

---

# Història del ferrocarril

Autor:

Data de publicació: 05-08-2022

La història dels ferrocarrils, és a dir d'un mitjà de transport guiat, combinant un ferrocarril i vehicles específics remolcats per un vehicle de motor, comença a la Gran Bretanya a finals del segle XVIII i principis del XIX, després avança en poques dècades a mesura que avança el progrés tècnic, per donar lloc a l'intens desenvolupament ferroviari de la dècada de 1840. El ferrocarril es va convertir llavors en el mode dominant de transport terrestre durant gairebé un segle, abans de ser suplantat, des del final de la Segona Guerra Mundial, pel transport per carretera i per la competència pel transport aeri.

La història del transport guiat comença molt abans, però, amb l'ús de rutines tallades en pedra, i retrocedint més en el temps els sistemes que utilitzen la fusta com a camí són una de les hipòtesis considerades per explicar el transport de càrregues pesades en l'antiguitat.<sup>1</sup>

Es tracta de la invenció de la locomotora, afavorida pels desenvolupaments donats a la màquina de vapor al llarg del segle XVIII, i els ràpids avenços realitzats en aquest camp, així com en el disseny dels rails i la via, que permeten passar en poc temps de sistemes utilitzant baranes de fusta, després el ferro colat o el ferro, a les vies de tren d'acer, i des de la tracció humana o animal, fins a la poderosa tracció de les màquines.

El ferrocarril garanteix viatges ràpids i segurs tant per a persones com per a mercaderies. Tant a Europa com als Estats Units, va contribuir així poderosament a la revolució industrial, a la capitalització i desenvolupament del sector financer i comercial, i al desenvolupament urbà que va caracteritzar el segle XIX, alhora que es beneficiava a canvi dels avenços tecnològics del segle i dels importants mitjans d'inversió requerits per les seves costoses infraestructures.

Tot i que el transport terrestre encara depenia en gran mesura de l'energia animal -els primers vehicles terrestres motoritzats no van aparèixer fins a finals del segle XIX-, el ferrocarril va permetre donar servei a les ciutats i al camp a través de xarxes de malla i l'ús de diferents amplituds de via. , la més estreta permetent a un menor cost arribar a localitats remotes o afrontar el relleu en zones de muntanya.

D'aquesta manera, el ferrocarril va adquirir una gran importància a nivell econòmic i social, però també militarment, en reduir considerablement la durada de les mobilitzacions i el temps de transport de tropes. Per tant, és d'interès per als Estats, que exerceixen diferents graus de supervisió o control sobre les xarxes nacionals. Alguns Estats s'estan convertint fins i tot, com França, en fabricants i operadors de xarxes, en particular per compensar les mancances del sector privat.

Els diversos accidents, de vegades catastròfics, que experimenta el ferrocarril comporten la implantació de sistemes i protocols de seguretat que fan possible que el ferrocarril sigui un dels mitjans de transport més segurs.

Paral·lelament a aquests avenços, la indústria ferroviària millora constantment les condicions de velocitat i confort, especialment per al transport de viatgers. En la postguerra, aquesta tendència va portar a la desaparició de la locomotora de vapor en totes les xarxes modernes, i al desplegament comercial de la tracció elèctrica, que va permetre obtenir altes velocitats, i que va donar lloc a la creació de xarxes d'alta velocitat per les quals circulaven trens dedicats. Aquest fenomen va anar acompanyat, al llarg del segle XX, de la concentració d'empreses ferroviàries i de la desaparició de la gran majoria de petites xarxes locals i rurals, a favor del transport per carretera.

Resum

---

## Avantpassat dels ferrocarrils

El ferrocarril es va crear per reduir la feina a fer durant un moviment de masses. En aquesta perspectiva, els camins guiats durant l'Antiguitat (rodant sobre plans de fusta inclinats de vegades revestits de metall entre els egipcis, camins de pedra romans -marbre prop de Roma- osques amb profundes rutines<sup>2</sup>, diolkos grecs) són els precursors<sup>3</sup>.

