

MERCEDES ARROYO,

es Doctora en Geografía Humana por la Universidad de Barcelona, en la que ha sido profesora de Geografía Urbana. Es Directora Adjunta de *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* y miembro del Consejo de Redacción de *Scripta Nova, Revista de Geografía y Ciencias Sociales*, revistas electrónicas vinculadas al portal Geocrítica de la Universidad de Barcelona. Ha participado en numerosos congresos y reuniones de trabajo organizados por organismos internacionales y universidades de ámbito europeo.

Con más de medio centenar de publicaciones, ha dedicado una parte de su producción científica al estudio comparado del desarrollo de las redes de gas en diferentes ciudades españolas. Se ha interesado, también, por el estudio del patrimonio histórico industrial y sus posibilidades de rehabilitación en las ciudades del siglo XXI. Asimismo, ha estudiado el proceso de urbanización en un contexto de desindustrialización y los cambios en el mercado de trabajo de las áreas metropolitanas. Actualmente, sus intereses se dirigen al estudio del desarrollo de otras redes técnicas en el espacio urbano; la incidencia de las variables económicas en la estructuración del territorio y las relaciones empresariales en el sector energético. Presta atención, también, a las consecuencias del cambio climático y las posibilidades de utilización de las fuentes de energía renovables.

Resumen

Presentamos, en primer lugar, las características de las redes en general y de los factores que inciden en su crecimiento centrándonos, sobre todo, en las redes de gas. Seguidamente, se realiza una descripción de las principales líneas de investigación que se han desarrollado en España desde los años 1980 y algunas de sus conexiones con otras europeas, cuyo objetivo es crear una metodología propia para el estudio de las redes en su conjunto. Ofreceremos, también, una relación de fuentes –muchas de ellas inéditas– en las que se encuentra información sobre el desarrollo histórico de la industria gasista en España, principalmente para el período comprendido entre el siglo XIX y la primera mitad del XX. En nuestras conclusiones reflexionamos sobre el futuro del estudio de las redes energéticas. Por último, en la bibliografía se presenta un inventario de las publicaciones que han tratado el desarrollo de las redes, con especial énfasis en las de carácter teórico, así como algunas obras sobre el desarrollo del gas en Europa y una selección de las aportaciones a la historia del gas en España.

Palabras clave: Gas; Historia de empresas; Desarrollo urbano; Fuentes documentales; Bibliografía.

Abstract

We propose, initially, a framework on the characteristics of energy networks from a general perspective and the factors which had influenced over its development with particular attention on the gas pipelines. Afterwards, we suggest the main lines of research developed in Spain since the 1980's decade and some links with other European research lines which were creating a suitable methodology for the technical networks study. After that, we will indicate some sources –mainly of them unpublished– which contain information on the development of gas industry in Spain, essentially between the 19th and the middle of 20th Centuries. In our conclusions we think about the future of the energy networks study. Finally, the bibliography presents a survey of the publications which have studied the networks development with special emphasis in the theoretical works as well as some works on the historical development of gas in Europe. We will insert, at the end, a selection of contributions for the gas history in Spain.

Key words: Gas; Business history; Urban development; Documental sources; Bibliography.

La historia de la industria del gas en España. Un balance de veinte años de estudios

Mercedes Arroyo

1. Introducción

La historia de las redes de gas en España constituye un campo de estudio relativamente novedoso, aunque en los últimos años numerosos investigadores le han prestado atención a partir, principalmente, de su consideración como redes técnicas.

En general, dichas redes técnicas presentan diversas características, entre ellas, su tendencia a la expansión constante que está en el origen de un nuevo tipo de desarrollo territorial caracterizado por la ocupación unitaria del territorio.

Las redes de gas constituyeron la primera infraestructura de carácter técnico aplicada a las ciudades del siglo XIX, lo cual ofrece la oportunidad de reflexionar sobre cuestiones generalizables a otras redes de desarrollo posterior –ferroviarias, eléctricas o de traída de aguas– tales como su dinámica territorial y los factores que inciden en esa dinámica, entre ellos, los de carácter tecnológico, legal y económico.

2. La dinámica territorial de las redes técnicas

Gabriel Dupuy señaló hace algunos años que las redes en general “segregan” su propia organización espacial¹ y tienen la capacidad de crear nuevas formas de ocupación del territorio según su grado de desarrollo tecnológico.

En su tendencia al crecimiento continuado, las redes siguen una dinámica territorial que se desarrolla en distintas etapas. Una primera, que coincide con su

¹ Dupuy (1991).

[84]

instalación original, está supeditada, por una parte, a la disponibilidad de capitales iniciales para crear las primeras instalaciones y, por otra, al grado de aceptación que generen.

Una segunda etapa se produce cuando, en su crecimiento, las redes encuentran en el territorio otras de sus mismas características. En ese caso, se creará sin duda una situación de competencia entre empresas.

Finalmente, la situación de competencia se resuelve en general por medio de un proceso de absorción de las instalaciones –redes y unidades de producción– por parte de una de las empresas enfrentadas con lo que se llegará a la unificación de toda la estructura, que probablemente llevará a cabo la empresa de mayor fortaleza económica².

Esa sucesión de etapas sólo se produce cuando existe un volumen de demanda importante que determina la expansión o la multiplicidad de redes. En territorios en que la demanda es escasa, lo más probable es que se extienda una sola red y que, por lo tanto, no exista competencia entre empresas por el control del territorio, o que experimente una trayectoria errática en función del tipo de comportamiento empresarial y del grado de aceptación de la población. Ciertos factores son determinantes en el desarrollo territorial de las redes, entre los que cabe señalar un marco legal adecuado, el tipo de demanda generada y las iniciativas empresariales. A todo ello nos referiremos seguidamente.

3. Las condiciones esenciales para el desarrollo de las redes de gas

Es sabido que el gas era conocido desde la Antigüedad, pero hasta que no se demostró su utilidad, se mantuvo en el campo científico y experimental. La sociedad nacida de la Revolución Industrial exigía cantidades siempre crecientes de energía y para ello se desarrollarían las técnicas que demandaba el nuevo tipo de sociedad. Ambos conceptos, sociedad e innovación técnica, son inseparables.

La innovación técnica es siempre un proceso social en al menos dos sentidos: es resultado de procesos sociales anteriores más complejos y, a la vez, constituye un factor de inicio y de cambio de otros nuevos. No existe un crecimiento tecnológico separado de un crecimiento social, sino que la sociedad es modelada por el cambio tecnológico, que es al mismo tiempo producto de la sociedad³.

A inicios del siglo XIX, las ciudades industrializadas experimentaron cambios importantes en su estructura productiva. De un sistema de producción dominado por la manufactura, se derivó hacia una nueva fase caracterizada por el aumento de la producción industrial, la concentración de ésta en unidades de creciente capacidad y una mayor disponibilidad de capitales⁴. Todo ello hacía imprescindible dotar a los procesos productivos de mayor eficiencia, y para ello se contó

² Para algunas etapas de este modelo véase Offner (1994).

³ Véase sobre la relación directa entre sociedad y tecnología Salomon (1992).

⁴ Claval (1978). Véase también para los cambios en las condiciones de las ciudades españolas Aguilar Civera (1990).

muy pronto con un nuevo sistema de iluminación que permitía aumentar la productividad.

En las primeras decenas del siglo XIX, la mayoría de ciudades industrializadas europeas instalaron el alumbrado a gas, lo cual sucedería en España a partir de 1843. Barcelona sería la primera ciudad española que instalaría esta red técnica debido a las especiales características de su tejido industrial. Más tarde seguirían otras ciudades, como Valencia, Cádiz, Sevilla o Madrid. La generalización de un nuevo tipo de alumbrado suponía, también, que las condiciones legales debían ser sustituidas por un marco jurídico más adecuado a las nuevas circunstancias.

3.1. El marco legal de la industria gasista

Por tratarse de la primera infraestructura urbana que se desarrolló en el territorio de manera unitaria, la industria del gas suscitó la revisión de muchos de los mecanismos económicos y legales anteriores. En algunos países europeos, así como en España, con el objetivo de favorecer la introducción de la nueva tecnología en las ciudades, se recuperó el mecanismo mercantilista heredado del Antiguo Régimen del privilegio exclusivo. Éste se otorgaba a determinadas actividades económicas que el Estado pretendía fomentar y suponía el monopolio efectivo sobre cualquier actividad que se considerase estratégica y sobre la posible demanda que pudiese generar durante un período que podía oscilar entre los 15 y los 50 años.

