

Electricidad e historia: la perspectiva de un siglo

Francisco Cayón García
Universidad Autónoma de Madrid

«Nuestra obra viene a llenar un vacío y, pese a sus lagunas, estamos seguros de que por la circunstancia de que hasta el presente nadie en España ha escrito parecido o semejante a ella, y precisamente por reunir las condiciones de novedad, ha de rendir un servicio a la industria eléctrica, prestando también utilidad a cuantos se interesan por la misma». Quienes escribían estas palabras, en 1933, eran Sintés Olives y Vidal Burdils en una obra ya clásica para conocer los cincuenta primeros años de la electricidad en España¹. Desde esa lejana fecha nadie ha intentado realizar una obra que abarcase la totalidad de las facetas que afectan a la industria eléctrica, aunque en algunos trabajos dedicados a conmemorar alguna efeméride de las diversas compañías eléctricas se haya pretendido ir más allá de la sola historia de la empresa para avanzar análisis con pretensión de estudiar aspectos más globales del sector². A falta de este estudio de carácter totalizador, lo que si parece cierto es que la historia de la electricidad en España ha tenido en los últimos años un más que notable interés para los investigadores y estudiosos, lo que ha facilitado que dispongamos en la actualidad de trabajos que enfocados desde las más diversas ópticas permiten ofrecer un panorama de conjunto de lo que significó el fenómeno de la electricidad en España.

La pregunta que debemos hacernos es si con este cada vez más extenso material disponemos de una visión real y lo más completa posible de cuál fue la evolución de la energía eléctrica en España o, si, por el contrario, encontramos acusadas lagunas que limitan nuestro nivel real de conocimientos. De entrada, señalar que un conocimiento completo obviamente no lo tenemos, y, por eso, a lo largo de

¹ Sintés y Vidal (1933), p. 24.

² García Delgado (1990) o Alcaide (1994) son algunos de los trabajos en donde podemos encontrar diversos artículos que ofrecen visiones más amplias que la de la estricta vida de la sociedad, pudiendo encontrar en estas obras, por ejemplo, análisis sobre la relación entre la electricidad y el desarrollo económico [Sudrià (1990c)] o sobre cuestiones normativas o ideológicas [García de Enterría (1994) y Velarde (1990)].

las siguientes páginas sólo se pretende colaborar a enunciar algunas de las cosas que conocemos y a señalar aquellas otras que todavía no se han estudiado o, si se ha hecho, sólo lo ha sido parcialmente. Lo que no se pretende en ningún caso es elaborar un condensado índice de artículos, libros o análisis, sino reflejar aquellos trabajos que en las diferentes áreas han ofrecido mayores aportaciones, a mi modesto entender, para conocer el desarrollo de esta forma de energía en España. Y no es un índice, además, porque aunque ciertamente no se trate de la materia más estudiada la mera relación de los trabajos disponibles en los últimos veinticinco años obligaría a no pasar más allá de escribir la bibliografía. Una bibliografía que, por otra parte, aunque extensa no aspira a recoger todo lo publicado. Pido por ello anticipadamente disculpas. La elección ha sido casi siempre difícil, intentando optar por aquellos trabajos que para cada faceta he considerado los más representativos, aunque también las ausencias, en alguna ocasión, espero que escasa, tengan que ver con mi propio desconocimiento. De esto último seré yo en gran medida culpable, aunque también alguna culpa, la menor, la tenga la dispersión y, a veces hasta rareza, de los lugares en donde muchas veces se tienen que publicar excelentes trabajos.

Por todo lo dicho hasta ahora, el lector encontrará a lo largo de este artículo más preguntas que respuestas, pues mucho es lo que se ha hecho pero quizás mucho más es lo que falta por hacer para que podamos disponer de una visión, al tiempo global y sectorial, de lo que significó la electricidad en los múltiples ámbitos de su aplicación.

Cuál es la visión de conjunto que tenemos de la evolución de la electricidad en España desde las más diversas perspectivas –geográficas, técnicas, empresariales, etc.–, es el propósito último de este texto. Aunque en algún momento el discurso se pueda prolongar hasta años recientes, en líneas generales nos vamos a ocupar de atender aquellos textos que se han dedicado a estudiar la electricidad durante las etapas de origen y consolidación de esta forma de energía, lo que nos conduce hasta la ruptura que significó la Guerra Civil. El motivo de esta restricción está determinado por la relativa cortedad de trabajos que hayan analizado el periodo posterior desde una perspectiva histórica. Evidentemente existen, pero no con la pluralidad de enfoques necesaria y mucho más circunscritos a análisis coyunturales para los que era preciso articular una serie de antecedentes explicativos pero que, en sí mismos, no se corresponden con el núcleo del estudio. Esta utilización de antecedentes es especialmente visible en aquellos que se dedicaron a analizar el tema de las restricciones de los años cuarenta y primeros cincuenta, intentando encontrar las explicaciones en una hipotética falta de capacidad de las instalaciones productivas o analizándolo desde el punto de vista de si cobraban mayor importancia los factores de aumento de demanda. Pese a todo, el interés último era el de analizar un fenómeno episódico, aunque de indudable importancia para la

economía del país, sirviendo el análisis histórico introductorio a estos trabajos como un mero encuadre contextual.

Debemos tener en cuenta, además, que el estudio del fenómeno eléctrico para los momentos posteriores a la guerra ha ocupado un segundo plano, más allá del tema de las restricciones, y su visión desde el punto de vista histórico ha quedado normalmente circunscrita a aquellos estudios que se han ocupado de analizar la evolución a largo plazo del aprovisionamiento energético del país³. Esto no quiere decir, por supuesto, que no se hayan producido trabajos enfocados exclusivamente al fenómeno eléctrico, si bien en la mayor parte de las ocasiones éstos han tenido mucho más que ver con los planteamientos de política industrial y, dentro de ésta, con la participación pública en este sector⁴, que con estudios con un claro enfoque histórico.

Otro tanto acontece con los estudios efectuados sobre la evolución de la electricidad después de la crisis de 1973, pues son escasos aquellos que tienen una perspectiva estrictamente histórica, pretendiendo resolver o explicar habitualmente problemas coyunturales. La bibliografía más reciente en su mayor parte se ha ocupado de analizar problemas relativos a regulación, desregulación o liberalización de mercados, pero en pocas ocasiones se ha molestado en realizar estudios complejos sobre la evolución histórica, primando mucho más planteamientos ideológicos o de coyunturas económicas a la hora de analizar los diversos procesos que se están desarrollando en la actualidad en las distintas economías avanzadas⁵.

Puestos así en antecedentes acerca de las pretensiones de este artículo, comenzaremos por interrogarnos sobre la intensidad del conocimiento que sobre el propio proceso de electrificación del país tenemos, para pasar a continuación al tema de la recepción de la nueva tecnología. Cuestiones ambas que mantienen una íntima relación. Nos interesaremos, por último, por calibrar hasta qué punto podemos conocer la historia de aquellas empresas que se ocuparon de la producción y el suministro a unos consumidores que, por otra parte, serán los menos representados en estas páginas ya que es precisamente el estudio de la demanda el que, sin duda alguna, se encuentra en un estado más precario de investigación y del que más lagunas faltan por cubrir.

³ Los excelentes trabajos de Sudrià (1987 y 1997) son un fiel reflejo de esta cuestión.

