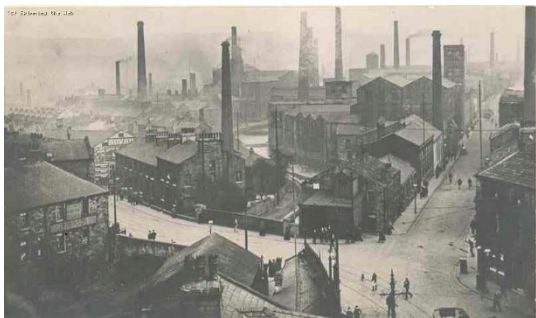




GUIA DE CLASSE - La revolució industrial

3. LA INDUSTRIALITZACIÓ A EUROPA

Aproximació al concepte de Revolució Industrial

La revolució industrial és una acceleració del creixement econòmic gràcies a un canvi econòmic i social produït a través d'una forma de produir capitalista [E. J. Hobsbawm].

Industrialització capitalista i Revolució industrial

- conceptes sinònims
- conceptes específics:
 - o industrialització capitalista com a canvi en el mode de producció [K. Marx, *El Capital*]
 - o revolució industrial com a innovació tecnològica amb augment de la productivitat [Mokyr]. La innovació tecnològica que arrossega les altres tecnologies és, en el moment inicial, la màquina de vapor de Watt.

La revolució industrial britànica com a resultat de dos tipus de capitalisme, dos tipus de creixement
[E. A. Wrigley, *Cambio, continuidad y azar*]

Capitalisme de base orgànica

- feedback negatiu
- només la divisió del treball en l'empresa pot incrementar la productivitat del treball humà [A. Smith].

Capitalisme d'acumulació de recursos

- feedback positiu
- inputs d'origen inorgànic (químic i mineral) tant pel que fa a energia com a primeres matèries.

Període d'entrada a l'Estadi 1 (predominen les indústries de béns d'ús i consum sobre les de béns d'equip i capital)

1770-1820: GB, Suïssa, USA

1821-1860: Bèlgica, França, Alemanya, Àustria, Rússia, Suècia, Espanya

1861-1890: Itàlia, Països Baixos, Dinamarca, Grècia, Canadà, Japó

El 1913 Espanya i Rússia encara estan en aquest primer estadi, mentre altres països europeus (per exemple, Alemanya, França, Bèlgica) i Estats Units tenen un predomini de les indústries d'equip i capital sobre les d'ús i consum.

Perspectives en història comparada

Pollard: caràcter regional de la revolució industrial

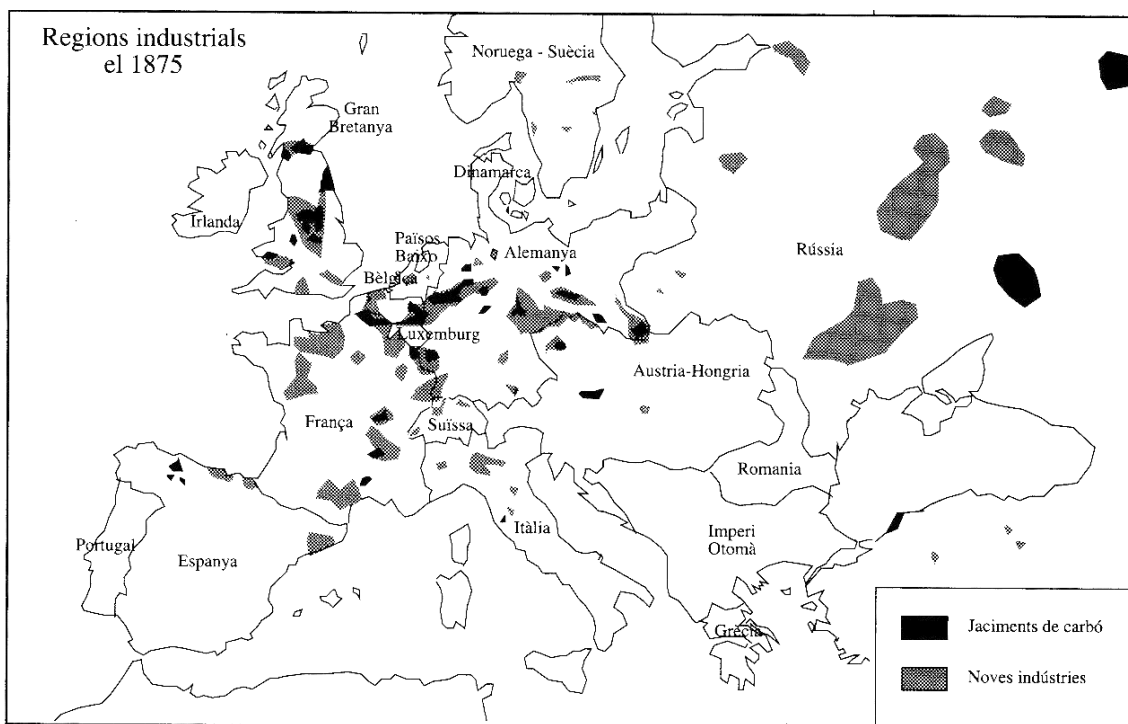
W. W. Rostow: etapes del procés de creixement inspirades en el model britànic que han de ser imitades si és vol desenvolupar.

A. Gerschenkron: imitació amb variacions. Per exemple, si França o Catalunya no tenen molt carbó empraran també turbines aprofitant la força hidràulica.

D. C. North: calen imitar les institucions més eficients (drets de propietat burgesa), èxit del cas britànic.



Considereu incorporades en aquest document les dades i respostes de la pràctica 2, incloent els mapes.



Font: J. POLLARD, *La conquista pacífica. La industrialización de Europa, 1760-1970*, Universidad de Zaragoza, 1991, pàg. 9-10

Potència de las màquines de vapor fixes a Europa (1840-1888), en milers de cv.

	1840	1850	1860	1870	1880	1888
Gran Bretaña	350	500	700	900	2.000	2.000
Francia	34	67	178	336	544	796
Alemania	20	40	200	900	1.680	2.000
Austria	2	9	36	112	251	400
Rusia	10	35	60	149	237	300
Total Europa	450	720	1.350	2.760	5.270	6.350

Font: Rioux, J. P. (1982), *La révolution industrielle*, p. 67.