En el caso de las redes de gas, el privilegio exclusivo establecía limitaciones a cualquier otra empresa gasista que pretendiese instalarse en el territorio objeto de privilegio –generalmente el espacio municipal– y no cabía, dado su carácter de estructura unitaria, la posibilidad de disponer de gas fuera de la red privilegiada. Más tarde, el privilegio exclusivo sería sustituido por la concesión, que en la práctica poseía parecidas características, aunque con algunas diferencias.

Uno de los elementos que distinguía ambos mecanismos era la “cláusula de progreso de la ciencia”, que –según la idea de progreso imparable de la ciencia, propia del siglo XIX– determinaba que en caso de que surgiese alguna innovación que mejorase las características del gas por precio o por prestaciones, los ayuntamientos estarían facultados para retirar la concesión a las empresas concesionarias a no ser que éstas adoptasen dichas innovaciones. A partir de mediados del siglo XIX, la concesión con la cláusula de progreso de la ciencia incorporada, sustituyó al privilegio exclusivo en los países europeos que se regían por el Código Napoleónico, con Francia en lugar destacado y, consecuentemente, en España, cuya legislación gasista se inspiró en dicho Código⁵.

Además del estado de la tecnología y las condiciones legales, en el desarrollo de las redes influyen diversos intereses económicos, tanto desde el punto de vista

⁵ Véase Meilán Gil (1968). Esto explica en parte el progreso que experimentaron las redes eléctricas en numerosas ciudades españolas en que el gas no se había asentado de manera firme en el territorio y sobre lo que volveremos. También véase del Guayo Castiella (1992).

[86]

de la demanda como desde el punto de vista empresarial, que harán viable su expansión o la frenarán, sobre todo, en sus inicios.

Según las épocas, y sobre todo en el siglo XIX, la estructura industrial de las ciudades fue determinante del éxito o fracaso del desarrollo de las redes de gas; pero también ejercieron considerable influencia otros agentes, como los intereses públicos, en especial los ayuntamientos, así como las actuaciones de los administradores directos de las empresas gasistas.

3.2. La demanda institucional y la demanda industrial

En los países en que se instaló, el gas de hulla fue empleado durante todo el siglo XIX como medio de iluminación en dos campos principales: el alumbrado público de las ciudades, utilizado por los empresarios gasistas como demostración de las ventajas del nuevo sistema, y la industria, a la que podía proporcionar la posibilidad de mantener los procesos de producción en funcionamiento durante las horas nocturnas. Algo más tarde, el gas sería aprovechado también como energía motriz con el mismo objetivo, aumentar la productividad; y no sería hasta la segunda década del siglo XX, que su utilización se extendería al ámbito doméstico, siguiendo los hábitos de la población urbana.

En España especialmente, el alumbrado público supuso una carga difícil de soportar para las empresas gasistas debido a la endémica falta de fondos de las arcas municipales, carga que sólo podía ser compensada con un volumen importante de demanda particular, centrada en el sector industrial.

El desequilibrio entre oferta y demanda es capaz de frenar las posibilidades de crecimiento de las actividades económicas y, entre ellas y de manera especial, el desarrollo de las redes energéticas. El necesario equilibrio depende de dos condiciones esenciales: de una parte, que las empresas gasistas estén en disposición de inmovilizar progresivamente mayores cantidades de capitales para las previsibles expansiones de la red y, de otra parte, del volumen de demanda, que estuvo vinculado, sobre todo en los inicios, a un tejido industrial fuerte.

De manera similar a lo que sucedió en Europa, en Barcelona y en la mayoría de los municipios circundantes, también industrializados, el alumbrado a gas se dedicó mayoritariamente al aumento de la productividad industrial, y, en definitiva, a aumentar los beneficios de las empresas fabriles. En un contexto económico favorable, se desarrollaron comportamientos empresariales vinculados a las nuevas condiciones técnicas.

3.3. Las iniciativas empresariales

El primer cometido de las empresas gasistas al instalarse en una ciudad fue el de atender la calidad y la cantidad del gas producido. Es evidente que éstas eran el mayor aliciente para su adopción; pero ello no se lograba sin un muy cuidadoso proceso de fabricación que hiciese del gas un elemento indispensable para las actividades económicas.

Sin embargo, la fabricación de gas comportaba riesgos económicos importantes. Por una parte, se debían acometer constantes ampliaciones de la red; por otra, y sobre todo en España, por la carencia de carbones aptos para la fabricación de gas, se debían destinar cantidades considerables de dinero para la importación de materias primas.

No todos los carbones eran convenientes para la fabricación del gas; los mejores eran las hullas procedentes de Gran Bretaña, que proporcionaban los mayores rendimientos. Éstas eran buenas pero caras, de modo que el coste de las materias primas condicionaba el precio de producción del gas y su utilización; en consecuencia, su uso quedaba restringido en gran medida al consumo industrial, ya que, a pesar de su elevado precio, éste quedaba compensado por su capacidad de aumentar la productividad.

El hecho de tener que inmovilizar una parte importante de los posibles beneficios para hacer acopio de materias primas o para reinvertirlos en futuras ampliaciones suponía un riesgo añadido para las empresas gasistas e hizo fracasar algunas iniciativas empresariales. Una baja rentabilidad sumada a una actitud escasamente inclinada a asumir riesgos a corto y medio plazo por parte de los empresarios tendrían como efecto inmediato la baja calidad del gas producido y, consecuentemente, la falta de interés de la población ante un recurso cuyas ventajas no se percibían frente a otros medios de iluminación anteriores, con lo que aún quedaba más mermado el posible volumen de demanda.

En relación con todo ello, se debe indicar que a partir de la década de 1880, las empresas gasistas se debieron enfrentar a la competencia que les planteó un nuevo adversario, la electricidad. Ese importante avance tecnológico presentó una dura oposición al gas y supuso un serio peligro para la pervivencia de la industria gasista, no sólo en España sino en toda Europa, donde la introducción de la electricidad se produjo de manera prácticamente simultánea⁶.

3.4. Los cambios tecnológicos y la competencia entre energías

En numerosas ciudades europeas, la entrada de la electricidad en el mercado energético no se efectuó sin una fuerte ofensiva por parte de las empresas gasistas; por ejemplo, iniciando campañas tendentes a mostrar la peligrosidad de la electricidad o su escaso campo de aplicación práctica, ya que la previsible adopción masiva de la nueva fuente de energía podía implicar la pérdida del control del territorio canalizado por sus redes, sobre todo, en las que el gas hubiese arraigado de manera importante⁷. En otras ciudades, en cambio, la escasa implantación de

⁶ Véase Capel (dir) (1994).

⁷ Las campañas de desprestigio de la electricidad por parte de los empresarios gasistas se han examinado con detenimiento en Arroyo, 1996. En un artículo se llegaba a afirmar que podía cegar definitivamente a quien mirase fijamente la luz producida por la electricidad (*Journal des Usines à Gaz*, nº 1, 1877)

[88]

las redes de gas o el hecho de que ni hubiesen llegado a desarrollarse, favoreció la relativamente temprana instalación de la electricidad⁸.

La nueva fuente de energía supuso un importante reto a superar por las empresas gasistas y no sólo desde el punto de vista tecnológico, sino también económico, territorial y legal, ya que con la electricidad se produjeron unas condiciones de expansión y un grado de utilización diferentes. La anteriormente aludida cláusula de progreso de la ciencia sería determinante para ello, ya que la electricidad constituía un medio de iluminación más eficiente que el gas y con un potencial energético mayor.

Se ha indicado que dicha figura legal especificaba que si las empresas gasistas no adaptaban sus instalaciones a los avances tecnológicos que se produjesen en el futuro perderían sus concesiones, de manera que cuando la batalla por el control del territorio urbano se vio comprometida, muchas compañías en Europa decidieron entrar en la producción y la distribución de electricidad que, en la mayoría de casos, se coordinó con la producción y la distribución de gas. Ciertas empresas gasistas, que tenían tras de sí largas historias de enfrentamientos por el control de la demanda, se vieron forzadas a unirse entre sí y derivar parte de sus recursos a la fabricación de electricidad sin abandonar la producción propia de gas.

Todos esos cambios tecnológicos y económicos que incidieron en la producción, el transporte y la distribución de energías fueron motivo de atención por parte de algunas disciplinas académicas, entre ellas, la Economía, la Historia, la Geografía, el Derecho así como diversas ramas de la Ingeniería. En una primera época, hacia finales de la década de los años ochenta, ya se realizaron algunos estudios pioneros que proporcionaron un punto de vista y unos métodos de trabajo prontamente aprovechados por otros científicos interesados en el desarrollo de las redes técnicas.

