

---

## La electrificación en países de industrialización tardía: Argentina y España, 1890-1950

● ISABEL BARTOLOMÉ

Universidad de Sevilla

● NORMA LANCIOTTI

Universidad Nacional de Rosario (Argentina)

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

La electrificación constituyó un fenómeno tempranamente global, impulsado por los grandes conglomerados electrotécnicos internacionales que desarrollaron las primitivas electrificaciones urbanas a finales del siglo XIX, y continuaron invirtiendo en los sistemas eléctricos en sucesivas oleadas hasta la Gran Depresión.<sup>1</sup> Los grupos internacionales sostuvieron la transferencia tecnológica y, durante el decenio de 1920, intensificaron la inversión para cimentar los primeros sistemas eléctricos regionales.<sup>2</sup> Pese a la evidente simultaneidad de la electrificación global, pronto se apreciaron importantes divergencias en los niveles de electrificación que, desde entonces, se comparan a escala nacional, pues razones de orden estratégico confinaron muy pronto a esta industria dentro de los llamados mercados eléctricos nacionales. Durante la segunda posguerra, la generalizada oleada de rescates y la incorporación de la industria eléctrica al sector público persiguieron primordialmente la convergencia en los niveles de electrificación a fin solventar los déficits energéticos que obstaculizaban el desarrollo industrial en los países de industrialización tardía.<sup>3</sup> Se buscaba así evitar la expatriación de utilidades para equilibrar las balanzas de pagos, al tiempo que se diversificaba la cesta eléctrica, convencidos los gobernantes de que un mejor aprovechamiento de los recursos naturales propios había constituido una de las claves del éxito de los países líderes de la electrificación temprana.

1. El estudio comparado de las electrificaciones parte de la monumental obra de Hughes (1983). Un enorme esfuerzo de síntesis de la electrificación global en Hausman, Hertner y Wilkins (2008).

2. Sobre los grupos electrotécnicos, véase Passer (1952), Hertner (1987), y Segreto (1987, 1990). Un reciente estudio de comparación transnacional, en Nelles (2003).

3. Chick (2003).

*Fecha de recepción: septiembre 2013*

*Versión definitiva: mayo 2014*

*Revista de Historia Industrial*

*N.º 59. Año XXIV. 2015.2*

En efecto, la carestía del carbón importado en las periferias europeas y latinoamericanas había obstaculizado sus respectivas transiciones energéticas durante el siglo XIX.<sup>4</sup> La electricidad, una forma de energía moderna, logró finalmente el aumento significativo de la intensidad energética en sus economías. Proporcionó la oportunidad de la puesta en uso de recursos hasta entonces ociosos, como los saltos de agua; se asoció a nuevos productos industriales y servicios urbanos, como la química o el transporte; además de mejorar sustancialmente la eficiencia de numerosos procesos productivos.<sup>5</sup>

La Europa nórdica encabezó la primera electrificación, junto a Suiza, Canadá y el norte de Italia. La hidroelectricidad favoreció en esos territorios la proliferación de nuevos sectores energético-intensivos, el aumento de los rendimientos en el resto de las manufacturas, además de liberar recursos antes empleados en la importación de combustibles fósiles. La electricidad contribuyó allí al crecimiento económico, caracterizado por un profundo cambio estructural, tanto sectorial como territorial, además de favorecer en distintos grados la independencia energética.<sup>6</sup>

En contraste, los insuficientes recursos carboníferos e hidráulicos demoraron la electrificación de las restantes economías de la periferia europea y latinoamericana, hasta bien entrado el siglo XX, cuando la mejora de los transportes abarató los fletes de los combustibles fósiles y la hidroelectricidad se desarrolló lo suficiente para permitir el uso de saltos de agua con caudales discontinuos y relativamente alejados de los centros de consumo. En estos países, la electrificación promovió progresos significativos en la senda de la transición hacia pautas de consumo energético moderno, que se consolidarían mediado el siglo XX, pero no alentaron cambios estructurales decisivos en sus economías ni tampoco garantizaron su emancipación energética.<sup>7</sup>

Del conjunto de las electrificaciones periféricas, conocemos mejor las exitosas, así como algunos de los rasgos comunes al resto, pero apenas sabemos cuáles fueron sus principales atributos, qué mecanismos condicionaron sus ritmos de expansión y sobre todo cuáles fueron sus resultados a largo plazo, es decir, en qué medida la electrificación acompañó al crecimiento de estas economías periféricas. En Latinoamérica, la insuficiente información estadística sobre la producción y consumo de electricidad para el periodo anterior a 1925 constituyó un importante obstáculo para realizar estudios compara-

4. Una revisión del concepto de periferia para el caso europeo, en Aldcroft (2006). La importancia del carbón en el crecimiento económico europeo en Cipolla (1962), Wrigley (1988), Sieferle (2001) y Malanima (2006). Utilizamos transición energética en la acepción de Gales, Kander, Malanima y Rubio (2007), p. 226. El cambio energético se corresponde con cierto aumento del total de la energía consumida, sumado a la casi total desaparición de las fuentes de energía tradicionales (viento, agua y animales de tiro).

5. La diversidad de aplicaciones, en Schurr (1990).

6. Giannetti (1985); Kaijser y Hedin (1995).

7. Una síntesis reciente de estos postulados para Europa, en Henriques (2011).

dos. Solo recientemente, se han diseñado metodologías adecuadas para la construcción de series de consumo energético, cuyos resultados parciales se han comparado con los disponibles para España.<sup>8</sup> Allí, se distingue que Argentina y España fueron dos países que hicieron sus transiciones energéticas tardíamente y en tiempos similares y que la electricidad, antes que el petróleo, contribuyó a ellas de manera significativa, sin que por ello se alterase su senda de dependencia a largo plazo.

Pese a esas coincidencias básicas en la electrificación periférica tardía, las trayectorias del sistema eléctrico argentino y del español fueron bien diferentes.<sup>9</sup> Este artículo se propone analizar comparativamente la evolución temprana de ambos sistemas eléctricos, partiendo de la evidencia de que ninguna de las dos abandonó su inserción internacional, tanto técnica cuanto financiera, desde el momento de la instalación de los servicios eléctricos en las ciudades principales hasta la segunda posguerra. En la primera sección, comenzamos contrastando el progreso de la producción y el consumo de electricidad en cada país. Las estructuras sectoriales y territoriales de los respectivos mercados eléctricos se analizan en la segunda sección. Luego, en el tercer apartado, nos detenemos en los factores que afectaron su ritmo de expansión: los recursos naturales disponibles, la estructura y dimensión de los mercados demandantes y los mecanismos de regulación pública.

