

Lan honetan 1878 eta 1936. artean Euskal Herriko siderometalurgia industriaren eboluzioa eta egitura aztertzeko patente-eskaeren espedienteak erabili dira. Biztanleko patente indizearen goranzko eboluzioa, lurralde industrial dinamikoenak (nabarmenki Bizkaia eta Gipuzkoa), patenteen dibertsifikazioa industrial eta berrikuntza teknologikoarekin gehien konprometitutako gizarte taldeak erakusten dituzte emaitzek.

Giltza-Hitzak: Euskal Herria. Patente. Berrikuntza. Asmakuntza. Teknologia. Siderometalurgia. Makina-erreminta. Industrializazioa.

En este estudio se utilizan los expedientes de solicitudes de patentes para analizar la evolución y estructura de la industria siderometalúrgica del País Vasco entre 1878 y 1936. Los resultados muestran la evolución ascendente del índice de patentes por habitante, las regiones industriales más dinámicas (notablemente Bizkaia y Gipuzkoa), la diversificación sectorial de patentes y los grupos sociales más comprometidos con la innovación tecnológica.

Palabras Clave: País Vasco. Patente. Innovación. Invención. Tecnología. Industria siderometalúrgica. Máquina-herramienta. Industrialización.

Dans cette étude on emploi les dossiers de demande de brevets pour analyser l'évolution et la structure de l'industrie sidérométallurgique du Pays Basque entre 1878 et 1936. Les résultats montrent l'évolution ascendante d'indice de brevets par habitant, les régions les plus dynamiques (notablement Bizkaia et Gipuzkoa), la diversification sectorielle de brevets et les groupes sociaux les plus engagés avec l'innovation technologique

Mots-Clés : Pays Basque. Patent. Innovation. Invention. Technologie. Industrie Sidérométallurgique. Machine-outil. Industrialisation.

Teknologia berrikuntza eta patenteak Euskal Herriko siderometalurgia industrian, 1878-1936

(Technology Innovation and
Patents in the Basque
Country's iron and steel
industry, 1878-1936)

Anduaga Egaña, Aitor

Medikuntza eta Zientzia Historiaren Euskal Museoa.
Euskal Herriko Unibertsitatea.
Sarriena auzoa, z/g. 48940 Leioa
a.anduaga@ikerbasque.org

1. Sarrera

Berrikuntza eta aldaketa teknikoak industrializazio prozesu orok zehazten dituen fenomeno da eta ekonomiaren hazkunde tradizionalen eta kapitalean eta produktibitatearen optimizazioan oinarrituko artean bereizten laguntzen duen irizpidea da. Hala ere, aldaketen erantzulea da ekoizpen prozesuetan, eta etekinaren hobekuntzarena ere industria sektoreetan. Zehatzago oraindik, berrikuntza industrial ekoizpen prozesuan produktu berri bat (materiala edo intelektual) sartzea da. Sarrera hau aurrerapen teknologikoetan (makinak, prozedurak edo produktuak) edota aldaketa ez teknologikoetan (antolakuntzan, ezagutzan, edo ikastekoan eta *know-how*-n) gauza daiteke. Azken hauek ez bezala, berrikuntza teknologikoek –"asmakuntzez" ezagutzen ohi direnak– babes legala dute eta patente-sistemaren bidez bereganatuak eta eskuratuak izan daitezke, bai enpresengatik bai pertsonengatik. Sistema hauek patente-eskaeren espediente anitz sor ditzakete (eta sortu izan dituzte, XIX. mende hasieratik ezartzen joan zirenetik). Dударik gabe, espedienteen azterketak garai bateko sektore edo herrialde jakin batean jarrera berriztatzaileak hobeto ezagutzeko balio ditzakete.

Teknologiaren historia konparatuaren ikuspegitik, ebazteke dagoen gai garrantzitsuenetariko bat esperientzia industrial desberdinetan somagarriak diren berrikuntza teknologikoa eta dinamismo dibertsitatea da. Gai hau bereziki euskal siderometalurgiaren historiaren kasuan erreparatutako dibertsitate inguruarekiko planteamendua egokia litzateke. Euskal Herrian zehar historiografiak agerian utzi duen bezala, sektore honetan ekoizpen sistemaren teknologia berrikuntza edota ordezkapena ez zen bat-batekoa izan, ezta mimetikoa ere. Alderantziz, azpi-sektore bakoitzak eta herrialde bakoitzak zuen aparteko eran eta ereduen bidez bete zuen pasabide hau. Herriak XIX. mende bukaeran –Bizkaiak eta bertako altzairugintza eta burdingintzak bultzatutako– industrializazio bortitza jasan zuen; ondoren behe-raldi bat etorri zen eta XX. mendeko lehen herenean –Gipuzkoan, armagintzatik makina-erremintara– transformatu metalikoen eta kontsumo-ondasunen fabrika-

zioranzko dibertsifikazio handi bat eman zen. Araban eta Nafarroan eragina askoz ere txikiagoa izan zen¹.

Ikerlan honen helburua, euskal siderometalurgiaren esperientzia berritzailea hobeto ezagutzeko, 1878-1936 artean Euskal Herriko eskatzaileek erregistratutako patenteak aztertzea da. Sektore honetan, siderurgia eta burdingintzarekin, (burdinduak ala ez burdingabeak) aleazioekin, altzairu fabrikazioarekin, makina-erremintarekin eta (motorrezkoa edo ebakidurakoa) esku-makinekin erlazionatutako jarduerak barne hartzen ditugu².

Industria siderometalurgiaren eboluzioak patente sisteman arrastoren bat utzi behar bazuen ere, jakin badakigu patenteen azterketa eta berrikuntza jardueraren azterketa ez direla gauza bera. Ekonomia historialari ugarik frogatu duten bezala, patenteen erabilerak berrikuntzaren adierazle gisa hutsune larriak ditu. Alde batetik, asmatutako edo kanpotik inportatutako teknologia dena ez zen erregistratua izaten. Bestalde, patentatutako portzentai txiki bat soilik praktikan jartzen zen eta hala ere ez zen beti komertzializatua izaten. Patenteen azterketa, beraz, kontu handiz egin behar da, azpisektore batzuetan jarduera berritzaileak patente erregistroetan islaturik geratu ez ziren bideen bitartez egin izan zitezkeelako. Hala ere, muga hauek gorabehera, patenteen administrazio-espedienteak oso iturri balioetsuak dira, sektore edo lurralde jakin bateko berrikuntza historiari buruz informazio anitza (tenporala, sektoriala, enpresena, ...) biltzen dutelako. Hala ere, asmo horrekin barra-barra erabiliak izan dira makina bat ekonomista eta ekonomia historialariengatik³. Aldi berean, gai teorikoei buruz eztabaida luze eta emankorra sortarazi dute, patenteen rola ekonomian edota berrikuntzarako suspergarritzat har daitezkeen ala ez, besteak beste; auzi hauek, dena dela, ikerlan honen asmo eta interesetik harantz daude.

Patenteen azterketan dugun interesa prosaikoagoa eta bikoitza da: alde batetik, Euskal Herria estatuko testuinguruan kokatzea eta 1878-1936 urteen aldian euskal siderometalurgia industriako sektoreetan eskatutako patenteen aldikako eboluzioa aztertzea; bestalde, probintziako eta sektoreko banaketa aztertzea, hau-

1. Honen gaineko literatura oso zabala da. Ezinbesteko lanak dira: Escudero (1998), González Portilla (1985), Castells (1987), Gárate (1976), Catalán (1990), Fernández de Pinedo (1994), Montero (1995), Houpt (2002), Alonso, Erro eta Arana (1998), González García (2005), Sáez García (1999), Arizcun (1999), Urdangarín eta Aldabaldetrecu (1982), Aldabaldetrecu (2000), Legorburu (2000), González Portilla, Urrutikoetxea eta Zarraga (2015).

2. Sektore sailkapen aukera desberdinak egon arren, lan honetan Nazioarteko Patente Sailkapenak [*International Patent Classification* (IPC)] ezarritako klase eta kodigoen erabilera aukeratu dugu. Gure ikerlanari dagokionez, sailkapen honek ondorengo klaseak bereizten ditu: Burdingintza (C21); Metalurgia, aleazio burdintsuak ala ez (C22); Metal estaldura (C23); Prozesu elektrolitikoak (C25); Metalen lan mekanikoa (materiala kendu gabe eta materiala ebakiz) (B21); Fundizioa, hauts metalikoen metalurgia (B22); Makina-erreminta (B23); Zorroztarri eta leunketa lana (B24); Motorrezko esku erremintak (B25); Ebazteko esku-erremintak (B26); Egur lana eta beste material batzuk (B27).

3. Andersen (2001) eta Cantwell (1989) beraiei erabilpenaren alde eginen dute I+G gastuen bezalako beste iturrien aurrean. Buesak (1992) patente eta inbertsioaren arteko korrelazio estuaren alde eginen du. Sáizek (1999) patenteak inbertsio adierazle gisa aztertuak izan daitezkeela sujeritzen du (praktikan jarri izana eta ez aparte utzita). Patenteen erabilerak adierazle ekonomiko gisa literatura nahiko zabala sortu du; horri buruz jakiteko, ikusi: Griliches (1990), Sullivan (1995) eta Sáiz (1999).

tatutako sektoreetan teknologia berrikuntzarekin konprometitutako talde profesional eta lurralde dinamikoenak zeintzuk izan ziren ikusteko asmoarekin. Kasu bietan, aztergaiak sektorean euskal industrializazioari buruzko historiografiaren ondorioekin erlazionatuaz eta lotuaz aztertzea nahi dugu.

2. Espainiako patente sistema

Patente sistema modernoaren ezarpena Industria Iraultzaren etorrerarekin heldu zen. Industria-babesa sistema hau eragile produktiboenganako propietate pribatu eskubideak ezarri zirenean jaio zen. Sistema honen bitartez, kontratu legal bat ebazten da asmatzailearekin, honek denbora zehatz batean zehar bere asmatuntzaren fabrikazio, salmenta edo erabilpen erabateko monopolioaz baliatu dezan. Horren truke, asmatzaileak zerga batzuk ordaintzeko eta informazio teknologikoa ezagutarazteko eta deskribatzeko konpromisoa hartzen du. Eskusibotasun epea ahitzen denean, asmakuntza plazaratu egiten da⁴.