4. Los primeros hitos de carácter teórico en el estudio de las redes

En la década de 1980, se produjo un movimiento a ambos lados del Atlántico que favoreció el estudio de las relaciones entre tecnología y redes energéticas. En ese sentido, debemos citar la influyente obra de Thomas P. Hughes, *Networks of Power*⁹. Con la ambivalencia del vocablo, se quería significar que el poder –económico, político y territorial– tomaba como vehículo de sus estrategias las redes eléctricas, puesto que el espacio territorial y el poder –político o económico– mantienen una estrecha relación¹⁰. Dicha obra señalaría uno de los principales hitos en el estudio de las redes como sistemas coherentes y complejos, en cuya construcción y desarrollo incidían elementos diversos, como el tipo y las necesi-

⁸ Ciudades españolas de importancia, como Málaga, Ferrol o la misma capital, Madrid, adoptaron la electricidad tempranamente por las precarias condiciones de las redes de gas. Véase Fernández Paradas (2006); y Arroyo (2002b), (2006a) y (2006b).

⁹ Claval (1978).

¹⁰ Hughes (1983).

dades de la sociedad; el estado de la tecnología y de los conocimientos técnicos, la percepción social de la innovación o la distribución espacial de la población.

La coherencia entre ellos aseguraba el éxito de la expansión de las redes. Hughes sintetizaba, también, la complejidad de los sistemas por la coincidencia de factores tales como el volumen disponible de capitales, el estado de la legislación en diferentes momentos históricos, el tipo de régimen político, las estructuras productivas, el territorio y la disponibilidad de materias primas.

Ese trabajo señaló algunas pautas que fueron seguidas por publicaciones posteriores, especialmente, las que hacían referencia a la relación entre redes energéticas y territorio urbano¹¹. Otros artículos enlazaron los intereses de algunos investigadores norteamericanos con los trabajos que se habían iniciado por entonces en la Escuela de Ingenieros de Puentes y Caminos de París, en especial, a través de los profesores Gabriel Dupuy y Jean Marc Offner. En 1999, se crearía la revista *Flux, Cahiers scientifiques internationaux. Réseaux et Territoires* en la que se publicarían los resultados de numerosas investigaciones vinculadas al estudio de las redes en general con el propósito de cubrir todo el campo de estudio, desde las redes de transporte público a los canales; y desde el abastecimiento de agua a los teléfonos.

Casi simultáneamente, y en el campo de los encuentros interdisciplinarios relacionados con proyectos de investigación europeos, se llevaron a cabo algunas interesantes iniciativas. Tal fue la convocada por el grupo de investigación liderado por los profesores Jean Pierre Williot y Serge Paquier, de las Universidades de Arras (Francia) y de Ginebra (Suiza) respectivamente, que dieron lugar a algunas publicaciones referidas a la instalación inicial del gas¹², la electricidad en la ciudad de Burdeos¹³, y algo más tarde, a la publicación de un estudio conjunto multidisciplinario sobre la creación de la industria gasista en Europa que integró diferentes puntos de vista desde disciplinas diversas y distintos países europeos¹⁴, como Italia, Portugal, Alemania, Gran Bretaña, España, Bélgica, Suecia o Grecia así como Francia y Suiza, los países anfitriones¹⁵.

También marcó un hito en el desarrollo del estudio de las redes de gas el proyecto financiado por la Comunidad Europea, *Tensions of Europe. Technology and the making of 20th Century Europe* dirigido por los profesores Mikael Hård, de la Technische Universität de Darmstadt (Alemania) y Thomas J. Misa, del Illinois Institute of Technology (Estados Unidos) consistente en la organización de reuniones periódicas de representantes de las universidades de Barcelona, del Chalmers Institute of Technology de Suecia, de la Universidad de Aachen, del Institute of Railways Studies de la Universidad de York, de la Universidad de Leicester así como de la Technische Universität de Darmstadt y del Illinois

¹¹ Tarr, Finholt y Goodman (1987); Tarr y Dupuy (1988); y Tarr, Rose y Konvitz (1990).

¹² Paquier (1996).

¹³ Fernandez (1998).

¹⁴ Williot et Paquier (2005).

¹⁵ Véase una completa relación de las intervenciones en este coloquio en Arroyo (1999).

[90]

Institute of Technology ya citados. Todo ello se reflejó en un denso trabajo común¹⁶.

Simposios, sesiones de trabajo y otras reuniones interdisciplinarias dieron lugar a la aparición de un sólido cuerpo teórico sobre la industria gasista vinculado al estudio de otras redes técnicas, como las de electricidad o las ferroviarias, lo cual puso claramente de manifiesto que su estudio es inseparable del análisis de otras de similares características, y permitió crear algunos sugestivos modelos de expansión, muy especialmente, de los comportamientos empresariales. Ciertamente, “las redes crecen, se desarrollan y no mueren, sino que se transforman”¹⁷, pero tras su crecimiento y posteriores transformaciones se encuentran condicionantes técnicos y comportamientos económicos bien definidos.

En los inicios de los años noventa del siglo XX, se produjo una eclosión de monografías sobre la industria gasista en Europa. Al principio, muchas de ellas trataron de manera individualizada el desarrollo de las redes de gas en diferentes ciudades. A escala estatal cabe subrayar la importancia de trabajos como el de Alain Beltran y Jean Pierre Williot (1992) para Francia; y a escala municipal el estudio de la trayectoria del negocio del gas en París, del británico Lenard Berlanstein (1991) con especial énfasis en los movimientos obreros de mediados del siglo XIX.

Es preciso señalar, también, que los estudios realizados en España se vincularon muy pronto con aportaciones europeas en estudios comparativos de carácter interdisciplinario. Ello tuvo consecuencias importantes para los estudios gasistas en nuestro país, ya que abrió nuevas perspectivas y diferentes puntos de vista en el tratamiento de la información disponible, de manera que una de las líneas de investigación que más tempranamente mostró su interés fue la Historia Económica, sobre todo, desde el punto de vista económico-financiero.

5. Los estudios sobre las redes de gas en España

Desde la Historia Económica, se debe señalar la importancia de los estudios dirigidos por el catedrático de esa disciplina en la Universidad de Barcelona, Jordi Nadal, con el propósito de valorar la distribución de energía en España. Entre ellos, cabe destacar algunas aportaciones del profesor Carles Sudrià sobre el panorama de la industria gasista en España. Ello supuso un punto de partida que amplió horizontes y permitió enlazar otras aportaciones con lo que se estaba realizando por entonces en otros países europeos. En un trabajo inicial, Sudrià (1983) efectuó una aproximación a los primeros tiempos de la industria del gas en España y presentó un inventario de las empresas gasistas en diversas ciudades españolas, en las que observó la generalización de la financiación extranjera, lo cual creaba una situación de dependencia respecto a los capitales foráneos.

¹⁶ Hård y Misa (2003).

¹⁷ Offner (1994).

Respecto a esta última cuestión, algo más tarde se pudo observar que si la industria española en general experimentaba una fuerte dependencia económica –lo cual fue detectado también por otros estudios¹⁸– no ocurría lo mismo con el gas de Barcelona, ya que no sólo en esa ciudad sino en el área de su *hinterland* y salvo una tardía excepción, la industria gasista se mantuvo fuera de la influencia de los capitales foráneos y gestionadas por empresarios del país.

También se debe señalar por su carácter precursor otro trabajo de Sudrià (1984) en el que observó que, de la misma manera que había sucedido en la época del gas de hulla, y a pesar de que los precios del gas eran similares a los de otros países europeos, el consumo de gas natural *per cápita* en el conjunto español era menor. Sudrià lo atribuyó a la dependencia energética que todavía hoy experimenta la economía española, el volumen de inversión y al elevado grado de utilización del gas embotellado.

En referencia al volumen de inversión inicial y de reinversión, también Barcelona volvía a presentarse como excepción en el panorama español, ya que sólo en esa ciudad se dispuso del volumen de capitales suficiente y en crecimiento continuado que permitió hacer llegar los primeros buques metaneros a la ciudad. Lo cual pronto obligó a distinguir entre la demanda de gas procedente de la destilación del carbón de hulla y la de origen natural de Barcelona frente a la de otras ciudades españolas¹⁹.