⁴ Un ejemplo puede ser Buesa (1986)

⁵ Especialmente destacable a este respecto son los numerosos monográficos dedicados por la revista *Economía Industrial* a estudiar el tema eléctrico. El análisis a largo plazo desde el punto de vista histórico siempre ha tenido una cierta presencia, si bien marginal sobre el conjunto de los artículos publicados.

1. ¿CONOCEMOS LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA ELECTRICIDAD EN ESPAÑA?

Que España supo y pudo aprovechar mucho mejor las posibilidades que le ofrecían las nuevas formas de energía de la segunda revolución tecnológica es un hecho que cuenta con un general asentimiento. Otra cosa es que se manifiesten divergencias sobre la intensidad de este aprovechamiento⁶. Las características técnicas de la electricidad, que le conferían diversas ventajas sobre sus más directas competidoras (flexibilidad, transmisibilidad, etc.), posibilitaron una relativamente rápida acogida de esta nueva forma de energía. Ciertamente es que dicha celeridad se materializó primeramente en todo lo relacionado con el alumbrado, teniendo que esperar algún tiempo más hasta que la evolución de la propia tecnología permitió una utilización digamos «industrial» de la electricidad. El tránsito de una a otra, es decir, el paso de la mera aplicación de la electricidad a la iluminación, muchas veces episódica, de locales públicos o domicilios privados, al empleo de la nueva energía en el proceso industrial o, cuando menos, al establecimiento de sociedades eléctricas constituidas para suministrar energía desde una estación central a un número creciente de consumidores, es un fenómeno que ha sido reiteradamente descrito en muchos de los artículos que se han dedicado a ahondar en el estudio de los orígenes de la electricidad en España⁷. El proceso es bien conocido, en especial para el caso barcelonés, siéndolo mucho menos para otros lugares del país que también fueron prontamente consumidores notables –en el contexto de las magnitudes nacionales– de electricidad, como ocurrió en determinadas áreas del País Vasco, de la zona levantina o de Madrid.

El año de 1881, fecha de la constitución de la Sociedad Española de Electricidad, se ha mantenido como referente a la hora de señalar el inicio de la explotación industrial de la electricidad en España. Antes de ese momento fueron, no obstante, muchos y muy diversos los ensayos llevados a la práctica. Iluminaciones de espacios públicos, alumbrados de locales comerciales, de espectáculos, de domicilios particulares. En muchas ocasiones el empleo de la electricidad estuvo vinculado a los más variopintos acontecimientos sociales que utilizaban esta nueva forma de energía para dar mayor realce a la celebración. Y, sin embargo, a pesar de que ensayos de este tipo se llevaron a cabo en buena parte de las poblaciones del país

⁶ La ya clásica polémica entre Antolín (1988b y 1990) y Sudrià (1990a,b) fue y sigue siendo el ejemplo más relevante acerca de estas diferencias. La polémica no parece estar ni mucho menos cerrada ya que se puso nuevamente de manifiesto, sin excesivos cambios en las argumentaciones, algunos años más tarde, Sudrià (1997) y Antolín (1997).

⁷ La propia Antolín (1988b), Carreras (1988), Cayón (1996), Maluquer (1992), Sudrià (1990a) o, por supuesto, Sintés y Vidal (1933), son algunos ejemplos de los muchos posibles que, de una u otra forma, se han hecho eco de este tránsito.

DOSSIER

DOSSIER

nunca ha merecido un estudio sistemático de la introducción de la energía a través de este cauce⁸. Probablemente la dificultad para efectuar un seguimiento del ritmo de introducción de la nueva tecnología haya sido en parte culpable de este desconocimiento, como también influye el hecho de que la significación económica de estas instalaciones fuera marginal, cuando no claramente antieconómica⁹. No obstante, disponer de estudios que permitieran reconstruir el complejo entramado de introducción de la nueva tecnología desde mediados del siglo XIX nos facilitaría conocer un elemento, considero que singular, con respecto a lo que hasta entonces había sucedido en la recepción de las novedades tecnológicas: la continuidad sistemática en la aplicación de los nuevos procesos para la producción de la energía eléctrica y de los instrumentos para su difusión.

Me gustaría extenderme algunas líneas sobre este particular. La electricidad va a ir consolidándose en España conforme al ritmo general de la evolución seguida en los países más avanzados del momento. Claro está que la dimensión e intensidad del fenómeno no pudo ser comparable con la de los grandes países, pero el recorrido cronológico fue idéntico e, incluso, en algunos momentos se estuvo a la vanguardia en lo que a la aplicación de la tecnología se refiere¹⁰. La novedad no está en que a la altura de 1850 en Barcelona, Madrid u otras ciudades alguien instalase un pequeño alumbrado de reducidísimas dimensiones. Esto lo podríamos equiparar a la recepción histórica de la tecnología en España en los más diversos sectores, una tecnología que no era nada infrecuente que llegase al país en fechas muy cercanas a la de su descubrimiento pero que, sin embargo, sólo se utilizaba de manera aislada y sin que se produjese ningún tipo de continuidad. Esto es lo que no va a suceder en el caso de la electricidad ya que el ritmo de adaptación de las nuevas innovaciones sí se va a ver continuado. Probablemente a ello contribuyeron dos hechos: el que el gas para alumbrado hubiese tenido una implantación

⁸ García de la Infanta (1986) ofrece, en su particular obra, múltiples ejemplos de esta primera etapa de la electricidad, si bien por el objeto de su libro la mayoría de las aportaciones se refieren al caso de Madrid.

⁹ Un ejemplo típico fueron los ensayos llevados a cabo para sustituir parcialmente, allí donde lo había, el alumbrado público de gas por el eléctrico. Muchas veces la luz ofrecida era de menor intensidad, los motores que producían el fluido se estropeaban con inusitada frecuencia y los costes totales del alumbrado excedían con creces al anterior de gas. Cayón (1996) y García de la Infanta (1986) ofrecen ejemplos diversos.

¹⁰ En el año 1909 *La Energía Eléctrica*, p.194, se hacía eco de una información facilitada por la revista francesa *La Houille Blanche*, en la que se ofrecía una relación de los mayores transportes de electricidad en el mundo. En esta relación las líneas en construcción por Hidroeléctrica Española ocupaban el quinto lugar, tras los pasos de tres líneas estadounidenses y una canadiense. Algunos años más tarde, en 1918, la construcción de la línea que uniría un salto con el río Esera con Barcelona, empresa emprendida por Catalana de Gas, ocuparía un lugar similar en el ranking, al ser la primera red de transporte instalada en Europa a una tensión de 110.000 voltios.

en España mucho menor y más tardía que en otros países¹¹ y el que la electricidad fuese empleada inicialmente como alumbrado, lo que facilitó una difusión de la tecnología antes de que esta forma de energía pudiera aplicarse al sector industrial.

El tema de la limitada implantación del gas iba a facilitar un mayor desarrollo de la electricidad, en especial en lo referente a su aplicación en establecimientos comerciales y domicilios particulares. Aunque en el conjunto del país se fueron extendiendo fábricas de gas, lo cierto es que su implantación en el mercado fue siempre muy limitada, teniendo sólo especial incidencia en lo que al alumbrado público se refiere. Precisamente esta última circunstancia será la que incite, como en casi todos los países, a que hasta los primeros años del siglo XX se dé una cierta competencia entre compañías del gas y eléctricas. Coincidió esta competencia con la aparición en 1897 del mechero de Auer que «retrasó veinte años la desaparición del alumbrado por gas»¹², en un fenómeno típico de mejora sustancial de una vieja tecnología justo en el momento en el que se produce un avance importante de una nueva tecnología¹³.