Industria babesa Euskal Herrian Espainiako patente sistemari lotu zen. Antzinako Erregimenean zehar aurrekariak egon arren ('Asmakizun erret-pribilegioak' deiturikoak), eskubide bezala ezaguturiko jabetza industrialak ez zen gauzatu liberelek XIX. mendean boterea eskuratu zuten arte. Asmakuntza pribilegioek erregeen onginahi edo fabore arbitrarioen izaera zutenen bitartean, patenteak berriz merkatu ekonomietako eskubideak ziren. Patente-ematea erregulatu zuen eta antzinako pribilegioen bidegabetasunarekin bukatu zuen arautegia, lehendabizi 1811an promulgatu zen, gero 1820an, eta, definitiboki, 1826an. Geroko arautegiek (1878, 1902, 1929 eta 1986koek) sistema hura zabaltu, handitu eta garatu zuten, haren izaera kontserbatu bazuten ere⁵.

Monarkiaren berrezarkuntzaren etorrerarekin Espainian jabetza eskubideekin (eta, oro har, ekonomiarekin) erlazionaturiko antolamendu juridiko dena indartu egin zen. Gertaera hau Europan ematen ari zen aldaketa testuinguru konkretu batean (protektionismoa eta estatuaren esku-hartzea ekonomian, hain zuzen ere) mugatzen zen, Espainian arauketen bitartez bultzatu zena⁶.

Bereziki, 1878ko uztailaren 30eko patente legeak 1826ko deketu zaharra gaurkotu zuen, Frantziako eta Ingalaterrako legerietan inspiratuz⁷. Beste gauza batzuen artean, lege berriak asmakuntza erregistroa malgutu zuen, zeren hainbat kudeaketa eta izapide egiten lagundu zuen eta adibidez, produktu industrialaren babesa, atzerriko patenteen hedapena Espainian⁸, hogeitaz artoen monopolioaren luzapena⁹, edota derrigorrezko inplementazio periodoaren luzapena egitea bi

4. Sáiz (2002), 45-49. or.; Sáiz (2004), 172-173. or.

5. Patenteen sorrerari buruz Espainian, ikusi Sáiz (1995).

6. Sáiz (1999), 333-334. or.

7. 1878ko testu osoko arautegiarentzat: Sáiz (1996).

8. Eraginorra zen lehendabiziko erregistroa baino bi urte lehenago ematen bazen.

9. 1878arte asmakuntza patente baten iraupen maximoa 15 urtekoa zen.

urte arte. Hala ere, aurrekoarekiko lege honen abantaila kuota sistema bidezko patentatzearen kostua nabarmenki merkatzea izan zen. Honela, lehendabiziko urtean hamar pezeta soilik ordainduz asmakuntza bat erregistratzea posiblea zen¹⁰.

Geroztik 1902ko maiatzaren 16ko Industria Jabetza Legeak 1878ko arautegia nazioarteko jokabideetara egokituko zuen. Arautegi hau ez bezala, 1902ko Legeak patenteak, marrazkiak, modeloak, ikur bereizgarriak (markak eta izen komertzialak) eta sari industrialak barne hartuko zituen. Patenteei zegokionez, Lege honek haren mugak zabaltzen zituen, patente sekretuen erregistroa edota nazioarteko erakusketetako asmakuntzak erregulatuz, bi adibide aipatzearen. 1902ko Legeak Primo de Rivera diktadura arte senda mantendu zen; orduan 1924ko araudi berria eta ondorengo 1929ko Jabetza Industrialaren Estatutua dekretatu ziren, gaur egun bere alderdi askotan oraindik indarrean dagoena¹¹.

3. Euskal Herria estatuko testuinguruan

Makina bat ikerketek erakutsi dute patente-eskaeran aktiboen diren lurralde eta berrikuntzarako eta merkatuaren integrazioarako joera duten eskualde industrializatuen artean korrelazio bat dagoela. Hala eta guztiz ere, ikerketa horietan, patente kopuru guztia baino garrantzitsuagoa populazio edo herrialde-produkzioarekiko ponderazioa da. Biztanleko patenteen adierazleak edo produkzio/patente ratioak herrialdeko garapen teknologiko maila zehatzagoa islatzen dute¹².

José María Ortiz-Villajos ekonomia historialariak Espainia Estatuko Autonomia Erkidegoko patente buruko adierazgarriaren eboluzioa (patente kopurua / miloi biztanleko) 1882 eta 1935 artean ikertu du (taula 1). Zenbakien azterketatik bi gauza azpimarra daitezke: 1) patente eskaeraren kontzentrazioa Autonomia Erkidego gutxi batzuetan (Madril, Katalunia, Euskal A.E., Valentziako A.E. eta Andaluzia), desberdintasun erregionala denboran urritzen joan arren; eta 2) sailkapen erregionalaren birmoldaketa garrantzitsu bat¹³.

Bigarren fenomeno hau –berrikuntza kontzentrazioa– 2. Taulan ere nabaritu daiteke, autonomia erkidegoko patente eskaeraren banaketa erakusten duelarik. Ikusten den bezala, Madril eta Kataluniak babesa eskaera gehienak heueganatu zituzten (ehuneko 60 baino gehiago), nahiz eta beraien eboluzio tenporalak oso desberdinak izan. Patricio Sáiz historialariak Madrilen kasua distorsionatuta dagoela azpimarratzen du, Espainiako finantza-zentro garrantzitsuena zelako, periferian jarduten zuten enpresa askoren egoitza zelako, eta industria-babeseko erregistroa kokatzen zen hiria zelako (*Real Observatorio de Artes y Oficios* eraikuntzan, hain zuzen ere). Hala ere, egia da patenteak probintziako edozein Gobernu

10. Aurreko arautegiarekin, kopuru hau 2000 errealekoa zen 15 urteko patente bat lortzeko. Sáiz (1999), 335. or.

11. Sáiz (1999), 336. or.

12. Ikusi, adibidez, Buesa (1992), Pavitt (1984), Griliches (1990).

13. Ortiz-Villajos (1999), 22-23. or.

Zibilean erregistratu zitezkeela, hiriburuan jasotako baliagarritasun bera izanik¹⁴. Beharbada oraindik garrantzitsuagoa izan zen Madrilek trenbide-garraioko ezinbesteko zentro gisa jokatu zuen papera, hiriburua zerbitzu sektorean teknologia inbertsiorako toki erakargarria bihurtuz¹⁵.

Madrilek ez bezala, non asmakuntza jarduera aldakorra izan zen (gainberrera, 1882tik 1897ra; eta hedakuntza eta susperraldia, 1935 arte), Kataluniak arlo honetan nagusitasun konstantea eta ukaezina izan zuen. Gainera bere pisua geroz eta handiagoa izan zen, bere portzentaia ehuneko 37,6tik (1882an) ehuneko 42,3ra (1935an) pasatuz. Nagusitasun hau, historialariek azpimarratu duten bezala, herrialdeak (eta batez ere Bartzelonako probintziak) jasandako industrializazio prozesuarekin erlazionatua zegoen, baina baita ere enpresarien izaera berritzailearekin ere (hasiera batean ehungintzakoek). Patente-erregistroen azterketagatik Katalunia Estatuko laborategi teknologiko nagusia izan zela nabarmena da¹⁶.

Euskal Herriak Valentziaren eboluzio eta garrantzi parekoa izan zuen (Madril eta Katalunian atzetik, hirugarren aktiboena). Bere hazkundea arina izan zen, 1882ko ehuneko 5,6a ordezkatzetik 1935ko ehuneko 8,1ra igaroaz. Nafarroak, 1887tik berezko pisu erlatiboa mantendu bazuen ere, aurreratuenen zerrendatik guztiz aldentua egon zen (1882 eta 1935 bitartean, ehuneko 0,5a).

Dena dela, patente kopuru totala ez da herrialde baten garapen berritzailearen mailaren adierazlerik onena. Hau, Euskal eta Valentziako Erkidegoak konparatuz ikus daiteke¹⁷. 1go Taulak erakusten du nola Euskal Herriko biztanleko patente ratioak Valentziakoa bikoizten duen; eta nola ere, Madril eta Katalunia erkidego aurreratuen mailara nabarmenki hurbiltzen den. Gehikuntza nabarmenetarikoa bat Euskal Erkidegoarena da, laugarrenetik hirugarren posizioa igoaz. Lau erkidego hauek Estatuko patenteen batez bestekoa gaingitzen duten bakarrak dira; teknologia ikuspuntutik, beraz, erkidego dinamikoenak dira.

14. Madrigo garapen ekonomikoari buruz: García Delgado (1990), 219-220. or.

15. Sáiz (2004), 175. or.

16. Teknologi berrien ezarpenaz eta Kataluniako lidergoaz arlo horretan 19. eta 20. mendeetan zehar, ikusi: Maluquer (2000).

17. Pasarte honetan Ortiz-Villajos (1999), 22-24. or., jarraituko dugu.

Taula 1. Patente kopurua / miloi biztanleko, bananduta Autonomia Erkidegoko eta aldakuntza, 1882-1935

Urtea*	1882	1897	1922	1935	Batez bestekoa 1882-1935	Batez bestekoa Espania=1	Gehikuntza 1882-1935 (%)	
	Pat./ Pop.	Pat./ Pop.	Pat./ Pop.	Pat./ Pop.	Pat./Pop.	Pat./Pop.	Pat. Zki. Ald.	Pat. Zki. Ald.
Autonomia Erkidegoa								
Katalunia	55,6	181,1	371,2	300,3	227,0	4,38	708	441
Madril	110,1	112,8	284,6	376,6	221,0	4,26	616	242
Euskal AE	30,1	90,7	159,1	176,4	114,1	2,20	927	486
Valentziako AE	12,1	34,8	72,5	96,9	54,1	1,04	976	700
Kantabria	16,3	28,7	65,7	53,7	41,1	0,79	375	229
Balear AE	10,4	12,7	25,6	76,8	31,4	0,61	867	635
Aragoi	7,8	12,1	21,2	45,3	21,6	0,42	571	479
Errioxa	5,6	10,8	29,7	33,0	19,7	0,38	600	485
Nafarroako FE	9,9	12,7	14,7	33,9	17,8	0,34	300	244
Asturias	–	7,9	38,7	16,2	15,7	0,30	160	105
Murtzia	10,6	15,6	14,1	11,0	12,8	0,25	40	4
Andaluzia	6,6	11,4	15,6	13,5	11,8	0,23	195	105
Kanariar AE**	7,0	5,7	4,4	14,1	7,8	0,15	300	103
Gaztela-Mantxa	4,6	3,6	11,7	8,1	7,0	0,14	150	76
Gaztela eta Leon	5,0	2,6	5,0	11,8	6,1	0,12	173	135
Galizia	1,1	2,9	5,3	12,8	5,5	0,11	1450	1112
Extremadura	2,5	1,1	9,8	3,5	4,2	0,08	100	36
Total	15,6	35,2	75,6	80,9	51,9	1,00	618	414

(*) Populazio datak: 1880, 1900, 1920 eta 1930 / (**) Melillako bi patente (1922 eta 1935) baxe iturria: Ortiz-Villajos (1999), 23. or.