Desde el principio, en la mayoría de ciudades españolas en que se intentó instalar el gas, los primeros capitales no fueron suficientes para desarrollar una actividad económica que se distinguía por consumir muy rápidamente los recursos disponibles y que debían ser ampliados de manera continuada, lo cual se relacionaba con las cuestiones referentes al consumo *per cápita* a escala local: si sólo en Barcelona se había iniciado la Revolución Industrial, entraba dentro de la lógica que, en comparación con el resto de ciudades españolas, en esa ciudad se contase con un mayor volumen de demanda de gas y que, en consecuencia, las cifras de su consumo *per cápita* se acercasen a las cifras europeas

Una línea de investigación que conectó muy pronto los trabajos sobre el gas y el estudio de los avances tecnológicos fue la iniciada por los profesores Antoni Roca Rosell y Guillermo Lusa y el grupo de Historia de la Tecnología de la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona. Su labor sería seguida por otros científicos como Carles Puig Pla, Joan Carles Alayo, Pasqual Bernat y Ángel Calvo. De todos ellos quedan importantes contribuciones para el conocimiento de los adelantos tecnológicos del siglo XIX esencialmente en Barcelona y Cataluña que abrieron nuevas perspectivas para el conocimiento de cuestiones como la trayectoria de ciertos científicos catalanes del XIX interesados por el proceso de fabricación del gas o por el proceso de transferencia de tecnología²⁰.

¹⁸ Costa Campi (1983).

¹⁹ Véase sobre este particular Arroyo (2002a), (2002b) y (2005a).

²⁰ Véase Lusa Monforte y Roca Rosell (1999); Puig Pla y Bernat (1995); y Calvo (1998), entre otros.

[92]

Desde el punto de vista interdisciplinario, se produjeron algunos estudios en que se trataron las redes energéticas en general y las de gas en particular. Desde la Geografía Urbana se observó que el crecimiento de las redes de gas, como infraestructura urbana, afectaba directamente al desarrollo del tejido industrial de las ciudades y que, en una relación sinérgica, la instalación de nuevas industrias favorecía la expansión de las redes de gas.

En el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona se llevó a cabo el proyecto de investigación titulado *Innovación tecnológica y territorio urbano* dirigido por el catedrático de Geografía Humana Horacio Capel, donde se analizó esencialmente la capacidad de las redes técnicas –entre otras, las de gas– para articular el espacio urbano desde diferentes perspectivas.

Uno de los primeros trabajos colectivos en esa línea de investigación se centró en la historia de las sucesivas fases de desarrollo de la electricidad en Barcelona primero y luego en las condiciones tecnológicas del transporte de energía a largas distancias hacia los núcleos industrializados, así como la entrada de capitales foráneos para la explotación de los recursos hidrológicos de Cataluña; las diferentes estrategias de unificación y reparto del territorio en busca de la mayor rentabilidad del negocio; el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos y la competencia entre el gas y la electricidad²¹.

Los problemas abordados en dicho proyecto de investigación se han desarrollado en diferentes direcciones que comprenden, entre otros, los aspectos siguientes: las relaciones entre los capitales privados y los poderes públicos, Estado y municipios esencialmente²²; las relaciones económicas entre las empresas gasistas y las relaciones de competencia entre el gas y la electricidad²³, así como las estrategias de las empresas gasistas por el control del territorio²⁴, la creación de un marco legal para la industria del gas²⁵, la influencia de la innovación tecnológica en el territorio y sobre los comportamientos de la población urbana²⁶, la percepción de la innovación tecnológica desde el punto de vista de los científicos urbanistas²⁷; las relaciones entre el progreso técnico y el desarrollo industrial y económico²⁸, así como las condiciones económicas y la cultura empresarial necesaria para la expansión de las redes en el territorio²⁹.

En este proyecto de investigación no se ha estudiado solamente la historia de una o de diversas empresas. Se ha estudiado también la expansión de las redes técnicas en el territorio urbano y las relaciones económicas, legales, sociales,

²¹ Capel (dir) (1994).

²² Arroyo (1992); Capel (1994b); y Capel y Tatjer (1994).

²³ Arroyo (1994).

²⁴ Arroyo (1995).

²⁵ Arroyo (2002c).

²⁶ Arroyo (1996).

²⁷ Capel y Tatjer (1997); y Arroyo (1997a).

²⁸ Arroyo (1997b).

²⁹ Arroyo (1998b).

territoriales y políticas que implica ese desarrollo con el ánimo de comprender mejor los mecanismos que actúan en el espacio de la ciudad del siglo XXI, cuyos precedentes se encuentran sin duda en su historia anterior.

Finalmente, el hecho de que, aunque bajo otras condiciones y con otras características, el gas volviese a encontrar su lugar en el reparto de la demanda energética frente a la electricidad, permitiría observar la entrada del gas natural en la escena económica, en un contexto diferente del de los inicios de la industria gasista, ya que también llegaría al ámbito doméstico³⁰, así como estudiar las nuevas condiciones para la distribución del gas creadas por sistemas de transporte de energías más efectivos³¹, con cuya utilización la expansión de las redes de gas ha adquirido magnitudes progresivamente mayores.

En aportaciones posteriores, se ha comprobado que no sólo las redes de gas tienen importancia como objeto de estudio. Otras con características similares, como las de traída de aguas, ferroviarias, de electricidad o de tranvías, han sido observadas de manera integrada, ya que su estudio es indisociable en un contexto urbano. Ya se ha indicado que las redes de gas constituyeron la primera de una serie de innovaciones tecnológicas aplicadas a la ciudad que irían evolucionando; y ello llevó pronto a la consideración de las redes como un campo de estudio que debería ser constantemente reformulado desde puntos de vista novedosos que podían enriquecer el trabajo de investigación.

A partir de una metodología que se ha ido adaptando, también, a la evolución de los conocimientos, el estudio de las redes se ha abordado desde otras perspectivas y, en función del país y del contexto económico, se ha aplicado a otros ámbitos nacionales. Con sus variaciones específicas, y adaptados al objeto de estudio, debemos señalar los trabajos de la malograda geógrafa brasileña Vanda Ueda sobre las redes telefónicas en Brasil realizados en el propio Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona, primero, y en la Universidad de Río Grande do Sul en Brasil después³².

Todo ello permite afirmar que hoy día se cuenta con un cuerpo metodológico que se ha creado a partir de numerosas aportaciones e influencias y que ha contribuido al conocimiento del desarrollo de las primeras redes técnicas y su evolución en el territorio de Barcelona, el proceso de su expansión fuera de los límites municipales, la difusión de otras redes en Cataluña y en España y los conflictos derivados de dinámicas de crecimiento diferentes y de comportamientos empresariales distintos. En ese sentido, cabe recordar las reuniones realizadas en la Universidad del País Vasco (Bilbao) sobre los factores de transformación de la ciudad contemporánea, que dieron lugar a la aparición de nuevos trabajos³³.

Entre otros aspectos significativos, ha mejorado el conocimiento de las redes de alianzas creadas entre las burguesías regionales y locales y la clase política del

³⁰ Arroyo (2003).

³¹ Arroyo (2005b) y (2006c).

³² Ueda (2001) y (2005).

³³ Beascochea, González Portilla y Novo (2006).

[94]

Estado, así como el del papel desempeñado por las burguesías autóctonas en el ámbito de la innovación y de la organización de las redes en ciertas regiones españolas³⁴. En definitiva, se ha tratado de analizar las estrategias de grupos sociales con intereses económicos contrapuestos y en numerosos casos en conflicto entre sí, lo cual no es privativo de la industria gasista, sino que se repite con una cierta reiteración en otros ámbitos del sector energético³⁵.

Otras cuestiones que se han abordado en el estudio de las redes técnicas ha sido el de las historias familiares de los promotores, gasistas o de la electricidad, como una nueva aproximación para mejor conocer las condiciones económicas y los puntos de vista de determinados empresarios que actuaron en España³⁶, así como su contexto personal, familiar y empresarial³⁷, que en muchas ocasiones explican bastantes estrategias económicas.

En cualquier caso, existen algunos rasgos comunes en ciertos empresarios no sólo dedicados al gas y tampoco exclusivamente del siglo XIX, que parecen irse repitiendo en diferentes épocas y en distintos campos de la distribución y producción de energías, lo cual ha dado lugar a otra dimensión de estudios que podrían explicar también el ritmo diferencial del crecimiento de determinadas redes –gasistas o de otra especie– en el territorio a varias escalas. El propio estudio de la expansión de las redes de gas ha hecho derivar otras aportaciones hacia el análisis del proceso de unificación a escala continental que experimentan en la actualidad las redes energéticas en una dinámica que refuerza su tendencia al monopolio existente ya en los inicios.

