



XI Congreso Internacional de la AEHE
4 y 5 de Septiembre 2014
Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)
Madrid

Sesión 9: Minería española contemporánea: desarrollo productivo y empresarial e impacto social

Título de la comunicación: EL PLOMO ESPAÑOL EN LA CRISIS DE LA PRIMERA GLOBALIZACIÓN. MERCADOS E INSTITUCIONES

Autor/es: Andrés Sánchez Picón y Antonio Escudero

Filiación/es académica/s: Universidad de Almería y Universidad de Alicante

Dirección electrónica de contacto: aspicon@ual.es y escudero@ua.es

EL PLOMO ESPAÑOL EN LA CRISIS DE LA PRIMERA GLOBALIZACIÓN. MERCADOS E INSTITUCIONES

Andrés Sánchez Picón (Universidad de Almería)

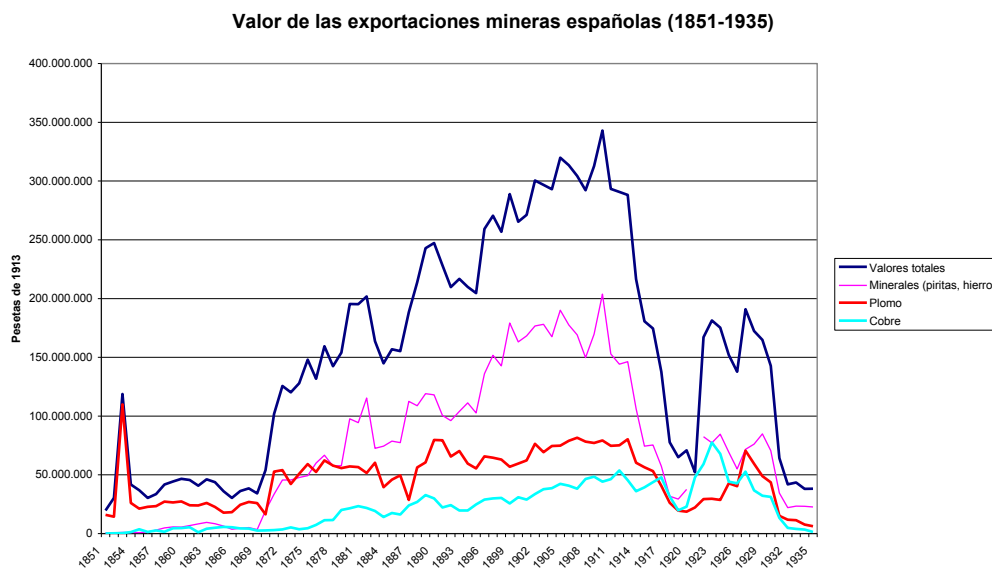
Antonio Escudero (Universidad de Alicante)

1. De nuevo, el plomo.

La explotación de las minas de plomo y la actividad de la metalurgia básica, orientada mayoritariamente hacia la obtención de lingote de plomo (galápago) para la exportación, fueron los protagonistas fundamentales de la expansión minera española durante buena parte del siglo XIX. Hasta la incorporación de otras materias primas minerales como las piritas o el mineral de hierro, ya desde el último cuarto del siglo XIX, el plomo fue el rey indiscutible del panorama minero-metalúrgico español. Su contribución fue decisiva para el desarrollo del sector, tanto en términos de producción como de empleo.

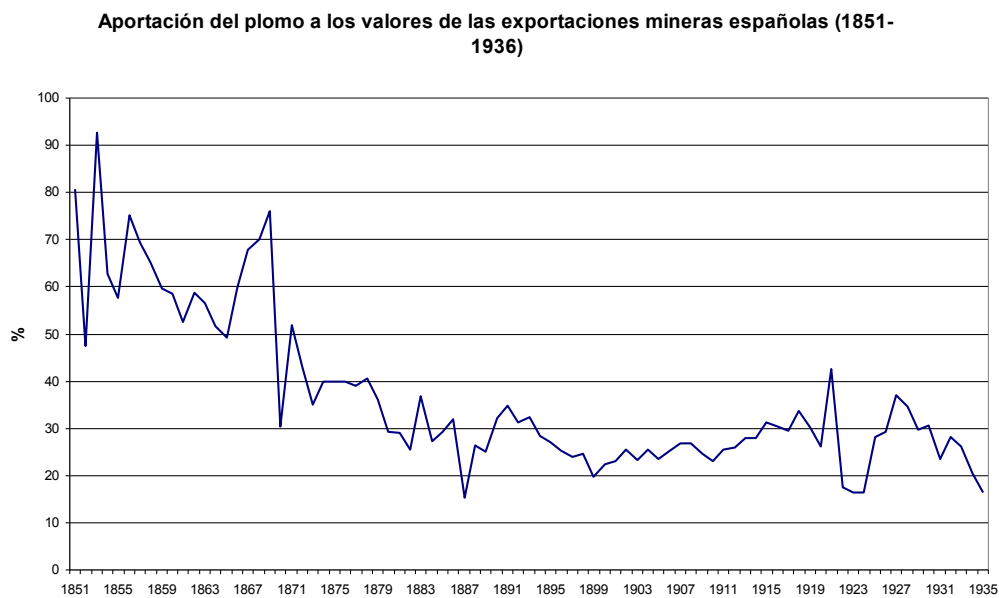
En efecto, los gráficos 1 y 2 dan cuenta de la posición de liderazgo que ocuparon las exportaciones de plomo en barras dentro del epígrafe del comercio exterior de minerales y metales españoles hasta bien avanzada la década de 1880. La contribución de los galápagos a los valores totales se mantuvieron por encima del 50 % hasta los años 1870, para descender a continuación y perder su posición solo con el crecimiento de la suma de las piritas y el mineral de hierro. No obstante, solo las expediciones de metal mantuvieron la aportación del sector entre la quinta y la tercera parte de las totales. El plomo ha sido, sin duda, uno de los protagonistas indiscutibles de la expansión minera española.

Gráfico 1



Fuente: ECE

Gráfico 2



En consonancia con esta importancia, la actividad de las minas y de las fundiciones ha llamado la atención de los historiadores especializados en la minería española del siglo XIX en varias ocasiones en los últimos quince años¹. Este notable número de publicaciones parecía anunciar que el tema presentaba signos de agotamiento desde la perspectiva investigadora. Sin embargo, nuestro conocimiento resulta todavía muy desigual. Conocemos aceptablemente bien las etapas de su desarrollo, sus escenarios territoriales y sus principales protagonistas empresariales, pero adolecemos de desconocimiento sobre la etapa más remota (la anterior al siglo XIX) en la que la producción de plomo fue un estanco en manos de la Corona, y tampoco disponemos de mucha información sobre la etapa más reciente de esta especialidad minera y metalúrgica, la posterior a la guerra civil, siendo uno más de los capítulos ignorados del acontecer minero durante el franquismo.

No voy a extenderme en las razones de estas dos desatenciones, pero conviene subrayar el hecho de que el protagonismo del plomo y sus minerales en el crecimiento minero español es propio del periodo más estudiado, el que va desde 1825 hasta los años 1930, por lo que esta sería la primera y más poderosa razón de ese desequilibrio en nuestro conocimiento del sector.

Para el periodo más conocido, se han explotado en profundidad las fuentes de información más características de la historiografía minera², con lo que se han reconstruido las magnitudes fundamentales del sector (producción, equipo, valor bruto, mano de obra empleada, etc.). Aunque habría que depurar algunas cifras macro, como las referidas a las estimaciones de VAB del sector y la discriminación del valor retenido y exportado de estas exportaciones mineras, disponemos de una visión amplia del desempeño de este sector.

Quizás la carencia más notoria para avanzar en nuestro conocimiento sobre el gran protagonista del *boom* minero español sea la relativa a su historia empresarial. No me refiero, por supuesto, a la gran empresa multinacional de origen francés Peñarroya, que desde los años de la Primera Guerra Mundial controla las dos terceras partes de la producción española y que ha sido tratada con profundidad y rigor por Nadal (1979) y con gran amplitud por López Morell (2005), aludo al resto de las compañías que operaron en el sector, españolas y extranjeras, de las que todavía no se ha podido

¹ Un resumen de su trayectoria en Escudero, Nadal y Sánchez Picón (2003). También, aunque

² Me refiero a la prensa minera, presidida por la *Revista Minera* que se comenzó a publicar en 1850, así como la serie de estadísticas oficiales (las *Estadísticas Mineras*, EM) que se editan regularmente desde 1861. También, en Pérez de Perceval y Sánchez Picón (2001)

realizar un análisis sistemático de la documentación empresarial. La desaparición de los archivos empresariales de la mayoría de estas, y en particular de la práctica totalidad de las españolas, es algo que no debe sorprendernos ya que, por un lado, nos encontramos con un sector extraordinariamente atomizado, y, de otro, que la lejana cronología de su declive y desaparición (primer tercio del siglo XX) sería una buena explicación para la dificultad de localizar ese tipo de acervo documental.

A falta de fuentes primarias, la marcha de las empresas se ha podido seguir a través de algunas memorias anuales publicadas en la prensa especializada o editadas por las mismas compañías (disponibles en el caso de las sociedades anónimas, pero inexistentes en la marabunta de Sociedades Especiales Mineras que eran la fórmula societaria escogida por la mayoría de las españolas³), y en general por un tipo de documentos que no recogen la marcha cotidiana de las mismas y los flujos de gastos e ingresos de donde pudiera determinarse con claridad su evolución y el tipo de estrategia desplegada por sus dirigentes⁴. La carencia de documentación empresarial directa ha impedido hasta ahora estimaciones fiables de los costes de producción en las diferentes etapas, empresas y distritos mineros.

Aunque la gran oferta de información disponible y cada vez más accesible podría enriquecer en el futuro inmediato nuestro conocimiento del sector (me refiero a la prensa especializada y a las estadísticas oficiales) me da la impresión de que, desde la síntesis que apareciera en el Atlas de Historia Industrial de España publicado en 2003⁵, los rendimientos de este tema de investigación comenzaban a ser decrecientes.

Sin embargo, los temas se revisan y vuelven a ser abordados por dos tipos diferentes de razones. Uno, porque se plantean nuevas preguntas sobre los asuntos ya tratados, nuevos enfoques que permiten observar el problema a tratar desde una nueva visión que reordena y revisa nuestras hipótesis. Y dos, porque aparecen nuevas fuentes, nuevos datos que permiten responder a cuestiones que quedaron resolver y a descubrir datos y planteamientos inéditos sobre nuestro tema de investigación.

En este caso, concurren esas dos circunstancias. De un lado, desde diferentes postulados de la nueva teoría del crecimiento económico y desde las propuestas de la economía

³ Sánchez Picón (2005).

⁴ Chastagnaret (2002) y Broder (1981) han analizado este tipo de documentación que tiene como protagonista a la “gran empresa minera”. Algunos datos extraídos de documentación empresarial de la “pequeña minería” se analizaron en Sánchez Picón (2005).

⁵ Nadal, Escudero y Sánchez Picón (2003).

institucional, se pueden reordenar y reinterpretar los datos disponibles y avanzar en la comprensión de los procesos económicos que estamos estudiando. De otro, la posibilidad de consultar los informes que sobre los distritos del plomo del Sur de España se realizaron en 1901 por encargo de la entidad financiera Crédit Lyonnais⁶. Se trata de sendos informes sobre los distritos mineros de Cartagena-La Unión y Linares-La Carolina, responsables en ese momento de las 4/5 partes de la producción española, y en los que se recopilan sobre el terreno datos de toda índole, pero en particular relativos a costes y funcionamiento de los mercados, para la redacción de unas valiosísimas monografías sobre las principales minas de las dos zonas y la totalidad de su fábricas de fundición. Los informes terminan con un capítulo de conclusiones o síntesis general en el que se evalúan las posibilidades de la zona para la realización o financiación de inversiones.

La disponibilidad de esta documentación supone un verdadero salto cualitativo en nuestro conocimiento del sector, ya que además, los informes están confeccionados en un momento de especial trascendencia estratégica para el sector. En una coyuntura en la que la recuperación de las cotizaciones del plomo a partir de 1897 y la baja cotización de la peseta, proveen las condiciones para alargar la vida de empresas mineras y metalúrgicas que ya no eran competitivas ni rentables, y animan un aumento de las inversiones foráneas en la minería y metalurgia del plomo. Un breve balón de oxígeno para el sector que en los años inmediatamente anteriores a la Gran Guerra experimentará un ajuste brutal que culminará con el control de la mayoría de la producción por el gigante francés Peñarroya.

2. Nuevas preguntas en el debate de la historiografía minera

Los recientes trabajos de Williamson (2012) sobre la historia de la globalización, han puesto de nuevo la atención en un asunto de largo recorrido académico: la contribución al desarrollo de la apertura económica en los países menos desarrollados. Su estudio sobre la relación entre globalización y pobreza, resume las características de la “gran explosión comercial” que vivió el mundo entre comienzos del siglo XIX y la Primera Guerra Mundial. Los motores de la misma serían: (1) la política comercial liberal; (2) la

⁶ Debemos su consulta a la especial deferencia de Antonio Escudero. Se citará como Archive Crédit Lyonnais (ACL).

revolución de los transportes; y (c) el rápido crecimiento en el centro de la industria manufacturera⁷.