CUADRO 5. — Producción de acero, en países escogidos, según promedios anuales
(en millones de toneladas métricas)

	<i>Austria-Hungria</i>	<i>Francia</i>	<i>Alemania</i>	<i>Italia</i>	<i>Rusia</i>	<i>Suecia</i>	<i>Reino Unido</i>	<i>Bélgica</i>
1867-9	—	—	—	—	—	0,03	—	—
1870-4	—	—	—	—	—	0,06	0,49 ¹	—
1875-9	—	0,26	—	—	0,08	0,13	0,90	0,09
1880-4	—	0,46	0,99	0,15 ²	0,25	0,20	1,82	0,17
1885-9	0,34	0,54	1,65	0,24	0,23	0,30	2,86	0,21
1890-4	0,55	0,77	2,89	0,22	0,54	0,39	3,19	0,28
1895-9	0,96	1,26	5,08	0,24	1,32	0,45	4,33	0,61
1900-4	1,16	1,70	7,71	0,32	2,35	0,49	5,04	0,79
1905-9	1,74	2,65	11,30	0,65	2,63	0,55	6,09	1,37
1910-13	2,45	4,09	16,24	0,98	4,20	0,62	6,93	2,28

1. Promedio de 1871-1874.
2. Promedio de 1882-1884.

Cipolla, C. M., (1982, dir.), *Historia económica de Europa*, v.4. Barcelona: Ariel.

Spread of Railways in Ten Selected Countries
(Length of line open [in kilometers [1km = 5/8 mile]])

	1840	1860	1880	1900
Austria-Hungary	144	4,543	18,507	36,330
Belgium	334	1,730	4,112	4,591
France	496	9,167	23,089	38,109
Germany	469	11,089	33,838	51,678
Great Britain	2,390	14,603	25,060	30,079
Italy	20	2,404	9,290	16,429
Netherlands	17	335	1,846	2,776
Russia	27	1,626	22,865	53,234
Spain	-	1,917	7,490	13,214
Sweden	-	527	5,876	11,303

<https://sourcebooks.fordham.edu/mod/indrev6.asp>

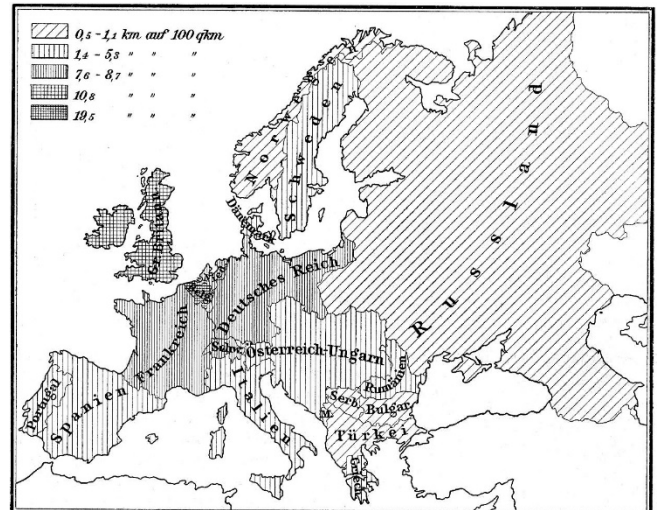


Fig. 168. Dichte des europäischen Eisenbahnnetzes 1896.

Gran Bretanya

Orígens

Condicions prèvies [Segons E.J. Hobsbawm]

- economia agrària de mercat, no de subsistència
- acumulacions de capitals (agraris, comercials i protoindustrials)
- sector manufacturer molt desenvolupat [protoindústria]
- sector comercial encara més desenvolupat
- transports fàcils i barats
 - molt transport de cabotatge i fluvial; entre 1750 i 1820, es passà de 1.000 a 4.000 milles navegables, fonamentalment canals.
 - malgrat tot, insuficient; 3.400 milles de carreteres el 1750, 15.000 el 1770 i 22.000 el 1836 (ara ja hi ha el ferrocarril)
- mercat interior integrat
- poca inversió inicial i no massa qualificació
- iniciativa privada

Causas

Origen de la indústria tèxtil cotonera

1^a llei del calicó (1701): la indústria llanera aconsegueix que el govern prohibeixi l'entrada de calicós [teixit de cotó] estampats procedents de la Índia amb la intenció de protegir els teixits de llana locals. Això es tradueix en què s'estamparan a Gran Bretanya els que entraran sense estampar, amb la qual cosa es desenvolupa la indústria de l'estampat.

2^a llei del calicó (1721): els llaners aconsegueixen que tampoc es puguin importar els calicós en blanc, amb la qual cosa arrenca la indústria tèxtil cotonera anglesa.

les primeres indústries són petites o mitjanes, fins que es generalitzi la màquina de vapor i la nova tecnologia que caldrà empreses més grans (les fàbriques).

Origen de la revolució industrial

el 1785 s'incorpora la segona màquina de vapor de J. Watt a la filatura [a la *mule* de S. Crompton].

la demanda interior creix lentament al segle XVIII i hi ha la competència de les manufactures protoindustrials.

fins 1820 predomina la producció manufacturera protoindustrial per sobre de la indústria capitalista [M. Berg].

al segle XIX es consolida la revolució industrial britànica en un context comercial mundial ["taller del món"].