El estudio muestra la convergencia en los niveles de producción y consumo eléctrico per cápita en ambos países, así como en la distribución sectorial del consumo. No obstante, se aprecian diferencias significativas en la distribución regional de esta energía, más concentrada, de mayor rendimiento y con empresas esencialmente más rentables en Argentina. A nuestro juicio, esta divergencia obedece primordialmente a la capacidad de generar el cambio estructural que en uno y otro país tuvo la energía eléctrica durante el periodo de entreguerras: mientras que la electrificación consolidó y reforzó la estructura del mercado existente en Argentina durante la primera globalización, la mayor generación de energía hidráulica en España, con participación significativa del capital autóctono, derivó en una mayor incorporación de nuevos usos, sectores y territorios a la electrificación, menos rentable, pero más armónica. Esta capacidad dinamizadora y emancipadora de la hidroelectricidad se impuso como evidencia a los propios gobernantes de uno y otro país que, en el decenio de 1950, procuraron recuperar el tiempo perdido, aunque con resultados menos afortunados.

8. Rubio y Bertoni (2008); Bertoni, Román y Rubio (2009); Tafunell (2011). Véase también el reciente trabajo de Bertoni (2011).

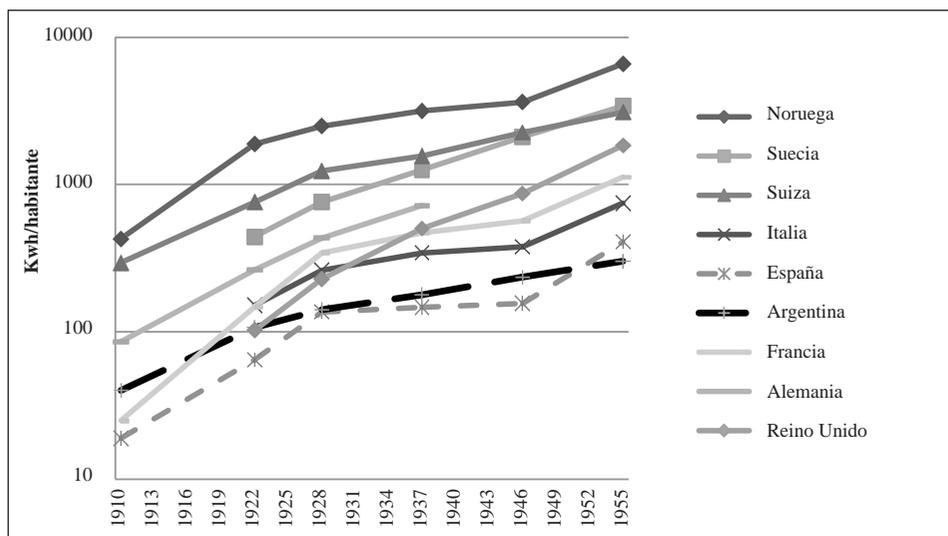
9. Un análisis que incluye los aspectos financieros y empresariales de ambas electrificaciones en Bartolomé y Lanciotti (2011).

## La energía eléctrica en Argentina y España

### *Evolución comparada de dos sectores eléctricos periféricos*

Tanto España como Argentina iniciaron su electrificación entre fines del siglo XIX y comienzos del XX, aunque el impulso propiamente dicho lo adquirieran en la década siguiente a la Primera Guerra Mundial, vinculadas desde entonces a sus respectivos procesos de urbanización e industrialización. Esta cronología coincide con la de aquellas electrificaciones tardías y de curso lento, en países como Alemania, Francia o el Reino Unido (gráfico 1). La electrificación de la manufactura, aunque ventajosa, tenía que competir con un tejido industrial desarrollado en la era del vapor.<sup>10</sup> Noruega, Suecia y Suiza presentaban niveles de electrificación elevados desde los primeros años del siglo XX y seguían con niveles superiores una vez mediado el siglo XX. Allí, el uso de la energía cinética del agua como fuente primaria para la obtención de electricidad no solo procuró la mejora en la productividad total de los factores, cuando el motor eléctrico se difundió en torno a la Primera Guerra Mundial, sino que, con anterioridad, había promovido una amplia diversificación productiva sustentada en las nuevas e intensivas aplicaciones del fluido.

**GRÁFICO 1** - Producción de electricidad per cápita en distintos países. 1910-1955



Fuente: Etemad y Luciani (1991) para la producción eléctrica. La población en: Angus Maddison, Historical Statistics for the World Economy: 1-2003 AD, disponibles en <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>

10. Devine (1983).

En economías periféricas como España y Argentina, el consumo energético per cápita rondaba los 18-25 GJ hasta la Segunda Guerra Mundial, niveles apenas mayores que los propios de economías preindustriales.<sup>11</sup> Sus transiciones energéticas fueron lentas y tardías y su intensidad en el uso de energías fósiles fue menor que la de los líderes del vapor, aunque coincidiera el arranque de las electrificaciones de unos y otros. Argentina y España dependían de la importación de combustibles y sus recursos hidroeléctricos tampoco eran adecuados para emular la electrificación de la periferia nórdica europea. Su dotación era mediocre: precisaba regulación interanual de los caudales mediante la construcción de costosas presas y sus saltos se encontraban relativamente alejados de los centros de consumo.<sup>12</sup>

En España, la principal fuente de energía primaria para la producción de electricidad entre 1910 y 1960 fue el agua (cuadro 1), aunque la trayectoria de su sector suministrador compartiera pocos rasgos con las industrias eléctricas de los países pioneros en Europa en el uso de la hidroelectricidad. Estas se han descrito como precoces, con predominio de consumos elevados y re-

**CUADRO 1** • *Reparto de la potencia térmica e hidroeléctrica en Argentina y España (%)*

Año	Argentina		España	
	Térmica	Hidroeléctrica	Térmica	Hidroeléctrica
1900			64,82	35,18
1905			42,16	57,84
1910			31,22	68,78
1915			25,14	74,86
1920			22,97	77,03
1925			27,98	72,02
1930	96,44	3,56	25,40	74,60
1935	97,26	2,74	22,82	77,18
1940	96,23	3,77	22,73	77,27
1945	96,56	3,44	22,86	77,14
1950	96,81	3,19	27,36	72,64

*Fuentes:* Para España, Bartolomé (1999). Para Argentina, CEPAL (1956). Los datos de Argentina atribuidos a 1940, son de 1941; los de 1945, de 1946.