La intensa explosión de los términos de intercambio entre el centro industrializado y la periferia pobre estuvo desencadenada por el creciente desequilibrio entre la productividad de las manufacturas y la de la agricultura y otras actividades basadas en los recursos naturales y los servicios⁸. La inclusión de la minería entre esas actividades estrechamente vinculadas a la explotación de unos recursos naturales, nos plantea la necesidad de contrastar esta hipótesis del relativo menor crecimiento de la productividad con la construcción de series que permitan observar su evolución en el largo plazo.

Esta preocupación sobre el efecto de la inclusión de los territorios de la periferia en los circuitos de la economía global, viene a recordar las tesis de hace ya mucho tiempo de Douglass North sobre los modelos de desarrollo de base exportadora. North (1955) sostuvo que una producción exitosa de productos agrícolas y extractivos para la exportación puede ser—y, bajo ciertas condiciones, ha sido—el principal impulsor del crecimiento económico, del desarrollo de economías externas, de la urbanización y, por último, del desarrollo industrial. Sin embargo, reconoció que la expansión de un sector de exportación es condición necesaria, pero no suficiente, para que se produzca el crecimiento económico regional. Entre otras cosas, señala que es crucial disponer de condiciones favorables para que las regiones diversifiquen sus exportaciones, y esto depende de: a) la dotación de recursos naturales de la región (a un nivel de tecnología dado); b) el carácter de la industria de exportación; y c) los cambios que se produzcan en la tecnología y en los costos de transporte. Asimismo, manifiesta que la utilización de los ingresos recibidos por la industria de exportación—que está condicionada por el tipo de cultivo y la distribución del ingreso—también juega un papel decisivo en la determinación del potencial de crecimiento de la región⁹.

Helpman (2007)¹⁰ en su nueva síntesis sobre los condicionantes del crecimiento económico, señala que la productividad total de los factores (PTF) de un área

⁷ Williamson, J.G. (2012), p. 40.

⁸ Clark, O'Rourke y Taylor (2008).

⁹ North, D. (1955): "Location Theory and Regional Economic Growth," *Journal of Political Economy*, Vol. 63, Nº 3, pp. 243-258.

¹⁰ Helpman, H (2007): *El misterio del crecimiento económico*. Barceloba, A. Bosch.

determinada dependería de: (1) el estado de la tecnología, (2) la organización y gestión de las empresas, (3) la eficiencia en las infraestructuras de servicios, y (4) la adaptación del marco institucional de la economía.

¿Qué puede aportar este arsenal conceptual al ya antiguo debate sobre la minería y el desarrollo económico español? Bien, comencemos por una breve glosa del mismo.

La expansión minera del siglo XIX ha sido uno de los acontecimientos más relevantes de la historia económica española en aquella centuria. La aportación de la producción minera española al comercio exterior a través de las exportaciones de los minerales y metales a los países del Occidente industrializado, ha sido destacada por numerosos especialistas¹¹. Prados (1988) puso de relieve el decisivo papel de las exportaciones de minerales en la recuperación y expansión del sector exterior español en el siglo XIX, muy cerca de los vinos y por encima de los aceites. La aportación de las exportaciones mineras a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX al valor total de las exportaciones españolas se pudo cuantificar, a partir de las estadísticas oficiales disponibles, en un montante que avanzaría desde el 12 por 100 del total en las décadas de 1850 y 1860, hasta aproximarse al 20 por 100 en las dos últimas décadas del ochocientos¹².

A partir de esta descripción de la expansión de la minería en España, se ha articulado el debate sobre la contribución del sector al desarrollo económico del país. Las opiniones se han alineado, en el transcurso de los últimos treinta años, en tres conjuntos de argumentos. Al debate entre pesimistas y optimistas, resumido por Escudero¹³, hay que unir la resonancia que en los años setenta, sobre todo, tuvieron los planteamientos procedentes del denominado estructuralismo latinoamericano. Desde esta óptica, los postulados de la teoría de la dependencia económica parecían especialmente indicados para explicar el desarrollo de un sector orientado hacia la exportación de materias primas con destino a los centros industriales de los países *first comer* y bajo el control de compañías organizadas con capital extranjero. Las inversiones extranjeras en la minería habrían supuesto, así, una de las vías de inserción de sus economías en un modelo de capitalismo periférico caracterizado por un crecimiento *extravertido* y subordinado a los intereses de los centros consumidores de

¹¹ Prados (1988), Coll (1985).

¹² Prados (1988) y *Estadísticas del Comercio Exterior*.

¹³ Escudero (1996).

las materias primas. Esta modalidad de integración en los mercados mundiales tenía el efecto perverso de bloquear un crecimiento autocentrado, ya que en las relaciones con el *centro*, la orientación productiva de la economía periférica hacia actividades exportadoras, suponía una transferencia "hacia afuera" de los efectos multiplicadores de la inversión: retención de un muy escaso valor añadido, exportación de los beneficios, deterioro en las relaciones de intercambio entre los productos primarios y los manufacturados, etcétera¹⁴. La expresión *colonización económica* y la alusión a los centros mineros como la expresión de unos verdaderos enclaves coloniales desconectados de su entorno¹⁵, resultó adecuada para algunos de los especialistas que hace más de veinte años se acercaron al estudio del funcionamiento de muchas de las cuencas del mediodía español en vísperas de la Primera Guerra Mundial¹⁶.

A mediados de los ochenta, dentro del debate provocado por la revisión del *fracaso* de Nadal, se abrieron paso propuestas radicalmente contrarias a los argumentos que se acaban de exponer, en la evaluación de la contribución de la minería al desarrollo económico español. Se trata de un conjunto de proposiciones que Escudero sintetizó dentro de lo que denomina interpretación "optimista" de la historia del *boom* minero español. Para este grupo las consecuencias positivas del desarrollo minero se manifestaron en los efectos de arrastre sobre determinados sectores (industria de explosivos y marina mercante); la importante acumulación minera autóctona que serviría para financiar algunas industrializaciones regionales como la vizcaína; la generación de empleo; los efectos positivos sobre la balanza por cuenta corriente, la transferencia de tecnología, o la mejora de las infraestructuras, entre otros. La postura "optimista" se ha nutrido también de argumentos contrafactuales como el elevado coste de oportunidad que habría pagado la economía española en el caso de que no se hubieran abierto los recursos del subsuelo a la inversión extranjera, dado que estos hubieran permanecido inexplorados, por la ausencia en el país de factores como capital, tecnología y empresarios; o lo hubieran sido en una fecha tardía, a principios del siglo XX, a cargo ya de empresarios nacionales, pero en un contexto menos rentable, definido por unos mercados internacionales cada vez más saturados, con la consecuente disminución de las cantidades exportadas y de los precios percibidos.

¹⁴ Como principales exponentes de la teoría del desarrollo desigual: Amin (1974) y Emmanuel (1972). Dentro del estructuralismo latinoamericano, Prebisch (1950).

¹⁵ Castejón (1979).

¹⁶ El dominio de las empresas extranjeras fue analizado por Muñoz, Roldán y Serrano (1976). Referencias a la colonización económica del sector en Nadal (1975), p.121 y Sánchez Picón (1983).

Los que defienden una visión menos optimista (los "pesimistas" en expresión de Escudero) no recurren a las trasnochadas tesis de la dependencia económica para enjuiciar negativamente el impacto económico del desarrollo minero. Sostienen, incluso, una hipótesis similar en su formulación a la de los optimistas, aunque en un sentido contrario: la del elevado coste de oportunidad que pagó la economía española al entrar en vigor la ley minera de 1868: la norma que abrió de par en par las puertas a la inversión extranjera. Destacan la escasa acumulación en manos locales; la baja presión fiscal y la raquítica formación de capital público; los débiles efectos de arrastre; el empeoramiento de la balanza de pagos por la repatriación hacia el exterior de los beneficios o el deterioro de las relaciones de intercambio.

La controversia, planteada en estos términos, supone una aproximación muy agregada al impacto económico de la minería. Chastagnaret ha destacado como las perspectivas macro alimentan la hipótesis optimista, mientras que los análisis sectoriales y regionales proporcionan argumentos a los pesimistas¹⁷.

Dobado (2001, 2006, 2007) ha defendido una posición *escéptica*, entre los "optimistas" y los "pesimistas" al enjuiciar la potencialidad del sector minero español para impulsar el crecimiento económico con cambio estructural en la España del siglo XIX. Aunque reconoce el dinamismo de la minería española, que creció a un ritmo superior al 3,5% anual entre 1850 y 1890 (muy superior al del PIB español), para ralentizarse en el entorno del 1 % en las primeras décadas del siglo XX (por debajo ahora del crecimiento económico general), y aunque subraya el papel determinante de las exportaciones de minerales para la mejora de la balanza comercial española, apunta, por el contrario, la escasa contribución de la inversión extranjera a la formación de capital en una economía tan atrasada como la española.

Sus estimaciones sobre el empleo minero tienden a reducir la importancia dentro del empleo total en la economía española, incluso en las que Dobado (2001) identifica como "provincias mineras": un 3,1 % del total en 1900 y, salvo Vizcaya (9 %), Huelva (6,4) y Jaén (6,2), el resto estarían por debajo del 5 %. Los datos que presenta requieren una rectificación que incrementaría el peso del trabajo minero y además, hay que tener en cuenta el arcaísmo de unos mercados de trabajo como los mineros, donde la pluriactividad era todavía predominante en ese momento¹⁸. Más convincente resulta su

¹⁷ Chastagnaret (1994).

¹⁸ Las cifras que recoge Dobado requieren alguna rectificación ya que en la provincia de Murcia anota, a partir del Censo de Población un 1,9 % de empleo minero, cuando de las cifras que publican las

sugerencia de que la baja productividad de los trabajadores mineros estaría relacionada con su baja retribución salarial.

En resumen, Dobado llama la atención sobre la baja significación del impacto económico del sector minero, defendiendo, en todo caso, la importancia para generar efectos “industrializantes” en las comarcas mineras de factores geográficos e institucionales. Los primeros estarían avalados por el dispar comportamiento de las provincias mineras norteñas (Vizcaya, Asturias) de las meridionales (Murcia, Jaén, Almería y Huelva). Apunta hacia factores históricos e institucionales de largo recorrido cuando menciona la trayectoria de complejidad institucional y de tradición del capitalismo mercantil en las regiones mineras del Norte de España, frente a las condiciones del entorno en el Sur de la Península.

La pasividad estatal también sería un factor decisivo en la inhibición del potencial de extensión del desarrollo que hubiera podido asociarse al *boom* minero español.

Dobado, a pesar de la falta de robustez de algunas de sus estimaciones, apunta hacia una renovada agenda de investigación en la historia del sector minero en España. Pienso que los historiadores de la minería no hemos aprovechado todavía las posibilidades que ofrece la incorporación de algunos elementos de la teoría del crecimiento endógeno que pueden ayudarnos a evaluar la capacidad del sector para inducir procesos de desarrollo económico y favorecer, en suma, la convergencia con las regiones más desarrolladas. Al respecto, los modelos de crecimiento endógeno apuntarían hacia la consideración de las externalidades generadas por el aumento del stock agregado de capital y de conocimiento fruto de la inversión empresarial y que se manifestarían en procesos de mejora del capital humano (por aprendizajes ligados al manejo de las tecnologías importadas –*learning by doing*-) o en la disponibilidad de las infraestructuras aportadas, en este caso, por la actividad minera¹⁹. Este enfoque teórico ayudaría a ir aterrizando sobre los escenarios donde se desarrolló la minería para contar, desde la perspectiva del análisis territorial que introduce la teoría del desarrollo endógeno, con un marco explicativo en el que poder precisar el impacto económico de la actividad. Aunque no estamos todavía en condiciones de hacer un balance –que escapa por lo demás al objetivo de este trabajo-, en el caso concreto que nos ocupa (la minería del plomo) la

EEMM se desprende que el mismo se situaría en el orden del 13 %. La cifra total se elevaría hasta más de 155 mil trabajadores, frente a los 66 mil que obtiene del Censo, con lo que la contribución del sector minero se elevaría hasta el 7,36, duplicando la cifra que apunta este autor.

¹⁹ Romer (1986), Lucas (1988).

discusión en torno a la hipótesis de su incapacidad para generar un entorno innovador (*spillover effect*) tendría que incorporar los siguientes elementos:

- La desigualdad en las rentas de localización, ya que la actividad minera se desarrolló con frecuencia en parajes agrestes, deshabitados y desconectados y por lo tanto con escasas posibilidades para generar economías de aglomeración. Las diferencias abarcan un abanico amplio de posibilidades que van desde la fuerte penalización que afectaría a cuencas como la de Sierra de Gádor, hasta ubicaciones más favorables y flexibles como las del área de Linares-La Carolina, en el eje de comunicación entre la Meseta y Andalucía o la franja costera de Cartagena.
- El efecto de apertura de importantes áreas a los mercados internacionales y la construcción de un entorno capitalista del que cabe destacar la inclusión de los territorios mineros en las redes mercantiles de la época. Al respecto, se han podido detectar algunos procesos de especialización económica inducidos por esta integración en los circuitos del comercio internacional, mediante el aprovechamiento de determinadas oportunidades logísticas que sostuvieron líneas de especialización agraria²⁰.
- Los procesos de aprendizaje en la minería del plomo fueron, no obstante, difíciles de externalizar. Sabemos que el laboreo y la metalurgia generaron la aparición de grupos de trabajadores especializados en torno a los cuales se organizaron mercados de trabajo internos conectados por rutas migratorias que recorrían las diferentes cuencas del plomo (Almería, Linares y Cartagena)²¹. Sin embargo, los aprendizajes formales se desarrollaron muy tardíamente. La mayor parte de la expansión minera del XIX se hizo en condiciones de una extraordinaria pobreza de dirección técnica²².