La calçada o les xarxes de camins guiats a les mines a l'edat mitjana també són precursor<sup>4</sup>, que es pot considerar l'avantpassat del ferrocarril. Les restes d'aquests canals de pedra encara són visibles avui en dia. Per exemple, s'ha trobat a Pompeia que data de l'any 50 dC. J-C5. Un altre exemple és la carretera d'Etraz a Suïssa.<sup>6</sup> Més tard, aquest principi es va tornar a utilitzar en el desenvolupament de mines de carbó a Gran Bretanya. Com que les pedres planes no eren satisfactòries, es va utilitzar fusta i, després, per reduir el desgast, es va col·locar ferro a la part posterior de la gola.<sup>7</sup> Aquesta tècnica presentava en el seu moment el mateix problema que els tramvies actuals, que utilitzen un sistema similar: els cellers s'omplen de residus (cosa que és molt problemàtica en una mina on els residus són pedres). Així es va crear el ferrocarril per fer front a aquest problema a finals del segle XVIII.

## Primers ferrocarrils

### "El primer autocar ferroviari"

El fet d'utilitzar rails per moure un vagó no és un mitjà de transport que es remunta al segle XIX. Ja a l'edat mitjana aquest tipus de mitjans de transport s'utilitzaven a les mines com a rails "com els de fusta trobats a l'Ofenpass el 1993, els més antics de Suïssa (1441)"<sup>8</sup>.

L'ús de vies fetes amb rails de fusta per on circulaven carruatges tirats per cavalls, es dona fe a Alsàcia a la dècada de 1540, després es va estendre a Europa. A principis del segle XVIII, el ferro es va començar a utilitzar tant per a rodes com per a rails, i aquests sistemes es van conèixer com a tramvies. Normalment, les rodes es guiaven a través de rutines revestides de plaques metàl·liques. Cap a finals del segle XVIII, un enginyer anglès, William Jessop, va dissenyar rails per a rodes de brida per a un projecte a Loughborough, Leicestershire, el 1789. El 1802, Jessop va obrir el Surrey Iron Railway al sud de Londres, que utilitza rails en forma de L i tracció tirada per cavalls.<sup>9</sup>

James Watt, un inventor i enginyer mecànic escocès, va fer millores a la màquina de vapor el 1769 que van permetre generalitzar el seu ús i van fomentar nous experiments.

## Arribada del vapor

Locomotora Trevithick (1804), primer èxit d'una locomotora de vapor

Article principal: Història dels ferrocarrils britànics

Va ser un enginyer còrnic, Richard Trevithick, qui va construir la primera locomotora de vapor el 1804. La seva locomotora, que no tenia nom baptismal, es va utilitzar a la planta siderúrgica de Pen-y-Darren, a Gal·les. Això va ser un fracàs econòmic, ja que la màquina era massa pesada per a la pista i es va mantenir trencada. Malgrat el seu geni

---

inventiu, Richard Trevithick va acabar la seva vida en la pobresa i la seva obra va romandre desconeguda.

El 1812, un enginyer i inventor nord-americà, Oliver Evans, va publicar la seva visió per al desenvolupament del ferrocarril de vapor, amb una xarxa de línies de llarga distància, servides per locomotores ràpides, connectant les ciutats entre si i reduint significativament els temps de viatge tant de passatgers com de mercaderies. Evans ha precisat que s'han de facilitar vies paral·leles per permetre que els trens circulin en els dos sentits de la marxa.

El 1813 George Stephenson va convèncer el director de la col·leria en la qual treballava perquè li deixés construir una màquina de vapor. Va construir la Blücher, la primera locomotora amb rodes adherents. Les brides de les rodes permetien fer funcionar els trens per la part superior dels rails, i ja no en rails buits. Això va simplificar molt el disseny d'interruptors i va aplanar el camí per al ferrocarril modern.

El Ferrocarril Stockton - Darlington va obrir la seva primera línia el 27 de setembre de 1825. Stephenson va conduir la seva pròpia màquina, la Locomoció número 1; l'espectacle va atreure una gran multitud d'espectadors.

La locomotora de vapor es va inventar al començament de la Revolució Industrial, i el ferrocarril es va convertir en un engranatge essencial en la industrialització, que requeria el ràpid moviment de mercaderies i mà d'obra. Al principi competia amb el transport fluvial, però aviat el ferrocarril va guanyar tracció gràcies a la màquina de vapor, la millora de la via i la possibilitat de construir línies ferroviàries on els canals eren infranquejables.