11. Henriques (2011), p. 88.

12. Aún hoy, el potencial económicamente explotable, una vez incorporadas las tecnologías de almacenaje y bombeo más avanzadas, sigue siendo casi siete veces menor en España (68 MWh por año y km<sup>2</sup>) que en Noruega y este último casi 15 veces más elevado que en Argentina (28 MWh por año y km<sup>2</sup>). Hydropower & Dams (2010).

gulares; y con redes eléctricas poco integradas.<sup>13</sup> Y en España solo se cumplió esta última premisa. Tras un arranque relativamente tardío, sobresalieron los usos discontinuos del fluido, como el alumbrado y la manufactura. Los consumos irregulares incidieron en los bajos rendimientos de la maquinaria eléctrica, que se prolongaron hasta 1960, dada la escasa integración de los sistemas eléctricos y el desarrollo tardío de la electroquímica y la electrosiderurgia. Sus sistemas regionales estaban apenas conectados en los primeros cuarenta, pese a haberse tendido importantes líneas que unían norte, centro y este peninsular.<sup>14</sup> Más bien compartió rasgos con aquellas propias de países de predominio térmico, como Alemania, Estados Unidos y la propia Argentina: como fenómeno urbano, impulsado mayoritariamente por la sustitución del vapor en la manufactura, pero, a diferencia de estas, se observa el menor peso del consumo para transporte y una mayor incidencia en la diversificación de la industria española. Por lo demás, se distingue por su comienzo abrupto, desatado durante la Gran Guerra por el creciente diferencial entre los precios del carbón y de la electricidad de origen primario.<sup>15</sup>

En contraste, la característica central del sistema eléctrico argentino hasta la Segunda Guerra Mundial fue el predominio de la generación termoeléctrica, nutrida por carbón mineral importado (cuadro 1). Hacia 1925, Argentina importaba más de la mitad del carbón de Latinoamérica, siendo su principal proveedor Gran Bretaña, con el 87% del total. Si bien las empresas concesionarias del servicio en Buenos Aires, Ciae (Compañía Italo Argentina de Electricidad) y Cate (Compañía Alemana Transatlántica de Electricidad), comenzaron a utilizar petróleo durante la Primera Guerra Mundial, el uso de este combustible no prevaleció hasta después de la Segunda, marcando también una diferencia con la utilización intensiva del petróleo en otros países latinoamericanos desde la primera posguerra mundial.<sup>16</sup> La generación de energía hidroeléctrica fue poco relevante. Hacia 1930, las pequeñas centrales hidroeléctricas instaladas en Córdoba y Tucumán participaban con un escaso 6% de la producción total. A partir de la implementación del plan de electrificación en los años cuarenta y el posterior desarrollo de empresas eléctricas estatales, la hidroelectricidad comenzó a aumentar su participación en el total, alcanzando un 10% en 1963.

Un primer análisis de la evolución de la producción eléctrica total y de la capacidad instalada nos muestra tendencias similares para ambos países, aunque con cronologías levemente dispares y niveles superiores en el caso espa-

13. Giannetti (1985).

14. Bartolomé (2005).

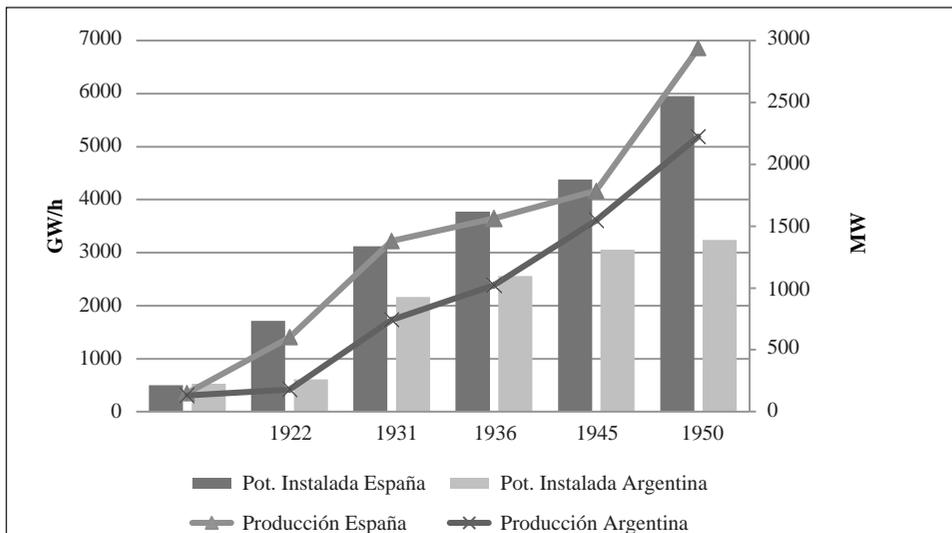
15. Maluquer (1987), p. 60. Bartolomé (2007), cap. 1.

16. Rubio y Bertoni (2008).

ñol (gráfico 2). Luego del crecimiento moderado entre 1900 y 1909, los sistemas se expandieron en los años previos a la Gran Guerra, cuando se instalaron nuevas plantas en las ciudades principales, Barcelona, Madrid y Buenos Aires. Luego, en España y durante la Primera Guerra Mundial, se impulsaron nuevos emprendimientos hidroeléctricos, duplicándose la capacidad instalada en pocos años.<sup>17</sup> Los años treinta revelan el alto impacto de la Guerra Civil sobre la producción de electricidad, no obstante, la curva reanudó su ascenso en la segunda posguerra mundial. En Argentina, se registró también una expansión significativa de la capacidad y producción en los años previos a la Primera Guerra Mundial y especialmente en la década de los veinte, pero entre 1931 y 1945 el crecimiento fue moderado.

En conjunto, ambos países presentan niveles de producción y de potencia instalada similares en los inicios de la electrificación. Luego, y pese a los efectos negativos de la Guerra Civil, la industria eléctrica española amplió el diferencial respecto a la industria eléctrica argentina, aunque más marcadamente en la potencia instalada que en los niveles de producción, como corresponde al predominio de equipo hidroeléctrico. En consecuencia, el rendimiento de

**GRÁFICO 2** • Potencia instalada (MW) y Producción eléctrica (GWh).  
España y Argentina (1900-1950)



Fuentes: Para España: Bartolomé (1999) y Nicoláu (2005). Para Argentina, Thern (s.f.); Memorias Anuales de Chade, Ciae y Ser; y CEPAL (1956). Las cifras de Argentina para 1913 y 1922 no incluyen la autoproducción, por ausencia de datos.

17. Bartolomé (2007), pp. 21-28.

los equipos de generación (cuadro 2) se mantuvo, aunque oscilante, más elevado en el sistema eléctrico argentino, térmico y más concentrado en torno al área litoral pampeana, cuyo consumo garantizaba una gran utilización del equipo.<sup>18</sup> A partir de 1931 y hasta comienzos de los años cincuenta, se observa un estancamiento relativo de la potencia instalada en Argentina, que luego se manifiesta en la producción eléctrica entre 1937 y 1950. Esta tendencia se revierte después de 1953, como resultado de la implementación del Plan de Electrificación.

