologia, distingim cinc models a Europa: 1) les regions protoindustrials; 2) les conques mineres; 3), el model de tipus alpi; 4) les regions portuàries i 5) les aglomeracions metropolitanes. Convé delimitar-ne els trets característics per tal d'aproximar a cadascun d'ells els casos històrics concrets, que són, en essència, particulars i originals.

3.1. Les regions protoindustrials

Un primer tipus correspon a les regions protoindustrials, concepte proposat per Franklin Mendels que al·ludeix al creixement de la indústria rural, organitzada al marge de les corporacions gremials de les ciutats i orientada a la producció per a mercats molt superiors a la cobertura de la demanda local abans de la Revolució Industrial. Això va promoure una divisió espacial del treball, amb espais especialitzats en la manufactura i altres organitzats per a proveir d'aliments els primers. El creixement de la població i la substitució del *putting-out system* per la producció mecanitzada va generar un gran volum de força de treball, i una notable abundància d'iniciativa empresarial, que seria transferida a la indústria moderna a regions com Lancashire, Alsàcia, Renània, Lille i l'antiga Nord-Pas-de-Calais o Saxònia, tan bon punt les màquines varen desplaçar el treball manual.

Regularment, les regions protoindustrials es relacionen amb un tèxtil en ràpida expansió, que necessitava nombrosos treballadors, i donava lloc a una urbanització no planificada per aglomeració en forma de «taca d'oli» al voltant d'un nucli central com Manchester, Verviers, Lille, Lodz o Chemnitz. El model es caracteritza per la fortalesa del teixit empresarial, en què predominaven la petita i mitjana empresa, la importància dels efectes difusors de tipus horitzontal, des del tèxtil cap a altres indústries de béns de consum, i la molt elevada taxa d'activitat de la població a causa de la gran incorporació femenina al treball fora de la llar. Algunes regions de protoindústria varen perdre l'especialització sense industrialitzar-se (Llenguadoc, Bretanya, Ulster, Silèsia, Flandes o Galícia).

3.2. Les conques mineres

Un segon tipus, estudiat per R. Cameron, P. M. Jones o P. Verley, agrupa les conques mineres (*Black Countries*), nascudes de la mineria i de la indústria transformadora, sobretot siderúrgica. El factor decisiu procedeix de l'abundància de recursos (carbó d'hulla, mineral de ferro). Es basa en la gran empresa i compta amb un nombre limitat d'empresaris, així com un gran volum de mà d'obra poc especialitzada. Els sectors dominants corresponen a la indústria bàsica i presenten efectes difusors de tipus vertical dins d'una mateixa família d'activitats (*filière industrielle*). Una gran diferència respecte del model protoindustrial consisteix en

el fet que assoleixen una més baixa taxa d'activitat i sovint presenten una elevada intervenció de l'empresa pública, si més no quan s'aguditzava la problemàtica laboral i se suscita la nacionalització. El model es mostra força rígid i poc capaç de reconvertir-se, de manera que en molts casos ha patit un fort declivi en col·lapsar les indústries pautadores dels carbonatges i de les acereries.

Destaquen la conca dels Midlands Occidentals, la del Ruhr o Ruhrgebiet —integrada per Renània del Nord i Westfàlia—, l'Alta Silèsia, la zona Nord-Pas-de-Calais, l'àrea fronterera formada per Lorena, Luxemburg i el Sarre i el *sillon* belga Haine-Sambre-Meuse. Als Estats Units, Pennsilvània. A Mèxic, Nuevo León, amb el primer alt forn d'Amèrica Llatina (1900), lligat a l'explotació de mines del mateix estat i de Coahuila. La urbanització presenta dues variants. D'una banda, l'explosió d'una ciutat preexistent que agrega una nova funció a l'especialització comercial com Essen, Birmingham o Bilbao. De l'altra, l'aparició de «ciutats-xampinyó» amb augments explosius (Valenciennes, Charleroi, la «corona vermella» de Lieja, Dortmund, Oberhausen, Katowice o, a Amèrica, Pittsburgh, coneguda com a *Steel City*, i Nueva Rosita a Coahuila)

3.3. El tipus alpi

Un tercer model correspon al tipus alpi, en certa manera una variant de les conques industrials. L'abundància d'hulla blanca hi té un paper comparable al carbó mineral, sobretot a partir de la posada a punt de la indústria elèctrica, com han explicat H. Morsel o J. F. Bergier. Els sectors pautadors han estat les tecnologies hidràuliques, la metal·lúrgia, la mecànica d'alta precisió i les indústries molt intensives en electricitat.

Recolza sobre una disponibilitat elevada de capital humà altament qualificat, vinculada a centres de formació tecnològica d'alt nivell, i a uns sistemes d'R+D molt desenvolupats. Es caracteritza per una mobilització baixa de la força de treball, però es beneficia d'un potent mercat interior. Es localitza a les zones del Piemont dels Alps, amb enormes reserves hidràuliques, gràcies a les neus perpèties i els grans desnivells, com Suïssa, Baden-Württemberg, Baviera, Franc Comtat, Roine-Alps, Piemont i Llombardia. Compten amb ciutats grans i modernes com Ginebra, Stuttgart, Munic, Lió, Torí o Milà. Trets semblants caracteritzen la industrialització escandinava —Suècia, Noruega i Finlàndia— o la d'altres zones de gran producció hidroelèctrica com Quebec, al Canadà.

3.4. Les àrees industrials portuàries

Un quart tipus seria el de les regions industrials desenvolupades a partir d'un port. Amb el sistema de fàbrica, els ferrocarrils i els vaixells de vapor, els ports varen incorporar càrregues noves a gran escala, sobretot carbó i més tard petroli, com també cotó en floca. A més, varen gestionar fluxos de comerç internacional i de cabotatge molt més importants que mai abans, com ha explicat J. L. van Zanden per a Amsterdam. El cost del transport de les matèries primeres i de l'energia va tenir una gran influència ja que moltes de les noves fàbriques cercaven la proximitat dels ports. Aviat, s'hi instal·laren grans dipòsits per a la recepció i distribució dels productes. Varen atreure una àmplia gamma d'indústries que operaven amb inputs importats o exportaven una gran part dels seus productes per via marítima (plantes de processament del carbó per a la producció de gas, refineries de petroli, indústries químiques de base, metal·lúrgia del ferro i de l'alumini) i, de vegades, la construcció naval.

A Gran Bretanya destaca el pol del carbó i del ferro però també del tèxtil al Lanarkshire, amb Glasgow i la conurbació del Clydeside (Escòcia), o el del carbó i la metal·lúrgia a Cardiff (País de Gal·les). Els ports han estat centres estratègics a Amsterdam i a Rotterdam, sobretot arran de la construcció del canal fluvial Nieuwe Waterweg l'any 1872, a Hamburg damunt l'Elba, a Bremen o a Duisburg —el port fluvial més gran d'Europa—, Le Havre o Marsella. Gènova, port d'entrada del carbó i primeres matèries, governava l'expansió de la Ligúria, i del triangle industrial nord-occidental italià amb Piemont i Llombardia. Al segon quart del segle xx, però, el naixement del pol petroquímic de Venècia i Porto Marghera provocà un remarcable desplaçament de la indústria italiana cap al nord-est.

3.5. Les aglomeracions metropolitanes

Un darrer model seria el de les aglomeracions metropolitanes, basat en el paper de ciutats ja molt importants abans de la industrialització, que s'hi adaptaren gradualment. Els elements caracteritzadors deriven de la concentració d'una nombrosa població, amb elevat potencial de renda, una remarcable diversitat de la demanda de manufacturats, el paper significatiu de l'edificació residencial i dels elements associats a l'equipament de la llar, la inversió en infraestructures i la gran magnitud del consum públic. El desplegament de la indústria es produeix de forma horitzontal.

L'expansió dels sectors industrial i terciari, sobretot en relació amb l'administració pública central, ha determinat un elevat grau de concentració de població. Les taxes d'activitat, en especial femenines, són bastant elevades. Les indústries pautadores es relacionen sovint amb el consum sumptuari, com ara el perfum o la confecció i l'alta costura a París o a Milà. En altres casos es tracta de sectors especialitzats en el proveïment de l'Estat o en què la contractació pública és determinant. L'aglomeració es forma per complementarietat: la perifèria industrial (*banlieu*) es va agregant a la ciutat central. Exemples molt destacats són Londres —estudiat per E. A. Wrigley— i París, així com, en un grau inferior, Milà, Lió, Amsterdam, Brussel·les, Viena i Berlín o, molt tardanament, Lisboa i l'Atenes analitzada per C. Agriantoni.

4. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL A CATALUNYA

Catalunya forma part del conjunt de regions que van experimentar la Revolució Industrial moderna de forma més avançada, ben abans que els països de què formaven part. Des del final del segle XVIII i fins a la dècada de 1830-1840, l'economia catalana romania en situació d'estancament i de retard. L'any 1842, l'estadístic Esteve Sayró ho explicava per la combinació de deu causes: els elevats preus del carbó, de la maquinària, del ferro colat i de les primeres matèries, la mediocritat dels transports, la feblesa de la inversió, l'endarreriment científic i tecnològic, la poca qualificació dels treballadors, l'excessiva conflictivitat laboral i, en fi, les baixes dimensions mitjanes de les empreses. Però just en els anys en què ho escrivia, tots els obstacles començaven a ésser vençuts, de manera que a l'entorn de 1860 Catalunya era la primera de les regions mediterrànies que havia assolit nivells importants de desenvolupament, essent l'únic *first comers* a l'Europa del sud.

L'arrencada es va produir entre 1832 i 1860, amb el sector tèxtil cotoner de protagonista. En el pla tecnològic, la industrialització es va imposar mitjançant una gran transformació fonamentada en l'empresa privada, el sistema de fàbrica, el motor de vapor, el carbó com a combustible, els nous béns d'equipament metàl·lics i el processament del cotó i de la llana principalment, així com de la seda artificial als darrers decennis del període, i també d'altres fibres menys importants com lli, canem i jute. Gradualment, des del tèxtil, la industrialització es va anar estenent a molts altres sectors.

4.1. La mecanització de la indústria

La tecnologia del vapor es va aplicar a Barcelona per al primer dragat modern del port, abans que no a la indústria, el 14 de maig de 1829 amb un vaixell que extreia més de sis milions de metres cúbics de fang al mes amb una màquina de 12 CV. Pel juliol de l'any 1829, el catedràtic de Química de la Junta de Comerç Josep Roura va presentar una màquina de vapor construïda per ell mateix. Joan Reynals i alguns socis varen fundar el 1833 la Companyia Catalana de Vapors i varen adquirir un petit vaixell amb una màquina de dues calderes, batejat com *El balear*, per fer la travessia a l'illa de Mallorca. La gran fàbrica de Bonaplata, Rull, Vilaregut i Cia va introduir la mecanització el mateix any 1833 (amb motor de vapor, màquines de filar i de teixir i foneria). La fàbrica va ésser destruïda el 1835 en una revolta popular, però els seus tallers mecànics —a càrrec de Valentí Esparó, que els va fusionar després amb Tous, Ascacíbar i companyia— són l'origen de la major empresa de béns d'equipament catalana per més de cent anys.

Encara l'any 1833, Joan Vilaregut creava una planta de blanqueig de vapor a Gràcia i Narcís Galí aixecava l'edifici on s'instal·laria la primera màquina de vapor de Terrassa. A Barcelona, Nicolau Tous inaugurava la segona fàbrica mecanitzada de filats i teixits de cotó. A Sabadell, la primera màquina es va instal·lar a la casa-fàbrica de Magí Planas el 1838. Una farinera de Mataró n'emplaçava el mateix 1838 una altra de 20 cavalls, en funcionament des de 1839 quan s'hi establí la filadora Gordils i Dalmau. El 1839 Ferran Puig crea a Sant Andreu de Palomar la fàbrica de filatura de lli —el Vapor del Fil—, la més important d'Espanya en fils de cotó i seda artificial fins a 1992 (Fabra & Coats). La fàbrica de teixits a vapor de la rambla de Vilanova, de Gumà, Ferrer i Cia, data de 1839. La planta de la Igualadina Cotonera, també equipada amb vapor —el Vapor Vell o Cal Godó—, va ésser construïda el anys 1841 i 1842. El 1843 funcionava a Reus la gran filatura de cotó a vapor de la societat Indústria Reusenca.