Después de describir la parte más vinculada al panorama conceptual y metodológico de nuestro país y su evolución a lo largo de estos años, presentaremos a continuación un inventario de las principales fuentes de información existentes para el estudio de las redes.

6. La diversidad de fuentes

Se ha señalado que fueron numerosos los científicos procedentes de disciplinas aparentemente alejadas entre sí que observaron que en el estudio de las redes energéticas se encontraba un vasto campo de estudio. En consecuencia, se debía disponer de las necesarias fuentes de información, a menudo no excesivamente accesibles. Por una parte, un cierto número de publicaciones de carácter localista financiadas generalmente por las propias empresas gasistas, ofrecía una versión de dicha industria con un aire decididamente hagiográfico que en poco favorecía el estudio formal de las redes energéticas. Por otra, la reticencia de algunas empresas, escasamente interesadas en la publicación de datos de carácter interno, podía

³⁴ Larrinaga (1994); y Arroyo (2006a) y (2006b).

³⁵ Bartolomé (2007).

³⁶ Arroyo (1998a).

³⁷ Arroyo (1998c).

aportar dificultades adicionales para el acceso a informaciones hasta entonces desconocidas.

Lo cual está relacionado con el hecho de que, en general, la instalación del gas de hulla en la mayoría de ciudades europeas y entre ellas, las españolas, fue durante bastante tiempo una actividad vinculada más a la iniciativa particular que a los poderes públicos, de los que sólo se esperaba el permiso para actuar sobre el territorio municipal. A menudo, ese proceso adquirió un carácter conflictivo entre los agentes que debían participar en la construcción de las redes –esencialmente, ayuntamientos, empresarios gasistas y consumidores particulares– lo que requirió la mediación de ciertas instancias legislativas y políticas.

Eso explica que, además de los archivos de empresa, sean abundantes los archivos de carácter oficial –municipales, provinciales o estatales– que han conservado un importante volumen de información con referencia al desarrollo de las redes de gas así como sobre el de otras redes, lo cual supone la existencia de una cantidad ciertamente importante de documentación que, en numerosos casos, se encuentra multiplicada en los archivos de las distintas instancias que intervinieron. También puede suceder que dicha documentación esté repartida entre diferentes fondos, lo cual obliga a veces a seguir muy cuidadosamente determinadas informaciones fragmentarias.

6.1. Las fuentes documentales

En ese sentido, algunos archivos contienen referencias muy valiosas, por ejemplo, todo lo relacionado con lo que se conocía como Zonas Polémicas, dependientes del Cuerpo de Ingenieros Militares. El hecho de que la mayoría de las fábricas de gas se tuviesen que instalar en zonas alejadas de los centros habitados y que, de éstas, las mejor situadas fuesen las zonas libres de construcciones alrededor de murallas, fortalezas o cuarteles o a la orilla del mar, significaba que en muchos casos se debiese edificar las unidades de producción en zonas bajo jurisdicción militar³⁸. Se debe recordar que ciudades de importancia estratégica como Barcelona, Cádiz o Ferrol, contaron con amplias zonas polémicas hasta bien entrado el siglo XX, lo cual implicaba que quienes debían manifestar su conformidad o su rechazo a la instalación de fábricas de gas en esos terrenos fuesen las autoridades militares.

Para muchas ciudades españolas, el mayor volumen de información se encuentra en los respectivos archivos administrativos municipales. Infortunadamente, en todos ellos se puede observar, aparte de un desigual tratamiento de la información y de su estado de conservación –que presenta importantes diferencias entre municipios– los efectos de la Guerra Civil española. Sin embargo, por tratarse de fuentes oficiales y de inexcusable consulta, vale la pena a veces realizar el esfuerzo de “cruzar” las informaciones que contienen con otras de carácter privado –a las

³⁸ En referencia a Barcelona, el Archivo de la Corona de Aragón contiene un fondo importante de informaciones, procedente de la Comandancia de Ingenieros Militares, con referencia a proyectos de fábricas de gas en zonas polémicas como Montjuïc, Forte Pío o la Ciudadela.

[96]

que nos referiremos más adelante— ya que ello permite observar el mismo hecho desde perspectivas diferentes y complementarias.

Cuando se han conservado, los fondos municipales de las secciones de Gobernación y de Fomento, así como los fondos de Obras Públicas y algunos de Obras Particulares son de una riqueza considerable. Asimismo, la consulta de las Actas de Sesiones Municipales es laboriosa pero ofrece, además de un panorama amplio sobre el contexto urbano de las ciudades, datos importantes sobre la instalación de infraestructuras urbanas.

Por su parte, el Archivo General de la Administración de Alcalá de Henares contiene información para épocas posteriores al período 1936-39, en que fueron quemados los expedientes relativos a la instalación del gas en los municipios españoles. Ese rico fondo —cuya composición debió ser de incalculable valor por lo que se puede observar por la consulta del inventario realizado antes de la Guerra Civil— siguió la misma suerte que una importante parte de los archivos de los respectivos Gobiernos Civiles de diferentes provincias. No sucedió lo mismo con los archivos de diferentes Diputaciones provinciales, o con el Archivo de Villa, en Madrid³⁹, donde se encuentran algunas informaciones sobre esa ciudad para períodos anteriores a 1936-39.

Otras fuentes de gran utilidad son los archivos de protocolos notariales existentes en la mayoría de ciudades españolas de una cierta consideración. En general, el notario representó —y representa— un papel de confianza y por esta razón no es difícil a menudo, seguir la historia de una familia o de una empresa a través de sus respectivos notarios. Por tratarse de negocios privados, las empresas gasistas generaron una cantidad considerable de documentos, desde las escrituras de fundación de las empresas a los poderes que se debieron otorgar a determinados individuos para que actuasen ante diferentes instancias, lo que permite conocer a menudo muchas de las estrategias empresariales subyacentes en las actividades económicas y bastantes rasgos de las individualidades vinculadas a los negocios gasistas.

En algunos casos, existe la posibilidad de conocer los integrantes de los consejos de administración, lo que permite, además, tener noticia de las múltiples relaciones, escasamente conocidas, entre empresas de infraestructuras. Por ejemplo, los pactos, a menudo de carácter secreto, entre distintas empresas distribuidoras o productoras de energía, como el gas o la electricidad. En ciertas ocasiones, dichos pactos, desconocidos por el público, supusieron el reparto del territorio en áreas de influencia, lo cual tiene una importancia capital para los geógrafos, pero también para otros profesionales, como los historiadores.

Especialmente interesante es la documentación depositada en algunos archivos nacionales, en la sección de empresas cuya conservación se ha considerado vital para conocer la historia empresarial del país. En este sentido, es modélico el proceso de selección y conservación de los Archives Nationales de París o del

³⁹ Para períodos anteriores a 1936-39 el citado Archivo de Villa cumple las funciones de archivo administrativo de la ciudad.

mismo Arxiu Nacional de Catalunya, que ha seguido un procedimiento de clasificación similar.

Se debe hacer una mención especial al caso de las empresas extranjeras que operaron en España hasta la década de los años 1920. Numerosas ciudades españolas que instalaron el gas lo efectuaron por iniciativa del empresario francés Charles Lebon, fundador de la *Compagnie Centrale d'Éclairage et de Chauffage Lebon Pére et Fils*, cuya principal fuente de beneficios fue precisamente la fabricación y distribución de gas en nuestro país.

Sin embargo, el Decreto de Nacionalización de 1923, en los inicios de la Dictadura de Primo de Rivera, obligó a las empresas extranjeras a reinvertir la mayor parte de los beneficios que obtenían en las industrias que gestionaban en España si querían continuar actuando en el país; lo cual, en vista de que el negocio dejaba de ofrecer las rentabilidades de hasta entonces, propició que la mayoría de empresas extranjeras decidiesen dejar de operar en España y entre ellas, la *Compagnie Centrale*. Aunque bastante expurgado, dicho archivo permite conocer su trayectoria económica en España durante los años 1852-1924⁴⁰, principalmente a través del análisis de los *Rapports de la Gérance*, que se realizaban anualmente, así como por el examen del conjunto de actas de los primeros tiempos de la empresa que se encuentran bajo el epígrafe *Conseils de Surveillance*.