Mentre a tot Europa es desenvolupaven moltes línies d'iniciativa privada, la primera línia pública es va inaugurar el 5 de maig de 1835 entre Brussel·les i Malines. Des del primer moment, sota la influència del ministre Charles Rogier, partidari de les idees fourieristes, per a qui el ferrocarril ha de ser accessible al poble, és una línia que ofereix tres classes (corresponents a tres tipus de cotxes que, al principi, reben noms inspirats en la terminologia tradicional de transport, sedans, stagecoach i carros de banc).<sup>10</sup>) La classe més econòmica permet el desplaçament dels treballadors, que és el moment de l'inici de les migracions diàries dels treballadors afavorint la continuació de la industrialització. Aquesta primera línia, seguida aviat per ampliacions, sobretot cap a Alemanya, s'anomenarà més tard "el Rin de Ferro", quan la via arribés a Ans, després a Lieja, preludi de l'enllaç amb el Rin, perquè permetia desenvolupar el comerç amb Alemanya per substituir les vies fluvials que passaven per Holanda que s'havien tornat inaccessible o cares des de la revolució belga de 1830 que havia posat fi a la dominació dels Països Baixos. Es van instal·lar estacions fixes amb taquilles a cada extrem del recorregut i després en punts intermedis. Al principi, els passos a nivell amb les carreteres estaven custodiats per soldats que presentaven les armes quan passaven els combois. L'avanç de Bèlgica va afavorir invencions les patents de les quals van ser presentades per mecànics i enginyers com Égide Walschaerts el 1844, amb una distribució entre bastidors que aviat es va estendre per tot el món a mesura que els ferrocarrils es van expandir. Posteriorment, l'enginyer Alfred Belpaire va trobar la manera de convertir les xemeneies per a l'ús dels anomenats petits carbons, residus que la indústria no volia i que, per aquest motiu, els ferrocarrils belgues podien comprar a preus baixos.<sup>11,12</sup>

Els primers desenvolupaments ferroviaris del continent no van treure de la Gran Bretanya la primera posició que ocupava, tant en capitalització com en longitud de xarxa: la forta expansió borsària de la dècada de 1840 a Anglaterra, també anomenada "mania ferroviària", va donar a aquest país la meitat dels 9500 quilòmetres de ferrocarril europeu el 1845, poc abans de l'accident de 1847, també anomenat "Accident ferroviari".

La tracció al vapor es va estendre ràpidament per tot el món i va experimentar el seu màxim creixement abans de la dècada de 1950. Al llarg de més d'un segle, hi ha hagut canvis graduals de tracció:

distribució entre bastidors de Walschaerts,  
adopció de la xemeneia plana belpaire amb una gran superfície per a l'ús de qualsevol tipus de combustible sòlid, Dispositiu Franco-Crosti,  
prova de turbina de vapor (per accelerar la velocitat),  
licitació de condensació (per limitar els moments de subministrament d'aigua),  
Màquina de vapor de combustible, original o modificada (a partir de la dècada de 1930, la gasolina dona millors resultats que els carbons i es desenvolupen els cremadors de combustible): les màquines de combustible han tingut el seu apogeu al Bloc Oriental, amb el Rekonstruktionslokomotiven (abreujat Rekolok), segons la terminologia de l'Alemanya Oriental i a la FRG, amb assajos reeixits en els BR 01 (231), BR41 (pacífic) i BR 44 (050), de la dècada de 1950.

---

Locomotora Trevithick, 1802

La M'attrape qui peut! de Richard Trevithick, 1808

La Salamanca, 1812, primera locomotora en donar servei comercial.

The Puffing Billy, 1814, la primera locomotora d'adhesió operativa.