El procés es va accelerar posteriorment. La saturació de vapors a Barcelona, en menys de nou anys, havia esdevingut absoluta i les autoritats varen prohibir qualsevol nou establiment el 12 de abril de 1846. La ciutat s'havia quedat petita. Les fàbriques saltaren les muralles medievals i envaïren el Pla al seu voltant. Destacaven la fàbrica de Güell i Ramis —el Vapor Güell— de 1844 i la imensa L'Espanya Industrial dels Muntadas de 1846, totes dues a la immediata

població de Sants. L'any 1848, Figuerola va comptar 94 màquines de vapor a Barcelona i rodalies, amb 1.724 cavalls, enfront de 41 màquines, amb 690 cavalls, a la resta de Catalunya. Cap a 1860, com mostra el Quadre 1, Catalunya ja figurava dignament entre els països occidentals segons el nivell de mecanització. Per valorar correctament les dades, cal tenir en compte que Bèlgica, Alemanya, França i l'antiga Txecoslovàquia tenien una gran quantitat de màquines de vapor treballant a la mineria, una possibilitat inexistent en una Catalunya sense recursos minerals.

Quadre 1. Força motriu de les màquines de vapor emprades a la indústria c. 1860

	Potència en CV	CV/1.000 hab.
Bèlgica, 1860	98.757	20,8
Alemanya, 1861	365.000	9,6
Catalunya, 1861	9.960	5,8
França, 1861	191.000	5,1
Txecoslovàquia, 1863	31.765	4,2
Àustria, 1863	43.387	2,4
Rússia, 1860	60.000	1,0

Aquests anys també varen conèixer la configuració de la moderna Borsa de Barcelona, el més gran mercat de valors d'Espanya, i una forta expansió d'importants societats industrials i financeres com Catalana de Gas (1843), Caixa d'Estalvis i Mont de Pietat de Barcelona i Banc de Barcelona (1844), la Companyia del Ferrocarril de Barcelona a Mataró (1845), la del Camí del Ferro del Nord (1850), Camins de Ferro del Centre (1852), Companyia del Ferrocarril de Barcelona a Saragossa (1855), La Maquinista Terrestre i Marítima (1855), Societat Catalana General de Crèdit (1856), la Ferreria de Sant Josep de la família Girona (1859), Ferrocarrils de Barcelona a Sarrià (1861) o Catalana d'Assegurances (1864).

Durant el darrer terç del segle XIX, el procés d'industrialització va trobar nous estímuls amb l'expansió de les indústries tèxtils. Grans establiments es varen implantar per tota l'àrea urbana, a l'exterior del petit municipi de la Barcelona d'aleshores. La fàbrica de Batlló Germans de les Corts, per exemple, disposava ella sola de 14 màquines de vapor amb 617 cavalls nominals i la de Joan Batlló a la Bordeta

(Sants) d'uns 600 més. Les dues empreses ocupaven conjuntament prop de 3.500 treballadors a l'entorn de 1880. A l'exterior de la conurbació es va enregistrar un gran cicle inversor, fonamentalment dirigit a la construcció de noves fàbriques lligades a l'energia hidromecànica mitjançant les anomenades colònies industrials. El districte llaner de Sabadell-Terrassa reforçà àmpliament l'hegemonia que acabava d'assolir a nivell espanyol.

4.2. Dependència de la trajectòria

Si prenem la tipologia de les regions industrials presentada més amunt a efectes analítics, el cas de Catalunya suggereix una combinació complexa, atès que s'ajusta bastant bé al tipus de les economies protoindustrials, però en algun grau també encaixaria en el model alpí així com en el de les àrees portuàries, menys clarament en el de les regions metropolitanes i gens, de segur, en el de les conques mineres.

Abans de l'arrencada industrial moderna, l'economia catalana era ja relativament molt especialitzada en la producció de manufacturats, tant agroalimentaris —vi i aiguardent— com, sobretot, tèxtils i també paper, ferro i productes metàl·lics com armes de foc portàtils i eines. Cal recordar, tanmateix que en acabar la Guerra de Successió (1702-1714), Catalunya ja era considerada per un viatger francès «el taller principal de la indústria espanyola». La proporció de persones ocupades a la indústria sobre el total de la població activa l'any 1797 ultrapassava en més de cinc punts percentuals qualsevol altra regió, una distància immensa. Als dos darrers decennis del XVIII va augmentar de forma ràpida el nombre d'empreses dedicades a l'estampació de teixits de lli i de cotó («indianes») importats. Al mateix temps, va començar la fabricació de peces de teixit de cotó cru («empeses») amb la incipient aplicació d'enginyers complexos de filar anglesos (*spinning jenny*), o bé d'una versió local millorada («berguedana»), i de les primeres màquines mogudes per la força de l'aigua (*water-frame*).

Es troben, així mateix, característiques que situen la industrialització de Catalunya dins del tipus alpí, en el sentit d'aprofitar l'energia hidràulica mitjançant una roda, tal com succeïa alguns segles enrere (molins bladers o paperers, batans, serradores, martinets, trepigs de canya de sucre...), en bona part gràcies a un règim legal d'accés a l'aigua per concessió administrativa, sense cap mena de restricció feudal des dels temps medievals. Malgrat que l'abundància del recurs

queda molt lluny de les grans reserves d'energia (Alps, muntanyes escandinaves), els desnivells en facilitaven l'aprofitament, mitjançant les turbines, els canals industrials (de Manlleu construït entre 1841 i 1848, de Berga acabat el 1889) i, sobretot, les «fàbriques de riu» i les colònies tèxtils de la segona meitat del XIX a les riberes del Llobregat i del Ter.

Un pas molt important va ésser el condicionament per a la generació hidroelèctrica, amb grans embassaments al Pallars i la Noguera, a la segona dècada del segle XX. En algun grau, a les condicions pròpies del model protoindustrial se li afegien aleshores les del tipus alpí. En canvi, res no permet relacionar l'experiència catalana amb les conques mineres, a causa de la carència de ferro, carbó i altres minerals. La Revolució Industrial ha estat realitzada a Catalunya no pas gràcies a l'abundància de recursos naturals, com en tants altres casos, sinó malgrat l'escassetat dramàtica dels factors de creixement materials.

L'especialització industrial va ésser impulsada, sens dubte, pel port de Barcelona. El tèxtil era lligat al port com a demandant, en la mesura en què l'emprava per al proveïment de cotó i altres fibres, carbó i tecnologia, de forma determinant. Però també l'utilitzava com a oferent, en la cadena de distribució, per donar sortida als productes per via del cabotatge, cap al mercat espanyol, i del comerç internacional. No obstant, l'activitat portuària restava limitada per les petites dimensions i la mediocre infraestructura, que no permetia la creació d'un polígon d'indústries. No va ésser fins a 1871-1914 que es va realitzar una primera ampliació, des de 75 ha de superfície fins a 300 ha i de 800 metres lineals de molls fins a 8,4 km, tot i facilitant que el tonatge de mercaderies pogués multiplicar-se per cinc.

El model d'industrialització definit per la presència d'una metròpoli també s'hi pot reconèixer de forma limitada. A finals del XVIII, Barcelona era una de les grans ciutats d'Europa, amb uns 100.000 habitants, bé que molt per sota d'altres com Londres, París, Viena, Roma, Nàpols o Constantinoble. Però no devia res a una situació de capital d'Estat, sinó que, de la mateixa manera que Marsella o Bordeus, depenia de l'evolució portuària, marítima i econòmica pròpia. Amb la Revolució Industrial va créixer ràpidament: l'any 1854 foren enderrocades les muralles que l'encerclaven i el 1860 s'aprovava el pla d'Ildefons Cerdà, amb l'inici d'un creixement extraordinari de la construcció urbana. L'any 1897 es varen agregar sis municipis que devien tot el seu augment al desbordament de la ciutat. Eren Sants, les Corts, Sant Gervasi, Gràcia, Sant Andreu i Sant Martí de Provençals, als quals encara s'afegirien més endavant Horta (1903) i Sarrià

(1921). Barcelona es convertia en la ciutat més gran d'Espanya i de la península, amb més d'un milió d'habitants, havent ultrapassat, així mateix, totes les esmentades abans a excepció de les capitals del Regne Unit i de França.

La Revolució Industrial a Catalunya pot ésser explicada amb el concepte de dependència de la trajectòria (*path dependence*), desenvolupat per Paul A. David l'any 1985. El desplegament d'un llegat històric —amb elements derivats de l'estructura protoindustrial, el tipus alpi, l'àrea industrial portuària i l'impuls del fet metropolità— afavoreix la concentració geogràfica, reforçant la complementarietat de les estructures empresarials, incrementant les relacions interindustrials, creant complicitats decisives amb les institucions regionals (Junta de Comerç de Catalunya, diputacions provincials, corporacions empresarials, centres de formació i plataformes de serveis tecnològics), tal com va observar Douglass C. North en formular la teoria de base econòmica, i, en definitiva, consolidant el fenomen de l'aglomeració.

4.2.1. *Una atmosfera industrial*

Barcelona es distingia de les ciutats esmentades per la nul·la presència de l'Estat en tant que agent econòmic, així com per la relativament molt superior magnitud del sector privat. L'evolució característica que desemboca en la Revolució Industrial va ésser ben entesa pels observadors coetanis més competents i encaixa bé en l'anàlisi dels grans especialistes en economia industrial. Un extraordinari historiador de l'economia com Antoni de Capmany afirmava l'any 1792 que no es tractava pas del fet d'un o d'uns quants individus sinó d'una realitat col·lectiva: «Els catalans són industrialsos per esperit d'imitació, reunits en poble, en comunitat nacional, és a dir, en les seves famílies, a la vista d'altres que els ajudin amb l'exemple. Semblants als castors, la meravellosa indústria dels quals resta reduïda a un instint purament passiu quan se'ls dispersa i desuneix de llur societat».

La mateixa idea és expressada per l'economista Richard Cobden, qui en viatjar a Catalunya el 1844, anota: «La força dels catalans és perquè actuen "col·lectivament"». En un escenari distint, a l'illa de Cuba, es formulen observacions semblants sobre la forma d'actuar dels catalans en el món dels negocis. El metge nord-americà John George F. Wurdemann els defineix, el mateix any 1844, com a «grup industriós, sagaç i calculador estès per tot Amèrica». L'escriptor francès

Jean-Baptiste Rosemond de Beauvallon afegeix, encara el 1844, que «aquestes qualitats semblen haver estat heretades dels seus avantpassats: és sabut fins a quin punt eren comerciants els catalans de l'edat mitjana». Sempre, doncs, referències a la trajectòria històrica. L'anglès John Glanville Taylor, en data de 1851, els qualificava de forma semblant i afegia que al món de l'economia eren els autèntics «ianquis d'Espanya».

Tot això és molt coincident i no sembla pas, com s'ha escrit, «un nebulós esperit col·lectiu». Es tracta, ni més ni menys, que d'una mostra paradigmàtica d'atmosfera industrial, concepte introduït per Alfred Marshall l'any 1919 per designar aquella mena d'espai d'aglomeració econòmica on les empreses treuen avantatges de la proximitat, independentment d'altres circumstàncies, afavorint el seu propi èxit i el desenvolupament de l'àrea en què es troben localitzades, a través de les relacions interindustrials. L'àrea atreu serveis complementaris, empreses subsidiàries i treballadors experimentats, de la qual cosa es deriva una superior eficiència que genera desavantatges per a les empreses d'altres zones amb les quals competeix. No és solament l'aglomeració d'empreses allò que genera un espai singular. També hi conflueixen els hàbits i les preferències socials o les institucions polítiques i culturals pel sol fet de recolzar els objectius del complex empresarial i de prioritzar les seves necessitats i els seus interessos.