Una fuente de calidad corresponde a los archivos de carácter privado, conservados a menudo por algunas familias que estuvieron vinculadas al negocio gasista. Estos fondos son de la mayor importancia, ya que su consulta permite conocer el punto de vista de los gestores directos de las respectivas empresas. En numerosas ocasiones, el hecho de poder examinar archivos familiares permite reconstruir una parte importante de las trayectorias empresariales seguidas en nuestro país o bien cruzar las informaciones que contienen con las procedentes de otras fuentes de carácter oficial. Se ha de indicar, no obstante, que de manera similar a los archivos empresariales, no siempre los propietarios –o los administradores– de los fondos particulares son favorables a dejar en manos de los investigadores cierto tipo de documentación que podría deslucir el papel de sus antepasados, pero, como ya hemos indicado, en el caso del gas fueron tantas y tan distintas las instancias que a menudo entraron en litigio, que no es difícil localizar los datos pertinentes en más de una fuente. Lo cual no deja de constituir una ventaja suplementaria al trabajo de investigación, ya que ayuda a realizar una labor de contraste de datos, siempre conveniente.

6.2. Las fuentes impresas

Otro grupo de fuentes corresponde a las publicaciones oficiales: inventarios de empresas, anuarios, registros mercantiles, catastros y estadísticas de impuestos

⁴⁰ El 31 de diciembre de ese último año, se fundó la Sociedad Española de Electricidad y Gas Lebon, como primer paso para desligar la *Compagnie Centrale* de los negocios en España (CEGAS, 1984).

[98]

especiales. Entre éstas últimas destaca la *Estadística del impuesto sobre el consumo de luz de gas, electricidad y carburo de calcio*⁴¹. Como otros registros de carácter oficial, es una fuente que debe tomarse en su justo valor, ya que la base de su información deriva de las declaraciones procedentes de las mismas empresas gasistas y eléctricas; lo cual, en una época de escasos controles oficiales sobre la producción industrial y de aún más escasa transparencia empresarial, tiene el grado de fiabilidad que se le desee otorgar. Se ha podido comprobar que en ciertos casos las diferencias entre las cifras declaradas por las empresas y las cifras reales de producción, consultadas a partir de la documentación interna de algunas de éstas, pueden ser del orden del 50 por ciento⁴².

Sucede lo mismo en otras publicaciones oficiales: en algunas ocasiones, los datos se repiten anualmente con una sospechosa exactitud, lo cual induce a suponer el escaso interés de las empresas en dar a conocer las cifras reales. Sin embargo, dichas fuentes de información son útiles mientras se tenga en cuenta esa salvedad y para realizar comparaciones entre empresas, ya que, hasta épocas relativamente recientes, era práctica habitual atenerse a la norma no escrita de la ocultación del volumen real de producción.

Por otro lado, la proximidad entre Francia y España propició que ciertos empresarios gasistas franceses se interesasen por la instalación del gas en nuestro país, no sólo la Compagnie Centrale. Para la intervención de empresas extranjeras y principalmente francesas en diferentes ciudades españolas, como Málaga, Cádiz o Madrid, es conveniente la consulta de las fuentes impresas procedentes de la Association Technique Gazière (ATG) con sede en París, o las incluidas en revistas especializadas, como el *Journal de l'Éclairage au gaz*, revista técnica que se empezó a publicar en Francia en 1855. Para el Reino Unido, la revista de obligada consulta es el *Journal of Gaslighting* fundada en 1849 y para Alemania, el *Journal für Gasbeleuchtung*, iniciada en 1858. En estas fuentes impresas se encuentran informaciones detalladas de un negocio de importante envergadura económica y técnica que permiten realizar interesantes estudios comparativos.

Paralelamente, en España, y a pesar de que no se crease una revista específica, muy pronto el vacío fue llenado por la *Gaceta de los Caminos de Hierro*, de periodicidad semanal, cuyo inicio, en 1856, vino marcado por una época de grandes cambios económicos⁴³. La consulta de esta importante publicación es provechosa para el conocimiento de la industria gasista española. Haciéndose eco de las realizaciones técnicas del momento, la *Gaceta de los Caminos de Hierro* se dedicó

⁴¹ Véase Fernández Paradas (2008).

⁴² En los años cuarenta del siglo XX, se aplicaron por parte de las autoridades fiscales españolas sanciones a algunas empresas eléctricas por la “ocultación reiterada de datos” de producción. El examen de los listados de producción de ciertas empresas muestra dicha práctica: en ellos se especificaba “real” y “declarada” en dos columnas diferentes. Lo cual se ha podido detectar también respecto a la industria gasista.

⁴³ Recuérdese que la Ley de Sociedades Anónimas, del 28 de enero de 1856, propició la entrada en España de las compañías de crédito extranjeras que invirtieron esencialmente en ferrocarriles y gas (Arroyo, 2002a).

no sólo a dar a conocer las circunstancias económicas de las compañías que por entonces construían las líneas férreas sino que destinó una parte importante de su labor a dar a conocer la trayectoria de otras infraestructuras ya asentadas en el territorio español, como el gas.

De tal manera, que a los dos años del inicio de su publicación, la cabecera de la revista experimentó ciertos cambios que dan idea de la importancia que sus editores otorgaban a los avances tecnológicos que se producían en España. Si al principio su título fue *Gaceta de los caminos de hierro, industria, minas, seguros y sociedades de crédito*, en 1858 se agregaría “gas” y más tarde se iría ampliando los objetivos, con la inclusión de “telégrafos”, “navegación” y “bancos”. Desde 1883, su título definitivo sería *Gaceta de los caminos de hierro de España y Portugal, canales, minas, telégrafos, gas, navegación, seguros, bancos y sociedades de crédito*.

Entre otras importantes cuestiones técnicas y económicas, en dicha revista se puede observar la evolución de la industria gasista en España al ritmo de los intereses cambiantes que experimentó la economía española y la misma sociedad. En sus páginas se dio cuenta puntual de aspectos tan importantes como las variaciones en la legislación de la industria del gas; las modificaciones en los precios de los carbones de importación, diferentes acciones de los empresarios; artículos sobre las dificultades de la implantación del gas en algunas ciudades españolas; noticias sobre los cambios de propiedad de las empresas gasistas así como sobre los conflictos entre empresas y entre éstas y ciertos ayuntamientos en dificultades económicas por la espiral de deudas que fueron contrayendo por el alumbrado público.

Dentro de la categoría de las fuentes impresas se debe de tener en cuenta también las publicaciones procedentes de las propias empresas gasistas, de las que ya se ha hecho mención y que deberían ser consultadas con las precauciones debidas por la tendencia de algunas de ellas a la apología. Sin embargo, de muchas se puede extraer bastantes datos, ya que los autores –a menudo integrantes del personal de las propias empresas– han tenido la oportunidad de consultar la documentación conservada por éstas.

7. Un campo de investigación de grandes posibilidades

Creemos estar en condiciones de afirmar que la historia del gas en España es un campo abierto a múltiples influencias y analizable desde numerosas perspectivas académicas. Ciertamente, en los años recientes se han realizado aportaciones significativas desde disciplinas como la Historia Urbana, la Historia Económica o la Geografía, lo que ya ha permitido contrastar puntos de vista con el objetivo de elaborar un marco teórico en un campo de investigación que podría desarrollarse todavía más.

Tenemos necesidad de estudios comparados; deberíamos contar con una sistematización rigurosa desde el punto de vista interdisciplinario; deberíamos trabajar para que se profundice en la explotación de las fuentes disponibles, que

[100]

son muy abundantes, y tenemos necesidad de una conexión más estrecha entre los miembros de la comunidad científica, lo que deberá permitir beneficiarse de los conocimientos generados desde distintos puntos de vista.

Lo que parece fuera de duda es que no deberíamos tratar la expansión de una red de gas de manera individualizada, sin referencia al resto de infraestructuras que se desarrollan en el territorio, puesto que todas ellas forman parte de un sistema de vida, de un tipo de sociedad y de una evolución tecnológica que ha supuesto cambios importantes en las percepciones y en el desarrollo de la población a escala global.

Por otra parte, también convendría señalar que el estudio de las redes de gas de manera individualizada es interesante en sí misma y constituye un objeto de estudio importante; pero el estudio comparado entre redes de diferente naturaleza y entre redes instaladas en distintos contextos urbanos especialmente, debería ser un objetivo de análisis primordial. Se debería observar, creemos, los comportamientos empresariales, los tipos de demanda, los ritmos diferenciales de desarrollo de las redes así como las condiciones políticas, legales y sociales de contextos determinados.

Tendríamos que aceptar que nuestro trabajo, sea del orden que sea, no puede desvincularse de las corrientes actuales en el tratamiento de las redes. Permanecer aislados puede hacernos caer en la esterilidad; en cambio, del contraste entre enfoques y entre maneras de trabajar sólo puede derivar un enriquecimiento para quienes tenemos intereses comunes.