Toda la inversión minera durante la etapa autóctona de la expansión del sector fue privada y apenas generó infraestructuras susceptibles de ser usadas por otros sectores. Además tanto los aprendizajes como la tecnología minera tienen un carácter muy

²⁰ El desarrollo de un cultivo comercial como la uva de exportación dirigida hacia el mercado británico. Sánchez Picón (1992)

²¹ Martínez Soto, Pérez de Perceval y Sánchez Picón (2005) (2008).

²² Desde la fundación de la Escuela de Minería de Almadén en 1777 y la creación de la Escuela Superior de Ingenieros de Minas de Madrid en 1836, no se impulsará la creación de escuelas de capataces o facultativos hasta finales del siglo XIX, con la mera excepción de la de Mieres de 1855. En cuencas mineras con centenares de minas en explotación desde mediados de siglo, no se contará con personal capacitado oficialmente para la dirección de una explotación hasta la fundación de las muy tardías escuelas de Cartagena y Almería –en Vera- (1888) o Linares (1892).

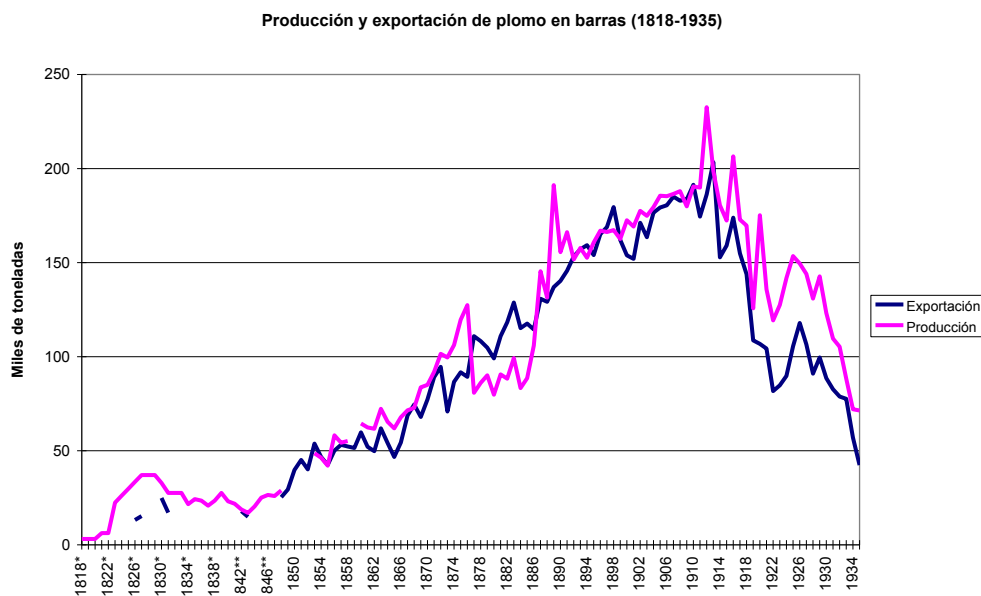
específico e idiosincrásico, aunque en fechas más avanzadas, ya a finales del siglo XIX, se puedan observar algunas transferencias positivas en el ámbito de determinados servicios públicos (transporte, electrificación y abastecimiento de aguas).

3. Los mercados internacionales: la volatilidad

El grado de probabilidad de éxito de un desarrollo inducido por la expansión de las actividades mineras depende no sólo de las condiciones endógenas del territorio en donde se asientan, sino también de las diferentes modalidades de inserción en el mercado internacional.

La producción minera española durante la era del *boom* tuvo una orientación eminentemente exportadora que se acentúa en el caso del plomo. El mercado exterior ha absorbido a lo largo del siglo XIX la práctica totalidad del lingote producido e incluso en fechas tan avanzadas como los años 1920-1930, con un desarrollo industrial y urbano que había crecido en España, el consumo nacional era inferior a las 20 mil toneladas, mientras que hacia los mercados internacionales eran expedidas todavía más de 100 mil toneladas de galápagos.

Gráfico 3



	G	UK	ESP	BE	GR	RU	AU T	EEUU	MEX	AUST	Otros	MUNDO	% Esp.
1801-10	4,5	9,1	4,5	0,1		0,5	1,8	0,9			0,5	21,9	20,5

1811-20	5,4	18,1	2,0	0,1	0,4	2,7	1,4			0,5	30,6	6,5	
1821-30	5,9	34,0	31,8	0,2	0,6	4,8	3,7			0,8	81,8	38,9	
1831-40	6,8	43,1	34,0	0,2	0,7	4,8	11,9			0,7	102,2	33,3	
1841-50	10,6	51,4	26,3	0,6	0,9	5,4	22,9			0,9	119,0	22,1	
1851-60	20,9	67,4	44,4	3,1	1,1	6,4	14,7			7,0	165,0	26,9	
1861-70	46,6	75,0	70,6	9,3	4,5	1,4	7,4	14,2		12,8	241,8	29,2	
1871-80	73,0	69,3	98,7	7,7	8,9	1,3	8,8	55,9		13,8	337,4	29,3	
1881-90	95,4	54,1	107,8	9,4	11,1	0,7	12,8	131,4	16,2	11,2	22,7	472,8	22,8
1891-00	111,6	43,7	160,8	15,0	15,4	0,5	10,7	190,9	60,6	56,8	45,0	711,0	22,6
1901-10	148,6	27,9	177,1	27,2	15,3	0,4	13,9	314,8	85,5	96,7	75,5	982,9	18,0
1911-20	120,9	22,2	168,4	28,7	10,2	0,6	25,6	462,9	69,5	111,0	98,5	1.118,5	15,1
1921-30	76,8	6,5	123,6	48,2	5,5	2,1	5,7	574,8	166,6	140,4	274,3	1.424,5	8,7
1931-40	138,7	12,7	62,8	67,3	5,3	44,5	7,3	348,3	187,5	211,5	378,2	1.464,1	4,3

Fuente: Metallgesellschaft (1956) pp. XXI y ss.

La tabla que recoge la producción mundial entre 1800 y 1935 es una buena síntesis de cómo la frontera minera se ha ido desplazando conforme avanzó la globalización. Desde los años 1820 Gran Bretaña y España se disputaron la primacía, pero al doblar el ecuador del siglo XIX la caída del metal británico, se compensa con el apogeo español. La voracidad de la demanda de las Islas estimula la expansión de la minería y la metalurgia del plomo en España. En los últimos treinta años del siglo XX ocupa las cifras de producción españolas se sitúan en el primer puesto mundial. La frontera minera se ha desplazado hasta la periferia pobre de las regiones industriales europeas. Mientras tanto, la caída en los costes del transporte marítimo y el incremento de la demanda del área industrializada de noroeste europeo, tira de la producción mundial y los plomos de ultramar (USA, Australia y México) comienzan a llegar a los consumidores europeos. Al entrar en el nuevo siglo, el metal español pierde la primacía e inicia un declive que se alarga hasta los años 1930.

Esta evolución está determinada por la marcha de la demanda de plomo en el mundo que, tras crecer de manera inusitada en la primera década del siglo XIX, se mantuvo firme hasta los años 1870. Después de la profunda caída de los precios internacionales que se extiende hasta 1895, la recuperación resultará difícil durante el primer tercio del siglo XX. El consumo, a pesar de estos vaivenes, se había ido ampliando al compás de la industrialización europea. Los usos preindustriales del metal (alfarería, municiones) se completaron con el masivo aprovechamiento de las cualidades del plomo como su resistencia a la corrosión, con el desarrollo de la urbanización y la utilización de las cañerías y las conducciones de plomo de agua y gas - e incluso durante las primeras décadas del siglo XX en el revestimiento de las conducciones eléctricas-, y por su

utilización en la construcción, la química y la pintura. Además, la industria metalúrgica del siglo XIX hizo un uso importante del plomo en los procedimientos de separación de minerales polimetálicos. Se trató de una amplia demanda, diversificada y vinculada a algunas de las actividades más dinámicas de la industrialización. La toxicidad del plomo, aunque conocida en el siglo XIX, no era óbice todavía para su aceptación general para una amplia gama de usos domésticos.

Sin embargo, la concurrencia de un número cada vez mayor de productores, con la entrada del metal estadounidense, australiano o la recuperación de la producción alemana, parecía colocar al sector ante la absoluta urgencia de la modernización tecnológica y de una integración que facilite la consecución de economías de escala en un mercado mucho menos dinámico que el de la primera mitad del siglo XIX. En esta nueva situación se produce el fin de la pequeña minería tradicional, constituida por las numerosas empresas locales que habían sobrevivido en los distritos de la Penibética (Almería y Murcia) y Sierra Morena (Linares) hasta entonces, y la concentración de la mayor parte de la metalurgia del plomo en manos del gigante del sector, la francesa *Sociedad Minera y Metalúrgica Peñarroya*, que desde sus instalaciones en el distrito de su nombre en Córdoba, terminará aprovechando sus ventajas energéticas (el carbón de Belmez) y su estrategia de concentración empresarial (fusiones con los negocios de Sopwith, Figueroa, Escombreras-Bleyberg, etc) para pasar a controlar más del 60% de la producción española en vísperas de la Primera Guerra Mundial²³.

Desde entonces avanza la cartelización de los mercados internacionales del plomo a la vez que el incremento de la regulación e intervención en el sector por parte de unas autoridades públicas deseosas de mantener la actividad minera en muchos de los distritos tradicionales y de combatir las severas fluctuaciones de los precios del metal.

De todos modos, es mucho lo que nos queda por analizar para entender el funcionamiento de los mercados internacionales. Chastagnaret (2002, p. 401) nos ha advertido contra las explicaciones de la grave crisis de precios de finales del siglo XIX (coincidente con el konfratieff bajista, 1873-1895) que señalaban a la concurrencia del plomo norteamericano como el culpable. Esta explicación, muy común en los comentaristas del momento, no se compadecía con la expansión de la producción

²³ Nadal (1978) y López Morell (2003) (2005).

española, castigada en las cotizaciones en aquel momento más por la competencia alemana que por la americana²⁴.

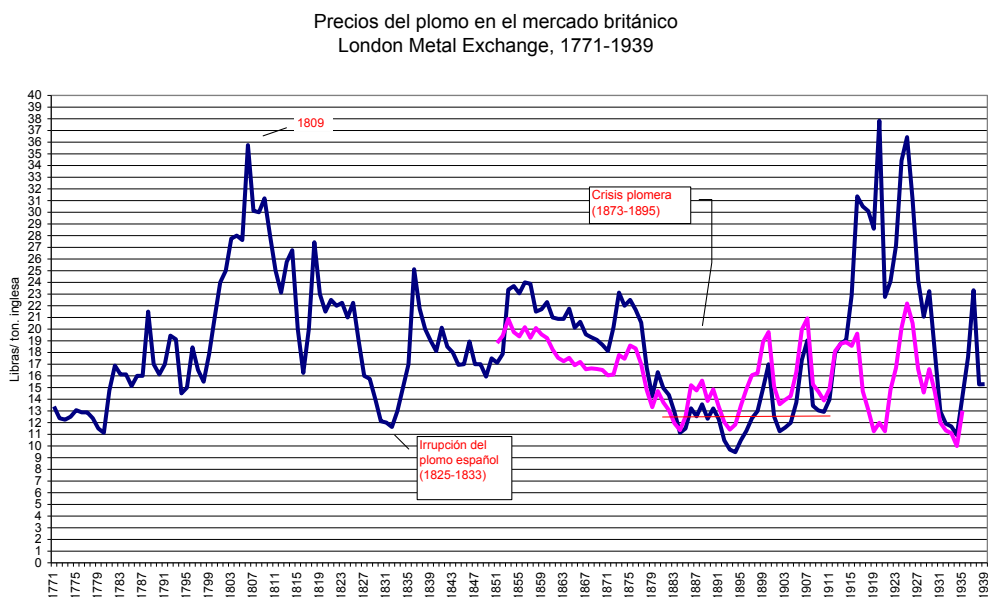
No vamos a profundizar aquí en los componentes de la denominada en su tiempo “crisis plomera”, pero una ojeada a la evolución de los precios del lingote de plomo en el mercado de Londres nos permite destacar un aspecto que resulta determinante en la configuración de sus mercados: su extraordinaria volatilidad.