La evolución de la producción per cápita muestra un panorama diferente (cuadro 2). Ahí, se observa que España superaba a Argentina hasta 1930, pero desde entonces la producción per cápita argentina fue mayor que la española. Aunque las instalaciones del sector eléctrico español salieron bien paradas de la Guerra Civil, se interrumpió el crecimiento del parque generador, prolongándose en los años de la Segunda Guerra Mundial y su inmediata posguerra. Ante las dificultades para la importación de combustibles fósiles, la demanda de electricidad primaria aumentó abruptamente en un periodo en que la inversión en infraestructuras hidroeléctricas se paralizó, recuperándose con lentitud a partir de 1943, con la central de Doiras de Electra del Viesgo. El déficit eléctrico se palió mediante restricciones al

**CUADRO 2** • España y Argentina: Potencia instalada, Producción total y per cápita, 1900-1950

Año	Potencia instalada en (MW)		Producción total en (GWh)		Producción p.c. (KWh)		Rendimiento de las instalaciones (horas anuales)	
	España	Argentina	España	Argentina	España	Argentina	España	Argentina
1900	71	S.d.	107	S.D.	6	S.D.	S.D.	S.D.
1913	213	226	352	302	17	40	1.652	1.336
1922	736	260	1.402	420	65	44	1.905	1.615
1931	1.338	928	3.221	1.730	136	142	2.407	1.864
1936	1.619	1.098	3.645	2.387	147	179	2.251	2.174
1945	1.876	1.311	4.170	3.605	156	236	2.223	2.750
1950	2.553	1.390	6.850	5.190	248	303	2.683	3.734

Fuentes: Las mismas del gráfico 2. Las cifras de Argentina para 1913 y 1922 no incluyen la autoproducción, por ausencia de datos.

18. Hasta 1935, los datos de las grandes empresas argentinas muestran, por el contrario, promedios de utilización menores que los correspondientes a las españolas: en torno a 2.000 en la Cate y la Ser y por encima de 2.500 el promedio de la Cámara Oficial de Productores y Distribuidores Electricidad (COPDE), (1936).

consumo y solo en 1955, por fin, la oferta pudo dar alcance a la demanda eléctrica.

La Segunda Guerra Mundial ejerció asimismo un impacto drástico y negativo en el sector eléctrico argentino por las restricciones en la importación de combustibles y maquinaria para la industria eléctrica. La sustitución del carbón y el petróleo por la combustión de cereales y oleaginosas garantizó la continuidad de la producción, aunque con restricciones al consumo. La situación se normalizó al finalizar la guerra. No obstante, la expansión de la industria argentina durante el conflicto bélico, el aumento del consumo eléctrico resultante del aumento de los salarios y la mejora en la distribución del ingreso durante el gobierno peronista, evidenciaron la obsolescencia de los equipos y la insuficiencia de la capacidad instalada, profundizando el déficit energético. A fines de la década de los cincuenta, entre los resultados del plan nacional de electrificación de 1947, se destaca el aumento del consumo per cápita desde 186 kWh en 1946 a 300 kWh en 1958.

En síntesis, la producción y el consumo total de electricidad de ambos países manifiestan tendencias similares durante la primera mitad del siglo xx: una fase inicial de crecimiento moderado, una expansión a partir de la primera posguerra, interrumpida en España durante la Guerra Civil, y una nueva expansión en la segunda posguerra más lenta en España. No obstante, la trayectoria de la capacidad instalada muestra el mayor dinamismo de la industria eléctrica española, especialmente durante los años veinte, cuando el rendimiento de los equipos generadores mejoró significativamente, aunque el consumo y la producción per cápita fueran mayores en Argentina que en España durante casi todo el periodo.

### *Diferentes ritmos entre los rezagados periféricos*

La instalación de sistemas eléctricos en Argentina y España fue impulsada por la expansión de los mercados urbanos derivada del abaratamiento del transporte del carbón y la mejora en la hidráulica, que permitió la explotación de saltos de agua con aprovechamiento discontinuo. En su inicio, las primeras plantas se orientaron al suministro de electricidad para alumbrado público, interviniendo posteriormente en los procesos de electrificación tranviaria en las ciudades principales. No obstante, los sistemas adquirieron impulso cuando aumentó el consumo industrial de electricidad, entre 1910 y 1925 en España y entre 1920 y 1930 en Argentina. En ambos casos, la inversión inicial en los sistemas fue financiada y gestionada por empresas de capital extranjero, que operaron en los mercados más rentables en ambos países hasta la Segunda Guerra Mundial. La transferencia de tecnología y de capital a estos países se fundamentaba en su posición tecnológicamente periférica, así como en la rentabilidad de los sistemas eléctricos durante la coyuntura favorable

que atravesaron sendas economías en los dos últimos decenios del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX.<sup>19</sup>

Ahora bien, entre 1900 y 1935 el crecimiento de la economía argentina fue más acentuado que el de la economía española. Además, la renta por habitante en Argentina casi duplicaba a la española en 1913 (cuadro 3). En los años veinte, la industria argentina creció al 5% anual, como resultado de la expansión y diversificación de las economías urbanas del área pampeana, cuya producción representaba el 78% del total de exportaciones. La tasa de crecimiento del sector industrial durante los años veinte fue muy elevada en comparación con el periodo anterior e incluso con el posterior. Además, la inversión fija bruta en el sector manufacturero alcanzó uno de sus picos en 1929.<sup>20</sup> Los establecimientos industriales se concentraron en las ciudades (especialmente en Capital Federal, en la provincia de Buenos Aires, y en menor medida en Rosario), de modo que el predominio del consumo industrial de electricidad en el periodo de entreguerras ilustra la elevada participación de los mercados urbanos del área pampeana en el consumo eléctrico total. En el caso español, la posición de neutralidad durante la Gran Guerra favoreció la sustitución de importaciones y alentó la exportación de manufacturas, que de hecho se diversificaron para atender la demanda interna y el aumento transitorio de la demanda exterior. No obstante, los cambios más significativos transcurrieron durante el decenio de 1920 en que la producción industrial creció a una tasa anual de un 5,6% entre 1922 y 1929. Las industrias básicas y las de bienes intermedios fueron las que más crecieron, promoviendo la renovación o construcción de nuevas plantas que agilizaron su electrificación. Al incorporar nueva tecnología, transfirieron al resto de la industria importantes ganancias en productividad, favoreciendo además la especialización territorial. Lamentablemente, el proceso se dislocó con la regresión económica

**CUADRO 3** • *Argentina y España Renta per cápita en distintas fechas (en números índice –Argentina 1900 igual a 100– de 1990 International Geary-Khamis dollar)*

	1900	1913	1920	1930	1935	1945	1955
<b>Argentina</b>	100	138	126	148	143	158	190
<b>España</b>	65	75	79	95	94	76	101

Fuente: Angus Maddison, *Historical Statistics for the World Economy: 1-2003 AD*. URL:<http://www.ggdc.net/maddison>

19. En España, fueron pronto sustituidas por la iniciativa y el capital autóctono en buena parte de los mercados. La permanencia del capital foráneo en Argentina y el abandono de la mayoría de los mercados eléctricos españoles a la iniciativa autóctona, así como la rentabilidad de las empresas eléctricas en ambos países, se analizan en Lanciotti y Bartolomé (2013).