Por estas razones, la bibliografía que insertamos a continuación pretende recoger no sólo una buena parte de las referencias sobre el desarrollo de la industria del gas en España, sino también una selección de obras sobre el desarrollo de otras infraestructuras que, creemos, deberá influir en la creación de un marco de referencia útil para la profundización de los estudios gasistas.

Bibliografía

Obras de carácter general y sobre las redes técnicas

- ALAYO i MANUBENS, J. C. (2007): *L'electricitat a Catalunya, 1875-1935*, Barcelona, Pagés.
- BARTOLOMÉ, I. (2007): *La industria eléctrica en España (1890-1936)*, Madrid, Fundación Banco de España.
- CALVO, A. (1998): “El teléfono en España antes de la Telefónica. 1877-1924”, *Revista de Historia Industrial*, 13, pp. 59-82.
- CAPEL, H. (dir.) (1994a): *Las Tres Chimeneas, Implantación industrial, cambio tecnológico y transformación de un espacio urbano barcelonés*, Barcelona, FECSA, 3 vols.
- CAPEL, H. (1994b): “Estado, administración municipal y empresa privada en la organización de las redes telefónicas españolas, 1877-1923”, *Geo Crítica, Cuadernos críticos de Geografía Humana*, Universidad de Barcelona, nº 100.
- CAPEL, H. y TATJER, M. (1994): “El telégrafo en Barcelona”, *Espacio y Tiempo en el Arte. Homenaje al Prof. Antonio Bonet Correa*, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, vol. II, pp. 1065-1102.
- CAPEL, H. y TATJER, M. (1997): “Cerdà y el telégrafo. Más allá del vapor: las primeras aplicaciones de la electricidad”, en *Coloquio Internacional “El desarrollo urbano de Barcelona y Montréal en la época contemporánea: estudio comparativo”*, Barcelona, Universidad de Barcelona <http://www.ub.es/geocrit/cptjbcn.htm>.
- CLAVAL, P. (1978): *Espace et Pouvoir*, París, Presses Universitaires de France.
- COSTA CAMPI, M^a. T. (1983): *La financiación exterior del capitalismo español en el siglo XIX*, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- DUPUY, G. (1991): *L'Urbanisme des réseaux. Théories et Méthodes*, París, Armand Colin.
- FERNANDEZ, A. (1998): *Economie et politique de l'Électricité à Bordeaux, 1887-1956*, Bordeaux, Presses Universitaires de Bordeaux.
- GUAYO CASTIELLA, I. del (1992): *El servicio público del gas*, Madrid, Marcial Pons.
- HÅRD, M. and MISA, T., (eds.) (2003): *The Urban Machine: Recent Literature on European Cities in the 20th Century*. A “Tensions of Europe” electronic publication www.iit.edu/~misa/toe20/urban-machine/.
- HUGHES, T. P. (1983): *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*, Baltimore/London, The Johns Hopkins University Press.
- LUSA MONFORTE, G. y ROCA ROSELL, A. (1999): “Doscientos años de técnica en Barcelona”, *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. III, pp. 101-130.

[102]

- MARTÍNEZ, A. (dir) *et al.* (2004): *Aguas de La Coruña 1903-2003. Cien años al servicio de la ciudad*, Madrid, Editorial LID.
- MEILÁN GIL, J. L. (1968): *La "cláusula de progreso de la ciencia" en los servicios públicos*, Madrid, Instituto de Estudios Administrativos.
- OFFNER, J. M. (1994): "Le développement des réseaux techniques: un modèle générique", *Flux, Cahiers scientifiques internationaux, Réseaux et Territoires*, 13/14, pp. 11-18.
- PAQUIER, S. (1998): *Histoire de l'Électricité en Suisse. La dynamique d'un petit pays européen, 1875-1939*, Genève, Éditions Passé Présent, 2 vols.
- SALOMON, J. J. (1992): "El destino tecnológico: las nuevas reglas del juego", *Quaderns de Tecnologia, Innovació, cultura i societat*, Barcelona, Institut Català de Tecnologia, pp. 30-43 y 141-146
- TARR, J., FINHOLT, T. and GOODMAN, D. (1987): "The city and the telegraph: Urban telecommunications and the Pre-Telephone Era", *The Journal of Urban History*, 14, pp. 38-80.
- TARR, J. and DUPUY, G. (1988): *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, Temple University Press.
- TARR, J., ROSE, M. and KONVITZ, J. W. (1990): "Technological Networks and the American city: some historiographical notes", *Flux, Cahiers scientifiques Internationaux Réseaux et Territoires*, 1, pp. 84-81.
- UEDA, V. (2001): "La difusión espacial y territorial del teléfono en las ciudades gaúchas de Rio Grande do Sul, Brasil", en *Tendencias actuales en investigación social*, pp. 55-66.
- UEDA, V. (2005): "El desarrollo de las redes técnicas en la ciudad de Porto Alegre: modernización y transformaciones urbanas a finales del siglo XIX y principios del XX", en Kent, R.B., Ortells, V. Soriano, J. (eds.), *Cities and Urban Geography in Latin America*, Castelló, Universitat Jaume I, vol. 1, pp. 147-172.

Obras sobre el gas en otros países

- BELTRAN, A. et WILLIOT, J. P. (1992): *Le noir et le bleu. 40 ans d'histoire du Gaz de France*, Paris, Belfond.
- BERLANSTEIN, L. (1991): *Big Business and Industrial Conflict in Nineteenth-Century France: A Social History of the Parisian Gas Company*, University of California Press.
- PAQUIER, S. (1996): "Les Ador et l'industrie gazière 1843-1925", en Durand, R., Barbey, D. et Candaux, J-D. (eds.) : *Gustave Ador, 58 ans d'engagement politique et humanitaire*, Genève, Fondation Gustave Ador, pp. 139-180.
- PAQUIER, S. et WILLIOT, J. P. (dirs.) (2005): *L'industrie du gaz en Europe aux XIXe et XXe siècles. L'innovation entre marchés privés et collectivités publiques*, Bruxelles, Presses Universitaires Européennes - Peter Lang.

- SCHOTT, D. (1997): “Stadtentwicklung - Energieversorgung - Nahverkehr. Investigationen in die technische Vernetzung der Städte am Beispiel von Mannheim mit Ausblicken auf Darmstadt und Mainz”, en Kaufhold, K. H. (ed.): *Investigationen der Städte im 19. und 20. Jahrhundert*, Köln/ Weimar/ Wien, pp. 159-179.
- WILLIOT, J. P. (1995a): “La place de l'énergie gazière dans le monde aux XIX-XX siècles”, *Énergie et Société*, UNESCO, Publisud, pp. 177-196.
- WILLIOT, J. P. (1995b): *L'énergie gazière à Paris au XIXème siècle: Réseaux urbains, monopole industriel et demande sociale*, Thèse de Doctorat, Université de Paris IV-Sorbonne.
- WILLIOT, J. P. (1996): “L'industrie du gaz aux XIX et XX siècles: Un réseau d'échanges multiformes en Europe du Nord”, *Actes du colloque Les champs relationnels en Europe du Nord XIXe-XXe siècle*, Calais, pp. 125-140.
- WILLIOT, J. P. (1998): “Gaz et chemin de fer au XIXe siècle: interactions économiques en innovations technologiques”, en Barjot, D. y Merger, M. (dirs.): *Mélanges en l'honneur de François Caron*, Paris, PUPS, pp. 659-669.