De esta forma, en los últimos veinte años del siglo XIX fueron muchas las compañías gasistas que intentaron hacerse con el control de las nacientes empresas eléctricas en un intento por evitar su posible competencia. Las tornas cambiaron alrededor de los años veinte, del siglo pasado, cuando clarificado ya el triunfo por su mayor versatilidad de la electricidad fueron las empresas dedicadas a la producción o distribución de esta forma de energía las que absorbieron a las compañías de producción de gas¹⁴.

Por lo que hace a la segunda cuestión, el que la electricidad fuese empleada inicialmente como alumbrado, hay que tener presente que los pequeños ensayos de iluminación eléctrica que se desarrollaron desde la década de los cincuenta del siglo XIX facilitaron una cierta familiarización de la sociedad urbana española con la nueva forma de energía. Debemos considerar que la mayoría de estos ensayos tuvieron como protagonista el alumbrado público de algunas de las calles y avenidas más significadas de las localidades en las que se introdujo. Su progresiva difusión en diversos establecimientos públicos y comerciales, además de en casas particulares adineradas, posibilitó no sólo un cada vez mayor conocimiento del fenó-

11 Sudrià (1983), p. 97, señala como a principios del siglo XX «la escasa importancia que en esos momentos de máxima presencia relativa había alcanzado la producción de gas en España ha marcado, hasta nuestros días, la peculiar estructura del consumo energético español».

12 Sudrià (1983), p. 114.

13 Rosenberg (1994), pp. 25-27.

14 Cayón (1996 y 1997) pone de manifiesto lo sucedido en el caso de Madrid con la Compañía del Gas que después de un periodo de municipalización pasó a ser controlada por las empresas eléctricas con intereses en la ciudad.

DOSSIER

DOSSIER

meno eléctrico sino también el que se fueran formando técnicos especializados en este tipo de instalaciones. A partir de la década de los ochenta comenzaron a proliferar pequeñas centrales térmicas, de reducidas dimensiones y limitada capacidad de suministro, pero que sirvieron, igualmente, para dotar al sector de un mayor conocimiento de la tecnología y, al consumidor, de una oferta nueva especialmente de alumbrado. Ciertamente es que en esos momentos la aplicación de la electricidad en la industria tenía un carácter muy marginal y que la electricidad, en la mayoría de los casos, sólo se empleaba en los establecimientos fabriles para la iluminación de las instalaciones.

La década de los noventa iba a ofrecer algunas novedades de interés. A partir de estos momentos comienza la aplicación de la electricidad al proceso productivo, pero lo que por entonces tuvo una mayor significación para el sector por aquellos años fue su empleo en los transportes urbanos. Y es que los tranvías se iban a convertir en unos clientes fundamentales para las compañías eléctricas¹⁵. Todo ello obligó a que las necesidades tanto de producción como de cualificación técnica fuesen cada vez mayores. Cuando se produzca el siguiente salto tecnológico que iba a permitir trasladar la energía desde grandes distancias y la hidroelectricidad se configure como una oferta de energía consolidada, coincidiendo además con un mayor desarrollo de su aplicación al mundo de la manufactura, el sector eléctrico en España se encontrará en cotas de evolución muy semejantes a las de los países de nuestro entorno. Que el consumo per cápita fuera inferior probablemente no tuvo mucho que ver con el cómo se efectuó la recepción de la nueva forma de energía sino con el desarrollo económico general del país que exigía un consumo energético inferior por la reducida dimensión de su actividad fabril. Otro tanto había sucedido con el consumo de carbón en etapas anteriores. A mi juicio, la electrificación se emprendió con prontitud e, incluso, con una cierta intensidad, si bien la dimensión del entramado industrial no dio pie a grandes demandas de energía, como tampoco lo había hecho previamente¹⁶. Si que es posible apreciar, sin embargo, que la disponibilidad de esta forma de energía favoreció la implantación industrial en zonas con escasa tradición. Sin ser espectacular, y dentro de un contexto político y financiero peculiar, esta situación se hizo, por ejemplo, especialmente visible en Madrid, que es, en esos momentos, cuando comienza a desarrollar un entramado industrial más amplio y moderno¹⁷.

15 Núñez (1987) aunque su trabajo va más allá reflexionando sobre la estrategia de las empresas multinacionales.

16 Una vez más es necesario remitir a la polémica entre Antolín y Sudrià, polémica en la que apenas si se ha profundizado con posterioridad, excepto por los mismos autores, y que creo sería positivo que se reabriese a la luz de los nuevos conocimientos que tenemos sobre la materia.

17 Cayón (1996).

Recapitulando, se puede hablar de que esta etapa de origen y consolidación del sector tiene tres periodos claramente diferenciados. El primero de ellos refleja la introducción de la nueva forma de energía y nos conduce hasta el año 1881; el segundo periodo estuvo caracterizado por la producción de origen térmico, con centrales de reducido tamaño y un mercado de distribución limitado por la propia capacidad de la tecnología disponible; y un último periodo, que se inicia con el siglo XX pero que se consolida en su segundo decenio, que tiene como especificidad el triunfo absoluto de la producción de origen hidráulico, la constitución de la mayoría de las empresas que van a operar en el sector a lo largo de la práctica totalidad del siglo XX, el incremento más que notable del tamaño de estas empresas, comparadas con el periodo anterior consecuencia de los mayores requerimientos de capital fijo, y el aumento de su campo geográfico de actuación.

En el decenio de los treinta la estructura básica de la producción eléctrica estaba ya claramente diseñada, como también lo estaba la estructura empresarial básica del sector. El triunfo de la energía de origen hidráulico era evidente, lo que sin duda estaba relacionado con las limitaciones energéticas anteriores consecuencia de unos recursos carboníferos escasos. La opción hidráulica se había consolidado y gracias a las inversiones llevadas a cabo en los años veinte y treinta los mejores saltos de agua y, sobre todo, aquellos en los que menos precisa era la necesidad de proceder a obras de regulación se encontraban ya en uso. El único proyecto de envergadura que todavía no se había concluido era el de Saltos del Duero, pero aún así su simple existencia había motivado la articulación de diversos acuerdos entre las grandes empresas para proceder a la distribución de lo que la cuenca del Duero pudiera producir¹⁸. La ruptura de la guerra y las dificultades de los años inmediatamente posteriores iban a dar lugar a una difícil posición del sector hasta mediados de los años cincuenta. Algo sí iba a empezar a cambiar a partir de entonces: una mayor regulación por parte del Estado. Una regulación que, a falta de estudios al respecto, había sido hasta entonces bastante escasa, limitándose el Estado a legislar en materia preferentemente de seguridad, pero atendiendo con menor intensidad a factores de competencia o tarifarios que, aunque sujetos estos últimos a diversas normativas, lo cierto es que dejaban mucha libertad a las compañías productoras y distribuidoras.

2. Nueva energía, nueva tecnología, nuevo material

Como ya se ha señalado, una de las características más significativas de la introducción y extensión en España de la electricidad fue que su ritmo no difirió con lo que sucedía fuera de nuestras fronteras. Esto había sido ciertamente infrecuen-

¹⁸ Garrués (1994) y Díaz Morlán (1998).

DOSSIER

DOSSIER

te tratándose de la recepción de una nueva tecnología. Eso sí, éste no quedarse atrás se mantuvo desde el punto de vista del empleo de la nueva forma de energía y de su tecnología pero no parece que hubiera el mismo seguimiento en lo que a la fabricación del material se refiere. No obstante, es éste uno de los temas en donde nuestro desconocimiento es más profundo y, por tanto, donde es preciso que se sucedan nuevas investigaciones.