20. Villanueva (1972).

que supuso el primer franquismo, que suspendió el crecimiento hasta la década de 1950.<sup>21</sup>

La divergencia en los niveles de renta tuvo su correlato en el nivel global de consumo eléctrico, que se mantuvo alrededor de un 60% mayor en Argentina: aunque la economía española había avanzado mucho en el primer tercio del siglo, en 1936, la producción por habitante y año en Argentina era de 179 kWh, mientras que en España apenas alcanzaba los 146. Tras la Guerra Civil española, la renta se desplomó, mientras que el consumo eléctrico se mantuvo, en medio de grandes dificultades.

Un segundo factor de divergencia en el ritmo de electrificación de uno y otro país obedece a la diferente escala y concentración de sus mercados. En ambos países, había asimetrías territoriales en la distribución de la renta, que se correspondían con el consumo regional per cápita. Así, en España, en 1930, la renta per cápita en Cataluña era un 160% de la media española, mientras que la andaluza, por ejemplo, no llegaba al 74%,<sup>22</sup> de modo que el nivel de consumo en Cataluña era de 394 kWh per cápita anuales y en Andalucía no sobrepasaba los 85 kWh en 1936. En Argentina, asimismo, la desigual distribución de la renta tenía también su correlato en el reparto regional del consumo eléctrico: mientras que el consumo per cápita en las principales ciudades era muy elevado (287,87 kWh para Buenos Aires y 205,89 kWh para Rosario), en las provincias argentinas (exceptuando la provincia de Buenos Aires) el consumo no llegaba a los 90 kWh anuales en 1935. La diferencia radicaba en que la población del área pampeana suponía más de un 67% del total argentino, que alcanzaba los 13 millones, mientras que el poblamiento en España era mucho más disperso. La población total era mayor —alrededor de los 24 millones y medio de habitantes—, pero las regiones más industriales, Cataluña y el País Vasco, apenas superaban en junto el 15% de la población, mientras que Andalucía, en solitario, sumaba casi un 20% del total de los habitantes del país. Esto es, los mercados urbanos en Argentina no solo eran más ricos, sino que presentaban una demanda más concentrada, en particular en las áreas urbanas, de manera que el diferencial en los niveles globales y el diverso ritmo de electrificación de uno y otro país encontrarían aquí una explicación plausible.

21. Betrán (2005); Carreras y Tafunell (2010), p. 246.

22. Carreras, Prados y Rosés (2005), cuadro 17.25.

## Electrificación y crecimiento económico: cambios sectoriales y territoriales

La relación entre la producción de electricidad y el crecimiento económico constituye un asunto controvertido. Considerada una tecnología de aplicación general (GPT), como el vapor o el ferrocarril, y con una incidencia relevante en diferentes sectores de la economía, sin embargo, la contabilización de su aporte al crecimiento económico sigue en discusión.<sup>23</sup> No cabe duda, sin embargo, de que los países que aplicaron esta tecnología ahorradora de recursos, como nueva fuente de energía, sea en la electroquímica, la electrosiderurgia o los transportes y la iluminación, avanzaron en la diversificación productiva de sus economías y esto alteró profundamente sus respectivas estructuras económicas.

### *Nuevos consumidores y nuevos productos*

Ni Argentina ni España observaron cambios dramáticos en la composición sectorial de sus economías a causa de la electrificación, aunque en España acompañó la intensa diversificación industrial del decenio de 1920. El predominio de los usos urbanos iniciales de la electricidad, alumbrado y manufactura continuó en todo el periodo (cuadro 4), con un porcentaje elevadísimo de pérdidas, que denotaba la persistencia de sistemas de transporte y distribución ineficientes.

Hasta el estallido de la Primera Guerra Mundial, la principal aplicación de la electricidad en España fue el alumbrado, público y privado. A partir de entonces, los usos industriales aventajaron a los lumínicos, de manera que la producción destinada a fuerza motriz alcanzó un primer pico en 1917. Aunque en el transcurso de los dos años siguientes se experimentara cierto reflujó, a partir de 1920 los porcentajes utilizados en forma de fuerza motriz no

**CUADRO 4** • España: Estructura de los consumos finales de electricidad comercial (%)

	1910	1920	1935	1945	1950
Alumbrado	48,18	31,26	15,11	13,21	13,16
Tracción	8,96	8,28	7,67	8,46	6,67
Industria	19,61	40,48	52,41	51,89	54,52
Pérdidas	23,25	19,98	24,81	26,44	25,64
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: INE (1949) y (1961).

23. Al respecto, véase Bresnahan (2010).

cesaron de crecer hasta 1929, momento a partir del cual se estabilizó en torno a un 50% la producción destinada a usos industriales y un 15% destinado a alumbrado. Significativamente, la porción empleada en forma de tracción apenas varió, alrededor de un 8-10%, mientras que las pérdidas se acrecentaron a partir de 1910 tras una leve caída en 1920. La electrificación española consistió inicialmente en una sustitución del vapor en la manufactura tradicional, para luego incorporar nuevos sectores, entre los que destacan los sectores intensivos, electroquímica y electrosiderurgia, aunque apenas superaran el 10% del consumo eléctrico hasta 1935.<sup>24</sup>

Entre los usos intensivos, las manufacturas de los transformados metálicos y del cemento se electrificaron con facilidad en los primeros decenios del siglo. Sin embargo, los procesos electrolíticos, aluminios y cloratos, de consumo eléctrico más intensivo no prosperaron. Con un obstáculo similar tropezó la termoquímica eléctrica —acero, sulfato amónico— más energética intensiva; mientras que otros procesos como la obtención de la sosa, los superfosfatos y el carburo de calcio prendieron por cuanto su consumo energético era moderado y los precios internacionales no eran demasiado bajos.<sup>25</sup> Entre las industrias básicas españolas, el peso de todo el sector químico avanzó entre 1925 a 1935 de un 8,6 a un 13%.<sup>26</sup> Según Betrán, estos sectores transfirieron sus ganancias en productividad a otros, estimulando el crecimiento de toda la industria.<sup>27</sup>

En Argentina, se observan variaciones significativas en la estructura del consumo durante el periodo de entreguerras (cuadro 5). Aun cuando la función original del sistema fuera proveer de alumbrado público, esta partida tenía una participación mínima en el consumo total (9%) en 1926. El consumo mayoritario era también urbano, del transporte tranviario (alrededor del 45%), que descendió a un 22% promedio después de la Primera Guerra Mundial. En los años veinte, a partir de un consumo sectorial equivalente, se consolida la disminución del tranviario, incrementándose el industrial, aunque con una participación inferior al consumo industrial español. Por otra parte, la participación del consumo comercial-residencial, elevado en el comienzo, descendió regularmente hasta 1946, cuando se reinicia la tendencia ascendente como consecuencia de la difusión del uso de aparatos eléctricos, vinculado a la política económica del gobierno peronista (1946-1955).