Taula 2. Espainian egoiliarren eskaturiko patenteen banaketa autonomia erkidegoko, garrantziaren arabera ordenatuak (patente kopurua eta ehunekoa)

Urtea	1882		1887		1897		1917		1922		1935		Total	
Autonomia Erkidegoa	Pat. Zki.	%	Pat. Zki.	%	Pat. Zki.	%	Pat. Zki.	%	Pat. Zki.	%	Pat. Zki.	%	Pat. Zki.	%
Katalunia	100	37,6	186	43,1	357	54,5	813	50,9	854	53,0	808	42,3	3118	48,2
Madril	67	25,2	81	18,8	86	13,1	304	19,0	291	18,1	480	25,1	1309	20,2
Valentziako AE	17	6,4	34	7,9	55	8,4	139	8,7	125	7,8	183	9,6	553	8,5
Euskal AE	15	5,6	54	12,5	54	8,2	119	7,4	122	7,6	154	8,1	518	8,0
Andaluzia	21	7,9	31	7,2	40	6,1	82	5,1	64	4,0	62	3,2	300	4,6
Aragoi	7	2,6	12	2,8	11	1,7	21	1,3	21	1,3	47	2,5	119	1,8
Gaztela eta Leon	11	4,1	6	1,4	6	0,9	30	1,9	12	0,7	30	1,6	95	1,5
Kantabria	4	1,5	4	0,9	8	1,2	22	1,4	21	1,3	19	1,0	78	1,2
Gaztela-Mantxa	6	2,3	9	2,1	5	0,8	10	0,6	19	1,2	15	0,8	64	1,0
Asturias					5	0,8	16	1,0	28	1,7	13	0,7	62	1,0
Galizia	2	0,8	3	0,7	6	0,9	3	0,2	12	0,7	31	1,6	57	0,9
Balear AE	3	1,1	1	0,2	4	0,6	10	0,6	9	0,6	29	1,5	56	0,9
Murtzia	5	1,9	5	1,2	9	1,4	7	0,4	9	0,6	7	0,4	42	0,6
Nafarroako FE	3	1,1	3	0,7	4	0,6	6	0,4	5	0,3	12	0,6	33	0,5
Extremadura	2	0,8	1	0,2	1	0,2	8	0,5	10	0,6	4	0,2	26	0,4
Errioxa	1	0,4	2	0,5	2	0,3	3	0,2	6	0,4	7	0,4	21	0,3
Kanariar AE	2	0,8			2	0,3	5	0,3	1	0,1	1	0,1	17	0,3
Melilla									1	0,1	1	0,1	2	0,0
Total	266	100	432	100	655	100	1598	100	1610	100	1909	100	6470	100

Iturria: Ortiz-Villajos (1999), 20. or., Boletín Oficial de la Protección Industrial eta Patente Erregistro Liburutatik ateratako datuak

Hazkunde iraunkorreko eboluzioa eta dibertsifikazio industrialia

Euskal Herriko patente-eskaeraren egitura sektorialean sakontzea funtsezkoa da, horrela berrikuntza patentei zegokienez sektoreen artean egondako desberdintasun esanguratsuak bereiz daitezke eta patente hauek dibertsifikazio industrialia zein eratan islatzen duten ere jakin daiteke. Ortiz-Villajosek Euskal Autonomia Erkidegoan sektore ekonomiko denetan 1882-1935ko periodoan eskatutako patente guztiak zenbatu ditu. Patente kopuru handia zenez, kontua denboran egoki banandutako zazpi urteetara mugatu du (1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922 eta 1935)¹⁸.

3. taulan ikusten den bezala, eskaeren banaketa sektoriala nahiko heterogeneoa da, batez ere Bizkaian eta Gipuzkoan, euskal probintzia dinamikoenak. Patente gehien izan zuen sektorea makineriarena da, Erkidegoan erregistratutako patente guztien ehuneko 24,6arekin. Ondoren datoz Transformatu metalikoen (ehuneko 9,8a), Ehungintza (7,5a), Garraio materiala (6,1a), eta abar. Metalurgia eta burdingintzarekin loturiko sektoreek, beraz, berrikuntza sama eutsi zuten.

Egia bada Oinarrizko metalikoen sektoreko patente portzentaia ez zela oso nabarmena izan (ehuneko 4,7a, Kimikaren parekoa, eta beste bederatzi sektoreena baino txikiagoa), egia da ere zifra hau esanguratsua dela. Kontuan hartu behar dugu sektore horretan Euskal Erkidegoak (patente guztiko ehuneko 24,5arekin) Katalunia (20,2) gainditu zuela eta ia Madril (25,5) berdindu zuela, orduko industrializazio indize altueneko Erkidego biak hain zuzen ere¹⁹. Esfortzua era nabarmenean Bizkaian bildu zen, siderurgia-gune erraldoien kapitalak eta ekoizpenak bat egin zuten lurralde historikoa²⁰. Sektore honek burdin eta altzairuarekin zerikusirik zuten industriak biltzen zituen, esate baterako burdingaien (eta oro har metalen) prestakuntza eta erauzketa, siderurgia, altzairuzko tutuen fabrikazioa, altzairu hariketa, biribilketa eta xaflakuntza, edo burdina ez den metalaren fabrikazioa²¹.

3. taulak berrikuntza sektorialaren eboluzio tenporalari buruz ez du informaziorik ematen. Hala ere, gabezi hau 1go grafikoko datuekin bete daiteke. Grafikoak patente-eskaeraren eboluzioa hautatutako sektoreetan erakusten du. Bertan mailakako eta etengabeko hazkuntza (intentsuago, egia da, metalgintzan) joera duen lehen aldi bat (1878-1902) ikus daiteke. Hazkuntza hau faktore anitzen konbergentziaren ondorioz eman zen, besteak beste, Monarkiaren berrezarkuntzak sortutako egonkortasun politikoa, laurogei eta hamarreko hamarkadan siderurgia-elkarteek sektoreko interesen defentsan bultzatutako protekzionismo ekonomikoagatik eta kartelizazioagatik, eta baita ere patente sisteman 1878.an ezarritako legezko aldaketengatik (zeintzuk, errealitatean, industria-babeseko kostuak murriztea lortu zituzten)²².

18. Ortiz-Villajos (1998), 14-16. or.; Ortiz-Villajos (1999), 40-43. or.

19. Ortiz-Villajos (1999), 36. or.

20. Fernández de Pinedo (1994), 195-215. or.

21. Ortiz-Villajos (1998), 102-103. or.

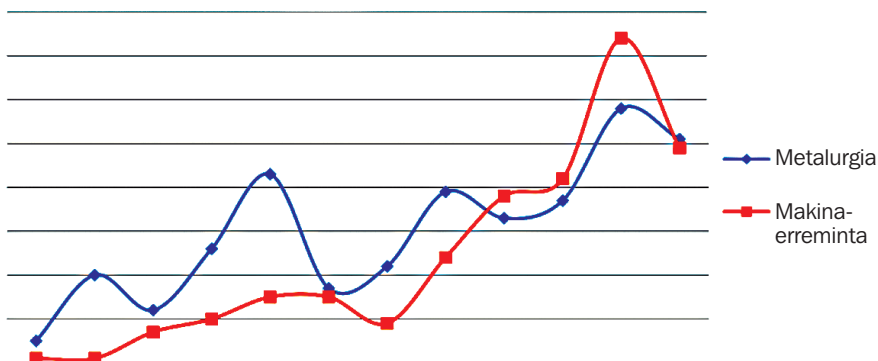
22. Sektorean emandako teknologia berrikuntzari buruz eta protekzionismoa eta kartelizazioari buruz: González Portilla (1985), 189-296. or.

**Taula 3. Patente kopurua / sektoreko Euskal Autonomia
Erkidegoko probintzietan, hautatutako urteetan
(1882, 1887, 1907, 1917, 1922 eta 1935)**

Sektorea / Probintzia	Araba Pat. Kop.	Bizkaia Pat. Kop.	Gipuzkoa Pat. Kop.	EAE guztira P. Kop./% Erk.	
Nekazaritza, abeltzaintza, arrantza, eta abar.	1	3	4	8	1,6
Energia eta ura	1	7	10	18	3,7
Metal basikoak	0	22	1	23	4,7
Mineral ez metalikoak	0	18	10	28	5,7
Kimika	1	15	7	23	,7
Transformatu metalikoak	4	27	17	8	9,8
Makinaria	6	53	62	121	24,6
Material elektrikoa eta elektronikoa	2	12	15	29	5,9
Garraio materiala	0	19	11	30	6,1
Elikadura	1	10	16	27	5,5
Edariak eta tabakoa	0	5	3	8	1,6
Ehungintza	4	10	23	37	7,5
Egurra eta altzariak	2	3	3	8	1,6
Papera eta grafikoak	1	2	5	8	1,6
Beste manufaktura batzuk	1	12	14	27	5,5
Eraikuntza	2	10	18	30	6,1
Handizka merkataritza	0	0	0		
Txikizka merkataritza eta konponketak	0	1	3	4	0,8
Zaharberrikuntza eta ostalaritza	0	0	0		
Garraio eta komunikabideak	0	1	4	5	1,0
Finantza-erakundeak, zerbitzuak enpresetara	2	5	5	8	1,6
Beste zerbitzu batzuk	0	1	1	2	0,4
Guztira	28	236	228	492	100

Iturria: Ortiz-Villajos (1999), 42 eta 35. or., Boletín Oficial de la Protección Industrial eta Patente Erregistro Liburuetatik ateratako datuak

Grafikoa 1. Euskal Herriko metalgintza eta makina-erreminta industrietan patente-eskaera, 1878-1936, bost urteka bananduta*