Aportaciones a la historia del gas en España

- AGUILAR CIVERA, I. (1990): *El orden industrial en la ciudad. Valencia en la segunda mitad del siglo XIX*, Diputació de València, Centre d'Estudis Locals.
- ALERT, J., BORI, R., GUTIÉRREZ, M. y TÉRMENS, M. (1991): “El gas a Igualada: aproximació a una experiència desfavorable (1856-1971)”, en Riera Tuébs, S. (coord.): *Actes de les III Jornades d'Arqueologia Industrial*, Igualada, Associació/Col.legi d'Enginyers industrials de Catalunya, pp. 175-194.
- ALSINA i GIRALT, A. (1984): Els inicis del gas a Sabadell, Sabadell, Quaderns de la Fundació Bosch i Cardellach.
- ARROYO, M. (1992): “La Propagadora del Gas de Gracia. Articulación del territorio y administración municipal”, *Ciudad y Territorio*, 94, pp. 61-77.
- ARROYO, M. (1994): “La electricidad frente al gas”, en Capel, H. (1994): *Las tres chimeneas. Cambio tecnológico y desarrollo urbano*, Barcelona, FECSA, vol. I, pp. 171-197.
- ARROYO, M. (1996): *La industria del gas en Barcelona (1841-1933). Innovación tecnológica, articulación del territorio y conflicto de intereses*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- ARROYO, M. (1997a): “Ildefonso Cerdà y el desarrollo del gas en Barcelona”, *Scripta Nova, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 2 <http://www.ub.es/geocrit/sn-2.htm>.
- ARROYO, M. (1997b): “Factors de desenvolupament i limitacions per a l'expansió de les xarxes de gas. L'exemple de La Catalana, de Barcelona

[104]

- (1843-1930)", en Roca Albert, J. (coord.): *La formació del cinturó industrial de Barcelona*, Barcelona, Institut Municipal d'Història de la Ciutat, pp. 149-157.
- ARROYO, M. (1998a): "El gas en un municipio de Barcelona. Sant Andreu de Palomar (1856-1923)", en Checa, M. (coord.): *Sant Andreu, de poble a ciutat (1875-1936)*: Barcelona, Centre Ignasi Iglèsies, pp. 49-59. Reproducido en *Scripta Vetera, Edición Electrónica de trabajos publicados*, nº 54. <http://www.ub.es/geocrit/sv-54.htm>.
- ARROYO, M. (1998b): "La articulación de las redes de gas desde Barcelona. Empresas privadas, gestión municipal y consumo particular", en Capel, H. y Linteau, J.-P. (eds.): *Barcelona - Montréal. Desarrollo urbano comparado/ Développement urbain comparé*. Barcelona, Universitat de Barcelona, pp. 163-178. <http://www.ub.es/geocrit/arrobcn.htm>.
- ARROYO, M. (1998c): "Empresaris gasistes a la Catalunya del segle XIX", *Estudis històrics i Documents dels Arxius de Protocols Notarials*, Barcelona, Col.legi de Notaris de Barcelona.
- ARROYO, M. (1999): La industria del gas en los siglos XIX y XX. Coloquio de Arras, *Biblio 3W. Revista bibliográfica de Ciencias Sociales*, nº 151. <http://www.ub.es/geocrit/b3w-151.htm>
- ARROYO, M. (2002a): "El gas de Madrid y las compañías de crédito extranjeras en España, 1856-1890", *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 131. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-131.htm>.
- ARROYO, M. (2002b): "Estrategias empresariales y redes territoriales en dos ciudades españolas: Barcelona y Madrid (1832-1923)", *Historia Contemporánea*, 24, pp. 137-160.
- ARROYO, M. (2002c): "Iniciativa privada e intereses públicos en el desarrollo de la industria del gas en España (1842-1939)", en Mendoza, H. Ribera y E. Sunyer, P. (eds.): *La integración del territorio en una idea de Estado. México y España 1820-1960*, México, UNAM/Instituto Luis Mora, pp. 220-234.
- ARROYO, M. (2003): "Gas en todos los pisos. El largo proceso hacia la generalización del consumo doméstico del gas", *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 146 (135). [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(135\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(135).htm).
- ARROYO, M. (2005a): "Le développement contrasté de l'industrie gazière en Espagne. Les exemples de Barcelone et Malaga. Entrepreneurs, municipalités et marchés au XIX siècle", en Williot, J-P. et Paquier, S. (dirs.): pp. 347-357.
- ARROYO, M. (2005b): "Una nueva infraestructura para una nueva organización espacial: la red de gas natural y el suministro de energía en una Europa sin fronteras", en Beascoechea Gangoiti, J. M., González Portilla, M. y Novo, P. (eds.): *La ciudad contemporánea, espacio y sociedad*, Bilbao, Universidad del País Vasco, pp. 545-564.
- ARROYO, M. (2006a): "Actitudes empresariales y estructura industrial. El gas de Málaga, 1854-1929", *Geocrítica/Scripta Nova, Revista Electrónica de*

- Geografía y Ciencias Sociales*, nº 215. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-215.htm>.
- ARROYO, M. (2006b): *El gas en Ferrol (1883-1898). Condiciones técnicas, iniciativas económicas e intereses sociales*, Barcelona, Universitat de Barcelona, Col. Geo Crítica Textos de Apoyo nº 16. Versión electrónica en <http://www.ub.es/geocrit/texap-4.pdf>.
- ARROYO, M. (2006c): “Los cambios en el proceso de producción y de distribución de gas en Barcelona y su hinterland (1930-1969). Entre el gas de hulla y el gas natural”, *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 218 (29). <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-218-29.htm>.
- CAMPRUBÍ, R. (1983): *Història de l'enllumenat públic a la vil.la de Sallent*, Sallent, Institut d'Arqueologia, Història i Ciències Naturals.
- CATALANA DE GAS Y ELECTRICIDAD S.A. (1984): *125 anys de gas a Manresa, 1859-1984*, Barcelona.
- CEGAS (1984): *La Compañía Española de Gas*, CEGAS, Valencia, CEGAS.
- FÁBREGAS, P. A. (2003): *La globalización en el siglo XIX. Málaga y el gas*, Sevilla, Ateneo de Sevilla – Universidad de Sevilla.
- FERNANDEZ, A. (2007): “Compagnies privées et municipalités. Enjeux de pouvoir autour de l'installation des réseaux techniques dans les villes espagnoles”, en Bocquet, D. et Fettah, S. (eds.): *Réseaux techniques et conflits de pouvoir. Les dynamiques historiques des villes contemporaines*, École Française de Rome.
- FERNÁNDEZ PARADAS, M. (2006): “El alumbrado público del gas en Andalucía del primer tercio del siglo XX: un sector en crisis”, *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 147, pp. 127-138.
- FIGUEROLA, I. y PLANS, A. (1995): “La col.lecció de becs de gas del Museu de la Farmàcia Catalana”, *III Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, Barcelona, SCHCT, pp. 515-522.
- GARCIA DE LA FUENTE, D. (1996): *Del gas del alumbrado al Gas Natural en Castellón de la Plana, 1870-1995*, Valencia, Compañía Española de Gas, CEGAS.
- GARCIA DE LA FUENTE, D. (1998): *La historia del gas en Granada. Del Gas Lebon al gas natural*, Sevilla, Gas Andalucía.
- GARCIA DE LA FUENTE, D. (2006): *Una historia del gas en Alicante*, Madrid, Ediciones Lid/Fundación Gas Natural.
- GAS LLEIDA (1989): *40 anys del gas a Lleida*, Lleida, Gas Lleida.
- GAS PENEDÉS (1994): *Tradició gasista*, Vilafranca del Penedés, Gas Penedès.
- GONZÁLEZ, GARCÍA, A. (1981): *El gas en Sevilla, cien años de historia*, Sevilla, Catalana de Gas y Electricidad.
- LARRINAGA RODRÍGUEZ, C. (1994): “Los orígenes del gas en San Sebastián (1860-1871). El proceso administrativo”, *Mundaiz*, 47, pp. 97-118.

[106]

- LUSA MONFORTE, G. y ROCA ROSELL, A. (1997): *Ciència aplicada i industrialització a Catalunya. Les aportacions de Josep Roura (1797-1860)*: Barcelona, Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona.
- MARTÍNEZ i NÓ, M^a. D. (1993): *Josep Roura (1797-1860): precursor de la química industrial catalana*, Barcelona, Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya.
- OLIVÉ, J. M^a. (s.f.): "Recorrido a través de la historia del gas en Tarragona", *Revista del Diari de Girona*, pp. 29-31.
- OLIVÉ SOLANES, J. M^a. (1985): *Reus y el gas, 1855-1985*, Tarragona, Gas Tarraconense, S.A.
- PUIG-PLA, C. y BERNAT, P. (1995): "Jaume Arbós i Tor (1824-1882). Un nou recurs industrial públic i domèstic: el gas", en Camarasa, J. M. y Roca, A. (dirs.): *Ciència i tècnica als Països Catalans. Una aproximació biogràfica*, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca, vol. I, pp. 315-145.
- RIBÉ LLENAS, E. y GASCÓN, V. (1995): *Historia del gas canalitzat a Valls*, Tarragona, Gas Tarraconense.
- SIMON PALMER, M^a. C. (1989): *El gas y los madrileños, 1832-1936*, Madrid, Gas Madrid y Espasa Calpe.
- SUDRIÀ, C. (1983): "Notas sobre la implantación y el desarrollo de la industria del gas en España, 1840-1901", *Revista de Historia Económica*, 1, pp. 97-118.
- SUDRIÀ, C. (1984): "Atraso económico y resistencia a la innovación: el caso del gas natural en España", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 5, pp. 75-96.