---

Locomotora Stephenson Killingworth, 1815

Locomotora Seguin, 1829, caldera tubular

Locomotora Stephenson "Planeta" 1832

Locomotora Crampton

Tracció elèctrica

La primera màquina elèctrica va funcionar en una via de ferrocarril que portava les seves bateries elèctriques el 1837: el primer tren elèctric va ser construït a Aberdeen per Robert Davidson<sup>13</sup>, un fabricant de productes químics. Va ser llavors una atracció que després es va presentar a Londres el 1842 <sup>14</sup>. A finals del segle XIX, en diverses regions, especialment properes a les muntanyes (que van permetre el desenvolupament de la hidroelèctrica), es van dur a terme experiments amb èxit i de prop de totes les xarxes en la dècada de 1930 i generalitzats després de la 2a guerra mundial, durant la reconstrucció de les xarxes i la seva electrificació.

---

Abans del desenvolupament del tren elèctric, la major part del transport terrestre, a part dels ferrocarrils, era proporcionat principalment per vehicles tirats per cavalls. L'ús del ferrocarril havia permès que un cavall es mogués el doble de persones, donant lloc així a ferrocarrils urbans. El gener de 1888, la ciutat de Richmond, Virgínia, va servir com a camp de proves per a un nou ferrocarril urbà elèctric dissenyat per Frank J. Sprague. A partir de la dècada de 1890, el desenvolupament de l'electricitat va permetre l'extensió dels ferrocarrils subterranis.

Grans ciutats com Londres i Nova York van adquirir un sistema de metro. Quan la tracció elèctrica es va fer més còmoda, la majoria dels ferrocarrils urbans es van electrificar, inclòs el nom de "tramvies".

En molts països, aquests ferrocarrils urbans elèctrics es van expandir més enllà de les zones urbanes per connectar altres aglomeracions. Als Estats Units, les xarxes ferroviàries anomenades Interurbanes Elèctriques connectaven la majoria de les àrees metropolitanes dels estats d'Illinois, Indiana, Ohio, Pennsilvània i Nova York. Al sud de Califòrnia, el Pacific Electric Railway donava servei a la majoria de ciutats dels comtats de Los Angeles i Orange. Hi havia xarxes similars a Europa, una de les més notables de les quals és la que connectava totes les ciutats de Bèlgica, la xarxa de la Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux.

Algunes d'aquestes xarxes encara existeixen i sovint s'han actualitzat per entrar als sistemes de transport públic de les zones afectades.

#### Tracció elèctrica en línia

A tot el món, l'èxit de l'electrificació urbana està empenyent moltes empreses a intentar aplicar-la a les línies principals. El problema a resoldre és la transmissió d'electricitat.

Anglaterra copia els sistemes adoptats per les xarxes urbanes de transport metropolità sense transformar-los, amb presa de corrent en tercer carril i baixa tensió (750 V, o 850 V pel que fa a la línia de la Cerdanya a França).

Per a altres, cal utilitzar corrent continu d'alta tensió per evitar pèrdues a la línia. El 1.500 V es tria a França i els Països Baixos, mentre que a Bèlgica són els 3.000 V.

El corrent altern és més fàcil de transportar, però està mal adaptat als motors elèctrics existents en aquell moment. Alemanya, Àustria i Suïssa opten per la freqüència monofàsica de 15.000 V 16 Hz 2/3.

Es fan proves trifàsiques, però requereixen un gran equipament, amb diverses línies de catenàries. La regió del Piemont, Itàlia, va electrificar les línies, però més tard les va convertir en contínues.

Els estats trien un corrent utilitzat en totes les empreses del seu país, però diferent al dels veïns. En aquests temps convulsos, s'espera que el potencial enemic no pugui fer funcionar els seus trens en cas d'invasió.

Finalment, el 1947, sota la influència de Louis Armand<sup>15</sup>, les proves a Alemanya i després a França demostren el potencial de 25.000 V monofàsics de 50 Hz (corrent industrial). França l'adopta per continuar la seva electrificació, i la generalitza en noves línies. Els països que encara no havien començat a electrificar l'estan utilitzant. Avui dia, l'electrònica al servei dels motors elèctrics permet utilitzar aquest corrent directament, sense transformar-lo.

#### Tracció dièsel

Hi ha dos tipus de locomotores dièsel:

locomotores dièsel hidràuliques: la locomotora es mou gràcies a un motor dièsel: aquestes màquines es limitaven ràpidament al transport de mercaderies a llargues distàncies o en forts pendents, i als serveis de derivació.