(*) Metalurgia. Ondorengo azpisektoreko patente-eskaeren batura: Burdintza (C21); Metalurgia, aleazio burdintsuak ala ez (C22); Metal estaldura (C23); Prozesu elektrolitikoak (C25); Metalen lan mekanikoa (materiala kendu gabe eta materiala ebakiz) (B21); Fundizioa, hauts metalikoen metalurgia (B22). Makina-erreminta. Beste hauen batura: Makina-erreminta (B23); Zorroztarri eta leunketa lana (B24); Moto-
 rrezko esku erremintak (B25); Ebazteko esku-erremintak (B26); Egur lana eta beste material batzuk (B27).
 Iturria: Boletín Oficial de la Protección Industrial eta Patente Erregistro Liburuetatik ateratako datuekin egileak egindakoa

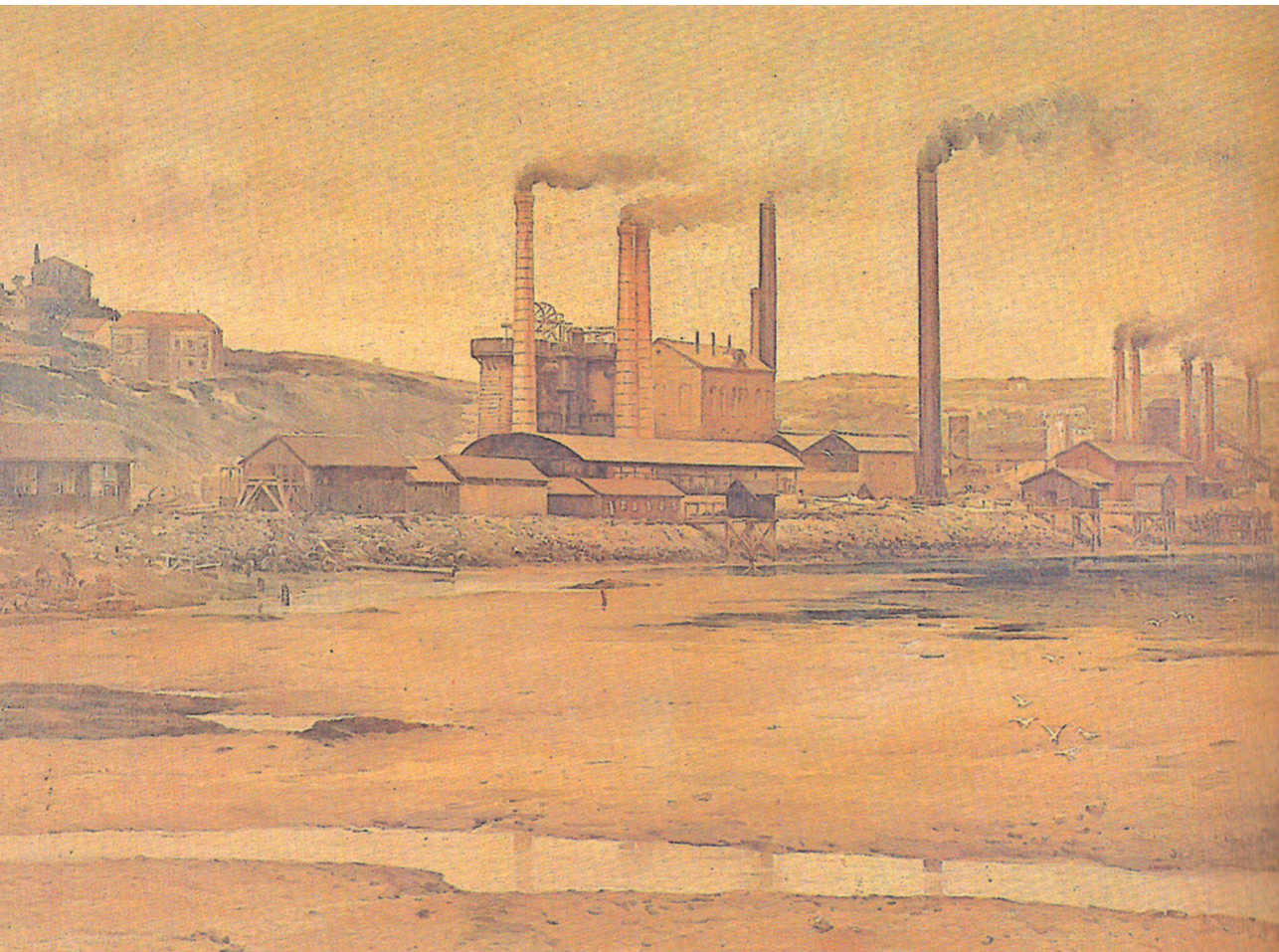
Bigarren aldi batean (1903-1912) beherakada nabarmena eman zen patente kopuruan (askoz handiagoa metalgintzan, oraingoan ere), ziur aski gehiegizko ekoizpen krisiagatik eta 1904. geroztik euskal siderurgian eragina izan zuen prezio eta etekinen jaitsieragatik²³. Hirugarren eta azken aldiak (1913-1936) erregistro gehikuntza azkarra antzematen da; hau, dudarik gabe, Lehen Mundu Gerraren ondorioz izandako bultzadak eta hogeigarren hamarkadan bigarren zatiko oparoaldiak probokatua izan zen. Azpimarragarria da ikustea nola hazkunde erritmoa 1918tik 1922.era jaitsi zen, segur aski gerra ondorengo depresioaren eraginez (Altos Hornos de Vizcaya bezalako enpresetan bete-betean eragin izan zuena)²⁴.

Makina-erreminta sektorean patente kopurua oso txikia izan zen 1878 eta 1887. artean, 1go grafikoa ikus daitekeen bezala. Baina ordutik aurrera pitinka-pitinka handituz joan zen 1907. arte, eta ondorengo bosturtekoan jaitsi egin zen. Dena den, transformatu metalikoen fabrikazioak goraldi handia jasan zuen Lehen Mundu Gerra bitartean, honetan urte batzuk lehenago fabrika-zentroetara energia hornitzen zuten zentral hidroelektrikoak ezarri izana dudarik gabe eragina izan zuelarik²⁵. Sek-

23. Sáez García (1999), 268. or. Ikusi ere Houpt (2002), 213-217. or.

24. 1933. geroztik egondako jaitsiera, azken bosturtekoa izatez hirurtekoa izateagatik da (hau da, 1933tik 1935. bukaera arte).

25. Antolín (1989), 107-109. or.



La Vizcaya fabrika. Sestao, Bizkaia

tore hau 1918-1922 bosturtekoetik aurrera metalgintza gaintitzea heldu zen, armagintza krisiagatik kontsumo-ondasuna eta makina-erremintarantz (batez ere Gipuzkoan) emandako erabateko dibertsifikazio prozesu bat indarrez azaldu ondoren. Patente-eskaera goraldi hau gaur egun dakigunarekin bat dator, hau da, armagintzak transformatu metaliko eta kontsumo industrien agerpenean eta finkapenean paper garrantzitsua jokatu zuenarekin²⁶.

26. Catalán (1990), 135-139. or.; Urdangarín eta Aldabaldetrecu (1982); Aldabaldetrecu (2000) eta Ecenarro Osoro (1996).

3. Euskal siderometalurgi berrikuntzaren probintziako banaketa

Euskal herriko patenteen eboluzio tenporala aztertu ostean, jarraian patente-eskaeren asmatzaileek edo industrialariak zein probintzian zuten egoitza eta zein sektore ekonomikori zegokien ikusiko da. Honek probintziako parte-hartzea sisteman eta bereziki Bizkaia eta Gipuzkoaren inguruan emandako berrikuntzaren polarizazio sektoriala ikustea lagunduko digu.

1878-1936 periodoan ezarritako sektore-klaseei dagokien patente egoiliarren probintziako banaketa 4. taulan azaltzen da. Horren arabera, Bizkaian siderometalurgia eta makina-erremintarekin erlazonaturiko eskaeren ehuneko 70 eta ia 40a, hurrenez hurren, eman ziren. Gipuzkoaren kasuan, zifra hauek ehuneko 23ra eta 53ra heltzen dira, hurrenez hurren. Datu hauek K.L. Sokoloffen tesia abalatzten dute, hain zuzen ere, sormen jarduera merkatu integrazio mailarekin eta hedapenarekin erlazonaturik dagoen tesia²⁷. Bizkaia euskal industrializazioaren bultzatzaile nagusia zen, siderometalurgia merkatua eratu zen tokia, industria astuneko sektoreen –Metal basikoak, Mineral ez-metalikoak, Kimika– zentro gunea, eta baita ere Transformatu metalikoena eta Garraio materialena. Hau dena, zalantzarik gabe, gainerako probintziengan izan zuen nagusitasunean islatzen da, sektore horietan batez besteko ia ehuneko 70era izan baitzuen. Datu guzti hauek Antonio Escudero historialariaren ideia itxuraz konfirmatzen dute, hain zuzen ere, “euskal siderurgia modernoaren sorreran beste edozeinen gain eragile teknologikoak nabarmendu behar direla”²⁸.

Hala ere, 4. taulan erakutsitako sektore-klaseak xeheki aztertuz, eskaeren probintziako banaketa patenteari dagozkion jarduera industrialaren arabera nola aldatzen den ikusiko dugu. Makina-erreminta sektoreko patenteen kasuan, eskatzaile erdia baino gehiagok Gipuzkoan zuten egoitza; eta ondoren Bizkaian, baina tarte batera eta klase batzuetan soilik. Kasuren bat edo bestean, zorroztarri eta leunketa lanean bezala (hauek armagintzan ohiko lanak ziren), portzentai hark eskaeren ehuneko 70era gainditzen zuen. Datu hauek ekonomia historialariak Gipuzkoako industrian transformatu metaliko fabrikazioaren garrantziari buruz esandakoa konfirmatuko lukete²⁹. Burdingintzak ahalbidetuko transformazioek berrikuntza ugari bultzatu zuten Gipuzkoko sektore metal –mekanikoan (esku-erreminta, sarrailagintza), ekipo-ondasunean (makina-erreminta, trenbideko teknologi mugikorra) eta kontsumo-ondasunean (burdineria, bizikletak, josteko makinak, etab.). Bizkaian ez bezala, Gipuzkoan garapen siderurgiko aurretiko interesa egon zen, metal elaborazioko akaberako faseetan abiatzen zena hain zuzen ere, nahiz kontsumokoak nahiz ekipo-ondasunekoak izan. Jordi Catalán historialariak iradoki duen bezala, honek “burdin eta altzairuzko demanda probintziako siderurgia sektorean aurretik zihoala” erakutsiko luke– Bizkaian gertatukoaren alderantziz, beraz³⁰.