L'atmosfera industrial de Marshall no és pas gaire diferent d'allò que Giacomo Becattini ha definit com un «districte industrial», però amb una amplitud estructural molt més gran. Allà, a banda del conjunt d'empreses, s'hi troba un sistema bastant homogeni de valors entre les persones, que s'ha anat formant en el curs del temps i que inclou incentius per a l'activitat empresarial i per a la introducció d'innovacions, i un sistema paral·lel d'institucions definit pel mercat, l'empresa, la família, les administracions locals i regionals, les associacions polítiques, sindicals i culturals.

Aquest ambient innovador o *milieu innovateur* resulta afavorit del fet que les persones, en un univers econòmic de dimensions relativament limitades, es coneixen entre elles i es vinculen per relacions socials que, a llarg termini, impulsen les relacions econòmiques, tot i reduint els costos de transacció, i operen de potent mitjà difusor del coneixement no codificat —tecnologies, formes d'organització, mètodes de comercialització, formació tècnica, mercats...—. Un cop activa, aquesta «atmosfera industrial» tendeix a reforçar-se per la pròpia capacitat d'atracció i per la superioritat sobre la indústria d'altres indrets.

4.3. El marc institucional i el paper de l'Estat

El marc institucional al qual havia d'ajustar-se forçosament tota iniciativa empresarial, donant pas a una economia de mercat, va complir-se a Espanya d'una manera prou àmplia en el període anterior a l'arrencada industrial moderna. La revolució liberal va transformar profundament la societat, amb l'abolició de senyories i privilegis de la noblesa, la supressió dels gremis, la desamortització de les terres eclesiàstiques i comunals i la despatrimonialització de les aigües, entre altres grans canvis. El Codi de Comerç de 1829, que obria el Registre Mercantil, i la llei de Societats Anònimes de 1848 definien el règim jurídic de les societats sota els principis de propietat individual i absoluta i de responsabilitat limitada, essencials per a la creació de noves empreses.

El paper de l'Estat com a motor de creixement, no obstant, va resultar insignificant o directament negatiu. El telègraf va arribar amb molt retard, les línies ferroviàries varen ésser construïdes per companyies catalanes, sense suport de l'administració pública, i obligadament amb un ample de via diferent a l'europeu que provocà l'aïllament durant més de cent cinquanta anys. No és pas més positiu allò que es podria explicar de la xarxa de carreteres o de telèfons: el desplegament en va ésser tardà i deficient. La formació professional de caràcter públic va ésser inexistent durant els primers cinquanta anys del procés, fins a 1886. L'escola d'enginyers industrials de Barcelona —única d'Espanya des de 1867 fins a 1889— depenia exclusivament del govern provincial.

Des de la perspectiva de la definició del sistema econòmic, la disposició més important dels successius governs espanyols va ésser l'aplicació d'una política proteccionista. L'aranzel de l'any 1820 prohibia la importació de l'estranger de fins a 675 grups de productes que incorporaven pràcticament la totalitat de les mercaderies destacades. Això significa que el proveïment de tots els articles de consum, gairebé sense excepció, quedava reservat als ciutadans espanyols amb exclusió dels estrangers. El comerç de blat i farina, el producte alimentari bàsic de l'època, es convertia en un monopoli per als productors de les dues Castelles, Andalusia i Aragó. El recurs habitual a la importació amb què Catalunya, severament deficitària de cereal, havia cobert les necessitats d'aliments des de l'edat mitjana restava completament tancat.

Com que el blat i altres cereals produïts a Espanya eren més cars que als grans mercats de proveïment tradicionals (Sicília, Rússia, Estats Units), el cost de la vida i els salaris de subsistència, que s'estableixen per a la dieta bàsica de

l'alimentació passaven a situar-se per damunt dels preus internacionals. Com va explicar l'economista Laureà Figuerola el 1849, Barcelona era «una de les ciutats d'Europa en què es menja el pa més car i [...] essent cara la base alimentària, no pot ésser barat el jornal, ni la mà d'obra, i el cost de producció de les mercaderies resulta inevitablement carregat», dificultant la competitivitat internacional. Els promotors principals d'aquesta llei aranzelària varen ésser els propietaris de terres dedicades a la producció de cereals de Castella, Andalusia i Aragó, que formaven una clara majoria a les *Cortes* i que controlaren el poder polític a Espanya com a grup socioeconòmic i polític dominant durant més d'un segle.

Els aranzels adoptats el 1820 i mantinguts durant la resta del segle XIX i la major part del XX, bé que amb retocs de certa importància, també imposaven la reserva del mercat per als fabricants de tota mena de productes, llevat de la gran excepció que foren els minerals i, per un temps, el material ferroviari. Per aquest motiu, el creixement econòmic català s'havia d'adaptar necessàriament a les possibilitats d'un mercat espanyol molt tancat i de limitada capacitat adquisitiva. Durant el segle XIX i els dos primers terços del segle XX, el creixement de l'economia catalana va aprofundir la trajectòria d'especialització manufacturera i d'elevada orientació exportadora cap al mercat peninsular, havent esdevingut, d'aquesta manera, la «fàbrica d'Espanya».

Cal assenyalar que el proteccionisme no assignava avantatges a Catalunya. Tan favorable —si es vol interpretar així— podia ésser per a les empreses amb fabricació a Catalunya com per a qualsevol altre espai geogràfic de l'Estat. Res no obligava els ciutadans espanyols a adquirir mercaderies fabricades a Catalunya en comptes d'altres procedents de Galícia, Extremadura, Cantàbria o el País Valencià, per posar exemples. La captura del mercat interior pels productes catalans es produïa únicament perquè els consumidors els preferien a causa de les superiors condicions de qualitat i preu.

4.4. Els efectes econòmics de l'equitat

L'elevada equitat és allò que defineix millor l'evolució —la «trajectòria»— de Catalunya, des de mil anys enrere. Aquí, com a Suïssa, el règim feudal fou d'una intensitat molt més baixa que a Espanya, França o Alemanya. Una distribució de la renda més equitativa és també l'explicació de la Revolució Industrial a Catalunya. Cal aclarir els termes: mentre la igualtat suposa la qualitat d'identiques

de dues o més persones, l'equitat és un concepte complex que fa referència a la distribució justa de les oportunitats, els recursos, les obligacions, els drets i els beneficis. Un elevat nivell d'equitat implica, tanmateix, una distribució de la renda prou equilibrada i una societat amb una desigualtat limitada.

Les causes de la Revolució Industrial apuntades per eminents historiadors com Jaume Vicens i Vives i Pierre Vilar, i tants altres, s'han revelat insuficients o desencertades: un augment demogràfic extraordinari al segle XVIII, el presumpte reformisme borbònic, l'expansió vitícola, la demanda colonial, la inversió de capitals formats a Amèrica o el proteccionisme aranzelari. Molts d'aquests factors, si no tots, varen concórrer al mateix temps en altres territoris (Andalusia, País Valencià, Lluenguadoc, Portugal...) sense provocar conseqüències idèntiques.

El gran avantatge de Catalunya fou precisament l'elevada equitat en la distribució de la renda: una forta capil·laritat social i la mobilitat corresponent, que donaven cos a l'anomenat «ascensor social», en formen el tret més definidor. En conseqüència, un nombre elevadíssim d'emprenedors —sovint de limitat abast—, una notable disponibilitat de capitals —de vegades de petita entitat—, una aposta general per l'educació i la formació de capital humà i, sobretot, un remarcable mercat intern.

La demanda de béns manufacturats va afavorir l'oferta pròpia. Des de la tesi de Linder, publicada el 1961, sabem que en el comerç internacional de béns industrials l'avantatge comparatiu procedeix de la importància de la demanda interna. Un potent mercat intern constitueix un gran incentiu a la innovació. Una elevada producció, alimentada per la demanda interna, genera economies d'escala que faciliten accedir després amb avantatge a altres mercats —l'interior de la península o les colònies americanes, en el cas català.

Els observadors coetanis més intel·ligents foren molt conscients del camí que preparava i provocava els canvis. Així, l'erudit Jaume Caresmar anotava el 1780 que a Catalunya «tot i que hi haurà altres països amb més or i plata, no n'hi ha potser a tot Europa on més ben repartits estiguin». Això significava nivells de riquesa no extraordinaris, però una distribució de la renda força equitativa. Es útil recordar també el criteri de l'il·lustrat Fèlix Amat, de 1790, quan considerava que la causa principal de les transformacions econòmiques era el «frenesí general i violent d'utilitzar les noves teles de cotó» pels consumidors catalans. Mercat i més mercat! Heus aquí l'explicació. Catalunya no fou pas una excepció, ja Alfred Marshall o John M. Keynes assenyalaren l'equitat en la distribució de la renda com a causa del progrés material de les societats avançades.

5. ELS FACTORS HUMANS

Un mecanisme fonamental de la Revolució Industrial ha consistit a mobilitzar els recursos humans necessaris per dur-la a terme i impulsar el creixement continuat. Abans que res, iniciativa i propensió a emprendre. El desenvolupament econòmic modern és imputable de manera exclusiva als empresaris i a les empreses. Però tampoc no hauria pogut reeixir sense una mobilització massiva de treball. Això es relaciona amb el creixement de la població i, sobretot, amb els canvis en l'estructura de l'activitat econòmica i en el nivell de formació del treball. Catalunya ostentava ja abans del segle XIX una especialització industrial molt més intensa que cap de les regions espanyoles, com fa patent el superior tant per cent de la població activa ocupat al sector secundari ja en el segle XVIII.

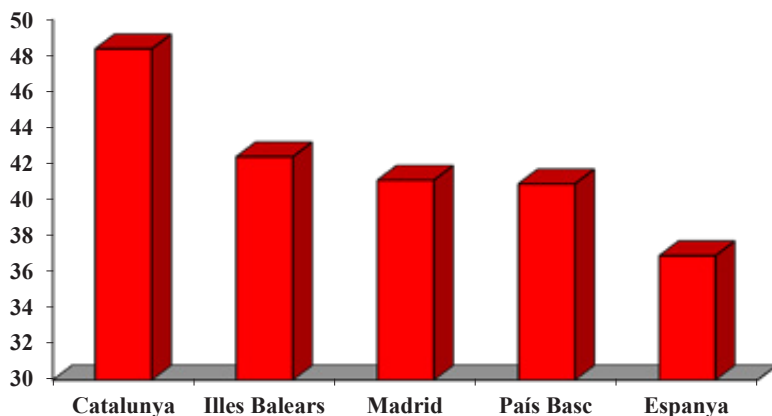
5.1. Una elevada taxa d'activitat

Cap a 1860, i potser des de tres dècades abans, ja es trobava en curs la transició demogràfica: la taxa de natalitat baixava substancialment i la de mortalitat començava a davallar, de manera que entre trenta i quaranta anys més tard, al final del XIX, aquella transformació —el trànsit d'un règim demogràfic antic, d'elevada natalitat i mortalitat, al règim demogràfic modern— es podia considerar acabada. Aquesta trajectòria en fa un cas únic, juntament amb les Illes Balears, a la península Ibèrica.

Al mateix temps, i en íntima relació amb aquells canvis, la població tendia a ésser industrial i urbana de forma ràpidament creixent. Entre el primer cens de població modern, fet l'any 1857, i el de 1930 la conurbació de Barcelona —la capital catalana ampliada amb les comarques veïnes del Maresme, Vallès Oriental i Occidental i Baix Llobregat— va augmentar en més d'un milió de persones mentre que la resta de Catalunya havia crescut a penes en 100.000 habitants.

La transició demogràfica, per si sola, feia créixer la proporció dels adults en edat de treballar sobre la població total. La taxa d'activitat —proporció d'econòmicament actius sobre el total— tendia a augmentar i havia de determinar un diferencial notable amb altres societats més endarrerides. A més, la incorporació a edats primerenques permetia l'aplicació al treball de tota la població masculina durant un elevadíssim nombre d'anys, per bé que això es produïa, així mateix, entre la població femenina.