El consumo eléctrico en ambos países muestra tendencias similares en el largo plazo, imponiéndose la partida de la demanda manufacturera, como en la mayoría de los países de electrificación tardía. Dicha similitud respon-

24. Bartolomé (2007), cap. 3.

25. Bartolomé (2007), cap. 3.

26. Carreras (1990), p. 36.

27. Betrán (1997), p. 137.

**CUADRO 5 • Argentina: Estructura de los consumos finales de electricidad (%)**

	1926*	1935	1946	1950
Alumbrado público y reparticiones	8,2	9,5	25,4**	4,2
Tracción	21,0	18,5		10,7
Industria	36,5	41,1	42,5	45,5
Residencial y comercial	33,7	31,4	32,1	39,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuentes: Elaboración propia a partir de: Argentina-Comisión (1938), Argentina-Dirección (1944); Argentina-Dirección (1952a) y (1952b); Municipalidad-Buenos Aires (1926), Municipalidad-Rosario (1946).

\* La cifra de 1926 es una estimación realizada en base a los datos de la estructura del consumo de las ciudades de Rosario y Buenos Aires en 1926, ponderados sobre los datos de consumo total del país.

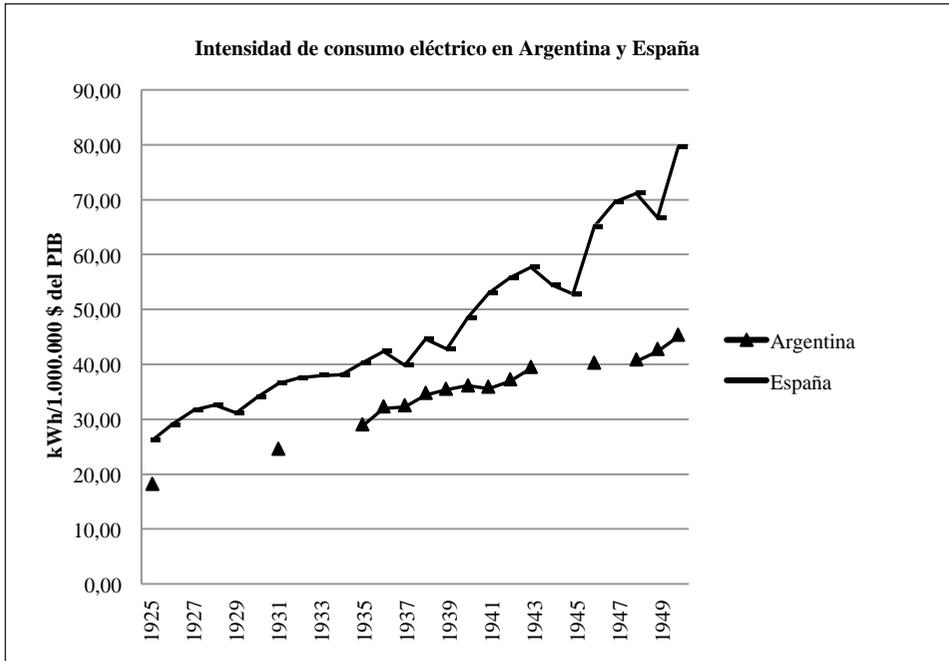
\*\* En 1946, se imputó el consumo tranviario al consumo de alumbrado público y reparticiones por la transferencia del sistema tranviario al Estado.

día a la equivalente participación de la industria en las respectivas economías durante el periodo analizado. La participación de la industria en el PIB Argentino era del 27% en 1910-1914, del 25% en 1925/1929 y del 30% en el decenio de 1940. Por su parte, la industria española tenía una participación promedio del 30% del PIB entre 1914 y 1930, disminuyendo a menos del 25% en los años del primer franquismo. Del mismo modo, el consumo eléctrico industrial en términos per cápita muestra una evolución paralela, lo que indicaría un peso muy similar de la electrificación de las manufacturas en ambas economías.<sup>28</sup> Entre las diferencias, destaca la importancia relativa de los nuevos usos: la participación precoz de la tracción eléctrica en Argentina y la novedad de algunos usos intensivos en España. Estas pequeñas diferencias en el patrón de consumo tenían su correlato en la intensidad eléctrica en uno y otro país (gráfico 3). Pese a que el consumo eléctrico por habitante fuera mayor en Argentina, el predominio de usos urbanos frente a los industriales, y de la manufactura ligera frente a las aplicaciones intensivas, repercutían en una menor intensidad eléctrica, correlato de la menor intensidad energética de toda la economía argentina.<sup>29</sup> Dadas las indivisibilidades técnicas de ener-

28. El consumo eléctrico industrial per cápita era mayor en España en 1920: 26,73 kWh frente a 14,39 en Argentina. No obstante, se igualaron en 1935/1936: 78 en España y 75 kWh en Argentina. Luego Argentina comenzó a sobrepasar a España. En 1945/1946, el consumo era de 81 en España frente a 100 kWh en Argentina; y en 1950, 133 kWh en España por 138 en Argentina. Con datos de los cuadros 4 y 5.

29. Para determinar la intensidad energética se precisan series históricas fiables de consumo de energía primaria. Como ocurre con el resto de América Latina, exceptuando Uruguay, Argentina carece por el momento de recuentos energéticos que incluyan aquellas orgánicas, de manera que, a efectos de comparación, nos hemos conformado con las series de con-

**GRÁFICO 3** - *Intensidad de consumo eléctrico: consumo de electricidad en relación al producto total (kWh/ 1.000.000 \$ del PIB)\**



Fuentes: CEPAL (1956), p. 128; INE (varios años). Angus Maddison, *Historical Statistics for the World Economy: 1-2003 AD*. URL: <http://www.ggdc.net/maddison>

\* El consumo eléctrico argentino no incluye autoprodutores. En España, consumo neto, excluidas pérdidas y consumos propios.

gía y capital en este periodo, la electrificación argentina se muestra más anclada que la española a patrones más intensivos en recursos naturales. Por lo demás, la ausencia de una industria electrointensiva en Argentina hasta la se-

sumo de las llamadas energías modernas. A su vez, estas presentan variaciones significativas, dependiendo de dos variables principalmente: la inclusión o no entre las energías modernas de aquellas procesadas en convertidores modernos, aunque sean orgánicas; y la conversión o no de la hidráulica primaria en su equivalencia calórica. La única comparación disponible de intensidades energéticas que usen series homogéneas es la de Rubio de 2007. Allí se observa que la intensidad en el consumo de energías primarias modernas es siempre mayor en España y que, además, el diferencial se intensifica a partir de los primeros cuarenta. Incluso empleando las series de consumo energético argentino presentadas en las estadísticas de Ferreres (que incluye combustibles vegetales) y de Sudrià, que computa la hidroelectricidad en términos de ahorro de otros combustibles, los resultados muestran siempre la creciente intensidad energética española, en particular tras la Guerra Civil, y el estancamiento, si no declive, de la intensidad energética argentina a lo largo de este periodo. Bertoni (2011); Rubio (2007); Ferreres (2005), pp. 365-366. Sudrià (1995).

gunda posguerra mundial pudo impedir la aparición de los desbordamientos básicos de la demanda que empujaran el crecimiento del sector secundario en el periodo de entreguerras en España.