Finançament

- o la Bubble Act de 1720 prohibia la formació de S.A. sense l'autorització del Parlament, obstacle no insalvable [revocada al 1825].
- o Escòcia: societats per accions. Disposa de capitals del comerç oceànic (*importació de tabac)
- o autofinançament, inicialment petites indústries [abans de la màquina de vapor]
- o poc k fix i molt k circulant; allò important no és l'augment de la taxa d'inversió sinó l'orientació cap a formes modernes d'acumulació (plusvàlua)
- o Crafts: al XVIII rapidesa en la creació de capitals, però lentitud en la inversió → no es justifica el nivell salarial molt baix pagat als treballadors de la Primera Revolució Industrial.
- o finançament exterior (abundor de capitals agraris i comercials)
 - inversió directa
 - crèdits bancaris: a curt termini i interès baix
- o finançament mitjançant infraestructures / fiscalitat
 - entre 1700 i 1790 la pressió fiscal sobre la renda nacional passa del 9 a 15 per cent, la qual cosa afecta a la població (impostos que afavoreixen els rics, ja que predominen els indirectes).
 - 3.400 milles de carreteres el 1750, 15.000 el 1770 i 22.000 el 1836
- o a partir del ferrocarril → desenvolupament del mercat de capitals

Interpretacions

- o DEANE/COLE: estudi del creixement econòmic més que de la introducció de tecnologia. La revolució demogràfica i la revolució agrària impliquen creixement econòmic i, com a conseqüència, ve la innovació tecnològica.
- o BAIROCH: la revolució industrial és abans que tot una revolució agrària.
- o WRIGLEY I SCHOFIELD: crítica al mite de la revolució agrària (dificultats en alimentar tota la població anglesa ↔ Malthus)
- o MOKYR: innovació → concepte clau (macro i microinvents). Un invent implica un gran creixement de la productivitat i de la riquesa però arriba un moment que ja no tant. Els microinvents són millors d'aquest invent que permeten augments més modestos de la productivitat però continuats.

La distinción entre microinvenciones y macroinvenciones es importante porque parecen estar gobernadas por leyes diferentes. Las microinvenciones generalmente se derivan de una búsqueda mencionada de mejoras y son comprensibles -si no fáciles de predecir- de acuerdo con las fuerzas económicas. Hasta cierto punto están guiadas por las leyes de la oferta y la demanda y por la intensidad de la búsqueda y los recursos asignados a este fin; responden, por tanto, a las señales emitidas por el mecanismo de los precios. Además, en la medida en que son productos derivados de la experiencia adquirida del aprendizaje por la práctica de fabricación o por la utilización, las microinvenciones están relacionadas con la producción o con las inversiones. Las macroinvenciones son más difíciles de comprender. Parecen estar gobernadas por el genio individual y la suerte tanto como por las fuerzas económicas. A menudo se basan en algún acontecimiento afortunado, como cuando un inventor halla de casualidad una cosa mientras busca otra, o llega a la conclusión correcta a partir de razones equivocadas, o aplica conceptos al parecer desconectados que le hacen dar con la solución. Por tanto, es difícil explicar la oportunidad en que surgen estas invenciones. Gran parte de la literatura económica dedicada a la generación del progreso tecnológico por medio de los mecanismos de mercado y de los sistemas de incentivos explica sólo una parte de la historia. Esto no significa que tengamos que abandonar el intento de comprender las macroinvenciones. Sin embargo, debemos buscar las explicaciones sobre todo fuera de los mecanismos de mercado, tan familiares y fiables para los economistas.

MOKYR, J. (1993), *La palanca de la riqueza*, pp. 366-367. Madrid: Alianza.

- o VON TUNZELMAN: Formes principals d'innovació
 - learning by doing*: les millors dels creadors de les noves tecnologies.
 - learning by using*: les aportacions a la millora que fan els treballadors/es que empren la tecnologia.
 - learning by learning*: recerca tecnològica als centres de recerca i universitats.

Localització

Anglaterra

- o recursos miners: al nord-est i les Midlands, i també al Lancashire.
- o Lancashire: importants indústries de vidre i productes químics, destaca per la indústria del cotó.
- o Indústria del cotó: Midlands de l'est.
- o indústria del ferro:
 - Midlands de l'oest (Birmingham, etc.)
 - sud de Yorkshire (especialment a Sheffield)
 - nord-est (Newcastle, que també tenia química).
- o indústria llanera: Bradford i Leeds (Yorkshire) a costa dels centres preindustrials d'East Anglia i West Country.
- o ceràmica: Staffordshire, també fonerries de ferro.
- o Cornualla: estany i coure, però poca manufactura.
- o sud: [menys Londres amb indústries de consum (*cervesa)] → agrícola pròspera.
- o nord i nord-oest: pastures, endarreriment respecte les altres regions.

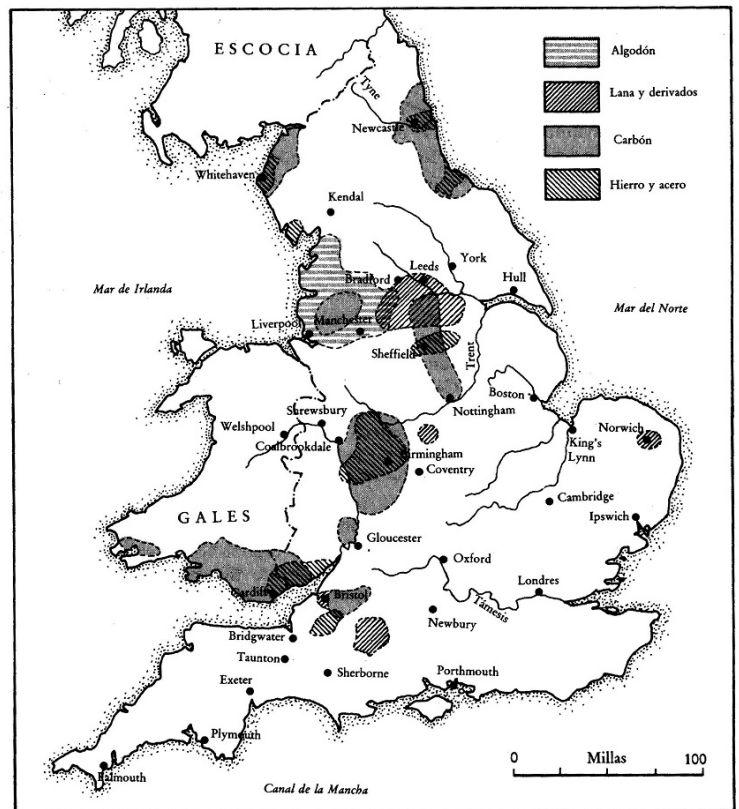


FIGURA 7.11. La industria inglesa en 1800.

Font: CAMERON, R., *Historia económica mundial. Desde el paleolítico hasta el presente*, 2ª edició. Alianza Editorial, Madrid, 1992.