Gràfic 1. Taxa d'activitat de la població l'any 1930



També acabaria contribuint a l'elevada taxa d'activitat l'efecte sobre la composició per edats de la població causat per la immigració de joves forasters. Pels anys 1862 i 1863, Barcelona tenia a penes entre un 2 i un 3 per cent d'immigrants, proporció molt modesta. Però entre 1915 i 1930 l'entrada de nous habitants va prendre dimensions de gran onada, la primera de la història, a la Catalunya industrial. La immigració feia créixer les franges d'edat dels adults més joves. El Gràfic 1 reuneix les taxes d'activitat de Catalunya, les Illes, Madrid i el País Basc, a més del total espanyol, segons el cens de 1930.

El registre de Catalunya és d'uns sis punts percentuals superior al dels altres territoris representats i molt més respecte dels restants, que romanien per sota de la mitjana espanyola. L'any 1935, el total dels actius adscrits a la indústria gairebé duplicava el dels que treballaven al primari. El percentatge dels actius industrials sobre el total era pràcticament idèntic al britànic i molt més elevat que el de França, Itàlia o Espanya.

5.2. Una remarcable feminització del treball

Una àmplia incorporació de la dona al treball fora de la llar és un factor que determina taxes d'activitat elevades. La Catalunya moderna en constitueix un cas destacat. Pot servir d'exemple el fet que a Barcelona, a finals de l'any 1862,

estaven ocupades solament a la indústria tèxtil 4.789 dones, prop de la meitat de les quals tenien entre onze i quinze anys. Poc abans, el 1856, Ildefons Cerdà dona la xifra total del nombre de treballadors de la ciutat: eren 54.272, dels quals el 40,6 per cent eren dones.

A l'inici de la Guerra Civil de 1936, el 47,8 per cent de les dones de la ciutat de Sabadell entre 14 i 65 anys eren presents al mercat de treball, com ha mostrat Esteve Deu. Allà mateix, a més, existia una activitat industrial domèstica, estadísticament invisible, de dones que treballaven de nuadores i passadores, cosidores, esborradores i escutiadores de peces. Altres poblacions com Terrassa, Manresa, Igualada o Mataró comptarien amb estructures de la força de treball semblants. L'elevada feminització del treball és, doncs, un tret singular al llarg de tot el període.

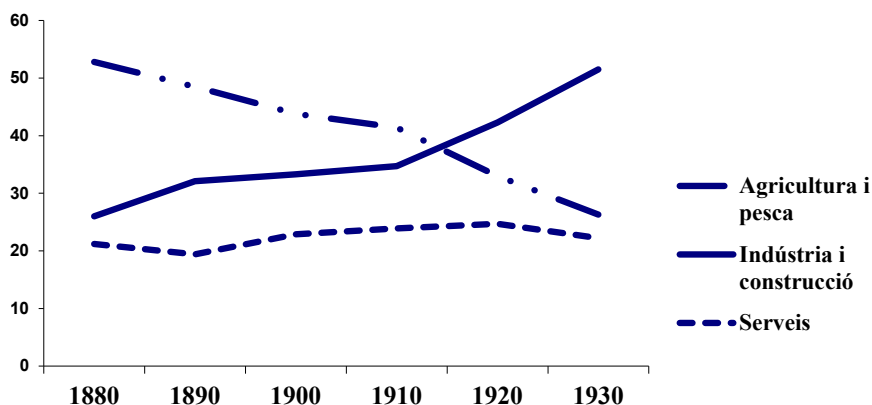
Jordi Nadal va escriure que la veritable riquesa de la Catalunya industrial foren els homes. Ben mirat, l'autèntica singularitat laboral és l'aportació de les dones: el treball femení, per si sol, afegia al model d'industrialització una condició molt favorable enfront d'altres territoris que comptaven amb una més baixa proporció d'actius sobre el total dels residents. Suposant idèntica productivitat per treballador, el producte per càpita hi resultaria més gran perquè hi havia una proporció de gent treballant molt més elevada.

Amb salaris iguals, d'altra banda, la renda familiar seria superior en una societat amb nivells d'ocupació més alts. El consum privat i la demanda interna també ho havien d'ésser. I amb ells, el desenvolupament del mercat interior. El treball de la dona fora de la llar va afavorir una ràpida penetració de les pràctiques de planificació familiar. Alhora, la limitació de la natalitat dificultava l'augment de l'oferta de treball i incrementava la immigració, les franges d'edat més productives i la taxa d'activitat global.

5.2.1. Canvis en la composició de la força de treball

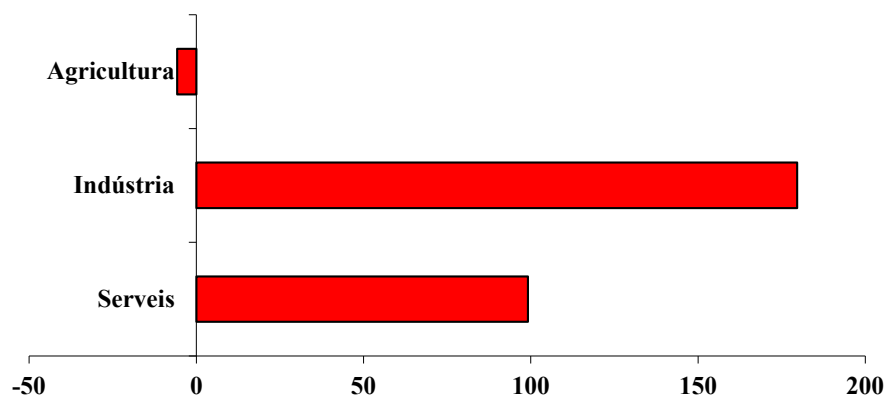
Segons explica el model Fisher-Clark, la Revolució Industrial s'acompanya de canvis en la distribució de la població activa per sectors. El Gràfic 2 mostra com l'ocupació agrària va anar minvant a Catalunya en tant que percentatge del total des de l'any 1880 fins a perdre la seva posició preeminent en benefici de la indústria entre 1910 i 1920, unes dates molt primerenques. A nivell internacional solament s'hi havien avançat Gran Bretanya (1830-1840), Bèlgica i Suïssa (1890-1900) i Estats Units i Alemanya (1900-1910).

Gràfic 2. Composició sectorial de la força de treball de Catalunya, en tants per cent



Tal com mostra el Gràfic 3, l'augment de la població entre 1887 i 1930 va ésser motivat pel creixement dels ocupats a la indústria i, menys, al serveis, mentre que el sector primari davallava. Des de 1910-1920 i fins a 1981, per més de seixanta anys, el secundari ha estat àmpliament dominant. A l'Estat espanyol, la caiguda de l'agricultura només es detecta al cens de 1970, cinquanta anys més tard que a Catalunya. A més, la indústria no ha arribat mai a ésser majoritària, ja que es va passar directament d'una societat agrària a una de serveis, tot i posant en relleu les grans diferències en la pauta de creixement amb les economies avançades.

Gràfic 3. Variacions percentuals de la població activa per sectors (1887-1930)



La major productivitat de la indústria sobre l'agricultura explica que la superació en termes de producte hagi estat ben anterior que no en termes d'ocupació, de nou amb una gran diferència respecte del conjunt d'Espanya. El contrast entre les estructures socioeconòmiques i, amb elles, de les mentalitats i les prioritats col·lectives d'ambdues societats —catalana i espanyola— és en la base de les dificultats seculars per a conjugar els interessos, les prioritats i els programes d'actuació a l'Estat.

5.3. Les empreses i els empresaris

L'estructura de la indústria catalana es caracteritzava pel gran nombre de les empreses familiars petites i mitjanes, la qual cosa no impedia, tanmateix, que n'hi hagués de grans dimensions, com tampoc alguns grups industrials d'enorme projecció. L'origen dels primers empresaris era majoritàriament molt modest, humil fins i tot, no sols en el cas dels petits industrials sinó en els més potents. L'exemple de Sabadell, estudiat per Josep Maria Benaul, identifica la procedència de la majoria dels emprenedors en artesans, comerciants i treballadors. L'aportació inicial era sovint petita i de procedència familiar o recolzada en reduïts crèdits hipotecaris o personals.

La tecnologia del sector tèxtil, i en general de la indústria lleugera, és relativament senzilla i de cost limitat. Inclou, en canvi, una gran varietat de màquines que funcionen en sèries consecutives i de forma complementària. La tecnologia, a més, es caracteritza per la facilitat d'ampliació de la capacitat productiva, mitjançant l'addició de noves unitats de forma progressiva, i per la feblesa de les economies d'escala. Una fàbrica petita podia ésser tan eficient com una de gran. L'èxit d'un primer assaig industrial facilitava l'ampliació de la planta. També era freqüent que la fabricació fos realitzada per empreses distintes especialitzades en una sola o poques fases (filatura, tissatge, estampat i acabats), per bé que hi havia alguns establiments de cicle integral.

Les companyies solien incrementar les dimensions dels seus establiments per la via de l'autofinançament. Tot plegat exigia una inversió fixa, en edificis i equipament, limitada. Per aquest motiu, l'afluència de grans capitals no va ésser imprescindible i el paper de la banca d'inversió a la indústria fou gairebé nul. En alguns casos, es troben projectes empresarials alimentats per l'estalvi personal forjat en una estada a la colònia de Cuba o en altres territoris llatinoamericans,

però tots els intents fets per alguns historiadors de vincular capitals acumulats pels *americanos* i industrialització amb un nexa causal són molt febles i resten en el terreny de l'anècdota. En general, l'elevada *capil·laritat* empresarial és el signe distintiu de la societat catalana moderna.

L'empresari, el «capità d'indústria» en expressió de Jaume Vicens presa de Thomas Carlyle, exercia de president del consell d'administració i, al mateix temps, de director general i obtenia com a tal principalment una remuneració salarial. D'aquí ve el control estricte de l'empresa i el seu caràcter familiar. Les empreses requerien recursos externs sobretot per a inversió financera aplicada a la compra de matèria primera i, en grau molt inferior, a la remuneració de la mà d'obra i al cost de la força motriu. Solament aquests dos components, energia i treball, permetien economies sobre el cost total, la qual cosa està en la base de l'elevada conflictivitat laboral.

Predomini de l'empresa petita i mitjana no vol dir pas, com s'ha entès, una indústria *lil·liputença*. Barrau, un industrial relativament modest, era propietari l'any 1860 de quatre fàbriques, dos tallers i, a més, despatx central i magatzem. Eusebi Bertrand i Serra fou considerat l'any 1935 com l'empresari cotoner individual més important del món. A més del complex del Remei a Manresa, havia adquirit les fàbriques cotoneres del Guix, Cal Serrano, Sant Fruitós, Minorisa i la fàbrica Blanca, a banda d'una altra a Sevilla. Al mateix temps va ésser president de Catalana de Gas i Electricitat i accionista important de la Compañía General Azucarera, la química FAGESCO i Filatures Casablanco, a banda d'accionista destacat de diverses empreses carboneres i d'assegurances, així com d'una granja avícola i una factoria lletera al Prat de Llobregat. Es un cas molt excepcional, però alhora bastant representatiu del sistema econòmic del país.

5.3.1. Els efectes de l'aglomeració

Resulta sorprenent la superioritat de la indústria catalana, en la fase d'arrencada del procés, sobre zones emergents en diverses regions de la península, com Andalusia, amb empreses més grans i ben equipades, segons ha advertit Jordi Nadal. El mateix fenomen havia estat assenyalat per Luciano Cafagna a Itàlia, amb la superioritat de l'univers de petites i mitjanes empreses de les regions del nord-oest industrial sobre les de grans dimensions del Mezzogiorno. Aquesta paradoxa Cafagna-Nadal, com l'han batejada Ernest Lluch i Jordi Sevilla, troba la seva explicació en la superioritat intrínseca dels fenòmens

d'aglomeració, tipus districte industrial, sobre els processos d'industrialització en condicions d'aïllament.

Els avantatges per al districte català eren múltiples i de naturalesa diversa, alguns de caràcter original i altres de perfectament paral·lels als que es donen arreu en situacions semblants de forta densitat industrial. Els elements explicatius decisius són comuns, per exemple, amb el nord d'Itàlia, i resulten determinants sobre els costos mitjans a llarg termini de les empreses, fent-los més baixos malgrat la dimensió: superior dotació de capital humà, intensitat de les relacions intraindustrials i interindustrials i potència de les economies externes. És a dir, els efectes d'aglomeració d'un teixit industrial molt dens i de l'acumulació d'una important dotació de capital humà en termes de qualificació dels treballadors.