27. Sokoloff (1988), 830-839. or. Andaluziako industrializaziori buruzko ikerketan Sáiz-ek (2004), 288 or., merkatu eraketaren maila eta patente-eskaeraren demandaren arteko erlazio estua dagoela azpimarratu du.

28. Escudero (1990), 21. or. Ortiz-Villajos (1999), 41. orrian aipatua.

29. Ikusi adibidez: Catalán (1990); González García (2005), 11-21. or.; Gárate (1976)

30. Catalán (1990), 141. or.

Taula 4. Euskal Herriko egoiliarrek eskatutako patenteen probintziako banaketa siderometalurgia eta makina-erreminta sektoreetan, 1878-1936

Probintzia	Araba		Bizkaia		Gipuzkoa		Nafarroa		Guztira E. H.
Sektore klasea	Pat. Kop.	%	Pat. Kop.	%	Pat. Kop.	%	Pat. Kop.	%	Pat. Kop.
Metalurgia									
Burdingintza (C21)	1	1,4	56	81,1	9	13,0	3	2,1	69
Metalurgia, aleazio burdintsuak ala ez (C22)	3	5,0	46	77,9	10	16,9	0	0	59
Metal estaldura (C23)	0	0	16	55,1	10	34,5	3	10,3	29
Prozesu elektrolitikoak (C25)	2	9,5	15	71,4	3	14,3	1	4,7	21
Metalen lan mekanikoa (materiala kendu gabe eta materiala ebakiz) (B21)	8	4,8	109	66,1	45	27,3	3	1,8	165
Fundizioa, hauts metaliko. Metalurgia (B22)	2	10,5	11	57,9	5,0	26,3	1	5,2	19
Guztizkoa	16	4,4	253	69,8	82	22,6	11	3,0	362
Makina-erreminta									
Makina-erreminta (B23)	3	3,5	44	51,1	37	43,0	2	2,3	86
Zorroztarri eta leunketa lana (B24)	1	4,7	5	23,8	15	71,4	0	0	21
Motorrezko esku erremintak (B25)	1	1,6	29	46,0	33	52,4	0	0	63
Ebazteko esku-erremintak (B26)	2	4,2	12	25,5	31	65,9	2	4,2	47
Egur lana eta beste material batzuk (B27)	9	13,0	23	33,3	36	52,2	1	1,4	69
Guztizkoa	16	5,6	113	39,5	152	53,1	5	1,7	286

Iturria: *Boletín Oficial de la Protección Industrial* eta Patente Erregistro Liburuetatik ateratako datuekin egileak egindakoa

Bestalde, patente eskatzailearen herri egoitza kontuan hartzen bada, sektoreko bakoitzean euskal probintzietako hiriburuko eta herriko egoiliarren portzentaia jakin daitezke. Portzentai hauek euskal industrializazioaren mapa geografikoaren irudi gardena erakusten dute, nahitanahiez euskal hiriburu inguruan polarizatua egon behar ez zuen banaketa espazialak.

5. taulan patenteak eskatzaileen egoitzaren arabera banatzen dira. Sektore siderometalurgikoan Bilbon egoitza zuten eskatzaileen parte-hartze nagusia nabarmentzen da (ia eskatzaile bizkaitarren lautik hiru ziren Bilbokoak); herri txikitari

ia garaezina zen kontzentrazio espaziala eta kapitala behar zituen sektorea zen hura. Bilbo, gainera, lurraldearen administrazio eta finantzia-zentroa zen, patenteak erregistratzen ziren Probintziako Gobernu Zibilaren egoitza, zerbitzu eta ondasun euskal hiri merkatu aktiboena, eta Nerbioi ibaiko alde bietan negozioak zituzten industrialari eta enpresari askoren bizileku nagusia ere bai. Horrez gain sektoreko makina bat enpresa eta sozietateen egoitza zen³¹. Guzti honek, dudarik gabe, probintzian Bilbok izandako hegemonian eragina izan zuen; eta Bizkaiko eskaeren batz besteko ehuneko 75koa hartu izanari lagundu zion. Bestalde, Barakaldon egoitza zuten eskatzaileen parte-hartze ugaria azpimarragarria da, batez ere burdintzarekin zerikusirik zuten patenteetan. Aurrerago ikusiko dugun bezala, adierazpen hau neurri handi batean Enrique Disdier Crooke ingeniariaren jarduera sortzaile fruitukorraren kausa izan zen.

Transformatu metalikozko industrian, patenteak sakabanatuago zeuden Gipuzkoan –lehen tamaina eta inportantzia, eskaera-kopurua kontuan hartzen badugu– beste herrialdeetan baino, aztertutako gainontzeko sektoreetan. Nahiz eta egia izan Donostian kontzentrazio garrantzitsua izan zela, portzentaietan hiriburuko parte-hartzea gainontzeko sektoreetan hiriburuetako batz bestekoa baino nabarmenki txikiagoa zen. (Motorrezkoa eta ebakidurazkoa) esku-erreminta azpi-sektorean, adibidez, Eibarko parte-hartzea Donostiako baino hiru aldiz handiagoa zen. Eskaeren herena baino gehiago probintziako ibai arroetan ezarritako hiriguneetan banatzen zen (Arrasate, Beasain, Errenteria, Elgoibar, etab.). Fenomeno hau nazioartean demanda geroz eta handiagoa zuen mota honetako (kontsumo eta ekipo) ondasun dispartzioaren ondorioa zen, baina baita ere transformaziozko industria-ehunaren dibertsifikazioaren ondorioa, bere egitura produktiboa aldatzeko eta zabaltzeko gai izan baitzen. Armagintzaren eboluzioa esaten ari garen lekukoa da³²: hogeigarren hamarkadako krisiaren ostean armagin lantegi askok beraien produkzioa kontsumo-ondasun fabrikaziorantz (josteko makinak, Alfa bezala; bizikletak, Orbea, B.H. eta G.A.C.–en kasuan; edota bizarra kentzeko makinak, Artamendi bezala) bideratu zuten³³.

31. Hauen lekuko dira, adibide batzuk aipatzearen, Compañía Basconia, Sociedad de Altos Hornos y Fábricas de Hierro y Acero de Bilbao, Altos Hornos de Vizcaya, Echevarría S.L. eta Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox.

32. Urdangarin eta Aldabaldetrecu (1982), 225-244. or.

33. Gipuzkoan erregistratutako ebazteko esku-erreminta sektore klaseko 31 patente-eskaerengatik, erdiak baino gehiago (16) bizarra mozteko makina eta bizarra- xaflen berrikuntzak ziren (1918. ondorengoak izan ziren guztiak).

Taula 5: Euskal Herriko egoiliarrek eskatutako patenteen banaketa geografikoa siderometalurgia eta makina-erreminta sektoreetan, 1878-1936

Sektore klasea	C21	C22	C23	C25	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27
Probintzia	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.	Pat. Kop.
Bizkaia	56	46	16	15	109	11	44	5	29	12	23
Bilbo	34	24	13	14	80	9	27	4	14	8	17
Barakaldo	14	11	0	0	7	0	5	0	0	1	2
Sestao	2	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0
Getxo	0	7	0	0	2	0	0	0	2	0	0
Durango	0	1	1	0	3	0	1	0	2	0	0
Beste batzuk	6	3	1	1	15	2	9	1	11	3	4
Gipuzkoa	9	10	10	3	45	5	37	15	33	31	36
Donostia	5	5	0	0	7	1	9	2	6	5	11
Eibar	2	0	8	2	6	0	13	6	18	17	4
Beasain	0	3	1	0	3	0	1	0	1	0	0
Errenteria	0	0	0	1	4	1	1	1	0	1	2
Aretxabaleta	1	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Beste batzuk	1	0	1	0	24	2	13	6	7	8	19
Araba	1	3	0	2	4	2	3	1	1	2	9
Gasteiz	1	3	0	2	4	2	2	0	1	2	8
Beste batzuk	0	0	0	0	4	0	1	1	0	0	1
Nafarroa	3	0	3	1	3	1	2	0	0	2	1
Iruña	1	0	2	1	0	0	1	0	0	2	1
Beste batzuk	2	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0

Burdingintza (C21); Metalurgia, aleazio burdintsuak ala ez (C22); Metal estaldura (C23); Prozesu elektrolitikoak (C25); Metalen lan mekanikoa (materiala kendu gabe eta materiala ebakiz) (B21); Fundizioa, hauts metalikoen metalurgia (B22); Makina-erreminta (B23); Zorroztarri eta leunketa lana (B24); Motorrezko esku erremintak (B25); Ebazteko esku-erremintak (B26); Egur lana eta beste material batzuk (B27).

Iturria: Boletín Oficial de la Protección Industrial eta Patente Erregistro Liburuetatik ateratako datuekin egileak egindakoa

4. Eskatzaileen estatus sozioprofesionala

Eskatzailearen lanbide profesionala kontuan hartzen badugu, produktuaren industri jabetza eskatzen zuen asmatzailearen kualifikazio teknikoa jakin daiteke. Informazio hau normalean patentearen administrazio-espedientean erregistratzen zen. Honek irudi zehatza emango digu, aurrena, bertako eta atzerriko pertsonen parte-hartze-arena euskal siderometalurgia sektoreko berrikuntzan, eta bigarren, sektoreko sozietate eta enpresen ekarpenaren pisuarena, kontuan izanik erakunde hauek normalean baliabide eta kapital handiagoak zituztela.

6. taulak eskatzaileen estatusa juridikoa 1878-1936. periodoan erakusten du. Ikus daiteken bezala, sektore klase guztietan eskatzaile indibidualaren (lagun-gabe edo lagunarekin) nagusitasun argia dago. Honek adierazten du berrikuntza banakako ahaleginari eta norbanakoaren agudeziari (aspektu hauek ia betik produkzio prozesu teknikoarekin eguneroko esperientzia zuzenaren ondorioak ziren) estuki loturik zegoela oraindik. Portzentaiak ehuneko 60tik 75rako batez besteko urkila batean mugitzen dira.