### *La electrificación del territorio*

En los países pioneros, la difusión de la electricidad contribuyó a conformar una nueva geografía de la industrialización. Los nuevos usos intensivos de la hidroelectricidad promovieron localizaciones insólitas en Noruega y reanimaron la manufactura dispersa de los valles alpinos. Además, la electricidad otorgó nuevas oportunidades a viejos y nuevos núcleos manufactureros gracias a la flexibilidad otorgada por la sencilla distribución del fluido.<sup>30</sup> En Argentina y en España se aprovecharon prontamente estas ventajas básicas en la organización industrial, aunque no se alterasen sustancialmente sus respectivas geografías industriales.

En Argentina, hacia 1935, el 90,4% de la capacidad instalada en centrales de corriente alterna y casi el 90% de la producción se generaba en plantas localizadas en las provincias de Buenos Aires (incluyendo Capital Federal) y de Santa Fe. En las provincias restantes, predominaba la corriente continua.<sup>31</sup> La situación no varió sustancialmente en los años siguientes. La capacidad instalada en las provincias no pampeanas se había incrementado muy levemente hacia 1950 (cuadro 6).

En 1935, el 80,3% del consumo total del país correspondía a la ciudad y provincia de Buenos Aires, mientras que los cuatro distritos más importantes cubrían el 94% del consumo eléctrico (cuadros 6 y 7). El consumo per cápita de la ciudad de Buenos Aires era de 287,9 kWh. Solo las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba tenían un consumo per cápita mayor a 50 kWh, mientras que en las restantes provincias era menor. Las cifras no llaman la atención, si consideramos que las empresas industriales y la población se concentraban en la ciudad y provincia de Buenos Aires.

El crecimiento de la industria por la sustitución de importaciones durante la Segunda Guerra Mundial fortaleció esta tendencia. En 1941, la participación de los distritos del área litoral pampeana en la producción de electricidad se mantuvo en el rango del 90%, aunque con una distribución más favorable a la provincia de Santa Fe y una leve disminución del porcentaje de Capital Federal. En la estructura del consumo, la participación del sector industrial había aumentado aún más, sobre todo en las provincias de Buenos Aires, San-

30. El estudio clásico sobre la nueva geografía hidroeléctrica es el de George (1952).

31. Pese a que la batalla entre sistemas se dio técnicamente por zanjada en torno a 1895, demostrada la superioridad de la corriente alterna para los transportes de fluido, la incompatibilidad entre sistemas y el coste de su sustitución hizo que la corriente continua perviviera durante más de un siglo en la distribución.

**CUADRO 6** - Argentina. Capacidad instalada en KW cada 1.000 hab. y Consumo KWh per cápita por provincia, años 1935 y 1950

Provincia	Año 1935		Año 1950	
	KW/1.000 hab.	Consumo KWh p.c.	KW/1.000 hab.	Consumo kWh p.c.
Capital Federal	175,39	287,87	195,14	533,48
Buenos Aires	134,19	127,76	119,75	302,09
Santa Fe	71,34	89,17	103,09	172,34
Córdoba	45,99	56,98	50,79	131,94
Tierra del Fuego	41,67	23,01	68,55	107,78
Mendoza	36,91	40,00	56,42	49,92
Chaco	34,65	30,07	27,14	59,22
Entre Ríos	32,21	28,46	33,30	27,93
Santa Cruz	31,70	25,85	31,58	43,99
La Pampa	31,03	17,05	34,34	26,41
San Juan	30,93	30,64	32,73	29,91
Tucumán	28,68	21,37	38,09	26,90
Chubut	28,48	17,44	36,1	31,05
Salta	20,23	17,11	25,83	32,98
Río Negro	19,00	18,96	44,81	64,81
Neuquén	16,32	7,82	20,12	25,02
La Rioja	15,67	4,73	23,33	38,82
San Luis	14,78	9,71	22,80	50,39
Corrientes	12,74	11,22	16,10	46,46
Santiago del Estero	12,10	6,61	15,02	15,11
Jujuy	10,99	8,81	13,14	63,77
Formosa	10,74	9,93	9,86	30,76
Misiones	9,38	13,79	7,17	127,58
Catamarca	6,63	5,89	14,27	27,47

Fuentes: Elaboración propia a partir del Censo Industrial de 1935 y del Censo Industrial de 1950.

ta Fe y Tucumán, cuya industrialización inicialmente limitada a la elaboración de materias primas agropecuarias, había incorporado el desarrollo de nuevas manufacturas, especialmente textiles, metalúrgicos y químicos.<sup>32</sup>

Hacia 1950, se pueden ver algunos resultados de la política industrial energética llevada adelante por el peronismo. En primer lugar, la provisión de corriente alterna desplazó finalmente a la corriente continua en la mayoría de las provincias, con las excepciones de Corrientes, San Luis y La Pampa, donde se mantenían las plantas a cargo de pequeñas cooperativas. Lo mismo puede decirse de la vigencia del sistema de corriente continua en las provincias de Buenos Aires y Córdoba. En segundo lugar, el consumo per cápita aumentó en casi todas las provincias, pero el aumento fue algo superior a la media, en las provincias no pampeanas de industrialización reciente.

El consumo eléctrico en Argentina siguió un patrón muy concentrado, que apenas se alteró con la posibilidad del transporte a larga distancia en la primera mitad del siglo xx (cuadro 7). Se mantuvo también la total correspondencia entre las regiones productoras y consumidoras de electricidad, observándose solo ligeros cambios hacia 1950. En primer lugar, los primeros cuatro distritos en consumo eléctrico siguen siendo los mismos, pero se observa un aumento significativo del consumo de las provincias patagónicas (Tierra del Fuego y Río Negro) y del norte (Misiones, Jujuy). En segundo lugar, destaca el escaso incremento de la capacidad instalada por habitante en Capital Federal y en las provincias de Córdoba y Entre Ríos, su disminución en la provincia de Buenos Aires, Chaco, Formosa y Misiones, y el aumento en las restantes provincias. Esta observación marca un primer desplazamiento de la localización de las plantas en las tradicionales regiones productoras/consumidoras de electricidad hacia otras provincias.