La formació del personal en determinades categories resultava llarga i prou complexa. A l'existència de sistemes formatius professionalitzats —inconcebibles en un marc de poques empreses aïllades—, se li suma l'elevada mobilitat ascendent dels treballadors, que ha comprovat, per exemple, Enriqueta Camps, a l'empresa L'Espanya Industrial, com a eficient mecanisme de formació. D'altra banda, són decisives les relacions de complementarietat i col·laboració de múltiples empreses, tot i integrant un conjunt coherent. La diversitat del producte final i la naturalesa mateixa del procés tènic, amb un elevat nombre de fases distintes, exigeix gran quantitat d'empreses, la dimensió òptima de les quals és sovint petita, per tal d'assolir el millor nivell d'especialització.

Destaquen, finalment, les economies externes derivades d'un seguit d'empreses proveïdores d'inputs bàsics del procés productiu, assistència i serveis, com ara construcció i reparació de maquinària i altres implements de fusta i de coure o productes químics, energia, edificació industrial, assessories, assegurances i serveis comercials. La densitat del districte industrial proporciona a cada empresari l'ocasió de mantenir-se permanentment en contacte amb els mercats de matèries primeres i de maquinària, i la possibilitat d'adquirir-les en les millors condicions i al preu més baix.

5.3.2. El sistema català d'innovació

Coneixem com a sistema d'innovació el model d'actuacions de producció, assimilació i gestió de la novetat dins l'àmbit d'una determinada economia amb identificació dels elements, característiques i agents que hi intervenen. La innovació

no es limita a les activitats de generació de nous productes i de nous processos productius (R+D), ja que abraça també la incorporació de nous mètodes de producció, l'explotació de nous mercats, la creació de nous conceptes de comercialització o l'aplicació de nous enfocaments organitzatius i de gestió (R+D+I).

El desplegament d'un procés d'industrialització no és possible sense un flux potent i durable de transferència de tecnologia. A la Catalunya de la Revolució Industrial, com a la majoria dels processos semblants, s'explica per tres vies. Una seria la importació de tecnologia incorporada —maquinària— o desincorporada —models i patents. L'anàlisi feta l'any 1844 per Madoz i Alejos ens informa que, en el tèxtil català, «els viatges als més famosos llocs estrangers de producció, la contínua importació de models i maquinària, i la constant aplicació als estudis científics prometen resultats bons i imminents»; és a dir, la ciència i la tecnologia al servei del creixement econòmic.

Un segon conducte de la transferència de tecnologia procedeix dels aprenentatges de l'exterior a través de l'espionatge industrial, que va ésser practicat per tècnics com Carles Ardit o la família Cavaillé, o bé a través del coneixement directe per part dels industrials. Una tercera fórmula, en fi, responia a l'aportació de *know how* d'empresaris i tècnics d'altres països com ara França o Anglaterra, com il·lustren, per exemple, els Young, Cros, Achon, Bertrand, Alexander, Soucheiron, Vignaux, Damm, Moritz, Boisselot, Rivière o Birkigt als sectors químic, tèxtil, metal·lúrgic, agroalimentari o automobilístic.

L'èxit de l'aventura empresarial ja als anys d'arrencada de la Revolució Industrial va promoure un gran canvi: «Els fills dels fabricants pràctics i rutinaris d'abans, molts dels quals ni tan sols sabien llegir, són ara industrials científics —observava un economista l'any 1860—, parlen llengües per viatjar i estudiar els millors procediments a l'estranger, són químics, maquinistes teòric-pràctics —enginyers—, hàbils en gestió i comptabilitat —economistes—, i fins i tot juristes per defensar els seus drets». Era freqüent, en efecte, que molts fills d'industrials fessin estudis especialitzats, assistint a les escoles gratuïtes de Química, Mecànica, Economia i Disseny industrial de la Junta de Comerç de Barcelona i, des de 1851, a l'Escola d'Enginyers, única d'Espanya fins a l'obertura de la de Bilbao l'any 1899, però també a escoles d'enginyeria d'altres països.

L'indicador més capaç de proporcionar una imatge fiable de l'*output* d'un sistema d'innovació consisteix en el nombre de patents registrades pels residents en comparació amb un altre territori que serveixi de referència. Utilitzem el nombre de patents demanades des de Catalunya comparades amb el total

espanyol, com recull el Quadre 2. Entre 1831 i 1870, les patents sol·licitades des de Catalunya són a la segona posició de l'Estat, poc per sota de Madrid, on hi havia el registre. Des de 1881-1890 passa a ésser primera i ho seguirà essent fins a l'actualitat. Durant els més de cinquanta anys que separen 1880 de 1935, com també posteriorment, és l'àrea més innovadora d'Espanya i des de 1910 duplica la xifra de Madrid. A més, ultrapassa de llarg totes les altres comunitats autònomes juntes.

La introducció d'innovacions ha estat destacada a Catalunya, però la creació de tecnologia és lluny de les societats més avançades. Malgrat aquesta conclusió, sí que trobem algunes fites catalanes a la tecnologia de la Revolució Industrial mundial, entre les quals destaquen la berguedana de Ramon Farguell cap a 1792, que avantatjava la filadora *spinning jenny* de Hargreaves; el teler mecànic de vellut de seda de Jacint Barrau l'any 1857, que teixia alhora dues peces sobreposades i multiplicava la productivitat per un factor 12, posteriorment perfeccionat per Ferran Alsina; l'ordidor continu inventat per Josep Maria Dalmau el 1877; el teler mecànic de Ramon Batlle; el sistema de grans estiratges per a la filatura de Ferran Casablanques; el servofrè de l'enginyer Marc Birkigt al servei de l'empresa Hispano-Suiza.

Quadre 2. Patents registrades a Espanya, 1831-1935

	Catalunya	Total d'Espanya	% de Catalunya sobre Espanya
1831-1840	23	147	15,6
1841-1850	103	507	20,3
1851-1860	334	945	35,3
1861-1870	301	960	31,4
1871-1880	357	1.243	28,7
1881-1890	1.480	3.835	38,6
1891-1900	2.731	6.387	42,8
1901-1910	4.010	10.167	39,4
1911-1920	6.315	13.264	47,6
1921-1935*	7.743	17.454	44,4

(*) Es desconeixen les dades dels anys 1925-1929

5.4. La força de treball

A l'entorn de 1860, s'estimava en 170.000 el nombre de treballadors ocupats al tèxtil, havent-se duplicat respecte de vint anys abans, més del 10 per cent de la població total i prop del 20 per cent de la població activa. Una proporció molt elevada es concentrava en una àrea a l'entorn de Barcelona amb extensions a bona part de les demarcacions de Barcelona, Girona i Tarragona. El tèxtil combina diverses alternatives tecnològiques, des de les més primitives, amb una utilització molt alta de mà d'obra, fins a les més mecanitzades amb un *input* força més elevat de capital. La competència i les innovacions desplaçaren el primer tipus de tecnologia pel segon amb un estalvi creixent de treball. Al final del període, els treballadors tèxtils a Catalunya havien augmentat molt poc, fins a uns 200.000, però la producció s'havia multiplicat diverses vegades i la diversitat de productes s'havia fet molt més gran.

L'enorme concentració de treballadors assalariats lligats a un sol sector —el tèxtil— o a d'altres que en depenien, va tenir com a conseqüència la gran magnitud dels problemes socials, especialment quan les innovacions introduïdes per les empreses provocaven de forma sobtada una afectació sobre el treball, en un efecte clàssic de «destrucció creativa de capital» tal com l'explicava Schumpeter. La mecanització feia perdre la posició avantatjosa dels obrers manuals al mercat de treball, guanyada, sovint, amb un llarg ensinistament. La magnitud de la indústria multiplicava la repercussió social de la innovació.

La tarda del 5 d'agost de l'any 1835 grups de radicals varen destruir en gran part les fàbriques mogudes a vapor de Vilaregut a Gràcia i de Bonaplata a Barcelona, donant mort a alguns treballadors d'aquesta empresa que tractaren de defensar-la. L'any 1848 fou incendiada la fàbrica de Vila, Subirà i Cia d'Iguallada, presumptament, per escamots de guerrillers carlins. Això confirmaria el caràcter luddita de l'atac, ja que la gran majoria dels reclutats per l'absolutisme a l'aixecament dels matiners d'aquell any eren, justament, teixidors desplaçats per la modernització de les fàbriques. Una altra gran actuació de signe luddita, de trencament de màquines, va tenir lloc a la filatura del cotó de Barcelona i rodalies amb les màquines del tipus *self acting* —selfactines— pel juliol de 1854.

Des de l'any 1840, els treballadors estaven fortament organitzats en sindicats de classe que tenien com a principal instrument la vaga. La seva actuació, no obstant, es va mostrar poc útil a causa de les característiques del mercat, amb una gran abundància de braços, la qual cosa multiplicava els conflictes. Els obrers de

les fàbriques tèxtils treballaven l'any 1858 seixanta-nou hores setmanals, dotze durant els cinc primers dies de la setmana i les nou restants el dissabte. Però els teixidors a mà i els artesans d'altres oficis podien arribar a catorze hores i, encara, fins a setze. Aquestes jornades tan prolongades incloïen una o dues aturades per a menjar. Cap a 1889, la durada mitjana havia baixat solament fins a seixanta-tres hores, segons Ferran Alsina, director del Vapor Vell de Sants. L'any 1913 encara apareix confirmada aquella durada tan llarga de forma bastant general.

La disponibilitat de braços, facilitada pels excedents laborals a l'interior de Catalunya fins entrat el segle xx, i a l'Espanya poc desenvolupada després de 1910, no va permetre reduir la durada de la jornada, que es va mantenir, com a la resta del món, en registres molt elevats. Però amb la vaga iniciada a l'empresa elèctrica La Canadenca, pel febrer de 1919, va resultar entronitzada la jornada de vuit hores, després que fos introduïda a Alemanya i confirmada al món sencer pel Tractat de Versalles i per les disposicions de l'Organització Internacional del Treball (OIT).

Els preus de consum és varen mantenir estables fins a 1914, com a tot Europa, i els salaris bàsicament també, com succeeix regularment en una economia amb oferta il·limitada de treball. Des de 1914, emperò, els preus varen créixer fins a duplicar el seu nivell, molt menys que no a la majoria dels països europeus. La pèrdua de poder adquisitiu provocada per la inflació va deteriorar el clima social, que va degenerar en terrorisme i pistolerisme, per bé que els salaris reals finalment s'havien incrementat clarament. El torturat clima sociopolític no va ésser pas un element de fortalesa del model de creixement català.

6. ELS FACTORS MATERIALS

La Revolució Industrial va provocar a Catalunya, com a tot arreu, una gran necessitat de carbó mineral. La creació de fàbriques mogudes a vapor i la construcció de la línia Barcelona-Mataró l'any 1848 i de tota la xarxa ferroviària per empreses autòctones —a diferència de la resta d'Espanya, on foren de capital estranger— va suscitar una autèntica «febre minera». L'any 1838 ja es feien exploracions a la conca de Sant Joan de les Abadesses. Entre 1841 i 1861 es varen sol·licitar des de Barcelona nogensmenys que 117 concessions carboneres a Ogassa-Surroca, Calaf i altres punts. Però els assaigs no prosperaven: el carbó era escàs, de poca qualitat i mancat d'opcions d'exploració rendible.

La indústria va emprar hulla d'importació de forma quasi exclusiva. El mercat del carbó a Catalunya suposava, cap a 1910, un consum anual superior al milió de tm, gairebé tot com a potència motriu, de qualitat especial i elevat preu per satisfer les necessitats de les calderes de les fàbriques mogudes a vapor. Per aquest motiu, les empreses suportaven costos que els impedié competir amb els productes dels països d'energia barata.