Que la primera máquina Gramme llegó a Barcelona en 1874 de la mano de Tomás José Dalmau y la Escuela de Ingenieros Industriales es un hecho suficientemente conocido que, además, ha quedado asociado a los orígenes de la Sociedad Española de Electricidad¹⁹. Que la máquina Gramme tuvo su presentación en sociedad en la Exposición Internacional de Viena de 1873 es un hecho igualmente conocido. Lo que ya no es tan del dominio público es que Zenobio Gramme, en compañía de Luis D'Yvernois habían solicitado la patente en España -Privilegio de invención en su momento- de su invento en los últimos días de 1872, siéndoles concedida en marzo de 1873²⁰. Tres años después conocemos de la puesta en práctica, «en los talleres de los señores Dalmau» de un perfeccionamiento a esa primera máquina dinamoeléctrica. Por entonces, Dalmau e hijo aparecen ya como representantes en España de Gramme y D'Yvernois, dándonos a conocer igualmente que por esas fechas ya se habían construido en Barcelona algunas máquinas de este tipo²¹. Esta última información no es especialmente novedosa, pues es sabido que primero los Dalmau y más tarde la Sociedad Española de Electricidad no sólo se dedicaron a la producción y distribución de electricidad sino a la fabricación de material²², pero sí nos ofrece la posibilidad de utilizar una fuente hasta ahora poco empleada que nos permita rastrear parte de la evolución tecnológica de este sector²³ -y de cualquier otro-.

El problema está en que es muy poco más lo que conocemos acerca de la evolución de la introducción de la tecnología en España o de la fabricación del material eléctrico en el país. Un artículo sobre los Planas²⁴, otro sobre las máquinas de vapor fijas construidas por la Maquinista Terrestre y Marítima²⁵, el estudio sobre la Sociedad Española de Electricidad que incluye también algunos elementos para

19 Maluquer (1992) ofrece una breve pero gráfica descripción del proceso.

20 Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), Privilegio 5.037.

21 Archivo Histórico de la OEPM, Privilegio 5.236.

22 Maluquer (1992)

23 En el Archivo Histórico de la OEPM podemos encontrar, igualmente, patentes concedidas a nombre de Tomás José Dalmau o de la Sociedad Española de Electricidad. También en Cayón (2001) se ofrecen algunos datos acerca de la posible utilización de esta fuente.

24 Nadal (1992).

25 Nadal (1999).

conocer la faceta dedicada a la fabricación de material eléctrico²⁶, y el ya clásico artículo de Tena Junguito sobre la importación y producción de este tipo de material²⁷, parecen ser un escaso bagaje para una cuestión que, si bien es cierto que no ocupó posiciones de relevancia en el conjunto de la producción industrial del país no por ello debe quedar en el olvido. Creo que es interesante para conocer la capacidad tecnológica e industrial del país saber lo que fuimos capaces de producir, qué nos vimos obligados a importar y por qué.

Aunque el artículo de Tena ofrece una visión general de la fabricación de material eléctrico en España atendiendo a las estadísticas disponibles, falta todavía por escrutar con mayor intensidad qué proyectos fueron los que se llevaron a la práctica. En especial, sería de interés investigar aquellas empresas que se dedicaron a aquel material con menores requerimientos tecnológicos, como era la fabricación de bombillas, aisladores, pequeños acumuladores y pilas, interruptores o incluso contadores. Hay que tener en cuenta que una parte significativa de todo este pequeño material fue fabricada en España²⁸, debiendo situarse el déficit principal en la maquinaria de mayores exigencias técnicas, en donde la presencia nacional fue mucho más limitada. Que el desarrollo de la electricidad no tuvo un especial efecto de arrastre industrial parece ser un hecho fácilmente constatable, pero en este caso, sin embargo, las pequeñas empresas y talleres que se constituyeron permitieron diseñar una cierta estructura que, en líneas generales, pudo mantenerse hasta la guerra. Es cierto que la mayoría de los grandes motores o de las turbinas fueron importados, como también lo fueron parte de los conductores o los transformadores, pero difícilmente podía ser de otra manera en unos años finales del siglo XIX y principios del siglo XX en donde la gran empresa multinacional comenzaba a copar mercados y a situar centros productivos en algunos de los países con mayor demanda. No debe extrañar, por tanto, que por estos años se instalasen en nuestro país establecimientos fabriles o, en el peor de los casos, casas de representación, de las grandes constructoras de material eléctrico alemanas. A este respecto, no está de más señalar cómo la llegada de inversiones extranjeras en las dos últimas décadas del siglo XIX respondió, en buena medida, a la búsqueda de un mercado para la venta del material más que a un interés cierto por las posibilidades de desarrollo de la nueva energía²⁹.

²⁶ Maluquer (1992).

²⁷ Tena Junguito (1988).

²⁸ Tena Junguito (1988) señala que hacia 1913 podía satisfacerse con producción nacional un tercio de la demanda, una proporción que todavía era algo superior en 1925.

²⁹ Núñez (1987) para el caso de la Compañía Sevillana de Electricidad y Cayón (1997) para la participación de AEG en la Compañía Madrileña de Electricidad con anterioridad a su desembarco en Andalucía son algunos ejemplos.

DOSSIER

DOSSIER

En alguna ocasión se ha caracterizado a esta situación como una nueva oportunidad perdida, similar a la que siguió a la construcción del ferrocarril a mediados del siglo XIX, pero las diferencias son más que evidentes y la participación de la industria española, aunque limitada, fue muy superior³⁰. Para confirmar esto es preciso ampliar nuestro conocimiento sobre cuál fue realmente la aportación de la industria nacional a la electrificación, indagando acerca de las fábricas y talleres que proliferaron por buena parte de la geografía del país. De esta manera, podremos conocer con mayor detalle la participación real de este sector y sacar del olvido a aquellos industriales que se embarcaron en la fabricación de esta nueva tecnología. Así, a los Planas, los Dalmau o los Muntadas³¹, representantes históricos de esta generación de empresarios, se podrían unir muchos otros hasta ahora en el anonimato o cuya labor a este respecto, aunque en ocasiones conocida, ha sido poco divulgada. Vienen a mi cabeza personajes como Isaac Peral, por ejemplo, y su fábrica de acumuladores constituida en Madrid, pero también deberíamos profundizar en la historia de empresas todavía hoy existentes, como la Sociedad Española del Acumulador Tudor u Osram cuya presencia industrial fue destacada desde casi los primeros momentos de la evolución de la electricidad. Son sólo tres ejemplos, quizás no los más significativos, pero su estudio y el de otros muchos casos facilitaría un mejor conocimiento de la realidad de este sector, al tiempo que nos ofrecería algunos datos seguro que de interés acerca de la evolución de la capacidad tecnológica del país en una industria tan puntera en esos momentos como era la eléctrica.