Locomotores elèctriques dièsel amb motor elèctric alimentades per una dinamo alimentada per un motor dièsel. Les locomotores dièsel-elèctriques són més netes, eficients i requereixen molt menys manteniment que les locomotores de vapor:

A partir de la dècada de 1950, les locomotores dièsel-elèctriques es van establir a moltes parts del món, particularment als Estats Units. El nou DB (FRG) va desenvolupar una flota de locomotores dièsel a la dècada de 1950. A més, la tracció dièsel va viure una època daurada a Europa de l'Est amb màquines com la Ludmilla (la BR 230 de la DR) i el tambor de taiga, anomenat així per l'absència de silenciadors (el BR 200 de la RD), tots dos produïts a l'URSS.

Durant el segle xx, als Estats Units, els modes de carretera i aire pràcticament van eliminar el ferrocarril per als viatges

---

de passatgers de llarga distància. No obstant això, el ferrocarril continua sent el mode dominant per al transport de mercaderies. A Europa i alguns països asiàtics, el paper del ferrocarril en el transport de passatgers continua sent important.

## Referències

- ? Cariou Pierre. Un procès d'aixecament de grans menhirs: Presentació d'un model. A: Bulletin de la Société préhistorique française. 1958, volum 55, N. 7-8. Treball tardà. 444-445. presentació [arxiu] (consultat el 4 de juny de 2010).
- ? La llei exigia que el dret de les rodes respectés estrictament l'espaiat de les rodes.
- ? Lewis, M. J. T., "Ferrocarrils en el món grec i romà" [arxiu], a Guy, A. / Rees, J. (eds), Early Railways. Una selecció d'articles de la Primera Conferència Internacional dels Primers Ferrocarrils (2001)
- ? William Wenger, The Railways in the World, opus citat, capítol 1: naixement i desenvolupament del ferrocarril) p.12.
- ? William Wenger, op.cit, p.12.
- ? William Wenger, op. cit p.12
- ? William Wenger, op. cit. p.14.
- ? «Ferrocarrils, 1. The Beginnings [arxiu]" al Diccionari històric de Suïssa en línia., consultat el 5 de maig de 2009.
- ? "Surrey Iron Railway 200th - July 26, 2003" [arxiu], Early Railways, Stephenson Locomotive Society (consultat el 4 de gener de 2008)
- ? Ulysse Lamalle, Histoire des Chemins de Fer Belges, Ed. Oficina de Publicitat, S.A. Brussel·les 1953.
- ? Ulysse Lamalle: Histoire des Chemins de Fer Belges, Ed. Office de Publicité S.A. Brussel·les 1953.
- ? Museu del Ferrocarril, Gare du Nord, Brussel·les.
- ? La Souchère, Histoire de l'électricité : lumières d'hier et d'aujourd'hui, Ellipses, 2011, 272 p. (ISBN 978-2-7298-6279-4), p. 181.
- ? "La seva demostració en una situació operativa a la línia de Glasgow Edimburg on va aconseguir fer circular la seva màquina de 6 tones a 6,5 km/h va acabar en un acte maliciós de destrucció del seu equip abans de recuperar-lo. No obstant això, en aquell moment era impossible preveure l'explotació comercial a causa del cost addicional de les bateries elèctriques, els acumuladors recarregables no van aparèixer fins a finals de la dècada de 1850. John S. Reid, (Museu Aberdeen llegit en línia Robert Davidson - electricista pioner [arxiu] El turista científic: Aberdeen)
- ? A Propos Ferroviaires, "Una ocupació prefigura la cooperació".

## Bibliografia

- Louis Armand, Propos ferroviaires, París, Fayard, 1970, 2a ed. (1a ed. 1969), 243 p.
- Clive Lamming (dir.), Daniel Brun, Pierre Cerisier i Alain Gernigon, Larousse des trains et des chemins de fer, París, Larousse, 13 d'octubre de 2005, 1a ed., 511 p. (ISBN 2-03-505493-1 i 978-2035054937, presentació en línia [arxiu])
- William Wenger (préf. Roger Bonvin), Les Chemins de fer dans le monde, Lausana, Mondo, 1969

## Enllaços externs

, Les Chemins de fer dans le monde, Lausana, Mondo, 1969