Dena dela, gertakizun hau eta Espainiako industriako sektore guztietan ematen zen banakako eskatzaileen erabateko presentzia (ehuneko 90arte, 1878. aurreko hamarkadetan) oso desberdinak dira³⁴. Euskal kasuan enpresen parte-hartzea askoz ere handiagoa da. Fenomeno honek azalpen bikoitza du. Alde batetik, ikerketa eta garapenean inbertitzeko geroz eta baliabide gehiago behar ziren; honek enpresengatik –bertakoak edota atzerriko bazkideez osaturikoak– patente-eskaera gehiago egotea ekartzen zuen, Euskal Herrian gertatzen zen bezala. Eta bestalde, siderometalurgiaren berezitasuna zegoen, zeren bere aparteko baldintzengatik (esate baterako, tamaina, menpekotasun energetikoa, dibertsifikazioa, etab.), industria honek berrikuntzari ekiteko kapital eta agudezi kontzentrazio handiaren beharra zuen. Egia esanda, fundizio labe garaietan berriztatzeko behar ziren baldintzak eta zerbitzu sektorean egiteko behar zirenak ez ziren berdinak.

Makina-erreminta sektoreak sozietate mugatu eta kolektiboko parte-hartze handiena izan zuen, patente-eskaeren ehuneko 40a gaindituz. Portzentai honen kasua Gipuzkoan nabarmena izan zen (izatez, ehuneko 50a gainditzen zuen). Jakina denez, sektorea Gipuzkoan zehar oso dibertsifikatuta eta sakabanatuta zegoen; lurralde honetan kapitalek eta enpresek txikiak izateko joera zuten, Bizkaia bezalako lurraldeekin konparatuz gero. Ezaugarri honek Gipuzkoako fabrika eta lantegiak berritzaileak izan zitezenik ez zuen eragotzi. Alderantziz, sozietate hauek asmakuntza propioak garatu ahal izateko adina edo sarrera-patenteen bidez beste herrialde batzuetan diseinatutako prozesu teknikoak ezartzeko adina kapitalizatu ziren.

Tekniko atzerritarren presentzia hautatutako azpisektoreetan aztertzea merezi duen beste gai garrantzitsu bat da. Patente-eskaeren espedienteek eskatzaile

34. Sáiz (1999), 292. or. zenbatespenak. Indibiduo bat edo gehiagok eskatutako patenteen batura da portzentai hau.

Taula 6. Euskal Herriko egoiliarrek eskatutako patenteen estatus juridikoa siderometalurgia eta makina-erreminta sektoreetan, 1878-1936

Eskatzailea	Eskatzailea (indibiduala)		Eskatzailea (atzerritarra)		Sozietateak		Patentetarako (guztira)
Sektore klasea	P. Kop.	%	P. Kop.	%	P. Kop.	%	
Metalurgia							
Burdingintza (C21)	47	68,1	6	8,7	22	31,8	69
Metalurgia, aleazio burdintsuak ala ez (C22)	48	81,3	12	20,3	11	18,6	59
Metal estaldura (C23)	18	62,0	1	3,4	11	38,0	29
Prozesu elektrolitikoak (C25)	14	66,6	2	9,5	7	33,3	21
Metalen lan mekanikoa (materiala kendu gabe eta materiala ebakiz) (B21)	101	61,2	16	9,7	64	38,8	165
Fundizioa, hauts metalikoen metalurgia (B22)	14	73,6	2	10,5	5	26,3	19
Makina-erreminta							
Makina-erreminta (B23)	51	59,3	4	4,6	35	40,6	86
Zorroztarri eta leunketa lana (B24)	14	66,6	1	4,7	7	33,3	21
Motorrezko esku erremintak (B25)	47	74,6	4	6,3	26	25,3	63
Ebazteko esku-erremintak (B26)	27	57,4	2	4,2	20	42,5	47
Egur lana eta beste material batzuk (B27)	53	76,8	4	5,8	16	23,1	69

Iturria: *Boletín Oficial de la Protección Industrial* eta Patente Erregistro Liburutetik ateratako datuekin egileak egindakoa

gehiengo baten naziotasuna eta egoitza ezagutzea laguntzen dute. 6. taulan ikus daitekeenez, atzerritarrek eskaturiko patente presentzia ehuneko 3 eta 20en artean zebilen, 17 puntu portzentaiazko gorabeherarekin klase batzuen eta besteen artean.

Atzerritarrek eskatutako patente portzentai altuena metalurgia eta fundizioarekin erlazionatutako jardueretan ematen da; atzerritar parte-hartze gutxiena ordea makina-erremintan ematen delarik. Kasu bietan, dena dela, hauen portzentaia eta 1759-1878 aurretiko periodoan Espainiako siderometalurgia industrian emandako eskatzaile atzerritar batzuek bestekoaren artean kontraste handia dago. Espainian parte-hartze mota hau patente guztizko ehuneko 58ra

heldu zen³⁵. Horren arabera, patente-emakida jabetzar moduan atzerritar presentzia handiena zuen sektorea bihurtu zen siderometalurgia. Guzti honek gai-nontzeko Estatuan ez bezala, Euskal Herrian asmatzaile autoktonoa ez zela desplazatua izan asmatzaile atzerritarrengatik erakusten du, nahiz eta fundizio teknologiak ikerkuntza eta garapenerako inbertsio ahalmen handia eskatzen zuen³⁶. Ikusiko dugun bezala, atzerrian prestatutako ingeniari eta tekniko kualifikatuaren parte-hartzeak gertaera horretan zerikusi handia izan zuen; ez alferrik, langile guzti hauek patente-sarreraren bidez atzeritik zuzenean teknologia konplexuen inportazioa erraztuko lukete.

Aurrerapen tekniko prozesua hautatutako sektoreetan karakterizatzeko asmoarekin, jarraian eskatzaileen lanbide profesionala aztertuko dugu. Hau erraz egin daiteke, eskatzaileak sarritan lanbidean bidez bere burua identifikatzen baitzuen administrazio-espeditentean. Ogibide ezezaguneko eskatzaile portzentaia al-dakorra izaten zen eta fenomeno honen ondoren ez zegoen arrazoi konkreturik.

7. taulak erakusten du “fabrikatzaile, industrialari eta enpresariarena” zela ia sektore klase guztietan nabarmentzen zen taldea. Hauek denek euren enprestatoko produkzio bideen ugazaban izan izana elkartzen zuten (egia esateko, ez ziren bakarrik, “merkatari eta jabearen” taldeak ezaugarri bera baitzuen). Talde honek lanbide ezaguna zuten patenteen ehuneko 30 gorako portzentaia biltzen zuen, metalgintzako jarduera espezifikoetan, burdin aleazioetan edota fundizioan bezala. Makina-erreminta sektorean, bere parte-hartzea txikiagoa izan arren, hegemonia nabarmenagoa zen. Sozietateen tamaina txikiagoak (siderurgia fundizioekin alden-tzen baditugu) fabrikatzaile askori eskaeren titular bezala sinatzea eramaten zien, euren enpresen izenean egin beharrean.

7. taulan nabarmentzen den hurrengo talde profesionala “ingeniariarena” da. Salbuespen batzuk izan ezik, Espainiako naziotasuneko hiritarrak ziren; datu hau Espainiako industrian patenteak eskatu zituzten ingeniari atzerritar portzentai altuarekin ez zetorren bat³⁷. Ingeniarien parte-hartzea, prozesu zientifiko-tekniko konplexuak zituzten sektoreetan (siderurgia, ekipo-ondasunen fabrikazioa, industria kimikoa, eta abar., bezalako arloetan) eskuzko eta oinarritzkoagoko prozesuekin (adibidez, makina-erreminta) erlasionatutako sektoreekin baino aktiboagoa izan zen (ikus 8. taula). Zentzu honetan zifrak erabatekoak dira: burdingintza azpisek-torean parte-hartze hau patente-eskaeren ehuneko 44ra heltzen zen bitartean, eskuzko erremintekin eta zorroztarri eta leunketa lanekin erlasionatutako jardue-retan berriz ez dugu horren lekukorik.

35. Sáiz (1999), 283. or.

36. Raveux (1994), 144-145. or.; Tascón eta Ojeda (2000), Muñoz Dueñas (1999).

37. Sáiz (1999), 295. or. arabera, Espainian 1759-1878 periodoan patenteak eskatu zituzten ingenia-rien ehuneko 70a atzerritarra zen. Gure kasuan, lau ingeniari atzerritar soilik aurkitu ditugu: Michele Landi-Merli, John Tipping Gardner Rigby, Wilhelm Wakonigg eta Charles Hodgson. Laurek metalurgia jar-dueretan patenteak erregistratu zituzten.

Taula 7. Euskal Herriko egoiliarrek eskatutako patenteen lanbide profesionala siderometalurgia eta makina-erreminta sektoreetan, 1878-1936

Lanbide profesionala *	Fabrikatzailea industrialari enpresariari			Ingeniariak		Merkatariak, jabeak		Beste batzuk: soldatapekoak, artistak ...		Ezezaguna		Patenteak (guztira)
	P. Kop.	%		P. Kop.	%	P. Kop.	%	P. Kop.	%	P. Kop.	%	
Sektore klasea												
Metalurgia												
Burdingintza (C21)	1	2,0	22	44,0	1	2,0	2	4,0	19			69
Metalurgia, aleazio burdintsuak ala ez (C22)	13	35,1	9	24,3	1	2,7	3	7,1	22			59
Metal estaldura (C23)	2	14,2	2	14,2	0	0	1	7,1	15			29
Prozesu elektrolitikoak (C25)	2	16,6	2	16,6	0	0	1	8,3	9			21
Metalen lan mekanikoa (materiala kendu gabe eta materiala ebakiz) (B21)	11	10,9	10	9,9	6	5,9	6	5,9	64			165
Fundizioa, hauts metalikoen metalurgia (B22)	3	33,3	1	11,1	0	0	0	0	10			19
Makina-erreminta												
Makina-erreminta (B23)	9	17,0	3	5,6	2	3,7	4	7,4	33			86
Zorroztarri eta leunketa lana (B24)	2	22,2	0	0	0	0	0	0	12			21
Motorrezko esku erremintak (B25)	9	25,0	0	0	0	0	2	5,5	27			63
Ebazteko esku-erremintak (B26)	5	19,2	0	0	2	7,7	0	0	21			47
Egur lana eta beste material batzuk (B27)	3	7,9	4	10,5	1	2,6	5	13,1	31			69
Guztira												

*Portzentaiak ezagunak diren lanbide profesionalen patenteen guztizkotik ateratakoak dira