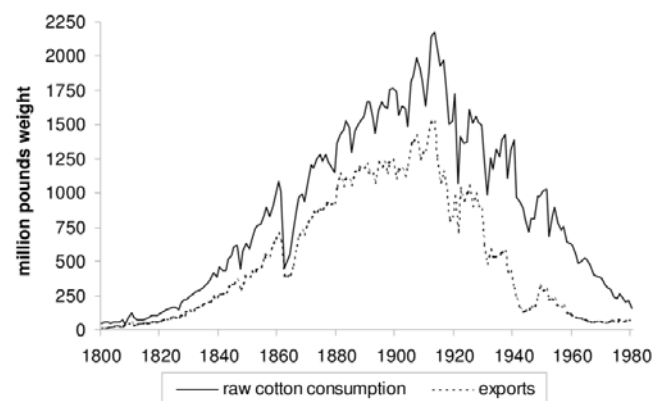
Escòcia

- o recursos: carbó i mineral de ferro
- o produïa
 - + d'1/5 del valor dels teixits de cotó
 - + d'1/4 del ferro en lingots
- o primera utilització del coc en el món.
- o molts innovadors i empresaris químics i de maquinària eren d'Escòcia.

Gal·les

- o mineria del carbó
- o 1800: indústria del ferro al sud de Gales (1/4 producció britànica)
- o exportació i no es creen quasi empreses derivades
- o interior → pastures.
- o nord-oest, quelcom d'indústria.

The rise and fall of the Lancashire cotton industry



Leunig, Timothy (2001), "New answers to old questions: Explaining the slow adoption of ring spinning in Lancashire, 1880-1913". *The Journal of Economic History* 61(02):439-466.
DOI:10.1017/S0022050701028078

Condicions de vida i resposta obrera

- o fins m. XIX → salari real baix, no millora. Salari per sota del nivell reproductiu. Treballa tota la família sense drets.
- o anys 1830 → moviment cartista, de caràcter polític, dret al vot sense requisits econòmics (1838-1848).
- o *trade unions* (sindicats):

- ↪ XVIII → societats fraterals.
 - ↪ Es prohibeixen els primers sindicats fins 1824 (*Combination Acts* de 1799 i 1800), però continuen com a societats fraterals.
 - ↪ 1824 → s'autoritzen amb limitacions.
 - ↪ Trades Union Act of 1871 → legalització amb tots els drets
- o moviment cooperatiu: gran impacte de la Rochdale Society of Equitable Pioneers (1844), cooperativa de compra-venda formada per teixidors de Rochdale, prop de Manchester, inspirant-se en les idees de Robert Owen.

Conclusió sobre la revolució industrial:

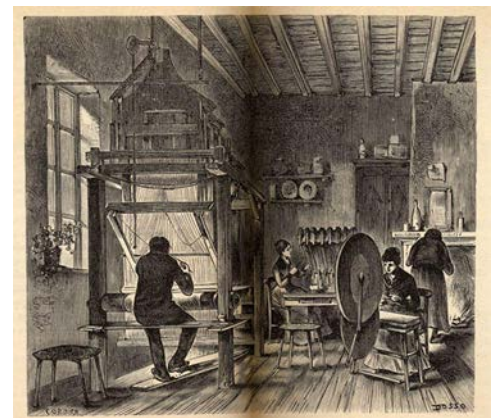
Procés de canvi que implica l'economia, la societat i la cultura, i tal vegada l'habitabilitat de la Terra.

França

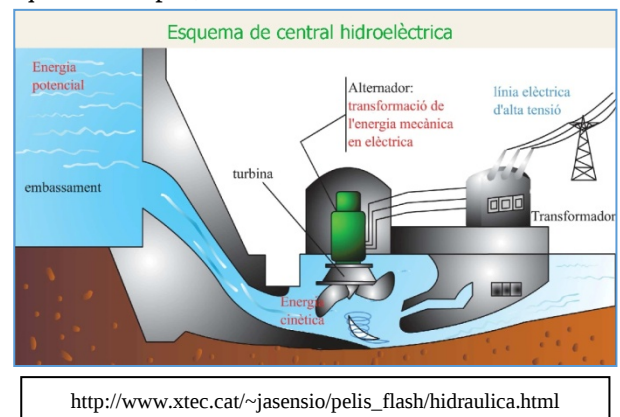
- o fins el II Imperi (dècada de 1870), la producció industrial es fonamenta tant en la protoindústria com en la indústria moderna. Destaca la indústria sedera de Lyon, protoindustrial. El "Canut" és el treballador de la seda, el teixidor que treballa per al fabricant-comerciant a casa seva, fins i tot al camp, a la rodalia de Lyon.
- o diferent al model tecnològic britànic (vapor) → vapor + energia hidràulica. L'energia hidràulica s'empra mitjançant les turbines.
- o recurs de la industrialització francesa: explotar "jaciments" de mà d'obra rural i barata.
 - Llei le Chapelier (1791): es prohibeixen les associacions de treballadors i empresaris i es garanteix la llibertat de treball i d'empresa.
- o f. XIX i i. XX poderosa indústria ferro i acer i gran desenvolupament de bancs i finances.
- o la crisi final del segle significa la reestructuració:
 - l'aparell productiu incorpora més la màquina de vapor;
 - noves indústries (automòbil, hidroelèctrica, química,...)

Però França es va veure superada progressivament per Alemanya, USA, Japó, i, més tard, Rússia.

- o la urbanització i els avenços en enginyeria i noves indústries (química, per exemple) consolidaren el capitalisme francès.
- o Hippolyte Pixii va construir el 1832 la primera dinamo basada en els principis de Faraday. El 1871 Zénobe va muntar a París la primera dinamo que generava grans quantitats d'energia.



Canut que treballa a casa seva.



http://www.xtec.cat/~jasensio/pelis_flash/hidraulica.html

Les centrals hidroelèctriques converteixen l'energia mecànica en energia elèctrica amb el concurs de turbines que permeten que es generi l'electricitat en un alternador o generador. La primera el 1878 a Northumberland (Gran Bretanya). El 1881 la Schoelkopf Power Station No. 1 als USA, prop de les cataractes del Niàgara.

- o indústria diversificada, més qualitat, més artesanal.
- o banca alta de París: comerç i inversió internacional (ex: Banca Rothschild)
- o Credit Mobilier, creat per Pereire el 1852, i més tard Banque de Paris et des Pays Bas (1872) i altres → Importància relativa de la banca per a la industrialització.
- o estat: recolzament infraestructures, cert proteccionisme, escoles tècniques superiores.