El gráfico 4 da cuenta de la enorme inestabilidad de las cotizaciones del plomo desde finales del siglo XVIII. Una sucesión de crash y burbujas resumen la historia de los precios del plomo en los mercados internacionales. Williamson (2012, pp. 206-223) ha explicado como al volatilidad de los precios es perjudicial para el crecimiento, por lo que representa de incertidumbre y riesgo; y en la medida en que la periferia se ha especializado en la exportación en materias primas, nos encontramos con un argumento adicional de contrapeso a los beneficios derivados del comercio como motor del crecimiento. De hecho, Williamson consigue demostrar que la volatilidad puede explicar una gran parte de la Gran Divergencia entre los países del centro industrializado y de la periferia pobre por lo menos desde comienzos del proceso de globalización contemporáneo. Frente a unas importaciones de manufacturas y servicios mucho más estables, el patrón exportador concentrado en producciones muy volátiles como las agrícolas y mineras, con una tendencia manifiesta además a concentrarse en unas pocas mercancías, lo que disparaba extraordinariamente el riesgo. En estas condiciones las inversiones o bien adoptan un perfil claramente especulativo, o intentan minimizar aquél, lo que supone un montante menor y una rentabilidad media a largo plazo mucho menor. Un mercado volátil resulta también disuasorio para el gasto en investigación²⁵.

²⁴ Desde comienzos de la década de 1880 hasta que la cotización de plomo en los mercados internacionales alcance su ápice en 1895, la “crisis plomera” ocupará decenas de páginas en las publicaciones oficiales e incluso dará origen a algún que otro informe oficial. “Informes sobre la crisis plomera”, 1893, AHN, Diversos, legado Botella, leg. 7. También varios artículos en la *Revista Minera* (RM), 1883, pp. 681-683. Sánchez Massiá (1883): “La salvación de los plomeros”, RM, 1883, pp. 21-22; y *Metalurgia del plomo*, 1892. Naranjo de la Garza, E. (1885): *Las minas de Linares ante la crisis industrial*. Linares, 36 p. Sin contar los innumerables comentarios en la prensa local como la *Gaceta Minera y Comercial* de Cartagena, *El Minero de Almergrera* de Cuevas (Almería) o *Industria Minera* de Linares

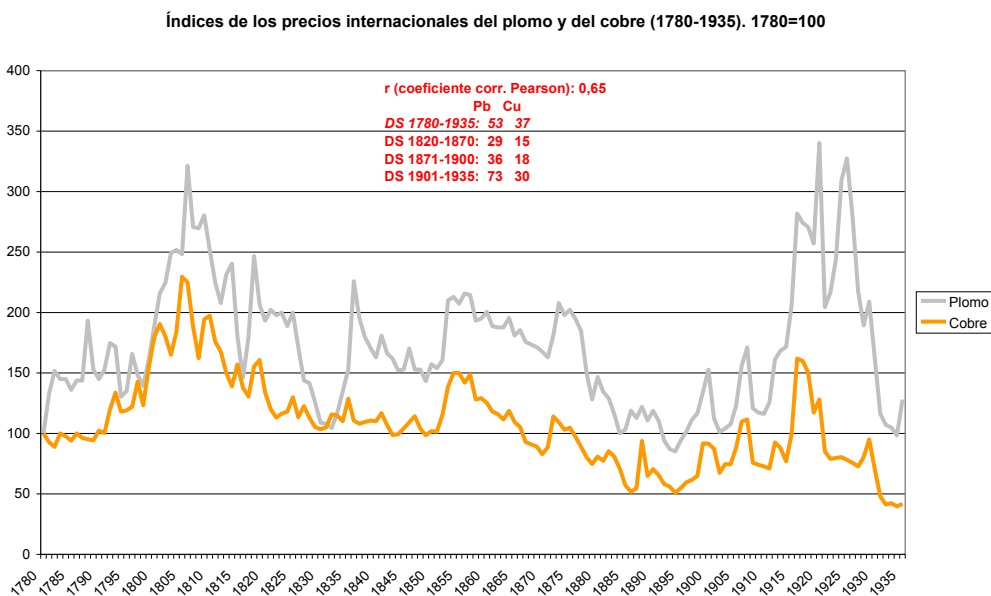
²⁵ Williamson (2012) p. 209.

Gráfico 4



Fuente: Metallgesellschaft (1956)

Gráfico 5



Ante la evidencia de la particular volatilidad de los precios internacionales del plomo (véase gráfico 4 y 5), cabe recuperar la idea de Broder (1981) de que la inversión en

minería tenía un fuerte componente especulativo, al calor de las burbujas y de los crash. Se trataría de una característica del negocio minero, en particular del mercado de materias primas metálicas, que trasladado al ámbito de la producción aumentaría el grado de incertidumbre con el que se organizaría la producción.

Aunque es cierto que las características de la organización productiva en las cuencas mineras dependería de factores generales (el marco institucional, desde la regulación minera a las condiciones económicas o socioculturales del entorno) o de factores específicos (condiciones naturales de los criaderos), también la inserción en un mercado internacional de estas características tan volátiles ayudaría a perpetuar modelos poco racionales, en el sentido de escasamente planificadores, de explotación de los recursos del subsuelo²⁶.

4. Eficiencia y productividad

El mediocre comportamiento de la productividad del sector minero español durante su etapa expansiva ya había sido sugerido por algunas estimaciones alimentadas de datos macroeconómicos. Aunque la tasa de crecimiento del sector extractivo entre 1850 y 1913 había sido del 3,23 %, más que duplicando la del PIB español, este ritmo solo le sirvió para llevar su contribución al PIB desde el 0,5 % (década de 1850) hasta el 1,5 % (primera década del siglo XX)²⁷. Si la aportación de la mano de obra minera a la población activa española se situaba en el 3,1 % a la altura de 1900²⁸, doblando en este caso la contribución al PIB, la productividad que se infiere es bastante modesta. Dobado (2001) defiende que en esas condiciones los salarios difícilmente podrían subir y estarían atrapados en una especie de trampa de la productividad.

Estas aproximaciones macro, que con un carácter tentativo se han realizado en los últimos tiempos, deberían contrastarse con el análisis de la contabilidad empresarial del

²⁶ Al respecto de esta suposición, he recibido comentarios muy valiosos por parte de los asistentes al I Seminario de Investigación en Historia Económica (Sevilla, 12-14 de junio de 2012). Antonio Miguel Bernal me trasladó que las grandes multinacionales del sector minero (v.gr. Riotinto) operan con contratos de futuros y con detallados análisis de evaluación de riesgos, consiguiendo así orillar así los riesgos de la volatilidad. Enrique Montañés, un experto conocedor de la comercialización en destino del vino de Jerez, me trasladó sugerencias muy interesantes respecto de la posibilidad de la existencia de contratos de suministro y de las ganancias especulativas que pudieran obtener los comerciantes (o casas de comercio) en destino mediante el manejo de los stocks de mercancía disponibles. No sabemos hasta ahora prácticamente nada del funcionamiento de los mercados de destino del plomo; de cómo operaba la distribución en los grandes mercados consumidores.

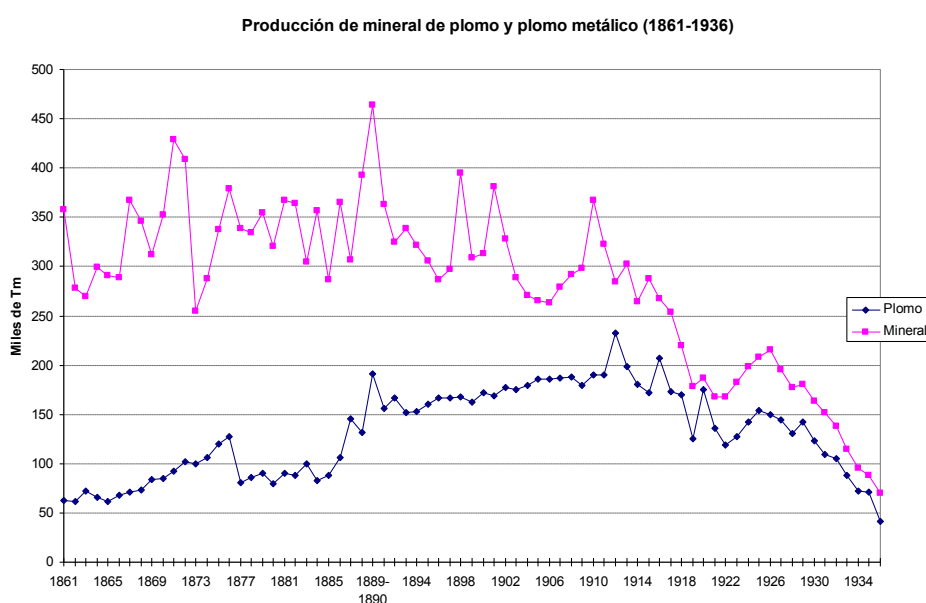
²⁷ Prados (2003).

²⁸ Dobado (2007).

sector. Desgraciadamente, como ya se dijo más arriba, en una actividad tan atomizada como la minería y la metalurgia del plomo y con una elevada mortalidad empresarial que liquidó en la primera mitad del siglo XX a la mayor parte de las sociedades mineras y metalúrgicas, la conservación de documentación útil a tal finalidad, resulta extraordinaria.

Ahora bien, un somero tratamiento de las estadísticas oficiales puede resultar revelador. Si nos fijamos en la minería y metalurgia del plomo se confirma la escasa progresión de la productividad aparente del trabajo.

Gráfico 6



Fuente: EEMM

El gráfico 6 refleja una mejora aparente en la eficiencia de la actividad minero-metalúrgica en torno al plomo, si como tal admitimos el rendimiento obtenido en metal respecto del volumen extraído de mena²⁹

²⁹ Cabe la observación de que desde finales del siglo XIX se producen importaciones de mineral argelino por parte de algunos fabricantes, como por ejemplo la Compañía Metalúrgica de Mazarrón. Suponemos que con el incremento de la producción norteafricana resultado de las inversiones realizadas por grupos empresariales con presencia en España, este flujo se incrementaría en el primer tercio del siglo XX.

Gráfico 7

Trabajadores ocupados en la minería y metalurgia del plomo (promedios por unidad productiva), 1866-1913

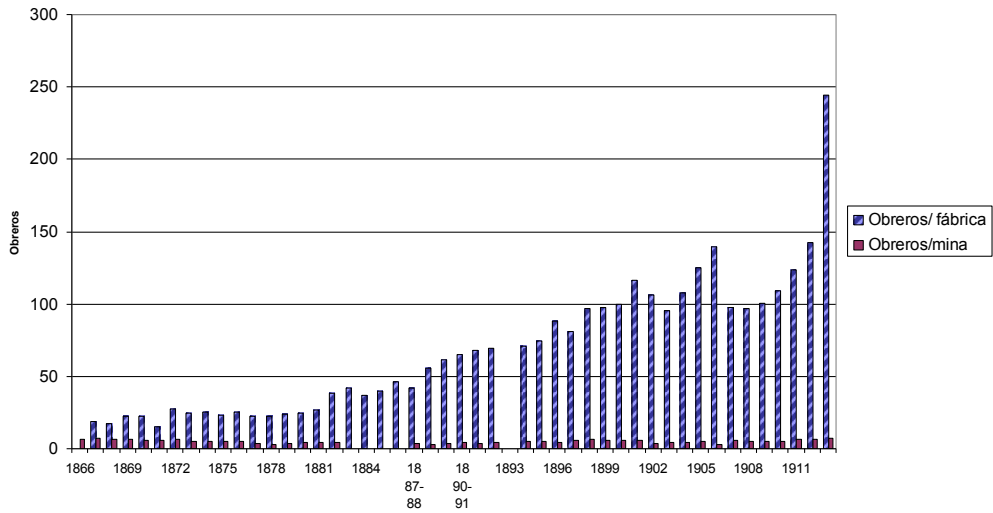


Gráfico 8

Evolución del número de fundiciones y de los trabajadores ocupados (1867-1913)