L'economia espanyola patia d'una marcada penúria de divises per importar primeres matèries i tecnologia perquè la factura energètica —el cost de la importació— escanyava la balança per compte corrent. L'únic pal·liatiu fou explotar la força hidràulica. La Hisenda de l'Estat va tractar de recolzar-ho amb petites desgravacions: les empreses no pagarien la contribució industrial durant els primers deu anys i, si assumien la declaració de «colònia industrial» —fent-se càrrec de la construcció, la urbanització i els serveis públics d'una nova població—, durant els quinze primers. Els Pirineus no són pas, òbviament, els Alps quant a desnivells ni tampoc quant a les neus perpètuas acumulades ni a les precipitacions nivals. Però el país és muntanyós i trencat amb algunes comarques d'una pluviositat relativament abundosa, per damunt dels 700 litres per m² de precipitació anual, a les demarcacions de Girona i Barcelona.

Una part molt notable de la indústria cotonera va desplaçar-se cap al Ter i el Llobregat. Per a la colònia Sedó (Esparreguera), tinguda per la més gran, el 1878 va construir-se una presa de 24 m d'alçària a l'engorjat del Cairat, un canal de conducció de 2,5 m d'amplària i 4 km de llargada —més de 3 en túnel—, amb un potencial d'aigua de 5.270 l/s i un salt de 30,5 m que activava turbines per més de 1.550 HP. Empreses de sectors diferents varen aplicar-se a utilitzar la força de l'aigua, com la Farga Casanova a Campdevàrol, per a fabricar eines de ferro, o la Farga Lacambra dedicada a la metal·lúrgia del coure a les Masies de Voltregà, la Colònia del Collet a Guardiola de Berguedà per a la fabricació d'eines agrícoles i ciment o la fàbrica d'Asland a Castellar de n'Hug. L'any 1918, la Hispano-Suiza va obrir una fàbrica d'estampació a Sorribes, prop de Ripoll.

6.1. La revolució hidroelèctrica

Però allò que va canviar la situació energètica va ésser l'explotació dels grans salts d'aigua del Pirineu català occidental i la generació d'energia hidro-

lèctrica. La indústria elèctrica comença amb Tomàs Dalmau i Narcís Xifra, que l'any 1881 fundaren a Barcelona la Societat Espanyola d'Electricitat, una de les primeres del món. L'empresa produïa i distribuïa fluid en corrent continu, la qual cosa impossibilitava el transport lluny dels punts de generació de manera que quasi tota la producció procedia de petites centrals termoelèctriques que cremaven carbó i venien el kWh a un preu molt elevat.

La manca de rendibilitat de l'Espanyola, i de les seves filials a Madrid, País Basc, València, Màlaga, Cuba i les Filipines, va deixar-la afeblida fins que el 1894 la va adquirir l'AEG alemanya i formà la Companyia Barcelonesa d'Electricitat. Aquesta iniciativa va ésser replicada amb la creació el 1896 de la Central Catalana d'Electricitat per les dues companyies barceloneses de gas que existien aleshores. També es varen fundar noves empreses industrials, com Electro-química de Flix, constituïda el 1897. Les plantes a fil d'aigua, com les colònies tèxtils, es varen electrificar i àdhuc comercialitzaven el fluid amb petites xarxes de distribució local, com Indústries Burés, amb la central del Pasteral (la Celler de Ter i Amer), i la colònia Sedó (Esparreguera). Varen proliferar multitud de petites empreses, sovint a partir de vells molins. L'electrificació es va estendre pràcticament a tot el Principat però el fluid s'emprava en quantitats mínimes només per a l'enllumenat, a causa del seu elevat preu.

L'explotació dels recursos hidràulics del Pirineu ja entrat el segle xx, mitjançant la construcció de rescloses i grans embassaments, va multiplicar la disponibilitat d'energia, la qual cosa suposava grans canvis en la localització de la indústria. Això fou possible per la construcció del centre elèctric més important de la península, excepcional fins i tot per al conjunt d'Europa. El fenomen va tenir un protagonista principal en l'enginyer nord-americà Frederick Stark Pearson i la seva Barcelona Traction, Light and Power Company, fundada a Toronto el 1911 —La Canadenca—, que va absorbir multitud d'iniciatives locals i també l'empresa rival francosuiïssa Energia Elèctrica de Catalunya.

Darrere d'elles, Productora de Forces Motrius, que va ésser aviat controlada pel grup elèctric de Pearson, i Cooperativa de Fluid Elèctric —posteriorment Hidroelèctrica de Catalunya— posaven en explotació altres grans salts d'aigua als rius Flamisell i Èssera. La caiguda de les tarifes, provocada per una aferissada competència entre les companyies, es va reforçar per la congelació dictada pel govern espanyol l'any 1914 i l'alça simultània del nivell general de preus fins a 1920. La ferotge batalla pel mercat va tenir com a conseqüència una oferta d'energia abundant i barata des de 1920.

6.2. El *big spurt* català dels anys 1915-1930

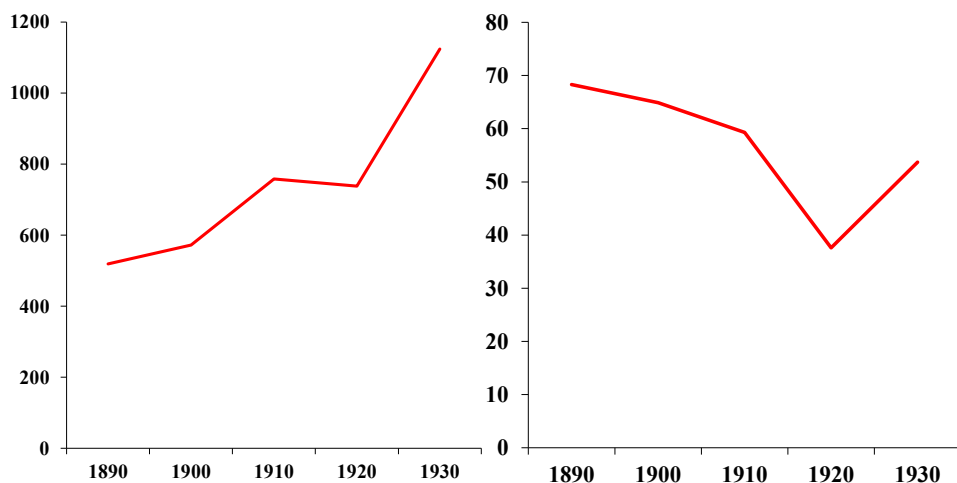
Entre 1890 i 1935, com a conseqüència d'aquests canvis, el consum brut d'energia per habitant gairebé es va triplicar. Això es va acompanyar d'una gran reducció del coeficient de la dependència externa i, inversament, d'una elevació del grau d'autoabastiment energètic, per bé que en 1920-1930, ja esgotada l'explotació de la hidroelectricitat, aquella tornava a créixer. El Gràfic 4 mostra l'evolució de totes dues variables. Una altra conseqüència va ésser una caiguda del cost en divises de l'energia.

La superació del coll d'ampolla del creixement del segle XIX i els primers anys del XX, que radicava en el cost elevadíssim d'una energia importada, explica el renovat impuls o la gran empenta —el *big spurt* d'Alexander Gerschenkron— que experimenten la indústria i l'economia catalanes. Això va contribuir decisivament a motivar el fet que el PIB va augmentar entre 1900 i 1930 molt més que el del conjunt d'Espanya. En conseqüència, també va créixer la proporció sobre el total, des del 16,3 per cent l'any 1900 fins al màxim històric que es troba l'any 1930 amb un 21,4 per cent. En alguna part, aquest creixement era motivat pel fort augment de la població, a causa de la primera gran onada migratòria des de la resta d'Espanya. Descomptat aquest efecte estadístic, el creixement del PIB per càpita fou encara força gran, amb un màxim del 2,14 per cent anual entre 1920 i 1930.

Des de 1915 i fins a 1930 la producció industrial assoleix la taxa de creixement més elevada de la història. L'electrificació va impulsar les transformacions de la Segona Revolució Industrial. La causa no era, com es creu sovint, la neutralitat espanyola a la Primera Guerra Mundial, sinó l'alliberament hidroelèctric. Amb un gran volum d'energia a baix preu, disponible en qualsevol punt del territori, l'economia posava les bases per a superar el daltabaix que havia de suposar la inevitable reducció del sector pautador dels cent anys precedents: el tèxtil.

El diagnòstic de Pierre Vilar, observador coetani, il·lustra sobre la complexitat del fenomen i és una excel·lent advertència contra les explicacions simplistes: «Han estat les necessitats, no les possibilitats, les que, de fet, han atiat els projectes elèctrics: en altres llocs, l'hulla blanca ha pogut atreure la indústria; inversament aquí ha estat la indústria qui ha atret l'hulla blanca, fins i tot de molt lluny». La causa del fenomen era en la mateixa proliferació d'iniciatives industrials, de manera que «a Catalunya, hi ha hagut una mena de *rush* per les concessions», no l'abundància de recursos.

Gràfic 4. Consum brut d'energia per habitant i dependència energètica externa



7. LA DINÀMICA DEL PROCÉS D'INDUSTRIALITZACIÓ

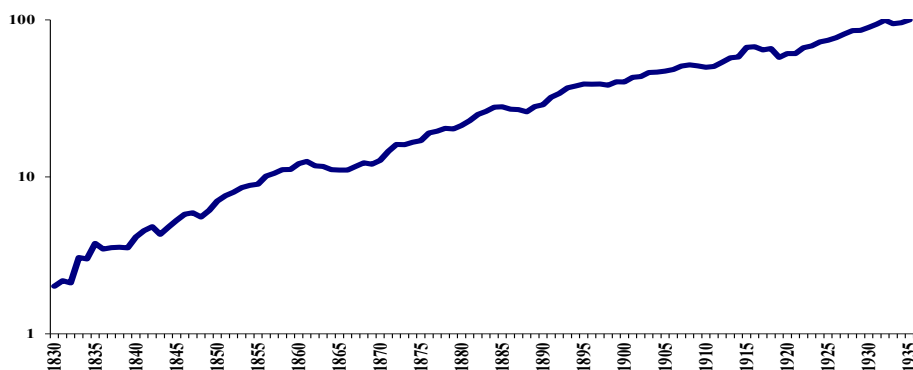
El valor afegit generat pel conjunt de la indústria al llarg del temps forma l'Índex de la Producció Industrial de Catalunya (IPIC), que en mesura les variacions anuals i en reflecteix la tendència. Aquest indicador es troba representat al Gràfic 5 per al període 1830-1935 i tradueix de forma molt precisa el curs de la industrialització. Les principals característiques del procés, a la vista de l'IPIC, són la precocitat i la gradualitat. Va començar molt aviat en termes internacionals i va anar avançant de manera progressiva i gairebé constant. Així mateix, és clara l'absència de grans acceleracions, com també de fluctuacions violentes.

Entre 1840 i 1861 es compten solament dos anys d'autèntica crisi. El primer és 1843 i ha de relacionar-se amb l'aixecament de Barcelona contra Espartero i el bombardeig de la ciutat el 3 de desembre de l'any anterior. El segon és 1848 i constitueix una anualitat de crisi a tot Europa. La sèrie evidencia, així mateix, els conflictes del bienni progressista —llarga vaga tèxtil el 1854, epidèmia de còlera i vaga general dels treballadors el 1855—. Noves interrupcions del creixement corresponen a la «fam de cotó» durant la Guerra de Secessió als Estats Units (1862-1866), les grans vagues obreres de 1869 i la Primera República

(1873). L'impacte de la crisi agrària finisecular, amb conseqüències importants sobre el consum privat, i els darrers efectes del desarmament aranzelari del ministre d'Hisenda Figuerola conflueixen en el baix creixement de 1885 i la caiguda consecutiva de 1886, 1887 i 1888.

L'IPIIC mostra també una notable recessió durant les guerres colonials de la fi del XIX (1896-1900), una altra més lleugera durant la del Marroc (1909-1910) i la forta caiguda de la Primera Guerra Mundial (1914-1919, amb l'excepció de l'any 1915) que desmenteix els tòpics sobre la prosperitat general dels anys del conflicte. La crisi de 1921 es mostra també amb prou claredat. Els anys de la Gran Depressió, que coincideixen amb la Segona República, no són pas d'expansió però tampoc d'enfonsament dramàtic.