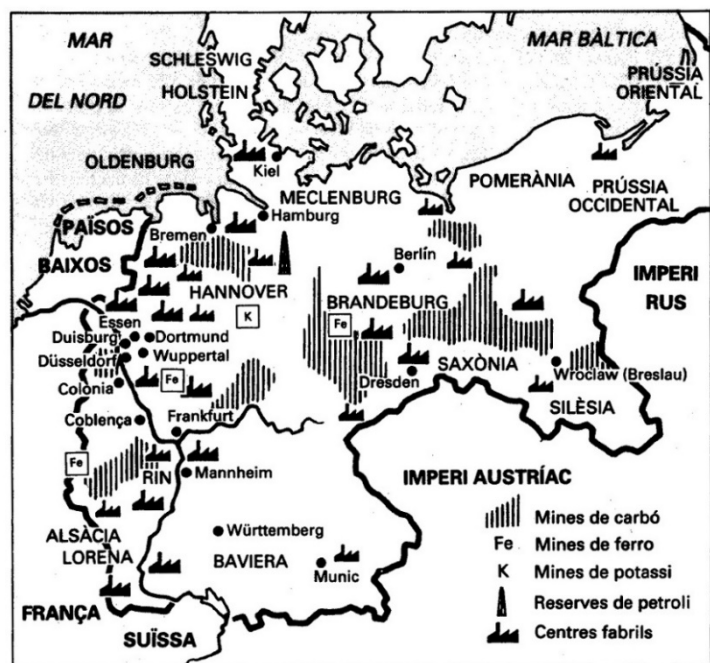
Bèlgica

- o mercat interior petit però productes competitius al mercat internacional. El 1913 és amb Suïssa el primer exportador mundial per càpita.
- o ben comunicades al continent que s'estava industrialitzant.
- o agricultures pròsperes i innovació tècnica. Factors de producció [treball i k] barats.
- o té carbó fàcil d'explotar (el lingot de ferro més barat del continent) i ferro.
- o màquina de vapor al tèxtil ⇒ construcció de màquines i siderúrgia.
 - primer al cotó i després al lli, que serà a finals del XIX la segona exportació (lli), només superada per l'acer i el material ferroviari.
 - supera la protoindústria
- o similar a Anglaterra, comerç, manufactura preindustrial a Flandes i empresaris de GB que s'instal·len. Progressivament: llana al XVII, mines de carbó, cotó a Gant, lli mecanitzat, sucre, vidre, drassanes i material ferroviari i tramviari. Química Solvay (carbonat sòdic)
- o Société General de Belgique: banc d'inversió (SA) → crea indústries i participa en indústries → holding financer. Posteriorment la Banque de Belgique fa el mateix.
- o finançament del ferrocarril per l'estat. Objectius del pla del govern de 1834: productes belegues al continent i fer de pont entre el comerç de GB i zona del Rin. En termes relatius el més industrial del continent fins la IGM.
- o capitals francesos i anglesos (al carbó i a altres indústries)
- o inversions exteriors juntament amb França (a Rússia, Espanya, Itàlia, Sud-Amèrica, etc).

Alemanya

- o 1807, abolició de la servitud.
- o ZOLLVEREIN [1833, unió duanera] → ferrocarril [Àustria, al marge]. Unificació progressiva al voltant de Prússia que finalitza el 1871: II Reich Alemany format per 25 estats seguint el model de la Confederació Alemanya del Nord. Guillem I, kàiser d'Alemanya.
- o arrencada alemanya: entre l'inici de l'era del ferrocarril i els alts forns i la Segona Revolució industrial.
- o 2m XIX i i. XX gran desenvolupament industrial (consolidació fins després de 1870).
- o bases: carbó, ferro, finançament exterior, capital bancari abundant i protecció estatal. Carbó al Ruhr.
- o acer, electricitat i química, indústries mecàniques.
- o des de la unificació: pacte entre grans propietaris de l'est (agricultura comercialitzada) amb industrials de l'oest (Renània).
- o bancs mixtes [b. comercial: dipòsits, crèdit a curt termini; b. inversió: llarg termini, els seus k i els dels seus clients] també coneguts com a bancs universals: fan de tot [col·locar accions, refluotament,...]
- o 1879: Carta Aranzelària →

Industrialització alemana, 1900.



protegeix la indústria pesant (de la competència anglesa) i als

Font: ARACIL, R. i SEGURA, A. (1993), *Història econòmica mundial i d'Espanya*. Barcelona: Teide.

terratinents [competència russa o americana]

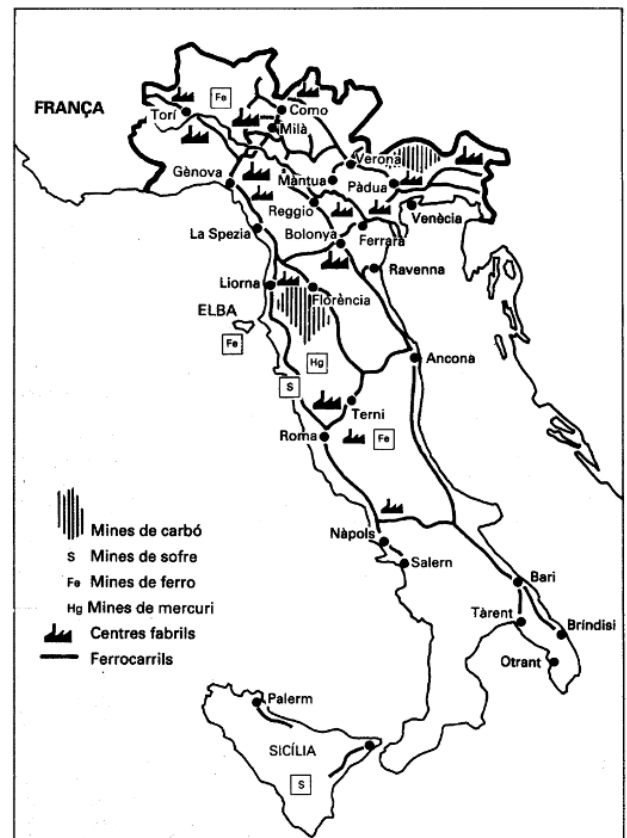
- o concentració (societats monopolístiques), indústria R banca (substitució de la iniciativa privada), combinació d'estructures arcaiques amb estructures noves.
 - acer, maquinària elèctrica, química [no concentració a cautxú, raïó [fibra artificials procedent de la cel·lulosa], sabó, metalls no ferrosos, maquinària lleugera]
- o a la IGM estat conservador i militarista.
- o durant la Segona Revolució industrial no gran mercat ni abundor de recursos [≠ USA] ⇒ inputs comprats al mercat interior i vendes a escala mundial.