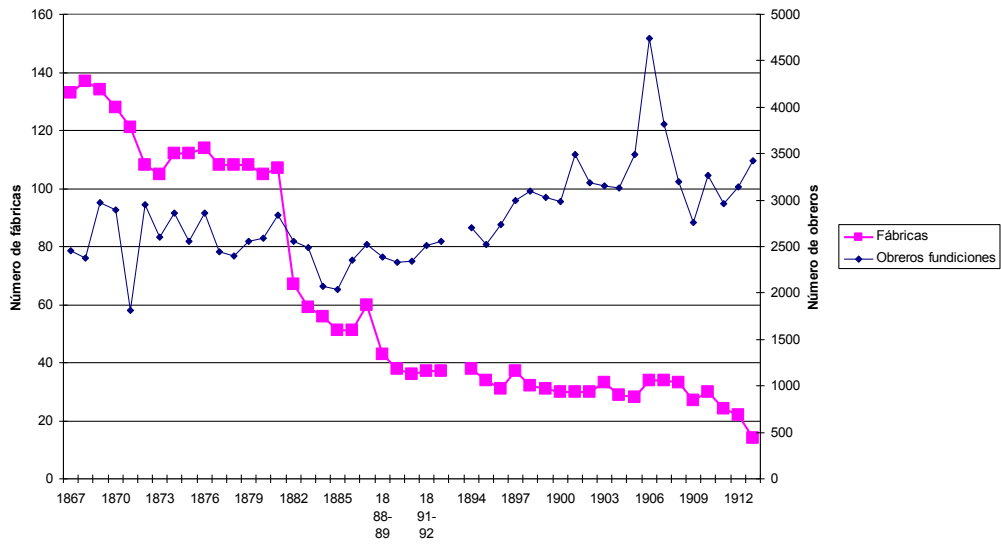
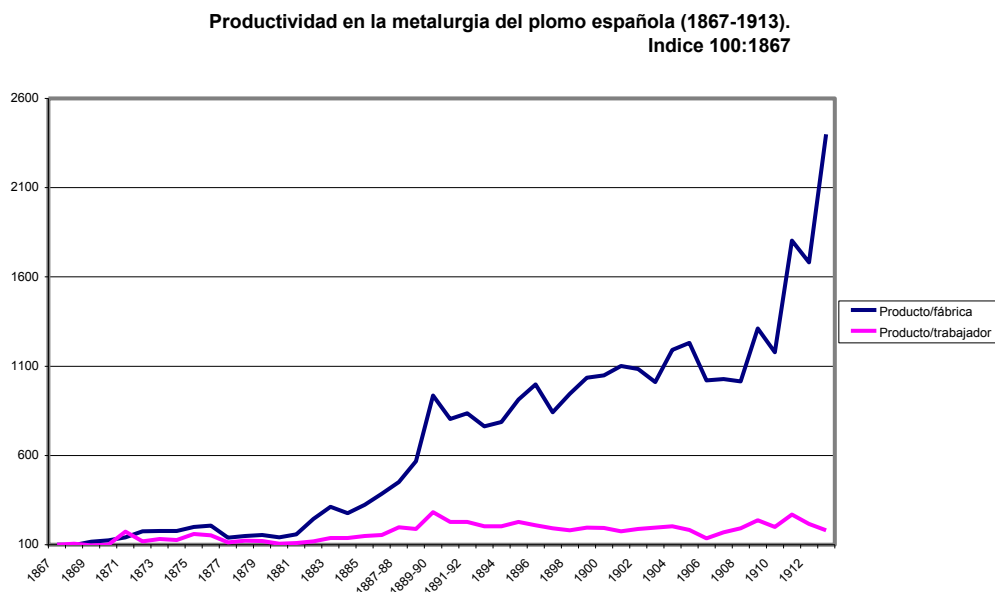


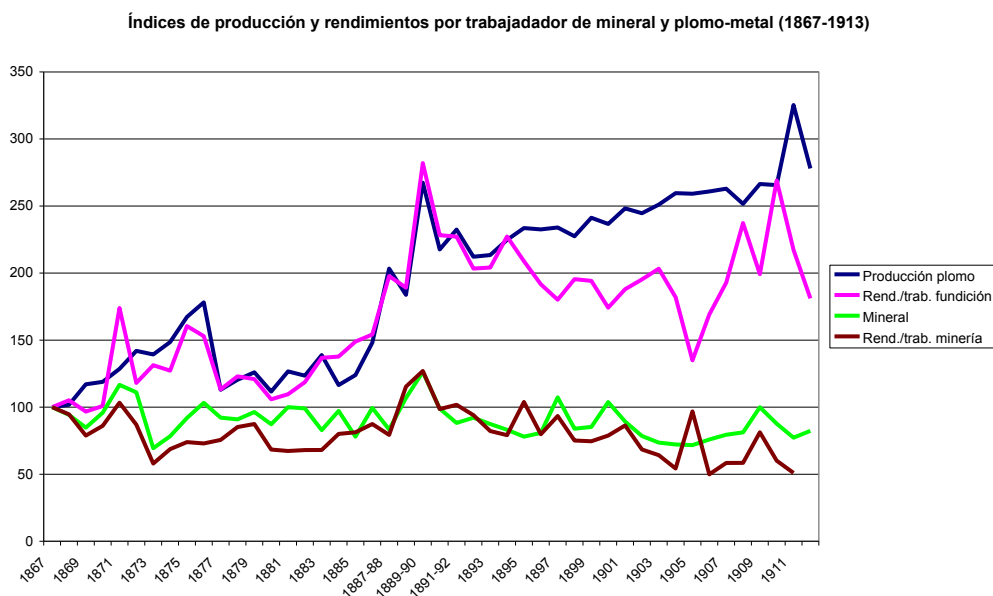
Gráfico 9



Los progresos de la metalurgia del plomo en todo el periodo representado en el gráfico (1867-1913) resultan relativamente modestos si nos referimos a los índices de la productividad aparente del trabajo. Aunque la disminución del número de fábricas, tras la crisis plomera, y los procesos de integración vertical permitieron ampliar las instalaciones e introducir evidentes economías de escala que se manifiestan en el crecimiento del output por unidad productiva, el comportamiento de la productividad por trabajador presenta un perfil estancado tras una modesta mejora en los años ochenta. La tecnología disponible resultaba, por todo ello, intensiva en factor trabajo, barato y abundante, hasta los años de la guerra europea, por lo que el impulso a la concentración en mayores unidades productivas se debería a la necesidad de reducir los costes de transacción en los que se incurría en los mercados de minerales (menas y combustibles) y en el interés de disponer de mayores volúmenes de producción con los que mejorar la capacidad negociadora o la presencia de los fabricantes en los mercados. No parece que la integración estuviera motivada en primera instancia por la necesidad de aplicar paquetes tecnológicos innovadores y ahorradores de mano de obra. Sólo en el periodo de entreguerras, la modificación de los precios de los factores, y en particular el encarecimiento de la mano de obra y del combustible, así como la disponibilidad de nuevos procedimientos metalúrgicos (electrometalurgia), promoverán un sustancial incremento de la productividad de los trabajadores.

No obstante, de los informes de Crédit Lyonnais se deduce la importancia de las condiciones locales en la adaptación de esos paquetes tecnológicos innovadores. Resultaba incierta, con frecuencia, la aplicación de determinadas novedades en el ámbito metalúrgico, dadas las peculiares características de los minerales en cuanto a su composición³⁰.

Gráfico 10



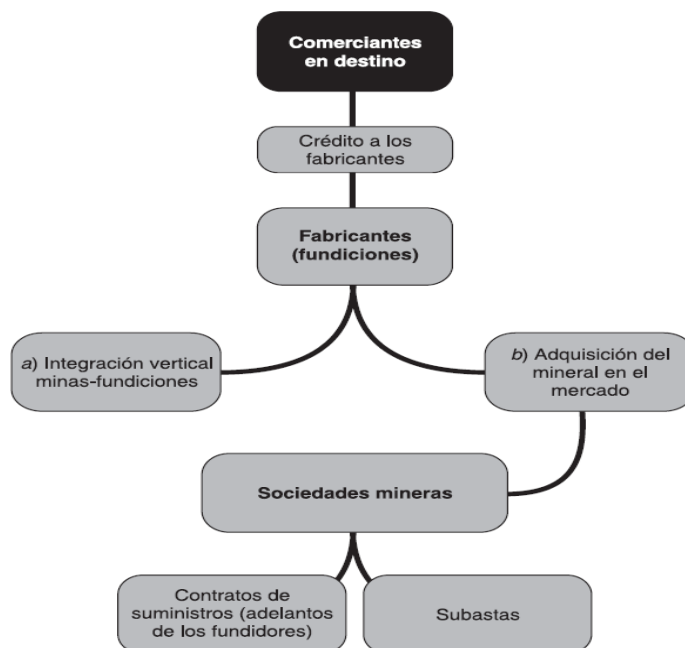
Fuente: Elaborado a partir de las EEMM.

³⁰ Había mucho de “ensayo y error” en los procedimientos metalúrgicos. Los informadores realizan a veces una valoración positiva de determinados procedimientos “arcaicos” que se seguían usando por parte de los fundidores.

5. LOS MERCADOS LOCALES: APROXIMACIÓN A UN ENFOQUE INSTITUCIONAL.

5.1. Funcionamiento

AGENTES EN EL MERCADO DEL PLOMO (HACIA 1870)

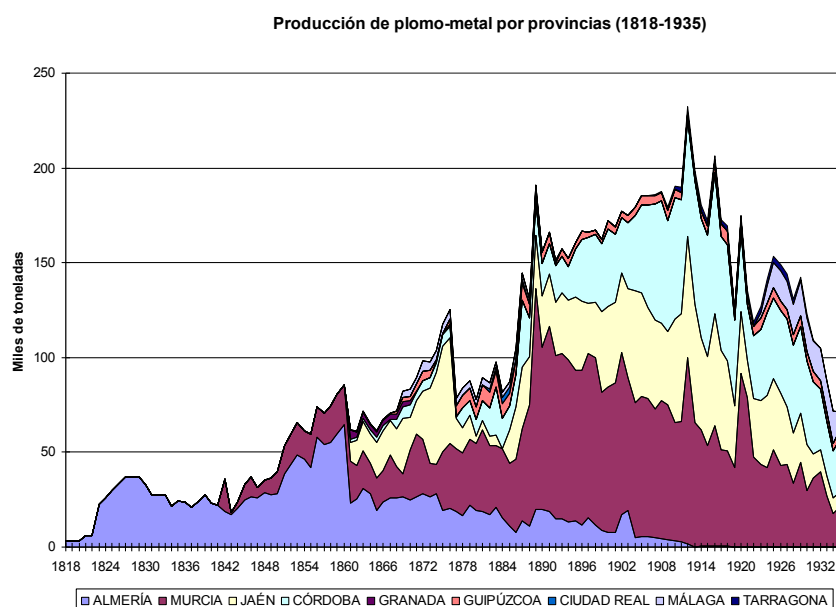


Frente a la importancia concedida al análisis de la producción y de la oferta, conocemos mucho peor el funcionamiento de los mercados. De los mercados de productos y de los mercados de factores (trabajo y capital). De los mercados en origen y de los mercados en destino. Del negocio del plomo, en suma.

A continuación, voy a presentar algunas conjeturas que pueden ayudarnos a ir aproximándonos a la comprensión de las imperfecciones que caracterizaron el funcionamiento de los mercados tanto interiores como exteriores.

El organigrama precedente (“Agentes en el mercado del plomo hacia 1870”) supone una primera aproximación.

Gráfico 11



Los escenarios de la producción de plomo quedan reflejados en el gráfico 11 y en el mismo quedan reflejados los relevos que se han sucedido en el liderazgo de la producción española (Almería, Murcia, Jaén y Córdoba)³¹.

De manera provisional presento una propuesta inicial de periodización del negocio del plomo en España:

Tabla 2: Hipótesis sobre el funcionamiento de los mercados del plomo (1820-1920)					
	Circa 1820-1870		Circa 1870-1910		1910/20
	Minería	Metalurgia	Minería	Metalurgia	Minería/Metalurgia
Empresas	Minifundismo	Dualismo empresarial	Registrería (Bases 1868). Aumento de la integración vertical	Fuerte mortalidad empresarial. Elevada concentración	Concentración vertical (Peñarroya)
Tecnología	Empirismo y diversidad		Aplicación, aunque relativa e incompleta, de los paquetes tecnológicos más avanzados		Homogeneización y avance tecnológico
Marco legal	Liberalización (1825) pero intervencionista (pueblo y fiscalidad)		Ultraliberalismo (1868). Desregulación práctica		Intentos de organización corporativa en minería (sindicatos y consorcios)
Mercados	Descontrol y guerras de precios (coaliciones). Predominio del francés. Papel regulador de Marsella		Relaciones asimétricas en los mercados locales. Papel regulador del mercado inglés		Control del mercado local. Papel regulador del mercado inglés
Marco geográfico	Sureste (Almería y Murcia)		Murcia y Linares		Córdoba, Linares y Murcia

³¹ Sánchez Picón (2005) (2008).

Nuestro análisis se desarrollará con el objetivo de contrastar y robustecer las siguientes hipótesis interpretativas:

1) Un mercado internacional oligopsónico.

Tanto las sociedades mineras como las empresas metalúrgicas radicadas en España actuaban como precio-aceptantes en un mercado internacional que revestía caracteres de verdadero oligopsonio. Los precios internacionales estaban fijados por el London Metal Exchange de una manera exclusiva desde la segunda mitad del siglo XIX. Aunque la principal plaza en el mercado del plomo, especialmente el argentífero, era desde los años 1880 Newcastle, las diferencias en sus cotizaciones con las de la plaza londinense eran insignificantes.

Los observadores de la época (Sánchez Massiá, 1893) lamentaban ese predominio británico, ya que las tarifas empleadas en las Islas penalizaban sistemáticamente al plomo español con un descuento del 13 % de su valor. Las causas de esta hegemonía residían en:

a) El tamaño del mercado británico, capaz de absorber “sin limitación” (Sánchez Massiá, 1893, p. 361) todo el plomo que se le envíe.

b) La regularidad y baratura de los fletes con Gran Bretaña, de donde se consumían de retornes, grandes cantidades de combustible y maquinaria.

c) La dependencia financiera de los productores en España, que se comprometían en acuerdos o contratos de suministro con los compradores o sus agentes intermediarios³²

Conocemos poco del funcionamiento de los mercados internacionales, pero la sensación es que lo que podríamos denominar la gran distribución, tendió a concentrarse cada vez más³³.

³² “En España, donde hasta hace muy poco tiempo a ningún capitalista de importancia le eran simpáticas las industrias en general, y menos que ninguna la industria minera y metalúrgica, los fundidores disponían de poco dinero, y les era muy cómodo girar a cargo de los compradores de plomo, o de sus agentes intermediarios, a 90 días fecha el importe de los plomos que pensaban remitirles para entonces; negociar las letras, y con su importe comprara los minerales y carbones que habían de producir los plomos en cuestión”. Sánchez Massiá (1893), p. 361.