En fin, nueva forma de energía y nueva tecnología que, igualmente, debieron de producir un proceso de cambio y transformación en la producción industrial. Ciertamente es que el nivel de industrialización del país no era en las últimas décadas del siglo XIX excepcionalmente elevado, como tampoco era especialmente intenso, salvo las ya conocidas excepciones, el ritmo de mecanización de la producción. En buena medida este hecho era consecuencia de las limitaciones energéticas derivadas del empleo del carbón, que tienen su paradigma en el elevado índice de utilización de la energía hidráulica en el textil catalán, precisamente el sector industrial que hubiera sido más proclive a una utilización mucho más intensiva de la máquina de vapor. Pues bien, es precisamente el tránsito de una forma de energía a otra algo

³⁰ Tena Junguito (1988) rebate la idea de pérdida de oportunidad atendiendo a las diferencias entre ambos, representadas por la mayor amplitud del proceso eléctrico, sus mayores dificultades técnicas y, por último, precisamente por esa presencia de las multinacionales.

³¹ La empresa fundada en 1897 por Luis Muntadas, La Industria Eléctrica, sirve como ejemplo para entender las dificultades de este sector en España, pues la sociedad tuvo que fusionarse en 1910 con Siemens & Schuckert, cuando el auge de las multinacionales eléctricas era mayor, Carreras (1988), 118-119.

en lo que también tenemos grandes carencias³². Es cierto que una de las bondades de la electricidad fue que facilitó la incorporación de la mecanización mediante la instalación de pequeños motores a muchos negocios que hasta entonces habían continuado desarrollando tareas preferentemente artesanales y dada la escasez de empresas no sólo de gran tamaño sino ni siquiera de mediana dimensión, es fácil comprender que España fue un territorio en donde la electricidad propició una primera mecanización de la actividad productiva.

Pese a todo, obviamente había determinadas industrias con una cierta tradición y un empleo intensivo de energía para la realización de sus actividades que en un momento u otro tuvieron que incorporarse a aquella nueva tecnología, la eléctrica, que, a pesar de que los precios abonados no eran de los más baratos del entorno sí que permitía incrementos notables de la productividad. Y es en este tipo de empresas donde podríamos encontrar elementos interesantes para entender cómo, en qué momento y de qué forma se procedió al cambio de la fuente de energía, lo que suponía la transformación de buena parte del activo productivo. Lamentablemente son muy pocos los trabajos que se han ocupado acerca de esta cuestión. Y no sólo desde el ámbito estrictamente industrial sino también cuando se ha estudiado la historia de las propias compañías eléctricas, en donde se ha dado por hecho que estas empresas disponían de un material (turbinas, generadores, transformadores, etc.), señalándose en alguna ocasión su procedencia, pero mostrando poco interés por seguir el grado de actualización tecnológica de dichas instalaciones. No se trata tanto de hacer catálogos de la maquinaria utilizada como de promover un seguimiento de la capacidad de autoabastecimiento o de la dependencia tecnológica del exterior.

El aspecto tecnológico, en todas sus facetas: fabricación, dependencia, capacidad de asimilación y conocimiento de su trayectoria, ha sido muy poco estudiado hasta el presente, pero su análisis nos desvelaría importantes datos con los que poder actualizar nuestro conocimiento acerca de la presencia real de la electricidad en el país e, indirectamente, acerca de la propensión o capacidad de los empresarios industriales para adaptarse a las nuevas tecnologías en esos años de finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

3. EL ÁMBITO EMPRESARIAL: MUCHO POR HACER

La historia de la empresa no ha tenido una especial presencia en la historiografía nacional hasta tiempos relativamente recientes, mostrando un retraso

³² Del carbón a la electricidad y de la energía hidráulica a la electricidad. Muy poco se ha tratado sobre estas cuestiones, en especial respecto a la primera, aunque en general es muy escaso lo publicado, teniendo además a la electricidad no siempre como principal protagonista. Carreras (1983) y Antolín (1988a) pueden servirnos de ejemplo.

DOSSIER

DOSSIER

importante con respecto a otros países de nuestro entorno. Este retraso se ha trasladado, lógicamente, al sector eléctrico que hasta hace poco tiempo no ha tenido trabajos de un cierto interés que fuesen más allá de la historia laudatoria de la empresa estudiada. Y es que uno de los problemas fundamentales a la hora de estudiar la historia de las empresas proviene de la información disponible o, quizás más estrictamente, de la información que estas empresas ofrecen o permiten consultar. Y sólo en los últimos años esta información disponible está empezando a ser relevante.

Para el estudio del sector eléctrico encontramos el problema añadido de que el proceso de fusiones y absorciones se inició a principios del siglo XX. Y esto es un problema porque la documentación de las empresas absorbidas muchas veces no se ha conservado en su integridad, lo que dificulta enormemente reconstruir su historia de no ser a través de fuentes indirectas. Ciertamente es que este problema no se ha manifestado de forma sistemática por lo que el proceso de integración llevado a cabo a lo largo de todo el siglo XX, y que todavía hoy en día continúa, puede tornarse en ventaja al poder disponer, en muchos casos, de una variada y rica información no sólo sobre la actual empresa eléctrica sino también sobre las de aquellas sociedades que en uno u otro momento quedaron integradas. Eso sí, siempre que las empresas se hayan cuidado de conservar el material aunque haya sido en cajas amontonadas en alguna antigua central térmica ahora inutilizada. Lo único que nos falta es que las actuales empresas muestren su interés por conocer cuál fue su historia, un hecho que últimamente parece contar con menores resistencias y que, habida cuenta que a lo largo de los próximos años se conmemoraran diversos centenarios de empresas que desempeñaron un importante papel en el desarrollo de la electricidad en España, se debería aprovechar esta circunstancia para promover el estudio del sector, aunque obviamente muchos de los estudios efectuados hasta el momento no han tenido que recurrir a estas celebraciones³³.

Lo cierto es que, matizadamente, las empresas eléctricas han ido permitiendo escarbar, más o menos intensamente, en su documentación, lo que ha posibilitado el que cuando menos dispongamos de una visión, normalmente extremadamente genérica, de la historia de las principales compañías. El problema, como digo, es que durante muchos años los trabajos publicados por las propias compañías solían tener un objetivo llamémosle «comercial», de forma que se ofrecía una visión sistemáticamente positiva de la evolución de las compañías, señalando las bondades

33 En especial Antolín (1988b, 1996), Garrués (1994, 1997), Cayón (1996, 1997) o Germán (1990) entre otros se han ocupado del tema, con colaboración explícita de las empresas o no, sin que haya sido necesario que mediase conmemoración. No obstante, esto último parece que sí ha permitido que se cree un grupo de investigación que en la actualidad estaría enfrascado en la realización de la historia de una de las grandes compañías eléctricas del país que precisamente en este año cumple su centenario.

de gerentes, directivos, empleados y ofreciendo una imagen especialmente armónica³⁴. Conforme han ido avanzando los años el interés de los investigadores se ha unido a una mayor proclividad de las empresas por dar a conocer su historia, ofreciendo a los primeros una mayor libertad no sólo para consultar las fuentes sino también para orientar los estudios. Esto sin duda ha facilitado que en los últimos años se hayan publicado trabajos mucho más consistentes en los que se ha profundizado en todos los aspectos de la historia de las compañías, atendiendo, además, a una óptica cada vez más pluridisciplinar de manera que se han integrado en estas obras los aspectos técnicos, económicos y financieros con las cuestiones legales o de análisis regional³⁵.