Itàlia

- o amb la unificació el 1860 i la Unità el 1870: mercat més gran, modernització política (fora el feudalisme als Estats Pontificis i al Regne de Nàpols) però no unificació econòmica (continua N/S) ni modernització social.
- o política econòmica nacionalista amb èxit limitat: colònies (Líbia, Somàlia, Abissínia) poc èxit i poc també a siderúrgia, ferrocarril i drassanes.
- o crisi agrària, liquidació de la protoindústria, Δ fiscalitat i especulació financera ⇒ crisi bancària 1888 (k alemanys a partir d'ara).
- o 2^a emigració més important d'Europa després de la d'Irlanda. Entre 1891 i 1910: l'emigració passa del 0,77 al 2 % de la població total/ any.
- o 1894: recuperació amb gran creixement econòmic:
 - inversions estrangeres (*alemanyes)
 - electrificació
 - tèxtil (* cotonera)
 - maquinària
- o inversions alemanyes a través de la *Banca Commerciale Italiana* i *Credito Italiano*
 - principalment a les hidroelèctriques
 - aportació de maquinària i tècnics alemanys
- o valls alpines + k alemany i demanda de zona pròxima → triangle del Nord [Milà, Torí, Gènova] ⇒ Δ centrals hidroelèctriques
- o Nord d'Itàlia: seda → fil de seda a França.
- o cotoner a f. XIX [40% de les exportacions italianes / empresaris locals + suïssos i alemanys]
- o producció de maquinària per proteccionisme: bicicletes ["Ladri di biciclette", Vittorio De Sica, 1948], escriure (Olivetti, 1911) i * automòbil (FIAT, 1898, Lancia, 1908, Alfa Romeo, 1910), o química: neumàtics (Pirelli) o conserves (Cirio).
- o creixement tardà i dispers, economia dual (diferenciació Nord-Sud), PIB proper als països agraris.



Indústria d'Itàlia, 1900



Font: ARACIL, R. i SEGURA, A. (1993), *Història econòmica mundial i d'Espanya*, Barcelona: Teide.

Rússia

- o 1861: emancipació serfs.
- o 1861 - IGM: canvis [lligat a l'actuació estatal]: desenvolupament de la indústria pesant (mineria i metal·lúrgica). Consum, creixement menor. Ferro i carbó (Ucraïna), indústria al Caucas i als Urals.
- o estat: ferrocarril → militar amb impacte econòmic (uneix una gran zona amb diversitat climàtica)
 - carbó als Urals i arriben cereals a ciutats i ports (el 1875, els cereals representaven el 40% de les mercaderies que portaven els ferrocarrils).
 - k estranger mogut per dividends del 5 % i ajuts estatals.
- o 1873: crisi → cereals americans arriben a Europa (competència); escassetat de k ⇒ proteccionisme (grans ingressos de l' estat)
 - abans:
 - K→ impostos sobre la pagesia que dificulten el mercat interior
 - exterior: deute i inversió directa (cal subvenció estat). S'equilibra amb or i exportacions.
- o reacció a la crisi: produir al país el material ferroviari.
 - gran part són inversors estrangers a la mineria i siderúrgia.
 - regió del Donetz (Ucraïna): siderúrgia (sistema Gilchrist- Thomas que permet emprar mineral de ferro fosfòric per a fer acer); el 1900 produeix el 52% del ferro rus.
 - ferrocarrils Transcaucasià (que passa per Armènia, Geòrgia i l'Azerbaidjan) i Transsiberià.
 - les màquines complexes s'importen.

Industrialització russa, 1914.