³³ La fundación por el comerciante anglo-alemán Wilhem Merton y de sus dos socios, Leo Ellinger y Zachary Hoschild, de la Metallgesellschaft en 1881, con sede en Frankfurt, sería el inicio de una gran plataforma de distribución de metales en los principales mercados europeos, primero, e internacionales después. Origen de una gran empresa multinacional, la Metallgesellschaft también protagonizaría algunas iniciativas de integración vertical con algunos negocios metalúrgicos en España (Compañía Metalúrgica de Mazarrón). Merton, fundador también de la Universidad Goethe de Frankfurt.

2) Fallos de mercado. Los mercados del plomo distaban mucho de ser competitivos. Los productores de mineral y de plomo metalúrgico en España (los fundidores) presentaban características muy diferentes en cuanto a número y dimensiones empresariales y productivas³⁴.

3) Los mercados locales del plomo no eran homogéneos ni estaban integrados.

No eran homogéneos, ya que las cualidades de los minerales son diferentes no sólo de una zona a otra, sino incluso dentro de la misma. No me refiero solo a la ley en los metales demandados (plomo o plata), sino también la composición de la mena en general y que podía producir rendimientos y costes significativamente diferentes en los hornos de fundición. Además, no sólo los procedimientos metalúrgicos resultaban diferentes, sino que, incluso, el producto exportado era diferente: plomo desplatado desde Linares-La Carolina, frente al plomo argentífero expedido desde Cartagena.

En Cartagena se utilizaba durante desde el último tercio del siglo XIX una fórmula algebraica para calcular el precio³⁵:

Fórmula de venta de mineral en Cartagena (1901):

$$P = (A + B) \frac{x - d}{100} - F$$

A: Valor de la plata, menos ½ onza: 20,25 rs /onza

B: Valor del quintal (46 kg) de plomo según el precio en Londres : 70 rs/qq

x: ley en plomo (60 % de media).

d: deducción convencional: 3 rs/qq

F: deducción convencional: 4 rs /qq

Las modalidades de suministro de mineral para las fundiciones eran las siguientes:

- a) Anticipos. Acuerdo de suministro entre la fundición, que ha adelantado el capital necesario a la empresa minera para su funcionamiento, normalmente durante una varada minera, quedando ésta obligada a la entrega de toda la producción. Este préstamo suponía, según los informes de Crédit Lyonnais, un interés del 6 % , en Linares hacia 1900, y solía estar garantizado con la hipoteca de la concesión. De este modo, el sistema permitía el abastecimiento en condiciones mucho más favorables para las fábricas que los precios convencionales, y facilitaba también

³⁴ Sánchez Picón (2005).

³⁵ ACL y Sánchez Massiá (1893).

la integración vertical con las minas en caso de incumplimiento del suministro acordado.

- b) Subastas de minerales convocadas por las sociedades explotadoras que envían a los compradores su propuesta acompañada de análisis de los minerales.
- c) Contrato regular entre mina y fundición por una producción determinada, un tiempo determinado y sobre unos precios que variarían en función de las cotizaciones del plomo y de la plata, el tipo de cambio y el tenor en ambos metales del mineral.
- d) Integración vertical mina-fundición. La práctica totalidad de las empresas metalúrgicas poseían grupos mineros. Sin embargo, el autoabastecimiento no llegaría a producirse más que muy esporádicamente³⁶

4) Asimetría y jerarquía. El número de sociedades mineras dedicadas al laboreo se contaba por centenares, frente a las menos de 20 fábricas metalúrgicas que compraban el mineral. Se trataría de un mercado de rasgos oligopólicos. Además, como veremos más adelante, la capacidad productiva de los diferentes empresas era altamante dispar. Su poder de negociación, en consecuencia, también.

5) Elevados costes de transacción. Mercados con elevados costes de transacción que impulsaban comportamientos especulativos y cortoplacistas por parte de los agentes:

- En la explotación de las minas (partidos/arrendamientos) y en la desinversión a medio y largo plazo (se afrontaban las necesidades de circulante para cada varada, siempre en función de las cotizaciones del metal y del tipo de cambio de la divisa española).

- La baja dimensión de las explotaciones y del volumen de material extraído disuadía la renovación tecnológica. Un ejemplo, de nuevo, de arcaísmo bien adaptado a las condiciones institucionales de la minería de la zona (deseconomías de escala o escala eficiente mínima para la tecnología mecánica de los lavaderos o de concentración de los minerales estaba por encima de la producción media de las empresas del distrito)³⁷.

³⁶ Informes ACL.

³⁷ Mesa presenta estas estimaciones de los costes de los dos procedimientos de lavado (manual y automático) hacia 1890:

Costes de los sistemas de lavado de mineral en Linares-La Carolina
(hacia 1890).

5. 2. ¿La integración vertical como salida?

El dominio de Peñarroya a partir de 1910 demostraría que la supervivencia del sector dependía del avance hacia la concentración a costa de una elevada mortalidad empresarial. De todos modos, quedan muchas preguntas por resolver para entender las dificultades de este proceso y la larga supervivencia de modelos de explotación no concentrados. Algunas de las claves estarán en la comprensión del funcionamiento de las cadenas de suministro de lingote, en los mercados internacionales, y de mineral, en los mercados locales. Ambas producciones son almacenables, y en el manejo de los stocks en función de las marcha de las cotizaciones internacionales, existía un margen para la obtención de ganancias especulativas.

Voy a detenerme en un caso que intuyo que pueda ser representativo de este tipo de relaciones y que proviene de los informes de Crédit Lyonnais (véanse anexos 5 y 6).

En Linares, la industria metalúrgica estaba muy lejos de solucionar sus necesidades de abastecimiento de mineral mediante una estrategia de integración vertical. Hasta la fundición de la casa Figueroa, arrendataria de la mina estatal de Arrayanes, el gran centro extractivo de la galena de Linares, era incapaz de cubrir la mena necesaria para cebar sus hornos y tenía que recurrir a proveedores externos que le permitían atender casi un 20 % de su consumo. La dependencia del suministro externo era casi total en los otros tres centros metalúrgicos del distrito de Linares-La Carolina: las fundiciones de la compañías británicas de Sopwith y Fortuna, y la francesa de Neufville. Además, las estimaciones recogidas en los anexos 5 y 6 sostienen y ayudan a manejar un orden de

Tierras tratadas diariamente (m3)	Lavado automático (ptas)	Lavado manual (ptas)
30	116,10	148,20
10	116,10	49,50

El ingeniero afirmaba:

"Resulta, pues, que (...) a igualdad de cantidad de tierras lavadas hay gran ventaja en verificar la preparación por medios automáticos; más tratándose de pequeñas cantidades, no sólo desaparece esta ventaja sino que ocurre a la inversa, pues el lavado automático, necesitando el sostenimiento de una máquina de vapor en marcha y el de todos los aparatos a la vez, puede suceder que en un momento dado, haya muchos de éstos que no sólo no den su rendimiento útil, sino que marchen completamente de vacío, constituyendo una pérdida considerable de fuerza y un gasto superfluo que redundaría en carestía, para el producto útil total." Mesa (1889-1890), p. 355.

magnitud del excedente de producción minera de las minas de Linares y la Carolina, que se situaría en unas 25.000 Tm (más de la quinta parte de la mena extraída, y que en esta época serviría para el abastecimiento de las fundiciones de Córdoba y, a través de la red ferroviaria, de las fábricas del área de Cartagena-La Unión.

Debamos profundizar en el conocimiento de la capacidad de negociación de los agentes que intervenían en el mercado local del plomo. De un lado, el centenar y medio de pequeñas empresas que cumplían el papel de aportar un volumen de mineral demandado por las empresas del ramo metalúrgico y que con un laboreo con frecuencia rapiñoso, se esforzaban en extraer las menas de más ley de los filones, sin atender a un aprovechamiento racional y a largo plazo de sus concesiones mineras. Nótese que el 72 % del mineral arrancado por las pequeñas empresas mineras era de primera clase (sulfuros de más de un 75 % de ley), un porcentaje sensiblemente similar al de las explotaciones de mayor capacidad. Da la impresión de que el funcionamiento de estos pequeños suministradores debía ser intermitente, condicionado a la evolución de las cotizaciones del metal en el mercado inglés y el tipo de cambio de la peseta.

En un entorno de incertidumbre como el que caracterizaba al mercado del plomo, existirían incentivos para no avanzar excesivamente en procesos de integración vertical, con lo que podía suponer de inmovilizar una fuerte inversión en la adquisición de minas de retorno más que dudoso (dificultad en evaluar las reservas disponibles, costes elevados en remodelación del laboreo), y existiría, por el contrario, una favorable inclinación a manejar modelos de negocio basados en una relativa especialización flexible que separara las actividades metalúrgicas de las extractivas en empresas diferentes. Este incentivo a la externalización de buena parte del suministro minero, se vería reforzado, adicionalmente, por la posición oligopólica de las cuatro grandes fábricas del distrito de Linares ya que la competencia de otros consumidores del mineral linarense, en Córdoba y Murcia, tenían que soportar unos elevados costes de transporte, muy lesivos incluso para minerales tan ricos como los de la zona.

Esa externalización flexible del abastecimiento de mineral permitía modular el volumen de producción a los vaivenes de los precios, y así da la impresión, por los datos del anexo 6, que tal vez facilitara estrategias de aprovisionamiento en época de precios bajos, para reducir las compras posteriormente³⁸.

³⁸ La producción de lingote de plomo se ve afectada por las oscilaciones de los precios internacionales, pero con un cierto retardo. A primera vista puede sorprender que en el año de más bajos precios del metal en los mercados mundiales desde que existen datos disponibles,

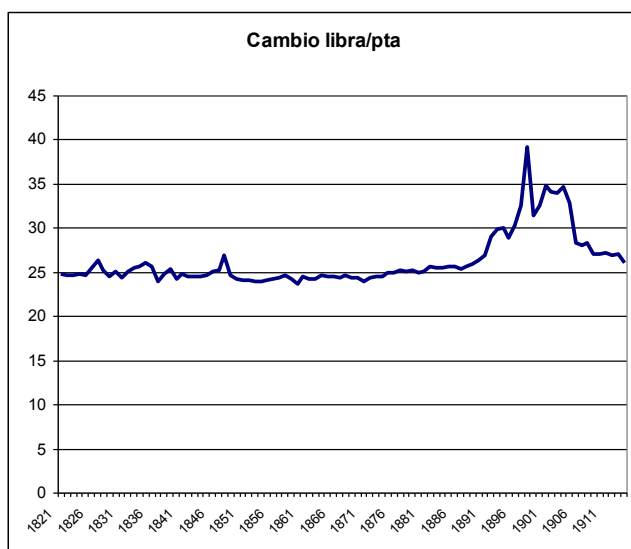
5.3. Dos balones de oxígeno : cotizaciones del metal y tipo de cambio.

¿Cómo era el funcionamiento de los mercados internos y cuáles fueron los balones de oxígeno que recibieron para la supervivencia de este vulnerable tejido empresarial hasta vísperas de la Gran Guerra europea?

Unas estructuras productivas tan ineficientes solo pudieron matenerse gracias al auxilio que le proporcionaron la mejora de los precios internacionales en los años a caballo entre las dos cneturias (sujetos, no obstante, a fuertes espasmos), y, sobre todo, la devaluación de la peseta que alcanzaría sus mayores cotas en 1899 y 1900, con tipos de cambio que superaron las 35 pta por libra esterlina. Los informes de Crédit Lyonnais enfatizan esta circunstancia y realizan cálculos de las variaciones de la renatabilidad de las explotaciones mineras en función de estas alteraciones (v. anexos).

Esta situación no perduraría, sin embargo, y con la segunda década del novecientos se entraría en una nueva etapa de la historia del plomo en España.

Gráfico 12



Fuente: EHE

1895, la producción estimada fuese la mayor del sexenio. No sabemos todavía como manejaban los stocks los fabricantes (¿almacenamiento para darle salida en los ejercicios con precios más elevados?), pero sí sabemos que como las cotizaciones se trasladaban a las fórmulas empleadas en la compra de mineral, los años de precios bajos abrían para los fabricantes una oportunidad de adquirir su suministro fundamental a un precio bajo. De hecho, el alza de producción como respuesta a la recuperación de los precios del lingote en Londres desde 1897, dista de ser elástica.

5.4. ¿Nos sirve la teoría de los costes de transacción? O donde “la minería es una pillería”.