De una forma o de otra, con la colaboración de las empresas o sin ella, los últimos veinte años han servido para disponer de una visión amplia de buena parte de las empresas que contribuyeron a la difusión de la electricidad en España. Desde un estudio de la pionera, la Sociedad Española de Electricidad³⁶, hasta los trabajos que se han ocupado de ERZ, Sevillana, Hidroeléctrica Española, Hidroeléctrica del Cantábrico, Electra de Viesgo, Hidroeléctrica Ibérica y un largo etcétera. Sin embargo, todavía no ha sido posible disponer de monografías de la totalidad de las compañías que se dedicaron a estas tareas, por más que muchas de las más antiguas hayan quedado analizadas en algunos de estos trabajos por mor de las fusiones anteriormente mencionadas. Queda, por tanto, mucho por hacer ya que algunos de estos trabajos sólo son aproximaciones parciales a aspectos concretos de las compañías o a momentos muy específicos de su historia.

A veces pudiera parecer que busco siempre la globalidad menospreciando las cuestiones más específicas. En absoluto es así, lo que sucede es que al estudiar el sector eléctrico, y por muy diversas circunstancias, ha sido frecuente dejar de lado los términos de comparación, de manera que es en ocasiones difícil conocer con claridad la dimensión de lo que estamos hablando. Pero no podemos contextualizar correctamente porque la dispersión impide que todavía podamos disponer de una visión de conjunto del proceso. Por ejemplo, sabemos que en Madrid tras un

34 Podríamos considerar que Tedde (1987) inició el camino para hacer una historia de las compañías eléctricas más histórica.

35 García Delgado (1990) podemos considerar que inició esta serie con un trabajo que aprovechando la posibilidad de estudiar la historia de Hidroeléctrica del Cantábrico trató de ir más allá intentando aunar otras cuestiones de ámbito más general [por ejemplo Sudrià (1990c)]. Los trabajos de Germán (1990) y Alcaide (1994) aunque más estrictamente de historia de las empresas también son ejemplo de la mayor disponibilidad de las compañías a ofrecer sus fuentes y de los investigadores a integrar las múltiples facetas que rodean a la producción y distribución de la electricidad.

36 Maluquer (1992).

37 Aubanell (1992) y Cayón (1997a y 1997b).

DOSSIER

DOSSIER

momento de fuerte competencia entre las empresas el mercado quedó cartelizado³⁷, pero ocurrió lo mismo en otras localidades, se puede por tanto generalizar este fenómeno o, por el contrario, primó la posición hegemónica de una sola empresa en cada localidad o región. Evidentemente se dieron multitud de procesos distintos y divergentes, pero quizás la realización de un estudio en profundidad nos ayude a conocer hacia donde se dirigió la estrategia de las empresas o, simplemente, si esas estrategias se vieron o no favorecidas por la actitud de las autoridades locales más o menos proclives a facilitar la presencia de una o de varias compañías.

Otra cuestión que interesaría conocer es si influyó la procedencia del capital de las empresas en las estrategias de crecimiento desarrolladas. Y es que tampoco sabemos mucho sobre la composición accionarial de las compañías eléctricas ni sobre los grupos empresariales que actuaron en España. Cierto es que para el periodo al que me estoy refiriendo disponemos del estudio de Errandonea, efectuado contemporáneamente, sobre lo que se ha conocido como el grupo eléctrico del Banco de Vizcaya³⁸, pero aún siendo importante este trabajo y las mejoras que después se han introducido, no deja de ser sólo una parte, ciertamente que significativa, del sector eléctrico y que, además, sólo es válido para el siglo XX. Mucho más desconocida es la articulación de otros posibles grupos empresariales, la participación de la banca nacional –Urquijo, Banco de Bilbao, por ejemplo– o la presencia del capital extranjero.

Con respecto a esto último, lo más conocido es el tema de la presencia de capital foráneo en las principales compañías eléctricas catalanas, básicamente porque los problemas finales que tuvo la Barcelona Traction obligaron a descubrir el complejo entramado accionarial y financiero. Aún así, todavía no ha sido suficientemente difundida la historia de las empresas eléctricas catalanas, una cuestión del máximo interés toda vez que fue Cataluña una de las zonas con un mayor consumo eléctrico. Pues bien, si tenemos lagunas con estas empresas, el problema es todavía mayor con buena parte del resto de las compañías. Y eso que el capital extranjero estuvo presente en España casi desde el momento mismo de la creación de compañías productoras y distribuidoras. Así ocurrió en Madrid y prontamente en la propia Barcelona o en Sevilla, por ejemplo. Lo que sí es posible es encontrar algunos matices diferenciadores sobre el alcance y la motivación de estas inversiones, matices que proceden probablemente del propio origen del capital. La inicial presencia francesa estuvo en muchas ocasiones determinada por la posible competencia que la electricidad podría hacer a otra de sus inversiones tradicionales como eran las fábricas de gas. Fue el caso típico en alguna de las compañías madrileñas

38 Errandonea (1935). Su gráfico sobre la estructura del grupo eléctrico del Banco de Vizcaya fue clarificado y mejorado posteriormente en Maluquer (1985).

creadas a finales del siglo XIX. Por el contrario, la llegada de la inversión alemana, singularmente a través de la AEG, tuvo mucho más que ver con la estrategia de una empresa multinacional que utiliza su presencia en empresas eléctricas para introducir a través de esa vía la venta del equipamiento necesario, saliendo posteriormente en numerosas ocasiones de estas compañías cuando las posibilidades de mantener esta estrategia eran ya limitadas³⁹. Pues bien, lo que disponemos son ideas muy generales extraídas de la lectura de diferentes trabajos que han abordado el análisis de las empresas, pero sin que prácticamente en ningún caso se haya profundizado explícitamente en esta cuestión y creo que un mejor conocimiento tanto de la composición del capital como de las estrategias diseñadas para su introducción en un determinado mercado o para incrementar su presencia, permitirían contextualizar mucho mejor el desarrollo del sector y su vinculación con otras actividades económicas.

El estudio sistemático de las empresas eléctricas favorecería, igualmente, una mayor profundización en algunas de las cuestiones señaladas en los epígrafes anteriores, ya que sólo las empresas pueden ofrecer la información pertinente para conocer realmente cómo se ha producido la evolución tecnológica o cuál ha sido el desarrollo histórico de esta forma de energía. Cierto es que no toda la información nos viene de las sociedades eléctricas pero sí que su colaboración es necesaria. Se mencionaba anteriormente que una de las lagunas más importantes que tenemos es el desconocimiento de todo lo concerniente a la demanda. Pues bien, sólo disponiendo de la información de los abonados y de sus consumos podremos reconstruir verazmente en qué medida colaboró la electricidad a modernizar la estructura productiva del país y a partir de qué momento su participación fue realmente relevante. Se puede mencionar que disponemos ya de algunos conocimientos al respecto, más bien parciales y escasamente cuantitativos, como los que nos señalan la importancia del consumo de los tranvías, pero poco más. La reconstrucción del fenómeno partiendo del estudio de las empresas consumidoras parece no sólo mucho más difícil de llevar a cabo sino que, además, seguiría ofreciéndonos un cuadro incompleto del proceso. Es sólo a partir de los datos de las empresas productoras y distribuidoras como podremos conocer realmente no sólo el momento en el que las empresas industriales comenzaron a demandar fluido, lo que nos indicaría el ritmo de transformación tecnológica de la estructura industrial, sino la propia evolución de su consumo, a partir de lo cual podríamos comenzar a establecer relaciones de productividad entre la adopción de la nueva forma de energía y el crecimiento, o no, de la producción.