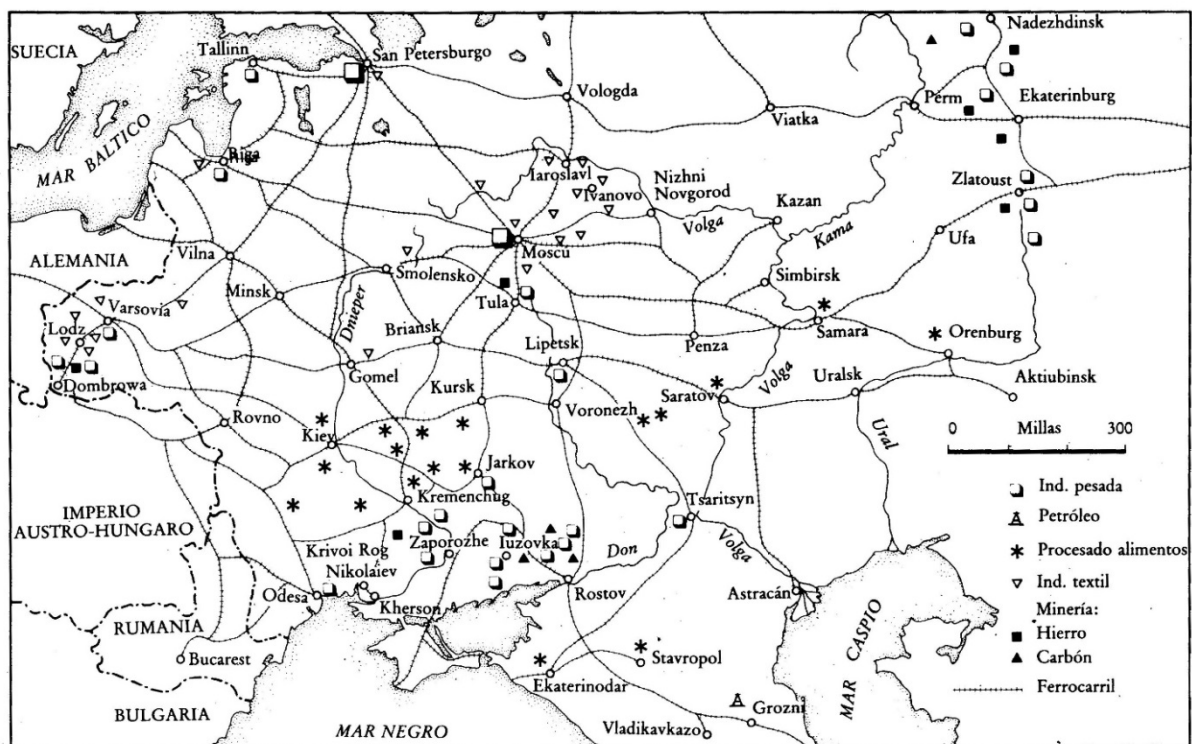


FIGURA 10.5. Industrias y vías férreas rusas hacia 1914 (de Arthur E. Adams, William O. McCagg, Ian M. Matley, Atlas of Russian and East European History. Copyright © 1966 by Frederick A. Praeger, Inc. Reproducido con permiso de Praeger Publishers).

Font: CAMERON, R. (1992), *Historia económica mundial. Desde el paleolítico hasta el presente*, 2ª edició. Madrid: Alianza Editorial.

Inici segle XX:

- reformes d'Stolypin (1906-1911): afavoreix la creació de grangers rics [kulaks]→problemes socials. Desenvolupament del capitalisme agrari a Rússia.
- concentració industrial i comercial.
 - petroli exportat en mans de Nobel i de Rothschild.
 - zona industrial de Varsòvia (Polònia sotmesa).
 - regió de Moscou: indústria cotonera de k rus [amb el transsiberià es té el cotó centreasiàtic] i indústria química [k alemany (Bayer)].
 - regió de Sant Petersburg: indústria tèxtil, maquinària i aparells elèctrics (Siemens) i drassanes estatals (Kronstadt), Ucraïna: pesant, refinatge sucre (k estatal).
- o abans de la Revolució Bolxevic de 1917, desenvolupament capitalista agrari important, i menor a la indústria. Poc pes relatiu.

Espanya

1832-1861: Impuls a la mecanització de la indústria cotonera catalana

- o 1770s: indústria capitalista tèxtil cotonera.
- o 1830s: revolució industrial. Introducció de la màquina de vapor al tèxtil i mecanització.
- o Context proteccionista per a la indústria tèxtil.
- o Factors:
 - a) l'entrada al mercat de treball de les generacions "buides" a causa del període de fams i guerres entre 1802-1811.
 - b) la repatriació de capitals invertits a les colònies, quan aquestes conquereixen la seva independència.
- o tipus d'energia → hidràulica i vapor
- o aquests avenços en la mecanització canvien l'estructura del sector. Repercuteixen en:
 - a) la localització de la indústria. Aquesta es localitzarà als llocs on es trobi o sigui més fàcil aconseguir l'energia: zones fluvials (energia hidràulica, Ter i Llobregat, colònies industrials) i zones properes al mar (per tenir més fàcilment el carbó britànic per a les màquines a vapor, Barcelona - Maresme, vapors).
 - b) el preu de les màquines du a un cert grau de concentració de les empreses.
- o procedència dels capitals:
 - a) capitals repatriats d'Amèrica amb la pèrdua de les colònies;
 - b) Societats Regulars Col·lectives i posteriorment i de forma majoritària prové de Societats Anònimes. Bons beneficis per a les accions, són un atractiu. La primera S.A. és l'"Espanya Industrial" [1847].

CUADRO IV-1. Importaciones de algodón en rama por el puerto de Barcelona, 1814-1913 (Toneladas métricas, medias quinquenales)

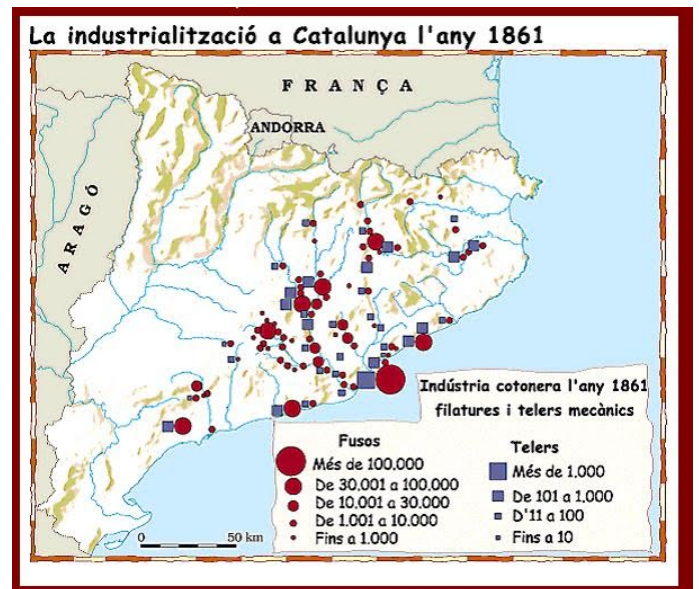
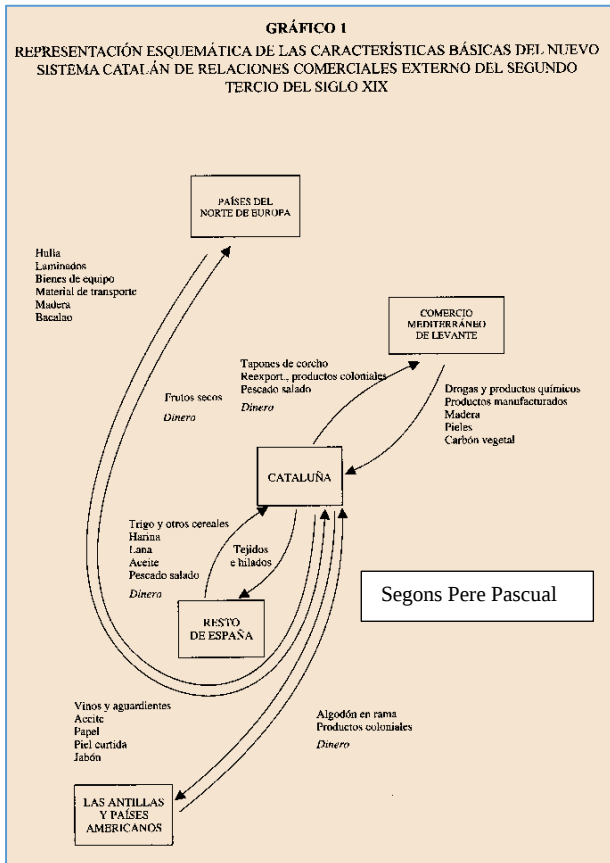
Período	Tm
1814-1818*	1.038
1819-1823*	2.005
1824-1828*	2.246
1829-1833*	3.902
1834-1838	3.906
1839-1843	5.636
1844-1848	9.517
1849-1853	14.663
1854-1858	18.114
1859-1863	17.861
1864-1868	16.102
1869-1873	23.832
1874-1878	32.116
1879-1883	40.732
1884-1888	42.735
1889-1893	54.446
1894-1898	64.315
1899-1903	75.548
1904-1908	81.149
1909-1913	79.721