R. Coase (1937) y O. Williamson (1984) han puesto de relieve la importancia de incorporar la variedad de situaciones contractuales en el funcionamiento de los mercados. K. Arrow (1969) definió los costes de transacción como “los costes de funcionamiento del sistema económico”, siendo estos costes bien distintos a los costes de producción, que es la categoría de costes que preocupan en el análisis económico. En este ámbito y con mercados caracterizados por una gran variedad de condiciones informacionales, con frecuentes intercambios y con riesgos derivados de la interrupción de determinados suministros y servicios, el enfoque de los costes de transacción puede ser muy relevante para entender el bloqueo de las empresas del sector minero y su escasa capacidad para afrontar la inestabilidad de los mercados internacionales

Sabemos que los costes de transacción consisten fundamentalmente en los costes de medir los atributos del producto y los costes de hacer que se cumplan los acuerdos y contratos. El escándalo que causa en los componentes de la misión de Crédit Lyonnais el espectáculo de una minería como la de La Unión y Cartagena, donde el engaño y el fraude están a la orden del día, salta con frecuencia en sus informes. Incluso incluyen una expresión en español (“la minería es una pillería”) para describir el escamoteo en la calidad del suministro de las sociedades mineras a las fundiciones y en los abusos en los descuentos que estas practican en sus liquidaciones con las primeras. El engaño es lo que domina en todo tipo de relaciones. La subdivisión de la propiedad minera es señalada, por fin, como la razón originaria de tan lamentable estado de cosas.³⁹

³⁹ Esta opinión vendría a reeditar el debate en los años 1840 entre un joven ingeniero francés, Pernollet, y el Director General de Minas español, Ezquerro, a propósito de la promoción de una explotación minifundista que fomentaba la legislación minera española

Creo que podemos avanzar en nuestra comprensión de las ineficiencias de los mercados locales si tenemos en cuenta la existencia de problemas de:

- a) Información asimétrica y riesgo moral en los partícipes en las sociedades mineras (SEM y SA) respecto de los partidarios o arrendatarios, así como en las relaciones entre aquellas y las empresas metalúrgicas. El empleo masivo de fórmulas de organización del trabajo como las subcontratas o los destajos, que ayudaban a minimizar la inversión en negocios tan tión de las explotaciones inestables, generaba también graves problemas de este tipo.
- b) Problemas de relación agente-principal en las modalidades empleadas en la gestión de las explotaciones mineras⁴⁰.
- c) Problemas de selección adversa (malos resultados por asimetría de la información entre vendedores y compradores), de los que se hacen eco, especialmente en el distrito de Cartagena, los informantes de Crédit Lyonnais (manipulación en los análisis de minerales y en la aplicación de los descuentos en la valoración de los minerales. Esta presión de las empresas metalúrgicas se contrarrestaba por los productores mineros con “robos” (sic) de todo tipo y en particular en la retribución de la fuerza de trabajo. Toda esta ineficiencia organizativa presionaba a la baja a una mano de obra calificada como ruda y primitiva (incluso en este sentido, peligrosa), pero muy barata. En estas condiciones el manejo del control y de la influencia política son importantes en varios sentidos: para mantener el orden, para controlar a los jueces (una minería litigiosa) y para controlar a la administración minera. La actuación de Miguel Zapata, el Tío Lobo, el gran cacique de la minería de La Unión y Cartagena, es

⁴⁰ Naranjo de la Zarza, ingeniero que dirigió "Arrayanes" durante los años finales del arrendamiento de Vilanova, publicó en 1885 una memoria en la que se relacionan detalladamente los defectos de estas contratas mineras. Sin ánimo de ser prolijo, dejaré constancia, al menos, de las dificultades que para el transporte interior suponían los montones de tierras que cada cuadrilla dejaba en las inmediaciones de su tajo para poder vigilar su labor hasta que se hiciera la liquidación (por metro cúbico arrancado y con premios por la metalización del filón disfrutado) con la empresa propietaria, momento en el que todos los contratistas se apresuraban a dejar caer las tierras del fondo de las calderillas a las plantas o galerías generales -recurriendo a veces al uso de pólvora o dinamita o de unos palos largos en una maniobra muy arriesgada-, para desde allí extraerlas con la maquinaria de la empresa. Entonces, era muy común que se alteraran las condiciones de ventilación interior de las minas y se obstruyera el curso de las aguas que discurrían por el piso de las plantas, con lo que las máquinas de desagüe o los malacates se veían obligados a intensificar su ritmo con el riesgo consecuente de averías. Al mismo tiempo, estos sistemas obligaban a los talleres de lavado a funcionar de manera irregular y con partidas, por lo general, de poca entidad (Naranjo de la Zarza, 1885).

citada en los informes como muestra de todos los abusos que se perpetraban en el distrito minero.

Pero estos problemas de información asimétrica no desaparecen en los mercados internacionales, donde se aplicaba sistemáticamente un descuento sobre el plomo español mayor que el de metales de otra procedencia⁴¹. Esta práctica denota tanto la posición de dominio de la gran distribución, como la dudosa reputación del sector y del producto enviado desde España. Hay que tener en cuenta que todo el proceso de extracción de menas, así como las características de los lingotes vendidos, incorporaban siempre una cierta dosis de incertidumbre que todo el sistema de análisis y contraanálisis ideado por los compradores y vendedores en los diferentes mercados no terminaba de despejar.

A la inestabilidad de los mercados y el control ejercido desde los grandes distribuidores, hay que añadir que el marco regulatorio había ayudado a espesar en torno a la minería del plomo español una atmósfera de desconfianza. El plomo exportado desde España soportaba así una prima de riesgo adicional que demostraba el extraordinario contraste entre la potencia productiva del sector y su peso relevante en la producción mundial, y su papel subalterno y dependiente en los grandes mercados internacionales

⁴¹ Sánchez Massiá (1893).

ANEXO: Primeros resultados con los informes de Crédit Lyonnais

1.

Beneficios en minas del distrito de la Sierra de Cartagena (c. 1900-1901). Costes, precios y beneficios en pta/Tm.														
1. Precios en Londres a un cambio de 1,35 pta/fr o 35 pta/£											2. Efecto de una apreciación del 20 % (28 ptas/£ y 1,18 pta/fr)			
			12£ 10 sh./ton		13 £/ton		14 £/ton		15 £/ton					
.000 Tm	%	Coste	Precio	P-C	Precio	P-C	Precio	P-C	Precio	P-C	Precio	P-C		
A	10	8,3	230	241	11	244	14	261	31	277	47	193	-37	
B	10	8,3	223	241	18	244	21	261	38	277	54	193	-30	
C	15	12,5	141	215	74	217	76	234	93	250	109	172	31	
D'	5	4,2	225	226	1	227	2	244	19	304	79	181	-44	
D''	5	4,2	225	194	-31	199	-26	212	-13	229	4	155	-70	
E'	15	12,5	215	226	11	227	12	244	29	304	89	181	-34	
E''	35	29,2	215	189	-26	193	-22	207	-8	223	8	158	-57	
F'	10	8,3	220	226	6	227	7	244	24	304	84	181	-39	
F''	15	12,5	220	189	-31	193	-27	207	-13	223	3	158	-62	
	120	100,0	210	210	1	213	4	229	19	256	46	171	-38	

Fuente: Elaborado a partir de "Plomb. Espagne. District de Cartagène-Murcie. Juillet, 1901". Archives du Crédit Lyonnais.

En **negrita**, costes, precios y beneficios medios, ponderados por la producción.

Tipologías de las explotaciones mineras:

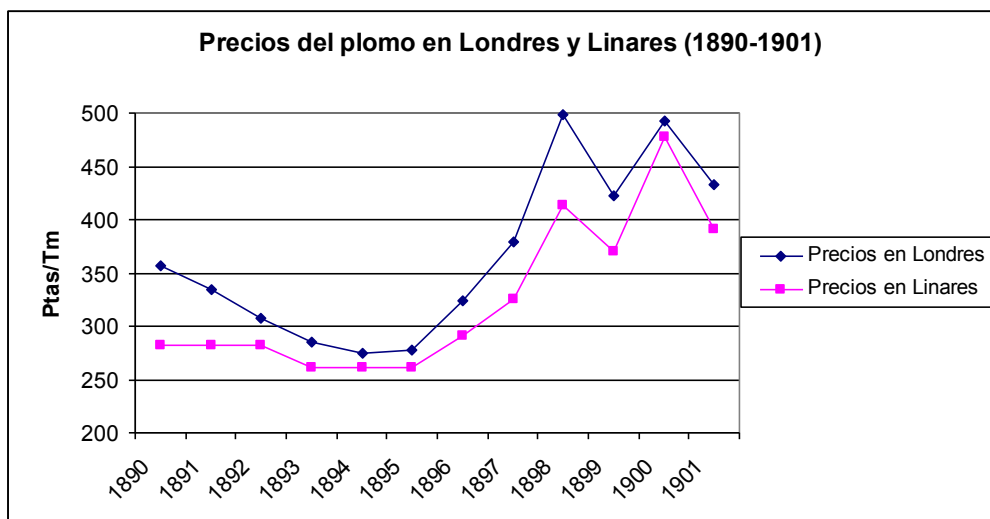
A. Explotaciones grandes pero pobres, aunque bastante bien dirigidas (tipo San Luciano).
 B. Grandes explotaciones, bien dirigidas de riqueza media (tipo Zurbano o Segunda Paz)
 C. Minas bien dirigidas y equipadas. Gran producción (tipo Santa Ana, San Juan, Impensada –Mazarrón-)
 D. Explotaciones pequeñas pero bien dirigidas (tipo Inocente)
 E. Minas mal dirigidas y sin equipamiento, pero explotan la parte más rica del criadero. Débil producción (Nunca Vista, Observación...),
 F. Minas muy mal dirigidas, con equipamiento pequeño y débil producción (tipo Barcelona)

D', E' y F': Minas ligadas a las fundiciones por anticipos.
 D'', E'' y F'': Minas que venden su producción en el mercado local.

Producción minera en el distrito de Linares (promedio anual :1898-1900)

	Nº	%	1ª clase		2ª clase		Total		Vol.medio	
			%	Tm	%	Tm	%	Volumen medio		
Empresas principales	16	10,3	69.900	84,4	23.600	82,5	93.500	83,9	5.844	
Pequeñas empresas	140	89,7	12.900	15,6	5.000	17,5	17.900	16,1	128	
Totales	156	100,0	82.800	100,0	28.600	100,0	111.400	100,0	714	

3.



Fuente: Elaborado a partir de "Plomb. Espagne. District de Linares-La Carolina (Jaén). Mai, 1901". Archives du Crédit Lyonnais (PB Linares ACL).

5.

Estimaciones sobre el autoabastecimiento de mineral de la industria metalúrgica de Linares (c. 1900)						
	Producción TM	Consumo mineral (70 %)	Mineral propio	Saldo	% sobre producto	
San Luis (Figueroa y Cia)	16.200	23.100	18.600	-4.500	-19	
La Cruz (Neufville y Cía)	15.392	22.000	3.400	-18.600	-85	
La Tortilla (Soptwith)	14.050	20.070	7.200	-12.870	-64	
Cañada Incosa (Fortuna Co.)	1.615	2.307	0	-2.307	-100	
San José	10	143	0	-143	-100	
Totales	47.267	67.620	29.200	-38.420	-57	

Fuente: A partir de datos de ACL

6.

Producción de plomo por las fábricas de Linares-La Carolina (1895-1900)		
	Tm	Cotizaciones Londres £/ton
1895	50.000	9,9
1896	36.169	10,4
1897	26.774	11,8
1898	29.163	12,9
1899	42.254	13,6
1900	47.267	15,3
Fuente: ACL		

7.

Costes comparados en las minas de Linares (c. 1900)				
		Costes (Pta/Tm)	Tonelaje (.000 Tm)	Valor (pta)
1	Arrayanes	150	15	2.250.000
2	Castillo	114,5	5	572.500
3	La Luz	95	10	950.000
4	S. Gabriel	146,7	6	880.200
5	S. Fernando	151	5	755.000
6	La Cruz	130,9	10	1.308.500
7	Trinidad	144	5	720.000
8	S. Miguel	160	20	3.200.000
9	Tortilla	176	20	3.520.000
10	Pozo Ancho y Quinientos	240	16	3.840.000
Totales		160,7	112	17.996.200
Amortización y renta		22,0		
Coste medio		182,7		
DS		38,8		

8.

Beneficios en las minas de Linares según la cotización internacional del metal					
Precio en Londres £/ton	Precio de venta (pta/Tm)	Minas con beneficios (costes totales)	Tonelaje (.000 Tm)	%	
9	155,6	2,3,6	20	17,9	
10	171,9	2,3,4,6,7	36	32,1	
11	188,2	1,2,3,4,5,6,7 y 8	76	67,9	
12	204,5	1,2,3,4,5,6,7,8,9	96	85,7	
13	220,8	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9	96	85,7	
14	237,1	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9	96	85,7	
15	253,4	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9	96	85,7	
16	269,7	Todas	112	100,0	
17	286,0	Todas	112	100,0	

1. Arrayanes, 2. Castillo, 3. La Luz, 4. S. Gabriel, 5. S. Fernando, 6. La Cruz, 7. Trinidad, 8. S. Miguel, 9. Tortilla y 10. Pozo Ancho y Q.

Fuente: ACL

9.

Comparación costes (% sobre costes en destino). C. 1900-1901		
	CARTAGENA	LINARES
Mineral	81,0	67,5
Transporte fundición		2,3
GASTOS FUNDICIÓN		
Mano de obra	3,4	2,9
Combustible	6,8	9,7
Gastos generales	3,9	8,6
Total	14,1	21,3
Transporte Málaga		5,9
Fletes (Francia o GB)	2,3	3,1
Arancel	2,3	
	100	100

10.