Por ello se hace preciso investigar seriamente en todos los aspectos relacionados con el consumo, al igual que ya se están efectuado estudios sobre la produc-

³⁹ Núñez (1987) expone claramente esta estrategia para el caso de Sevilla.

ción. Este segundo aspecto siempre ha contado con mayores recursos, básicamente por las estadísticas oficiales que con mayor o menor sistematicidad y credibilidad se fueron publicando. Desde las primeras con datos referidos a 1901 siempre se ha dispuesto de una cierta información al respecto. El trabajo de Carreras al ofrecer la serie de productos energéticos⁴⁰ permitió disponer de un punto de referencia cualificado que sólo muy recientemente ha sido parcialmente modificado cuando Bartolomé se ha ocupado de ofrecernos una nueva estimación tanto de la potencia instalada como de la producción hasta el año 1936, serie para cuya construcción ha tenido que desplegar un importante esfuerzo de recopilación de un material muy disperso e incompleto⁴¹. La disponibilidad de estos aportes estadísticos sin duda colaborará a poder analizar con mayor detalle el ritmo de crecimiento de la producción o el grado de utilización de las centrales en términos muy generales con agregados nacionales pero, no debemos olvidar, que antes de la Guerra Civil la interconexión de las diferentes redes fue un objetivo muchas veces planteado y pocas veces alcanzado. Esto quiere decir que además de las estimaciones nacionales es igualmente trascendente disponer de series regionales, por cuencas hidrográficas o por empresas. Y esto último es sustantivo por cuanto nos ayudaría a comprender, en mayor medida, la verdadera intensidad del proceso electrificador en las diferentes regiones del país así como la eficiencia productiva de las centrales que, normalmente tiene mucho que ver con la capacidad tecnológica disponible. Nuevamente la colaboración de los archivos empresariales se antoja fundamental para poder cuantificar verazmente la producción eléctrica.

Como se ha podido apreciar, la historia de las empresas eléctricas puede aportar mucho más al conocimiento del sector y de la evolución económica del país que lo que la historia de cada empresa pudiera hacernos suponer y de ahí la exigencia de continuar profundizando en su análisis.

4. A MODO DE CONCLUSIONES

Al terminar de escribir estas líneas uno puede sacar una impresión pesimista sobre lo que conocemos de la historia de la electricidad en España hasta la Guerra Civil. Y nada más lejos de la realidad. El esfuerzo realizado en los últimos años ha sido intenso y ha abarcado un abanico amplísimo de facetas. Conocemos mucho más que empieza a ser la historia de las empresas de una historia económica y tecnológica y normativa y social, alejada cada vez más de dogmatismos y de seguidismos; se han efectuado grandes esfuerzos para conocer mejor temas como la competencia, las estrategias de crecimiento de las empresas; también, aunque en

⁴⁰ Carreras (1989).

⁴¹ Bartolomé (1999).

menor medida, sabemos más de la tecnología utilizada, de quienes construían las máquinas, de donde se importaban; vamos matizando la verdadera capacidad de la producción y su encaje en una demanda todavía muy desconocida. De todo esto, y de mucho más, conocemos más y mejor que lo que se sabía hace un cuarto de siglo. Pero al reflexionar sobre todo ello muchas veces parece primar lo que nos gustaría saber y quizás sea esto lo que se ha trasladado con mayor énfasis a estas páginas. Estoy seguro de que muchas de estas lagunas se irán cubriendo en los próximos años y, quizás, alguna de mis preguntas pueda ser contestada por alguien que leyendo estas palabras vio un hueco por el que iniciar o continuar alguna línea de investigación.

BIBLIOGRAFIA

- AMIGO ROMAN, P (1991), «La industria eléctrica en Valladolid (1887-1930): características fundamentales» en Yun Casilla, B. (1991), *Estudios sobre capitalismo agrario, crédito e industria en Castilla*, Valladolid.
- ALCAIDE, J. (cord.) (1994), *Compañía Sevillana de Electricidad. Cien años de historia*, Sevilla, Fundación Sevillana de Electricidad.
- (1992) «La formación del mercado eléctrico nacional en España: la aportación de Castilla y León» en *Cuadernos de Economía de Castilla y León*, Valladolid, Junta de Castilla y León.
- ANTOLÍN, F. (1988a) «Energía e industrialización en la cuenca del Bajo Nervión, 1880-1930: la explotación tradicional de la energía hidráulica» en Fernández de Pinedo y Hernández Marco (1988).
- (1988b) «Electricidad y crecimiento económico. Los inicios de la electricidad en España» en *Revista de Historia Económica*, num.3.
- (1990), «Electricidad y crecimiento económico. Una hipótesis de investigación» en *Revista de Historia Económica*, num.3.
- (1991) «Las empresas de servicios públicos municipales», en Martín Aceña y Comín (1991).
- (1996) «Hidroeléctrica Ibérica y la electrificación del País Vasco» en Comín y Martín Aceña (1996).
- (1997) «Dotaciones y gestión de los recursos energéticos en el desarrollo económico de España», *Papeles de Economía Española*, 73.
- (1999), «Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950», en *Revista de Historia Económica*, num. 2.
- AUBANELL, A.M. (1992), «La competencia en la distribución de electricidad en Madrid, 1890-1913», en *Revista de Historia Industrial*, num. 2.
- BARTOLOMÉ, I. (1995), «Los límites de la hulla blanca en vísperas de la guerra civil: un ensayo de interpretación», en *Revista de Historia Industrial*, num.7.
- (1999), «La industria eléctrica española antes de la guerra civil: reconstrucción cuantitativa», en *Revista de Historia Industrial*, num.15.
- BERNAL, A.M. (1993), «Ingenieros-empresarios en el desarrollo del sector eléctrico español: Mengemor, 1904-1951», en *Revista de Historia Industrial*, num.3.
- (1994), «Historia de la Compañía Sevillana de Electricidad» en Alcaide (1994)