*Media 1816-1818 *Media 1819-1820
 *Falta la cifra de 1828 *Sólo 1831

Fuente: Nadal (1975), pp. 207-208 and Apéndice 7.



L'Espanya Industrial, barri de Sants, BCN.



Revista "Sàpiens"

Mineria del carbó i del ferro i desenvolupament de la siderúrgia basca

- o 1830-1860: Andalusia controla la producció de productes siderúrgics i empra carbó vegetal per a la fosa. Decau per manca de carbons minerals a partir de 1860-70.
- o 1860-1880: Astúries controla la producció siderúrgica perquè té carbó mineral. A més, els preus asturians són menors. La siderúrgia asturiana sobresurt relativament (té coc, excepció a Espanya).
- o a partir de 1880 es consolida la siderúrgia basca a causa de la introducció de l'acer.
 - els procediments Bessemer i Martin-Siemens exigeixen mineral de ferro no fosfòric. El d'Astúries en té i n'haurà d'importar des del País Basc.
 - els anglesos compraran i invertiran en mines de ferro no fosfòric i el portaran a Anglaterra. El retorn serà carbó de Gal·les.
- o 1874-98 desenvolupament siderúrgia basca.
 - acumulació de capital amb la venda de *mineral de ferro* a Anglaterra → inversió en empreses bancàries i industrials
 - 1876 → coc de Gal·les a la ria del Nervió (a canvi de l'exportació del ferro) → esplendor a Biscaia.
- o a finals del XIX, el convertidor Gilchrist-Thomas no exigeix ferro no fosfòric, amb la qual cosa Astúries i Andalusia tenen una revifalla però sense arribar a les hegemonies anteriors.
- o des de 1841 fins 1891 la política espanyola sobre la siderúrgia fou lliurecanvista, permetent l'entrada des de l'exterior de productes siderúrgics. El 1870 s'havien renovat 2/3 de la xarxa ferroviària espanyola amb acer forà. La construcció del ferrocarril ha estat una oportunitat perduda per desenvolupar la siderúrgia espanyola.

Conclusió sobre el fracàs de la revolució industrial a Espanya (J. Nadal)

1913:

- o Espanya exporta productes del sòl i del subsòl (mineral de ferro) i importa productes manufacturats de tot tipus, la qual cosa genera dèficits en la balança comercial.
- o producció massa diversificada en la siderúrgia

CUADRO IV-9. Producción y exportación de mineral de hierro en varios países europeos, 1900 (miles de toneladas métricas)

País	(1) Exportación	(2) Producción
España	7.823	8.676
Suecia	1.620	2.610
Francia	372	5.448
Noruega*	27	18
R.Unido	0	14.253
Alemania	0	12.793
Luxemburgo	0	6.171
Rusia	0	6.001
Aust.Hung.	0	1.894

* El caso anómalo de Noruega, cuyas exportaciones casi doblan la producción puede ser debido bien a la exportación de stocks, bien a un error estadístico por el hecho de que una parte considerable del hierro sueco se exportaba por puertos Noruegos.

Fuente: Mitchell (1975)

[sovint resultant un producte més car que l'estranger].

- o hagués calgut fer productes de primera elaboració [lingots] (que consumeixen menys energia que els processos posteriors i per tant no són tan cars donada la insuficiència del carbó) i exportar-los en lloc d'exportar mineral de ferro (menys remunerador).
- o Espanya comença el XX, pel que fa al sector metal·lúrgic, exportant sobretot primeres matèries i té una producció limitada de productes acabats.
- o causes del fracàs:
 - predomini de les indústries de consum sobre les d'equip i capital.
 - manca de capitals i dependència financera exterior.
 - Lliurecanvisme en el sector siderúrgic, però proteccionisme en el tèxtil cotoner català.
 - desincertesa orientació de la producció siderúrgica.
 - mercat molt restringit ja que la població té limitada capacitat de compra.

el tèxtil català, en canvi, cada cop té al seu abast una part major del mercat, però per consolidar la revolució industrial a nivell espanyol cal que es tendeixin a igualar els valors afegits de les indústries de béns d'equip i capital als valors afegits de les indústries de béns d'ús i consum, cosa que no succeeix. Catalunya no té carbó ni ferro per fer ella mateixa el desenvolupament de la siderúrgia i indústries derivades.



Turbina Planas de Can Sedó (Esparraguera). Era la més potent de l'època i proporcionava 1.200 CV.
Font: Museu de la Colònia Sedó del Museu Nacional de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya

Turbines hidràuliques

La nissaga Planas de Girona dedicà la seva activitat a la producció de turbines, maquinària diversa i també elèctrica, aquesta ja en la seva nova planta a Barcelona. Les turbines Planas, seguint el sistema Fontaine, foren les primeres construïdes a l'estat i amb un gran èxit. Vegeu Cabana, F. (1992), *Fàbriques i empresaris...*, v. 1, pp. 119-124.





Jordi Nadal Oller, Josep M. Benaul Berenguer i Carles Sudrià Triay (2012, directors), *Atles de la industrialització de Catalunya : 1750-2010*. Barcelona: Vicens Vives.