Gràfic 5. Índex de la Producció Industrial de Catalunya, 1830-1935 (1929 = 100). Escala semilogarítmica



Mesurat per les taxes de creixement acumulatiu, tal com es recull al Quadre 3, el moviment dels quaranta primers anys presenta una expansió considerable, però que inclou dosis importants de simple recuperació per causa de les caigudes de la Guerra del Francès i de les guerres d'independència a Amèrica. L'arrencada de la indústria moderna a Catalunya correspon sobretot a 1840-1860, amb una taxa de creixement del 5,5 per cent anual. Fou seguida de la crisi provocada per l'escassetat i l'elevat preu del cotó, a causa de la Guerra de Secessió nord-americana i de la introducció de les selfactines a la filatura i l'impuls de la substitució del tissatge manual pel mecànic de la dècada de 1860-1870.

Quadre 3. Taxes de creixement acumulatiu mitjà de l'IPIC

	Δ		Δ
1820-1830	6,51	1880-1890	3,12
1830-1840	7,40	1890-1900	3,39
1840-1850	5,41	1900-1910	2,17
1850-1860	5,65	1910-1920	2,04
1860-1870	0,48	1920-1930	3,91
1870-1880	5,24	1930-1935	2,22

Des de 1870 i fins al final del període, el creixement de la producció industrial assoleix una taxa del 3 per cent anual. També conserva bàsicament aquest ritme als decennis següents, per bé que amb algunes incidències que s'acostumen a compensar entre unes i altres etapes. La sèrie de l'IPIC contrastada amb la del total dels ocupats a la indústria proporciona dades de la productivitat neta del treball. Aquesta variable va créixer de forma continuada i bastant constant al llarg del període. L'única modificació realment significativa es produeix amb una caiguda sobtada els anys 1919 i 1920, producte de la introducció de la jornada de vuit hores. Mesurada en termes de producte per hora treballada, la sèrie de la productivitat ja no mostra aquella davallada, però és cert que des de 1920 la corba creix molt lentament.

7.1. El lideratge del sector tèxtil

Com han explicat H. B. Chenery i M. Keesing, havent examinat el creixement d'una gran quantitat de casos, la industrialització avançada s'ha concentrat en la indústria lleugera, sobretot al tèxtil de capçalera i a la confecció. Catalunya en constitueix un exemple paradigmàtic. L'etapa inicial de la Revolució Industrial fou governada per la mecanització i pel gran creixement de la indústria tèxtil. Després de l'aturada dels anys de la Guerra de Secessió als Estats Units, es desenvolupa un nou cicle inversor entre 1874 i 1884 integrat per tres grans processos d'innovació dirigits a obtenir reduccions en els costos: la renovació de la maquinària, la transformació de l'edificació industrial i les substitucions energètiques. En la primera línia d'innovació s'hi inscriu, a la filatura, l'augment del

nombre de selfactines més grans i la primera introducció de la contínua d'anells. Per a dues màquines de dimensions i velocitat idèntiques, la contínua produeix gairebé un 40 per cent més de fil que la intermitent selfactina. Al tissatge, el període coneix, tant al cotó com a la llana, el desplaçament dels telers manuals pels mecànics, tal com mostra el Quadre 4.

El desenvolupament del sector cotoner va ésser ben remarcable a nivell internacional. Figuerola, enfrontat amb els empresaris per la política aranzelària, va estimar amb dades estadístiques d'equipament de la filatura que Catalunya era, l'any 1849, el cinquè productor del món, per darrere de Gran Bretanya, França, Estats Units i Àustria i per davant d'Alemanya, Suïssa i Bèlgica. Una comparació per a 1910 a partir d'informacions compilades per David Asséo, evidencia dimensions molts superiors que als països europeus petits, com consta al Quadre 5. Fins i tot respecte de dues potències tèxtils com Bèlgica i Suïssa, amb major població, la producció catalana destaca molt clarament.

Quadre 4. Mecanització del tissatge: nombre de telers

	Cotó		Llana*	
	Mecànics	Manuals	Mecànics	Manuals
1857	7.478	17.425		
1863	8.940	12.359		
1870			35	111
1879	7.273	6.469	444	951
1883	16.989	4.581	767	568
1890	16.700	3.012	1.093	50

(*) Sabadell + Terrassa

Si se li afegissin les dades relatives a la indústria llanera i als altres subsectors, les proporcions encara resultarien més impressionants. És cert que la comparació amb països grans, com Gran Bretanya, Estats Units, Alemanya, França i Itàlia obligaria a matisar aquestes afirmacions. Però no és menys veritat que a la majoria d'ells el tèxtil era dispers entre distintes regions. Per l'especialització tèxtil, Catalunya només pot ésser comparada amb unes poques regions líders en l'àmbit mundial, darrere de Lancashire i de Nova Anglaterra.

Quadre 5. Producció total i per càpita de fil de cotó, 1910 (en tm i quilograms/habitant)

	tm	Kg/hab
Catalunya	57.682	27,73
Suïssa	21.139	5,65
Bèlgica	39.698	5,34
Holanda	19.200	3,25
Suècia	15.980	2,91
Portugal	14.940	2,51
Finlàndia	7.009	2,39
Dinamarca	4.613	1,68
Grècia	4.500	1,68
Noruega	2.539	1,07
Bulgària	948	0,22
Romania	100	0,01

És difícil exagerar la importància del tèxtil en l'economia catalana. Dades de l'any 1908, ben representatives de tot el període, registren per al conjunt del sector unes xifres elevadíssimes: el 73,3 per cent de la inversió industrial i un 69,7 per cent de l'ocupació del sector, per bé que l'estadística compta solament la indústria fabril deixant de banda l'energia i la producció agroalimentària i artesanal. Un registre més exhaustiu, resumit al Quadre 6, mostra com, per gairebé cent anys, el tèxtil aportava més de la meitat del component industrial del PIB. El seu lideratge era autènticament decisiu.

Quadre 6. Participació en el valor afegit brut de la indústria catalana, en tants per cent

	Indústria cotonera	Indústria llanera	Altres indústries
1840	39,9	27,3	32,8
1860	48,5	28,2	23,2
1890	47,4	19,7	32,9
1913	34,6	19,9	45,5
1935	29,9	18,2	51,9

A partir de la contribució industrial es dibuixa una imatge força aproximada de la posició de les indústries tèxtils catalanes en l'economia espanyola, com mostra el Quadre 7. Malgrat que en la primera data, a mitjans del segle XIX, Catalunya realitzava les dues terceres parts de la producció d'Espanya, en tancar-se el segle encara havia augmentat fins a més del 80 per cent, una participació abassegadora. Més notable és, però, el fet que la indústria llanera, després de realitzar la plena instauració del *factory system*, augmentava la seva part dins del total fins a més que duplicar-la. Les altres branques, més modestes, de la seda, del cànem i del lli també havien incrementat molt la seva part.

Quadre 7. Participació catalana en el tèxtil espanyol (impost de fabricació, en %)

	1856	1900
Cotó	94,1	91,0
Llana	29,1	63,3
Seda	22,5	55,3
Cànem-lli	4,6	43,8
Total tèxtil	66,3	81,9

7.2. La diversificació de l'estructura industrial

North ha explicat que el concepte de regió econòmica s'aplica a un territori dotat d'una forta cohesió a l'entorn d'una base d'exportació, en el qual el creixement resulta de l'èxit de les activitats productives bàsiques —les indústries líders o pautadores—, que es projecten a mercats de dimensions molt superiors a les pròpies, unifiquen els altres sectors i els vinculen a la dinàmica de tota l'àrea a través d'efectes d'arrossegament —les vinculacions en amunt i en avall de Hirschman. Les produccions no exportadores o «de serveis» —complementàries— depenen del creixement generat per la base d'exportació.

L'estructura industrial catalana a mitjans del XIX era ja molt diversificada, per bé que un sol sector era més gran que tots els altres junts. El Quadre 8 utilitza l'impost de fabricació com a indicador i fa patent l'espectacular superioritat del tèxtil, l'autèntic pol de creixement que en proporcionar factors de producció, coneixement tècnic, treball qualificat, mercats i comercialització, dona cos a potents factors d'aglomeració.

Quadre 8. La indústria de Catalunya el 1856, segons l'impost de fabricació per sectors

	Tants per cent
Tèxtil	61,3
Alimentàries	21,9
Ceràmica, vidre, calç	3,3
Paper	2,9
Metal·lúrgia	2,6
Química	2,4
Fusta i suro	2,2
Cuiro	2,0
Diverses	1,4
Total	100,0

Les necessitats d'*inputs* i serveis del tèxtil foren determinants del naixement i de l'expansió d'un bon nombre d'altres sectors. La indústria química, la de transformació de metalls i construccions mecàniques o la de pell i cuiro deuen el primer impuls a les comandes de matèries tintòries i mordents, columnes i bigues per a l'edificació industrial, màquines de vapor i turbines, filadores i telers o, en fi, corretges i altres elements per a les transmissions. Les primeres empreses que es dedicaren a la fabricació de gas d'enllumenat o d'electricitat s'aplicaren, abans que res, a satisfer les demandes del tèxtil. Banca, comerç o transports comptaren, de forma destacada, amb empreses i empresaris del tèxtil entre els primers i millors clients. Durant més de cent anys, el tèxtil va actuar de sector líder de la modernització econòmica.

7.3. El metall i els nous desenvolupaments

La indústria del metall i la fabricació de béns d'equipament formen un sector molt estratègic que és el proveïdor dels mitjans de producció de tots els altres (agricultura, indústria, transports...). Per als fabricats metàl·lics bàsics, Catalunya no comptava amb l'estímul de minerals propis. Però per al seu desenvolupament, sobretot en la construcció de maquinària, no són decisius els factors materials —ja que la mà d'obra representa un percentatge molt alt dels costos—,

sinó els coneixements tècnics i una força de treball altament qualificada. Atesa la immensa varietat dels productes de la metal·lúrgia de transformació i de les construccions mecàniques, constituïa l'única indústria en la qual s'haurien pogut aconseguir realitzacions amb una presència remarcable al mercat mundial.

En l'època de la mecanització del tèxtil, durant el segon terç del segle XIX, va néixer un grup d'empreses del sector com a seccions de servei d'altres companyies. El primer departament de la fàbrica Bonaplata que va entrar en funcionament, el 1832, hauria estat justament la foneria. El soci Valentí Esparó, un cop destruïda, va assumir els tallers metal·lúrgics amb l'enginyer anglès Kent com a director i tot el personal tècnic també britànic. Des de 1836, els tallers de Nuevo Vulcano, creats a la Barceloneta per Joan Reynals, fundador de la Companyia Catalana de Vapors, construïen els primers vaixells a vapor. L'any 1841 es va transformar en la societat Navegació i Indústria. L'any 1838, Nicolau Tous amb Joan Güell i Ferrer i altres socis fundaven la Companyia Barcelonesa, també amb foneria i construcció de filadores i telers. L'any 1841 es va ampliar amb la incorporació de Celdoni Ascacíbar. El 1849 els germans escocesos Thomas i David Alexander varen crear l'empresa Alexander Germans, especialitzada en màquines de vapor. La fusió de les companyies d'Esparó i de Tous el 1855 va donar lloc a La Maquinista Terrestre i Marítima, l'empresa metal·lomecànica més important de la península durant més de cent anys juntament amb la Foneria del Remei —MACOSA—, fundada el 1861 pels germans Ignasi i Casimir Girona i Alexander Germans.

Catalunya hauria pogut desenvolupar el sector abans i molt més del que ho va fer al segle XIX, però aquest brot metal·lúrgic quedaria entrebancat. Les empreses produïren ponts metàl·lics, columnes i bigues, màquines i objectes molt diversos, però el sector no va ampliar les dimensions durant molts anys. La causa principal va ésser la política dels governs instaurada l'any 1855 a través d'una molt elevada protecció aranzelària per a la matèria primera, els productes siderúrgics i l'energia, i la llibertat total d'importació de material ferroviari. Es tractava d'una oportunitat insubstituïble per a la indústria de material de transport i de construccions mecàniques, malmesa per una protecció efectiva negativa: costos elevats dels materials i preus de venda relativament baixos per a locomotores, altre material ferroviari i elements per a la construcció metàl·lica.