Iturria: Boletín Oficial de la Protección Industrial eta Patente Erregistro Liburuetatik ateratako datuekin egileak egindakoa

Taula 8. Patente-eskatzaile ingeniari ez atzerritarrak Euskal Herrian siderometalurgia eta makina-erreminta sektoreetan, 1878-1936

Patente modalitatea	Berrikuntza-patentea	Sarrera-patentea	Eransketa-ziurtagiria	Patentea (guztira)
Ingeniaria	(Sek. klasea) Zbkia	(Sek. klasea) Zbkia	(Sek. klasea) Zbkia	
Enrique Disdier Crooke	8 (C21), 1 (C22), 6 (B21), 3 (B23), 1 (B27)	2 (C21), 5 (C22)	3 (C21), 2 (C22)	31
Sebastián López de Lerena Epalza	1 (C21), 2 (C25)			3
Eugenio Carbonel Tequi	3 (B21)			3
Carlos Mendizabal Brunet	1 (C21), 1 (B21)			2
Guillermo Pradera Altolaguirre	2 (C21)			2
Raimundo Abando Urréjola	1 (C23)			2
Félix Aranguren Sabas	1 (C21)		1 (C23)	1
Gervasio de Artiñano Galdácano	1 (B27)			1
Enrique Retuerto Rizo	1 (C21)			1
Alfonso Dory	1 (C21)			1

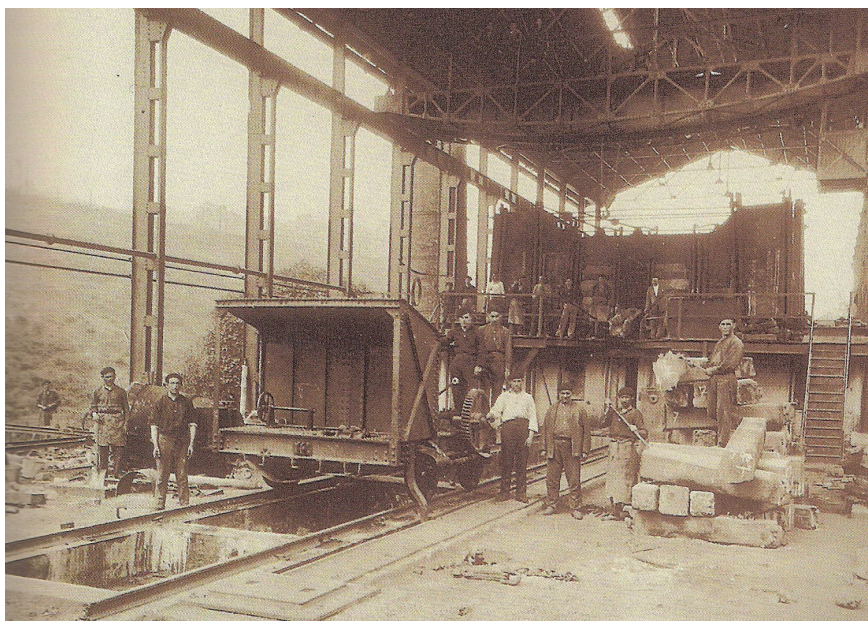
Burdingintza (C21); Metalurgia, aleazio burdintsuak ala ez (C22); Metal estaldura (C23); Prozesu elektrolitikoak (C25); Metalen lan mekanikoa (materiala kendu gabe eta materiala ebakiz) (B21); Fundizioa, hauts metalikoen metalurgia (B22); Makina-erreminta (B23); Zorroztarri eta leunketa lana (B24); Motorrezko esku erremintak (B25); Ebazteko esku-erremintak (B26); Egur lana eta beste material batzuk (B27).

Iturria: *Boletín Oficial de la Protección Industrial* eta Patente Erregistro Liburuetatik ateratako datuekin egileak egindakoa

Hemen eskatzaile arketipoa industri ingeniaria zen; bere ezagutza zientifiko-teknikoari (ezinbestekoa zena teknologia modernoan egunean egoteko) lanean aritzen zen fabrika edo tailerrean zuzendaritzako kargu teknikoa gehitzen zuen ingeniariak, hain zuzen ere. Azken aspektu honek atzeritik teknologia inportatzeko edota berrikuntzez baliatzeko ahalmena ematen zion, nahiz eta euren patente asko eta askok inoiz praktikara eramaterik ez izan.

Zentzu honetan, atzerrian hezitako bertako ingeniariak nazioarteko transferentzia teknologikoan jokaturako rola funtsezkoa izan zen³⁸. Honela, euren ezagu-

38. Anduaga (2010), 247-280. or.



Boluetako Santa Ana fabrika, 1925. Basauri, Bizkaia. Langileak altzairu labearen inguruan

tzak eta kontaktuak Europatik zetozen berrikuntzak hautatzeko gauza izan ziren neurrian, atzerrian jasotako hezkuntza teknikoko eta merkataritzako-burgesiari lotutako pertsonen papera behar-beharrezkoa izan zen teknologia ekartzeko orduan. Transferentzia-bideen artean, (berrikuntza eta sarrera motako) patente-lizentziak eta kontratu legalak dauzkagu, baina baita ere eta batez ere, euren ezagutzak enpresa hartzaileari transmititzen zituen erantsitako giza-kapitalak. Kasu guzti haue-tan, ingeniaria kanpoko hornitzaile eta enpresa bezeroaren artean «agente giltzarri» gisa aritzen zen³⁹.

Inportazioko teknologiaren istorioak maiz «agente giltzarriek» eginiko berrikun-tza esfortzuekin bat zetozen. Esfortzu hauek bai teknologiaren erabilpenean aldaketa txikiak bai inportatutako teknologiaren diseinuan funtsezko eraldaketak ekar zitza-keten. Batzuetan egokitzapenak abagune berriei aurreratzen zitzairen; beste batzue-tan zirkunstantziek behartzen zituzten⁴⁰. Sarritan teknologia sarrera-patente lizentzien bidez transferitua izaten zen. Mota honetako patenteak atzerrian arrakasta izandako ideia edo makinentzat eskatzen ziren, etxean inplementatu gabe bazeuden ere.

Enrique Disdier Crooken kasuak ongi argitzen du «ingeniaria giltzarriaren» esfortzua berrizatzeko orduan, nahiz teknologia propioa izan nahiz inportatua. Atze-rrian hezita (daitekeena da Frantzia) eta Barakaldon erroldatua, Disdier teknologia merkataritzako erabilerara egokitzeko ahalmen handiko ingeniari dinamikoa zen⁴¹. Disdierrek asko berriztatu zuen, bereziki Estatuan oso gutxi garatutako espezialitate batean, burdin eta altzairuzko ari metalikoaren industrian eta bere deribatuarena, hain zuzen ere⁴². Oso datu esanguratsua da 1890tik 1927ra, industria siderome-talurgikoari zegokion 31 patente erregistratu izana (hauetatik, 19 berrikuntzazkoak ziren eta 7 sarrerazkoak)⁴³. Gehienak transformatu metalikoen produkzioarekin er-lazionatutako eraldaketa txikiak ziren, Disdierrek produktu merkatuko aukera berrie-z baliatzeko asmoarekin garatu zituenak. Adibidez, Tubos Forjados S.A.-ren eraikun-tza baino pixka bat lehenago (honen fundatzaileko bat izan zen), Disdierrek burdin eta altzairuzko tutuak fabrikatzeko metodo bat patentatu zuen⁴⁴. Gero enpresari utzi zion, eta honek arrakastaz erabili zuen. Ez da aparteko gauza patente baten titularrak bazkide-fundatzaile zeneko enpresa bati esplotazio-eskubidea eman izana. Baina adierazgarria da patentea oso berriztatzailea izan izana eta praktikan arrakastaz jarri izana. Disdier euskal siderometalurgia industriako patente eskatzaile emankorra izan zen garai hartan⁴⁵.

39. Teknologiaren historiografian apenas aztertu den kontzeptu hau Anduaga (2011) garatzen da.

40. Beatty (2003), 178. or.

41. Enrique Disdierri buruz dauzkagun datu biografiko eskasak Cavari (1992), 47. or., zor dizkiogu. Espainian ingeniariitza ikasi zuenen frogarik ez dugu.

42. Sektore honetako berrikuntzei buruz, Fernández Pérez (2005), 187. or.

43. Kopuru hau 99koa da gainontzeko industrietan (elikadura-sektorean, adibidez) egindako ekarpena kontuan hartzen badugu.

44. OEPM, patente zkia. 13483, 'Elaboración mecánica de tubos de hierro y acero dulces, soldados y volteados', Enrique Disdier Crooke, 1892ko ekainaren 28.

45. Anduaga (2010), 269-270. or.

5. Konklusioak

Ikerlan honetan Euskal Herriko siderometalurgia sektoreko hazkundearen hurbilketa bat egiteko asmoa izan dugu, 1878 eta 1936 artean emandako patente-eskaeren espedienteak aztertuz. Patente-erregistroak berrikuntza tekniko patroia adierazle ekonomikoa (partziala, hori bai) diren abiapuntua izan dugu, eta, ondorioz, industrializazio-graduarena eta hedapenarena ere. Patente-eskaeren azterketatik sektore honen industrializazio prozesuari buruz historiografiak agerian utzitakoarekin hainbat paralelismo ondorioztatzen dira. Bizkaiaren eta altzairugintza eta burdingintzaren buruzagitzapean, Euskal Herriak industrializazio bortitza jasan zuen XIX. mende bukaeran; ondoren halako beheraldi bat etorri zen, eta, XX. mendeko lehen hamarkadatik aurrera, transformatu metalikoen eta kontsumo-ondasunen fabrikaziorantzko dibertsifikazio handi bat egon zen, nabarmenki Gipuzkoan, armagintzatik makina-erremintara. 1878 eta 1936 artean, Euskal Herria patente-eskaeren Estatuko rankingean postuak irabaziaz joan zen, bai biztanleko patenteei bai zenbaki absolutuei zegokienetan. Araban eta Nafarroan parte-hartzeak askoz ere txikiagoak izan ziren. Bestalde, patente-eskaeren banaketa nola biltzen den geografikoki eta sektorialki foku jakin batzuetan agerikoa da, sektoreko berrikuntza industrialaren mapari buruzko informazio baliotsua eskainiz. Honela, Bilbo berrikuntza-gune dinamikoena da; hau modernizazio ekonomiaren ereduak buruz daki-gunarekin lotzen da, eta, aldi berean, patente-eskaerak inbertsio ekonomikoaren ereduaren adierazleak direla islatzen du.