DOSSIER

DOSSIER

- BUESA, M. (1986), «Política industrial y desarrollo del sector eléctrico en España (1940-1963)» en *Información Comercial Española*, num.634.
- CARMONA, J. (1999), «Galicia en el desarrollo del sector eléctrico español (1900-1982), en *La industrialización y el desarrollo económico de España. Homenaje a Jordi Nadal*, Barcelona, vol.II.
- CARMONA, J. y PENA, J (1985) «As orígenes do sector eléctrico na Galiza, 1888-1936» en *Agalia*, 2. Monográfico.
- CARRERAS, A. (1983), «El aprovechamiento de la energía hidráulica en Cataluña, 1840-1920. Un ensayo de interpretación» en *Revista de Historia Económica*, 2.
- (1988), «Segunda Revolución industrial» en Nada, Carreras y Martín Aceña (1988).
- (1989), *Estadísticas históricas de España. Siglos XIX y XX*, Madrid, Fundación Banco Exterior.
- CAYÓN GARCÍA, F. (1996), *Orígenes y evolución de la energía eléctrica en Madrid, 1878-1936*, Tesis Doctoral.
- (1997a), *Un análisis del sector eléctrico en Madrid a través de las empresas Hidroeléctrica Española, Electra Madrid y Unión Eléctrica Madrileña, (1907-1936)*, Fundación Empresa Pública.
- (1997b), «Distribución de electricidad en Madrid, 1882-1936: inhibición municipal y cartelización del mercado» en *Infraestructuras y servicios públicos urbanos, edades moderna y contemporánea*, Actas del VI Congreso de la Asociación de Historia Económica, Girona.
- (2001), «La introducción de la tecnología eléctrica en la España del siglo XIX: un análisis a través del sistema de patentes», Zaragoza, VII Congreso AHE.
- COMÍN, F. y MARTÍN ACEÑA, P. (eds) (1996), *La empresa en la historia de España*, Madrid, Civitas.
- DEU I BAIGUAL, E. (1994), «Del vapor a la electricidad. Ahorro de costes energéticos en la industria lanera catalana, 1910-1924», VII Simposio de Historia Económica, Bellaterra.
- DÍAZ-CANEJA, F. (1985), «Regulación administrativa en el sector público» en *Economía Industrial*.
- DÍAZ MORLAN, P. (1998), «El proceso de creación de Saltos del Duero (1917-1935)» en *Revista de Historia Industrial*, num.13.
- ERRANDONEA, E. (1935), «Producción y consumo de electricidad en varios países y en España» en *Ingeniería y Construcción*, 156.
- FERNÁNDEZ DE PINEDO, E. y HERNÁNDEZ MARCO, J. (eds.) (1988), *La industrialización del norte de España*, Barcelona, UPV y Crítica.
- FRAILE, P. (1991), *Industrialización y grupos de presión. La economía política de la protección en España, 1900-1950*, Madrid, Alianza.
- GARCÍA ALONSO, J.M. e IRANZO MARTÍN, J.E. (1988), *La energía en la economía mundial y en España*,
- GARCÍA DELGADO, J.L. (dir.) (1990), *Electricidad y desarrollo económico. Perspectiva histórica de un siglo*, Madrid.
- GARCÍA DE ENTERRÍA, E. (1994), «El régimen jurídico de la electricidad durante el siglo de vida de la Compañía Sevillana de Electricidad» en Alcaide (1994).
- GARCÍA DE LA INFANTA, J.M^a. (1986), *Primeros pasos de la luz eléctrica en Madrid y otros acontecimientos*, Madrid, Fondo Natural.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (1994), «La formación del mercado eléctrico vasconavarro e Hidroeléctrica Ibérica» en Martín Aceña y Gárate Ojanguren (eds.) (1994).
- (1997a), *El Irati, Compañía General de Maderas, Fuerzas Hidráulicas y Tranvía Eléctrico de Navarra: una empresa autoprodutora comercial de electricidad, 1904-1961*, Fundación Empresa Pública.

- (1997b) *Empresas y empresarios en Navarra. La industria eléctrica, 1888-1986*, Pamplona.
- (1998), *Servicio público de aguas y servicio privado de producción y distribución de electricidad en Pamplona, 1893-1961*, Fundación Empresa Pública.
- GERMAN, L. (ed.) (1990), *ERZ (1910-1990). El desarrollo del sector eléctrico en Aragón*.
- GONZÁLEZ PORTILLA, M., MALUQUER, J. y RIQUER, BORJA (1985), *Industrialización y nacionalismo. Análisis comparativos*, Barcelona.
- GUEREDIAGA, J.R. (1989), «Aspectos financieros del sector eléctrico» en *Boletín de Estudios Económicos*, num. 137.
- HERNANDEZ ANDREU, J. (1981), «Orígenes, expansión y limitaciones del sector eléctrico en España, 1900-1936» en *Información Comercial Española*, num. 577.
- LÓPEZ MAYOR, V. (1988), *Legislación Eléctrica Básica*, Madrid, Tecnos.
- LLORENTE CHALA, J.C. (1979), «El sector de producción y distribución de energía durante la década 1920-1930» en *Cuadernos Económicos del ICE*, num. 10
- MALUQUER DE MOTES, J. (1992), «Los pioneros de la Segunda Revolución Industrial en España: la Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)» en *Revista de Historia Industrial*, num.2.
- (1985), «Cataluña y el País Vasco en la industria eléctrica española, 1901-1935» en González Portilla, Maluquer y Riquer (eds.) (1985).
- (S.F.) *Un siècle d'électricité...*
- MARTÍN ACEÑA, P. y GARATE OJANGUREN, M. (eds.) (1994), *Economía y empresa en el norte de España (Una aproximación histórica)*.
- MARTÍN ACEÑA, P. y COMÍN, F.(eds.) (1991), *Historia de la empresa pública en España*, Espasa, Madrid.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, J.L. (1991), «El sector eléctrico en España» en *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, num. 4.
- NADAL, J. (1999), «Las máquinas de vapor fijas de La Maquinista Terrestre y Marítima, S.A.», en *Revista de Historia Industrial*, num. 16.
- NADAL, J., CARRERAS, A. y MARTÍN ACEÑA, P. (1988), *España, 200 años de tecnología*, Madrid, Miner.
- NADAL, J., CARRERAS, A. y SUDRIA, C. (1987), *España en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Barcelona, Ariel.
- NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1987), *La Sevillana de Electricidad (1894-1930) y la promoción multi-nacional en el sector electrotécnico*, Granada, Némesis.
- (1988), «La electrificación de la periferia» en *Revista de Historia Económica*, num.2.
- (1991), «Fuentes belgas sobre la electrificación de los tranvías españoles. El Recueil Financier de Bruselas», en *Revista de Historia Económica*, num.3.
- (1994), «Cien años de evolución institucional en el sector eléctrico en España» en Nuñez y Segreto (eds) (1994).
- (1995), «Empresas de producción y distribución de electricidad en España (1878-1953)», en *Revista de Historia Industrial*, num.3.
- NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. y SEGRETO, L. (eds.) (1994), *Introducción a la historia de la empresa en España*, Madrid, Abacus.
- OJEDA SAN MIGUEL, R. (1998), *Aquellas viejas «Fábricas de luz». La explosión del mundo hidroe-léctrico en la cuenca alta del Ebro*, Burgos.
- REDONET, J.L. (1949), «La industria eléctrica en España» en *Información Comercial Española*.

DOSSIER

DOSSIER

- ROSENBERG, N. (1994), «Incertidumbre y cambio tecnológico» en *Revista de Historia Industrial*, num.6.
- SINTES OLIVES, F.F. y VIDAL BURDILS, F. (1933), *La industria eléctrica en España*, Barcelona, Montaner y Simón.
- SUDRIÀ, C. (1983), «Notas sobre la implantación y desarrollo de la industria del gas en España, 1840-1901» en *Revista de Historia Económica* num.2.
- (1987), «Un factor determinante: la energía» en Nadal, Carreras y Sudria (comp.) (1987).
- (1988) «El sector energético: condicionamientos y posibilidades» en *España. Economía*, Espasa-Calpe, Madrid.
- (1990a), «La electricidad en España antes de la Guerra Civil: una réplica», en *Revista de Historia Económica*, num.3.
- (1990b), «Puntualizaciones a la respuesta de Francesca Antolín», en *Revista de Historia Económica*, num.3.
- (1990c), «La industria eléctrica y el desarrollo económico de España» en García Delgado (dir) (1990).
- (1997a), «La restricción energética al desarrollo económico de España» en *Papeles de Economía Española*, num.73.
- (1997b) «Cambio técnico y oferta de energía en la España del siglo XX», en *VI congreso de la Asociación de Historia Económica*, Girona.
- TEDDE DE LORCA, P. (1987), «Hidroeléctrica Española: una contribución empresarial al proceso de crecimiento económico» en *75 aniversario de Hidroeléctrica Española*.
- TENA JUNGUITO, A (1988), «Importación, niveles de protección y producción de material eléctrico en España 1890-1935», en *Revista de Historia Económica*, num. 2.
- VELARDE FUENTES, J. (1990), «Ideología y sector eléctrico español» en García Delgado (dir) (1990).
- VIDAL BURDILS, FF. (1941), *Economía Eléctrica de España*, Barcelona.