Esteve Deu i Montserrat Llonch han explicat que els darrers quinze anys del període la dependència exterior quant al proveïment de maquinària tèxtil va començar a reduir-se per causa d'un tractament aranzelari més favorable i per

l'augment de la demanda interna. Van créixer la innovació tecnològica, la facturació de les empreses i la fabricació, al mateix temps que ho feien molts altres segments de la demanda de productes metal·lomecànics, com ara la indústria elèctrica, la del automòbil i altre material de transport.

L'Exposició Universal de Barcelona de 1888 va ésser com una crida a la renovació i l'aranzel proteccionista de 1891 va donar pas a un desplegament notable de nous sectors. A l'entorn d'aquestes dates es generava un segon gran impuls industrialitzador amb tota una àmplia sèrie de noves indústries —metall, ciment artificial, material elèctric, edició i arts gràfiques, automòbil i altres vehicles de transport, electrodomèstics, etc. Malgrat la molta menor magnitud de tots ells, la pràctica totalitat varen ultrapassar les característiques de les activitats «de serveis» i assoliren la condició de sectors «bàsics», exportadors cap a l'exterior del territori propi. Tot d'una, el tèxtil va perdre capacitat de lideratge, per bé que va conservar per molt temps dimensions relatives immenses. Catalunya comptava amb una base industrial centrada en la gamma dels acabats i dominada per processos d'elaboració complexos, amb una intervenció relativament poc significativa dels factors materials i un gran valor afegit.

8. ELS MERCATS I EL CONSUM

La viabilitat de la indústria de béns de consum és definida per les dimensions del mercat mateix, que depenen de l'existència d'una gran població o d'un elevat nivell de renda i de despesa per càpita o bé, preferentment, de la combinació de tots dos factors. El consum mitjà dels catalans entre 1832 i 1935, relativament elevat en el context ibèric, va generar un mercat intern sòlid, essencial per a la consolidació de la indústria tèxtil, enfront de regions de població superior, com Andalusia, Castella la Vella i Castella la Nova, o poc per sota, com Galícia, però amb uns estrats molt reduïts de famílies de rendes mitjanes.

La demanda final de tèxtils es classifica bàsicament en tres grans grups: vestit —que és proporcionat al consumidor pel sector de la confecció—, tèxtils per a la llar i tèxtils industrials. Per a nivells de renda mitjans, l'elasticitat de la despesa respecte de la renda es mou en valors propers a la unitat; és a dir, progressa a mesura que s'incrementen els ingressos i d'una forma proporcional. El ràpid augment de la renda en el procés d'industrialització a Catalunya es traslladava a un increment semblant de la despesa en tèxtils de les famílies. Això es va

traduir en una ampliació molt més gran del consum final, a causa de la contínua reducció de preus resultat de la mecanització, especialment intensa als decennis centrals del segle XIX.

A banda del mercat interior català, la producció de teixits i de gènere de punt es va adreçar també, i en una proporció creixent, cap a la resta de l'Estat espanyol. Les comunicacions són un factor essencial de vertebració del territori: des dels anys 1860 el conjunt de les línies ferroviàries va alterar els costos del transport a l'interior de la península, afavorint la penetració de les mercaderies catalanes. Aquesta demanda externa va anar augmentant per la combinació de tres factors: el descens dels preus dels manufacturats i la millora constant de la qualitat, el desplaçament dels teixits tradicionals pels productes de la indústria moderna i, en tercer lloc, pel creixement lent però continuat de la renda per càpita a Espanya.

Les vendes al mercat espanyol en dates avançades del procés foren molt grans. Com mostra el Quadre 9, les estimacions fetes a l'entorn de 1930 per Carles Pi i Sunyer valoren les vendes de teixits de cotó al mercat espanyol en prop del 70 per cent de la producció. Les de teixits de llana assolien una proporció més baixa, però encara arribaven, en valor, prop de la meitat de les de manufacturats de cotó. Les dels teixits d'altres fibres, com lli, canem, jute i seda, eren d'una dècima part sobre les de cotó. És en aquest sentit que s'ha d'entendre l'afirmació de Sidney Pollard que el creixement econòmic de Catalunya, com el de Suïssa, és un cas de desenvolupament dirigit per les exportacions. Ben entès, per les exportacions a la resta d'Espanya.

Quadre 9. Vendes anuals de filats i teixits de cotó catalans a l'entorn de 1930

	Milions de pessetes	Tants per cent
Catalunya	105	16,7
Espanya	445	70,6
Estranger	80	12,7
TOTAL	630	100,0

Des de 1820, prou abans de la Revolució Industrial, s'havien imposat a Espanya aranzels altament proteccionistes que obstaculitzaven la competència estrangera amb la finalitat d'obligar la població urbana i industrial a consumir

cereals castellans i andalusos. Això va escanyar el comerç al Mediterrani, ja que les importacions de cereals rebaixaven els nòlits per a les exportacions catalanes. Des d'aleshores, l'aïllament respecte del mercat internacional, gràcies a una protecció aranzelària persistent, ha estat alhora la causa de la fortalesa i de la debilitat del sector. La falta de competència assegurava el control del mercat interior, però obstaculitzava la introducció d'innovacions estalviadores de mà d'obra per a aconseguir la necessària competitivitat internacional.

El ferrocarril també va conformar una autèntica frontera econòmica amb la resta d'Europa. Encara que es vol justificar com una decisió tècnica, a partir de l'Informe Subercasse de l'any 1844, el cert és que l'opció d'un ample de via (1,668 mm) distint a l'internacional o estàndard (1,435 mm), adoptat per Stephenson, va ésser inicialment proposat amb criteris de defensa militar. Es tracta, en tot cas, d'un perfecte despropòsit que va aïllar la península Ibèrica del mercat europeu. Els ferrocarrils dels altres països no poden utilitzar la xarxa ibèrica encara entrat el segle XXI a causa de l'amplària, que exigeix el transbordament o canvi de tren de les mercaderies a la frontera.

En conseqüència, les exportacions catalanes a la resta del món varen ésser regularment escasses i amb un cert caràcter residual. Únicament en mercats preferents, com les colònies de Cuba, Puerto Rico i Filipines entre el 1882 i la seva independència l'any 1898, o en èpoques especialment favorables per raó del baix tipus de canvi exterior de la pesseta o bé pel suport fiscal, com entre 1899 i 1913, les exportacions aconseguiren resultats remarcables. Hi ha alguna excepció, com el gènere de punt durant part del primer terç del segle XX, tal com ha explicat M. Llonch. I també, en algunes etapes del mateix període, els manufacturats de llana, com evidencien els treballs d'E. Deu. Catalunya va ésser sempre l'economia més exportadora de manufacturats d'Espanya.

9. UN DELS MOTORS D'EUROPA

Alexander Gerschenkron afirmava que el grau d'endarreriment de les economies a l'arrencada de la industrialització en va condicionar els trets bàsics, sovint, en alguns aspectes, amb avantatges en el seu desenvolupament. Richard Roehl va argumentar que, inversament, el grau d'anticipació en el moment crucial del *take off* de la industrialització també havia d'haver impregnat amb unes característiques singulars les economies que s'avançaren en el camí de la modernització

econòmica. El cas de Catalunya constitueix, de tota evidència, un exemple d'industrialització avançada, en el sentit d'haver començat molt aviat en el temps les transformacions estructurals modernes.

D'acord amb aquestes hipòtesis, Catalunya hauria estat una economia marcada pels impactes de l'anticipació i que es podrien resumir com un procés mancat de grans discontinuïtats, amb un increment sostingut de la taxa de variació de l'IPI i del PIB; una molt elevada proporció del producte de les indústries de béns de consum dins del valor afegit brut total de la indústria; escassa intervenció dels elements institucionals, com ara els bancs d'inversió o el mateix Estat, en el teixit empresarial i en l'oferta de capital, amb presència molt dominant de la iniciativa dels residents; baixes dimensions mitjanes de les plantes productives i de les empreses per la limitada incidència de les economies d'escala; i baixa pressió sobre el nivell de vida de la població, de manera que el consum privat hauria evolucionat amb taxes properes al PIB per càpita.

El cas català apareix, així mateix, com un exemple de dependència de la trajectòria segons proposava Paul David: és possible remuntar-se molts segles enrere per definir algunes de les principals pautes i alguns dels trets més destacats de l'economia que protagonitza la Revolució Industrial. No cal forçar gens les dades per identificar les condicions d'una autèntica atmosfera industrial, tal com la definia Alfred Marshall, o de la revolució industriosa, que ha descrit Jan de Vries, ja ben abans de l'inici de la modernització

Posteriorment, l'economia catalana ha pogut ésser qualificada d'un dels motors d'Europa. L'acabament del model aïllacionista espanyol, amb l'acord preferencial signat amb la CEE l'any 1970 i sobretot amb la integració a la Unió Europea l'any 1986, ha demostrat que el creixement català modern no era efímer ni, menys encara, dependent del mercat espanyol. Ja abans, i també després, Catalunya ha estat una economia molt oberta.

Tancada l'etapa de la Revolució Industrial, ha seguit essent aquella de les comunitats autònomes o regions espanyoles que lidera pràcticament tots els sectors industrials, a la qual cosa ha anat afegint el lideratge en el turisme internacional receptiu. També ha estat, per gairebé noranta anys i fins avui, l'espai de la península Ibèrica més potent quant a les innovacions tecnològiques, mesurades per les sol·licituds de patents europees, la més destacada al terreny de les exportacions internacionals i la que contribueix en superior mesura a equilibrar la balança de pagaments. Sens dubte el motor econòmic de l'Estat espanyol i, per això mateix, un dels motors d'Europa.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

L'estudi històric de la Revolució Industrial catalana compta amb multitud de monografies locals i d'estudis de cas i de descripcions, però són escassos els assaigs de síntesi amb recurs als instruments analítics que ofereix la ciència econòmica.

Sobre el fenomen de la Revolució Industrial, vegeu David S. LANDES (1969), *The Prometheus Unbound. Technical Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. Londres, Cambridge University Press. Una visió de conjunt amb especial èmfasi en el paper de les regions a Sidney POLLARD (1991), *La conquista pacífica. La industrialización de Europa. 1760-1970*. Saragossa, Prensas Universitarias de Zaragoza. Un intel·ligent panorama general a Vera ZAMAGNI (2011), *Historia económica de la Europa contemporánea*. Barcelona, Crítica.

Sobre el cas català, J. MALUQUER DE MOTES (1987), «The Industrial Revolution in Catalonia», a N. SÁNCHEZ-ALBORNOZ [ed.], *The Economic Modernization in Spain, 1830-1930*. Nova York i Londres, New York University Press, p. 169-190 (hi ha edició castellana d'Alianza Editorial, 1985). De forma més extensa, a J. MALUQUER DE MOTES (1994), «La gran transformació. Industrialització i modernització a la Catalunya del segle XIX», a *Història Econòmica de la Catalunya Contemporània*. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, vol. I, p. 39-345. Per a la recerca moderna sobre el tema, J. MALUQUER DE MOTES (2004): «La industrialización de Cataluña: un balance historiográfico», a A. DI VITTORIO; C. BARCIELA i G. L. Fontana [ed.], *Storiografia d'industria e d'impresa in Italia e Spagna in Età moderna e contemporanea*. Pàdua, CLEUB, p. 333-357.

Dues aportacions fonamentals són les de Joaquín ARANGO (1976), «Cambio económico y movimientos migratorios en la España oriental del primer tercio del siglo XX: Algunas hipótesis sobre determinantes y consecuencias», *Hacienda Pública Española*, núm. 38, p. 51-80. I d'Albert CARRERAS (1990), «Cataluña, primera región industrial de España», a J. NADAL; A. CARRERAS [ed.], *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*. Barcelona, Ariel, p. 259-295. Gran quantitat de materials quantitatius i cartogràfics a J. NADAL, J. M. BENAUL i C. SUDRIÀ [ed.] (2012), *Atles de la Industrialització de Catalunya 1750-2010*, Barcelona, Vicens Vives.