COSTES METALURGIA DEL PLOMO (1900-1901)							
CARTAGENA				COSTES			
<i>Fundiciones</i>	Producción	Mineral	Gastos fundición	Total	Venta	Beneficios	
S. Isidro	6	359	62	421	433	12	
Orcelitana	10	390	63	453	448	-5	
Dos Hermanos	12	459	55	514	517	3	
La Brígida	14	410	60	470	465	-5	
Pura Concepción	14	410	65	475	465	-10	
Santa Elisa	20	352	62	414	425	10,75	
Total (medias ponderadas)	76	395	61	456	458	1	
LINARES							
	Producción	Mineral	Fundición + transporte	Total	Venta	Beneficios	
San Luis		315	126,5	441,5	457,65	16	
La Cruz		308	124,5	432,5	458,5	26	
La Tortilla		315	124,5	439,5	457,65	18	
Fuente: Informes de ACL							

Bibliografía:

- AMIN, S. (1974): *La acumulación a escala mundial. Crítica de la teoría del subdesarrollo*. Madrid, Siglo XXI.
- ARROW, K. (1974): *Limits of Organization*. Norton.
- BRAVO VILLASANTE, F. (1919): "La nacionalización de la minería española", *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, III, 30, pp. 1-37.
- BRODER, A. (1981): *Le rôle des interets étrangers dans la croissance de l'Espagne au XIXème siècle. Thèse d'Etat*, Sorbonne.
- CASTEJÓN MONTIJANO, R. (1977): «Aspectos históricos de algunas explotaciones mineras andaluzas (1897-1919): una ejemplificación de la teoría de la dependencia económica». *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales* (Málaga), 1.
- COASE, R. (1937): "The Nature of the Firm". *Economica*. Versión cast.: en *La empresa, el mercado y la ley*, Madrid. Alianza, pp. 33-49.
- COLL MARTÍN, S. (1985): "El sector minero". *Información Comercial Española*, 623 (Julio), pp. 83-96.
- (1994): "Precios y valores de la producción minera y metalúrgica española. 1868-1935. Un intento de rectificación de las cifras oficiales", *Áreas*, 16, pp.93-129.
- COMÍN, F. y MARTÍN ACEÑA, P., eds. (1996). *La empresa en la historia de España*. Madrid. Civitas.
- CHASTAGNARET, G. (1972): «La législation de 1825 et l'evolution des activites minières». Comunicación presentada al *Primer Coloquio de Historia Económica, Barcelona, 11-13 de Mayo de 1972*, mecan., 28 pp.
- (1984): «Conquista y dependencia: la explotación del plomo español en el siglo XIX». *Áreas*, nº especial titulado Desigualdad y dependencia. La periferización del Mediterráneo Occidental (S. XII-XIX). 14-16 de Mayo de 1984, pp. 181-187.
- (1992): «Marsella en la economía internacional del plomo (mediados del XVII, mediados del XIX)». *Revista de Historia Industrial*, 1, pp. 11-38.
- (1993): "De Marseille à Madrid, du plomb à la noblesse et au pouvoir d'Etat: la construction de la fortune de la *Casa Figuerola*", *Cahiers de la Méditerranée*, 46-47, pp. 123-137.
- (1994): "Minería y crecimiento económico en la España del siglo XIX. Balance provisional y perspectivas de investigación". *Áreas*, 16, pp. 61-76.
- (2000): *L'Espagne, puissance minière dans l'Europe du XIX^e siècle*. Madrid. Casa de Velázquez.
- CHASTAGNARET, G. y ESCUDERO, A. (1998): "Solidarity and Company Strategies in the Mediterrean Area: The Case of thr 19th Century Spanish and Metallurgic Industry", en *The 15th International Economic History Congress, Madrid, August 1998*, tomo B7, pp. 147-164.
- COMÍN, F. y MARTÍN ACEÑA, P.: *Historia de la empresa pública en España*. Madrid, Espasa Calpe.
- DOBADO GONZÁLEZ, R. (1990): «La minería estatal española. 1748-1873», en -- (1994): «Algunas consideraciones acerca de Estado y la minería en España». *Hacienda Pública Española*, Monografías I, *El fraude fiscal en la historia de España*, pp. 177-188.
- (2006): "Export-led minero y desarrollo económico provincial: una visión escéptica con tintes geográficos", en Pérez de Perceval, M.A., López-Morell, M.A. y Sánchez Rodríguez, A., eds: *Minería y desarrollo económico en España*. Madrid, Síntesis, pp.95-125.

- EMMANUEL, A. (1972). *El intercambio desigual: Ensayo sobre los antagonismos en las relaciones económicas internacionales*. Madrid, Siglo XXI.
- ESCUADERO, A. (1992): «Trabajo y capital en las minas de Vizcaya». *Revista de Historia Industrial*, 1, pp. 95-124.
- (1993): «Leyes mineras y grupos de presión. El coste de oportunidad de la política fiscal en la minería española». *Revista de Economía Aplicada*, 3., pp. 75-94.
- (1994b): «El fraude fiscal en la minería española, 1876-1936». *Hacienda Pública Española Monografías I, El fraude fiscal en la historia de España* pp. 321-342.
- (1996): "Pesimistas y optimistas ante el boom minero". *Revista de Historia Industrial*, 10, pp. 69-92.
- (1998): *Minería e industrialización en Vizcaya*. Barcelona, Crítica.
- Estadísticas de Comercio Exterior de España (ECE)*, 1849-1936.
- Dirección General de Minas (1861-1936): *Estadística Minera y Metalúrgica de España (EMME)*. Madrid.
- EZQUERRA DEL BAYO, J. (1844): *Datos y observaciones sobre la industria minera*. Madrid. Imp. Yenes.
- (1846): "Publicaciones extranjeras", *Anales de Minas*, IV, p. 509.
- GÓMEZ IRIBARNE, B. (1902-1903): "La riqueza minera de la provincia de Almería", *Revista Minera*, LIII, pp. 591-593 y pp. 603-606 y LIV, pp. 1-4 y pp. 13-15.
- GONZÁLEZ LLANA, E. (1949): *El plomo en España*. Madrid, Ministerio de Industria y Comercio.
- HARVEY, C y TAYLOR, P. (1987): «Mineral wealth and economic development, foreign direct investment in Spain, 1851-1913». *The Economic History Review*, XL, II (May-1987), pp. 185-207.
- (1988): «The Measurement and Comparison of Corporate Productivity: Foreign and Domestic Firms in Spain Mining in the Late Nineteenth Century». *Histoire & Mesure*, III-1, pp. 19-51.
- HELPMAN, E. (2007): *El misterio del crecimiento económico*. Barcelona. A. Bosch.
- LÓPEZ-MORELL, M.A. (2003): "Peñarroya: un modelo expansivo de corporación minero-industrial, 1881-1936". *Revista de Historia Industrial*, 23, pp. 95-136.
- (2005): *La Casa Rothschild en España*. Madrid, M. Pons.
- MADARIAGA, J.M. (1917): "Pasado, presente y porvenir de la minería española", *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, I, 1, pp. 1-40.
- MESA Y ÁLVAREZ, P. (1889-1890): "Memoria sobre la zona minera de Linares-La Carolina. Del Distrito de Jaén". *Revista Minera*, XL y XLI.
- Metallgesellschaft Aktiengesellschaft (1956): *Statistische Zusammenstellungen ueber Aluminium, Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Kadmium, Magnesium, Nickel, Quecksilber und Silber*, 4.3. Jahrgang 1946-1955. Frankfurt am Main.
- MINISTERIO DE FOMENTO (1908). *Memoria informativa y proyecto de ley presentados por el Consejo de Minería al Excmo. Sr. Ministro de Fomento*. Madrid. Imp. Suc. Minuesa de los Ríos.
- MITCHELL (1992): *International Historical Statistics. Europe, 1750-1988*. New York.
- MUÑOZ GARCÍA, J., ROLDÁN LÓPEZ, S. y SERRANO MARTÍNEZ-ESTELLEZ, A. (1976): «Minería y capital extranjero en la articulación del modelo de desarrollo subordinado y dependiente de la economía española en la segunda mitad del s. XIX y primeros años del s. XX». *Información Comercial Española*, 514, pp. 59-89.
- NADAL OLLER, J. (1972): «Industrialización y desindustrialización del sudeste español, 1817-1913». *Moneda y Crédito*, 120, pp. 3-80.
- (1975): *El fracaso de la Revolución Industrial en España, 1814-1913*. Barcelona, Ariel.

- (1978): «Peñarroya, una multinacional con nombre español». *Alta Dirección*, XIV, 77, pp. 73-83.
- (1981): «Andalucía, paraíso de los metales no ferrosos». *Historia de Andalucía*, VII, Barcelona, Cupsa-Planeta, pp. 399-460.
- (1984a): «Los dos abortos de la revolución industrial en Andalucía». *Historia de Andalucía*, 2ª ed., t. VI, pp. 399-433.
- NADAL, J, ESCUDERO, A., y SÁNCHEZ PICÓN, A. (2003): "Orto y ocaso de una potencia minera", en Nadal Oller, J., dir: *Atlas de la industrialización de España, 1750-2000*. Barcelona, Crítica-Fundación BBVA, pp. 101-133.
- NORTH, D. (1955): "Location Theory and Regional Economic Growth," *Journal of Political Economy*, Vol. 63, Nº 3, pp. 243-258.
- (1993): *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México. FCE.
- NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1985): «Crecimiento sin desarrollo: la minería del Distrito de Berja en la etapa de apogeo (1820-1850)». *Revista de Historia Económica*, 2, pp. 265-296.
- PEÑARROYA, A. y SÁNCHEZ PICÓN, A., eds. (1999): *Economía Andaluza e Historia Industrial. Estudios en homenaje a J. Nadal*. Granada. Assukaría.
- PEÑARROYA ESPAÑA (1983): *Libro del centenario 1881-1981*. Madrid, Peñarroya.
- PÉREZ DE PERCEVAL VERDE, M.A. 1984): *Fundidores, mineros y comerciantes. La metalurgia de Sierra de Gádor, 1820-1850*. Almería, Cajal.
- (1989): *La minería almeriense contemporánea (1800-1930)*. Almería, Zéjel.
- PÉREZ DE PERCEVAL VERDE, M.A. y SÁNCHEZ PICÓN, A. (2001). *El plomo en la minería española del siglo XIX. Evolución del sector y panorama empresarial*. Madrid. Fundación Empresa Pública.
- PERNOLLET, M. (1846-1849): "Sur les mines et fonderies du Midi de l' Espagne", *Annales des Mines*, 4ème serie, IX, pp. 35-104, X, pp. 253-381 y XVI, pp. 3-80.
- PETITGAND, M. (1862): "Observations sur l'industrie minérale et métallurgique du Midi de l'Espagne en 1859", *Revue Universalle des Mines, de la Métallurgie, des Travaux Publics, de Sciencies et des Arts apliqués a l'industrie*, Liège, tome IX, pp. 297-407.
- POLLARD, S. (1987): *La génesis de la dirección de empresa moderna. Estudio sobre la Revolución Industrial en Gran Bretaña*. Madrid. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- PRADOS DE LA ESCOSURA, L. (1988): *De Imperio a Nación. Crecimiento y atraso económico en España (1780-1930)*. Alianza. Madrid.
- (2003): *El progreso económico de España (1850-2000)*. Madrid. Fundación BBVA.
- PREBISCH, R. (1950): *The Economic Development of Latin America and its Principal Problems*. New York.
- ROLANDI, B. (1924): *Informe sobre el problema social-minero en la Sierra de Cartagena*. Madrid. Instituto de Reformas Sociales.
- SÁNCHEZ MASSIÁ, R. (1883): "La salvación de los plomeros", *Revista Minera*, XXXIV, pp. 21-22.
- SÁNCHEZ MASSIÁ, R. (1893): *Metalurgia del plomo*, Madrid.
- SÁNCHEZ PICÓN, A. (1983): *La minería del Levante almeriense, 1838-1930. Especulación, industrialización y colonización económica*. Almería, Cajal.
- (1992): *La integración de la economía almeriense en el mercado mundial (1778-1936). Cambios económicos y negocios de exportación*. Almería, Instituto de Estudios Almerienses.
- (1995): " Modelos tecnológicos en la minería del plomo andaluza durante el siglo XIX". *Revista de Historia Industrial*, 6, pp. 11-37.

- (1996): "La presión humana sobre el monte almeriense en el siglo XIX", en Sánchez Picón, A., ed.: *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*. Almería, Universidad, pp.169-202.
- (2001). "Transición energética y boom minero en España", en Martínez Alier, J. y González de Molina, M., eds: *Naturaleza transformada. Estudios de historia ambiental en España*. Barcelona. Icaria, pp. 265-288.
- (2004). "La minería en la historia económica andaluza contemporánea", en González de Molina, M. y Parejo, A., eds: *La historia de Andalucía a debate. III. Industrialización y desindustrialización de Andalucía*. Barcelona. Anthropos, pp. 121-144.
- (2005): "Un imposible capitalismo: empresas, tradiciones organizativas y marco institucional en la minería del plomo española del siglo XIX". *Revista de Historia Industrial*.
- TORTELLA, G. (1994): *El desarrollo de la España contemporánea. Historia económica de los siglos XIX y XX*. Madrid. Alianza.
- VILAR, J.B. y EGEA BRUNO, P.M. (1985): *La minería murciana contemporánea (1840-1930)*. Murcia, Cajamurcia; Universidad.
- WILLIAMSON, J.G. (2012): *Comercio y pobreza. Cuándo y cómo comenzó el atraso del Tercer Mundo*. Barcelona. Crítica.
- WILLIAMSON, O.E. (1989): *Las instituciones económicas del capitalismo*. México. FCE.