Erregistratutako asmakuntzen tipologiari dagokionez, azterketak Gipuzkoan eta Bizkaian errotua zegoen transformatu metalikoaren sektorean batez ere eman zirela frogatu du, baita makina-erremintarekin erlazonatutako azpisektoreetan ere. Egia da 1900. arte, burdingintzarekin lotutako patenteak nabaritu zirela, elkarte siderurgikoek bultzatu zituzten politika protekzionista eta kartelizazioarekin bat zetorrelarik; baina egia da ere, geroago eman arren, euskal sendotasun teknologikoa ekipo eta kontsumo-ondasun industrietan bildu zela, nahiz eta Metal basiko sektoreko patente portzentaia oso garrantzitsua izan zen betidanik Estatu mailan. Hau dena agerikoa da Gipuzkoako ekarpen teknologikoa ikertzerakoan, probintzia batez ere ondasunekin erlazonatutako asmakuntzetan nabaritu baitzen (makina-erreminta, burdineria, bizikletak eta josteko makinak, adibide batzuk aipatzearren).

Patenteen azterketa sozio-profesionalak berrikuntza esfortzua bertako fabrikatzaile eta industrialarietan bildu zela berresten du, baina baita atzerriko hornitzaile eta enpresa bezeroen artean «agente giltzarri» gisa aritu ziren ingeniarietan ere. Siderometalurgian atzerriko teknologia ezartzeko erabili zen bide arrunta zen hau; ekipo-ondasunen fabrikazioan baino prozesu tekniko konplexuagoak zituen sektorea batean, hain zuzen ere. Guzti honek eskatzaile atzeritarren patente portzentaia txikitzeko lagundu zuen, Estatuko gainontzeko lurraldeetan portzentaia hauek askoz ere handiagoak jarraitzen zuten izaten bitartean.

Bibliografía

- ALDABALDETRECU, Patxi. *Máquinas y hombres*. Elgoibar: Fundación Museo Máquina-Herramienta, 2000.
- ALONSO OLEA, Eduardo J.; ERRO, Carmen, ARANA, Ignacio. *Santa Ana de Bolueta, 1841-1998. Renovación y supervivencia en la siderurgia vizcaína*. Bilbao: Eguía, 1998.
- ANDERSEN, Brigitte. *Technological Change and the Evolution of Corporate Innovation. The Structure of Patenting, 1880-1990*. Cheltenham: Edward Elgar, 2001.
- ANDUAGA, Aitor. *La cadena vasca. Educación, tecnología, poder social y rendimiento industrial, 1776-1902*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2010.
- . “The Engineer as a «Linking Agent» in International Technology Transfer: The Case of Basque Engineers Trained in Liège”. *Engineering Studies*, nº 3(1), 2011, 45-70.
- ANTOLÍN, Francesca. “Hidroeléctrica Ibérica y la electrificación del País Vasco”. *Economía Pública*, nº 2(1), 1989, 107-130.
- ARIZCUN CELA, Alejandro. “Fundiciones de hierro y Fábrica de Aceros del Bidasoa, S.A.: la supervivencia de la fabricación de hierro en Navarra (1881-1916)”. In GUTIÉRREZ, M. coord., *Doctor Jordi Nadal: [homenaje]: La industrialització i el desenvolupament econòmic d'Espanya*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1999, 2, 904-921.
- BEATTY, Edward. “Approaches to Technology Transfer in History and the Case of Nineteenth-Century Mexico.” *Comparative Technology Transfer and Society*, nº 1, 2003, 167-197.
- BUESA, Mikel. “Patentes e innovación tecnológica en la industria española (1967-1986)”. In: GARCÍA DELGADO, J.L.; SERRANO SANZ, J.M^a. eds., *Economía española, cultura y sociedad. Homenaje a Juan Velarde Fuertes*. Madrid: Eudema, 1992, 819-855.
- CANTWELL, John. *Technological Innovation and Multinational Corporation*. Oxford / Cambridge: Basil Blackwell, 1989.
- . “The Spanish Patent System (1770-1907)”. In: *History of Technology*, nº 24, 2002, 45-79.
- CASTELLS, Luis. *Modernización y dinámica política en la sociedad guipuzcoana de la Restauración, 1876-1915*. Madrid: Siglo XXI-Universidad del País Vasco, 1987.
- CATALÁN, Jordi. “Capitales modestos y dinamismo industrial: orígenes del sistema de fábrica en los valles guipuzcoanos, 1841-1918”. In: NADAL, Jordi; CARRERAS, Albert eds. *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*. Barcelona: Ariel, 1990, 125-155.
- CAVA, María Jesús. *Tubos Forjados. Cien años de historia*. Bilbao: Ediciones Laga, 1992.
- ECENARRO OSORO, Luis María. *Elgoibar, de las ferrerías a la máquina-herramienta. Maestros rejeros, relojeros, armeros*. San Sebastián: Kutxa, 1996.
- ESCUADERO, Antonio. “Capital minero y formación de capital en Vizcaya (1876-1913)”. In: NADAL, Jordi; CARRERAS, Albert eds. *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*. Barcelona: Ariel, 1990, 106-124.
- . *Minería e industrialización de Vizcaya*. Barcelona: Crítica / Universidad de Alicante, 1998.
- FERNÁNDEZ DE PINEDO, Emiliano. “Nacimiento y consolidación de la moderna siderurgia (1849-1913): El caso de Vizcaya”. In: HERNÁNDEZ ANDREU, J.; GARCÍA RUIZ, J.L. eds. *Lecturas de Historia empresarial*. Madrid: Editorial Cívitas, 1994, 195-215.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, Paloma. “Hilos de metal. La industria del alambre de hierro y de acero en España (1856-1935)”. *Revista de Historia Industrial*, nº 14 (27), 2005, 165-191.
- GARATE OJANGUREN, Monserrat. *El proceso de desarrollo económico en Guipúzcoa*. San Sebastián: Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Guipúzcoa, 1976.
- GARCÍA DELGADO, José Luis. “La economía de Madrid en el marco de la industrialización española”. In: NADAL, Jordi, CARRERAS, Albert eds. *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*. Barcelona: Ariel, 1990, 219-256.

GONZÁLEZ GARCÍA, José María. *La metalurgia guipuzcoana en la primera mitad del siglo XX. Unión Cerrajera de Mondragón, Patricio Echeverría, Compañía Auxiliar de Ferrocarriles, San Pedro de Elgoibar y Orbea*. Bilbao: Industri Arrastoak, 2005.

GONZÁLEZ PORTILLA, Manuel. *La siderurgia vasca (1880-1901). Nuevas tecnologías, empresarios y política económica*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1985.

—; URRUTIKOETXEA LIZARRAGA, José; ZARRAGA SANGRONIZ, Karmele. *La “otra industrialización” del País Vasco. Las pequeñas y medianas ciudades: capital humano e innovación social durante la primera industrialización*. Bilbao: Universidad del País Vasco, 2015.

GRILICHES, Zvi. “Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey”. *Journal of Economic Literature*, nº 28, 1990, 1661-1707.

HOUP, Stefan. “Putting Spanish Steel on the Map: The Location of Spanish Integrated Steel, 1880-1936”. *European Review of Economic History*, nº 6, 2002, 193-220.

LEGORBURU, Elena. *La labranza del hierro en el País Vasco. Hornos, ruedas y otros ingenios*. Bilbao: Universidad del País Vasco, 2000.

MALUQUER DE MOTES, Jordi, dir. *Tècnics i tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya contemporània*. Barcelona, Enciclopèdia Catalana, 2000.

MONTERO, Manuel. *La California del Hierro. Las minas y la modernización económica y social de Vizcaya*. Bilbao: Beitia, 1995.

MUÑOZ DUEÑAS, María Dolores. “Minería e industria: ingenieros ingleses en España (1870-1920)”. In: M. GUTIÉRREZ coord., *Doctor Jordi Nadal: [homenaje]: La industrialització i el desenvolupament econòmic d'Espanya*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1999, 2, 874-890.

ORTIZ-VILLAJOS, José María. *La innovación tecnológica en la economía española. Estudio sectorial de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935*. Madrid: Fundación Empresa Pública, 1998.

—. “Tecnología y desarrollo regional en España, 1882-1935. Estudio basado en las

patentes de invención”. *Revista de Historia Económica*, nº 1, 1999, 11-48.

PAVITT, Keith. “Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory”. *Research Policy*, nº 13, 1984, 343-373.

RAVEUX, Olivier. “El papel de los técnicos ingleses en la industria metalúrgica y mecánica del norte del Mediterráneo (1835-1875): una primera aproximación”. *Revista de Historia Industrial*, nº 6, 1994, 143-161.

SÁEZ GARCÍA, Miguel Ángel. *Álava en la siderurgia moderna española. San Pedro de Araya (1847-1935)*. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava, 1999.

SÁIZ GONZÁLEZ, J. Patricio. *Propiedad industrial y Revolución liberal. Historia del Sistema español de Patentes*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas, 1995.

—. *Legislación histórica sobre propiedad industrial. España 1759-1929*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas, 1996.

—. “Invención, patentes y tecnología en la España de la Restauración”. In: SUÁREZ CORTINA, Manuel ed., *La cultura española en la Restauración*. Santander: Suc. Menéndez Pelayo, 1999, 329-348.

—. “The Spanish Patent System (1770-1907)”. In: *History of Technology*, nº 24, 2002, 45-79.

—. “El sistema de patentes y la industrialización andaluza (1770-1935)”. In: GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel; PAREJO, Antonio (eds.), *La historia de Andalucía a debate*. Barcelona: Editorial Anthropos, 2004, 171-189.

SOKOLOFF, K.L. “Inventive Activity in Early Industrial America: Evidence from Patent Records, 1790-1846”. *The Journal of Economic History*, nº 4, 1988, 813-850.

SULLIVAN, R.J. “Patent Counts and Textile Invention: A Comment on Griffiths, Hunt and O'Brien”. *The Journal of Economic History*, nº 55 (3), 1995, 666-670.

TASCÓN, Julio; OJEDA, Germán. *Técnicos y empresarios extranjeros en la industrialización de Asturias*. Oviedo: Universidad de Oviedo, 2000.

URDANGARIN, Carmelo; ALDABALDETRECU, Francisco. *Historia técnica y económica de la máquina herramienta*. San Sebastián: Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa, 1982.