En términos regionales, la proporción del consumo del área litoral pampeana sobre el total se mantuvo en porcentajes similares, aunque disminuyó la diferencia entre el consumo per cápita de las ciudades principales y secundarias. El mercado pampeano continuó siendo claramente hegemónico, incluso en proporción mayor a la participación de su población en el total del país. No se experimentaron variantes significativas entre 1935 y 1958, pese a

32. La crisis de 1930 aseguró las condiciones para el crecimiento sostenido de la industria por sustitución de importaciones iniciada durante la Primera Guerra Mundial. El crecimiento del sector industrial en términos de producto y empleo fue acompañado además por la diversificación resultante de la expansión de nuevas ramas diferentes a la alimentaria, principalmente la textil, química y metalúrgica. Al respecto, véase Barbero y Rocchi (2002). Sobre la expansión de la industria textil y su concentración en la ciudad y provincia de Buenos Aires, véase Belini (2010) y Belini (2009). Sobre la expansión de la industria química, metalúrgica y metalmecánica en Santa Fe, Kofman, Lanciotti y Pérez (2013). Un análisis de la localización industrial en Argentina a largo plazo, en Donato (2007).

**CUADRO 7** • Argentina: Población, producción y consumo de electricidad por región (en %)

REGIÓN	Población % (1935)	1935		1950		1958	
		Producción %	Consumo %	Producción %	Consumo %	Producción %	Consumo %
Región pampeana (Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, La Pampa)	67,8	93,8	89,1	92,6	92,4	89,3	88,4
Región noreste (Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa)	12,0	2,3	2,2	2,2	2,1	2,5	2,8
Región noroeste (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero)	11,8	1,9	1,5	2,1	2,1	2,7	2,7
Región de Cuyo (Mendoza, San Juan, San Luis)	6,5	1,7	1,8	2,7	2,7	4,8	5,0
Región patagónica	1,9	0,3	0,2	0,5	0,4	0,9	1,0

Fuente: Elaboración propia a partir de los Censos industriales de 1935 y 1950; Dirección Nacional (1960).

la implementación del plan de electrificación.<sup>33</sup> La red nacional de transporte e interconexión eléctrica no lograría consolidarse hasta los años ochenta, dada la extensión del territorio argentino y el patrón altamente concentrado de producción y consumo.

La estructura del mercado español es divergente. Desde el comienzo, la localización de las plantas eléctricas muestra un patrón menos concentrado que el argentino, vinculado a la disponibilidad de saltos de agua, aunque también coincidente con las áreas de desarrollo manufacturero tradicional. En 1910,

33. El plan impulsó la construcción de centrales hidroeléctricas y el aumento de la inversión pública en electrificación rural y en la coordinación de los sistemas regionales, así como la creación de la empresa estatal Agua y Energía Eléctrica.

tres regiones (País Vasco, Cataluña y Andalucía) contribuían con el 38% de la capacidad instalada (cuadro 8). En los años siguientes, la instalación de plantas hidroeléctricas con complemento térmico fortaleció la relación entre áreas productoras y distritos industriales, como Cataluña, País Vasco, Asturias-Santander y La Mancha (que suministraba la electricidad a Madrid). Hacia 1935, la descentralización de la producción se profundizó. Cataluña mantenía la primacía, con 24,37% de la capacidad instalada, seguida de 7 regiones de participación equivalente cada una de las cuales aportaba entre el 7 y el 12% de la capacidad instalada total. Este patrón se mantenía en 1945.

**CUADRO 8** - España: Población, potencia instalada y consumo por habitante, por regiones entre 1910 y 1945 (en %)

Región	1910		1935		1945		
	Población 1930 (%)	% Pot. instalada	Consumo per cápita en kWh	% Pot. instalada	Consumo per cápita en kWh	% Pot. instalada	Consumo per cápita en kWh
Andalucía	19,56	12,06	20	10,21	85	11,25	70
Aragón	4,38	9,94	4	11,72	211	12,24	557
Astur.-Sant.	4,91	6,19	5	8,88	238	10,29	535
Baleares	1,55	0,42	2	0,67	57	0,75	60
Canarias	2,36	0,60	2	0,84	39	0,46	23
Castilla***	11,38	7,57	11	10,95	37	12,01	167
Cataluña	11,85	13,62	12	24,37	394	22,34	286
Extremadura	4,89	1,00	5	0,57	s.d.	0,39	5
Galicia	9,46	8,35	9	2,62	48	3,11	68
La Mancha	7,75	5,84	8	7,6	*	8,26	*
Madrid	5,87	9,44	6	3,34	220	2,67	91
Murcia	2,74	2,03	3	2,25	s.d.	0,68	124
País Vasco	5,25	18,71	5	7,31	414	6,29	216
C. Valencia	8,08	4,24	8	8,67	241	9,27	207
Total general	100	100		100		100	

Fuentes: Producción y consumo en Archivo Estafeta-INI, leg. 250, c. 6, Sirvent. INE (1948) y Bartolomé (1999) (2007); Población, en Nicoláu (2005).

\* La Mancha incluida en Madrid.

\*\* 1945, producción en lugar de consumo.

\*\*\* La Rioja siempre incluida en Castilla

La relación inicial entre las regiones productoras y consumidoras de electricidad, como Cataluña y el País Vasco, dejó de verificarse al final del arranque de la expansión hidroeléctrica en 1925. La producción en la periferia urbana y manufacturera —Cataluña, el País Vasco, y Madrid desde el centro— fue desplazándose hacia el interior peninsular, que acogió las primeras localizaciones insólitas de usos intensivos —Aragón, Castilla— junto a las importantes aportaciones de Asturias, Santander y la Comunidad Valenciana, otorgando así importantes oportunidades de desarrollo industrial a otras regiones y favoreciendo un desarrollo eléctrico relativamente armónico. La estabilidad de Andalucía, o Galicia, da muestras de que todavía servían exclusivamente a su propio mercado regional, persistiendo aún a mitad de siglo, algunas otras áreas, islotes eléctricos, apenas integradas en las rutas de las grandes compañías.

En 1926, hubo una iniciativa legislativa que convocó un concurso de estudios sobre la red nacional de intercambios en España, pero fue la promoción privada la que terminó asumiendo la integración del mercado a través de las líneas de transporte de Lafortunada (1923) y Saltos del Duero (1933), que establecieron los primeros intercambios efectivos entre los sistemas —vasco-madrileño-levantino la primera y catalán y vasco, la segunda—. Hacia 1935, exceptuando Cataluña, que continuaba siendo la principal productora y consumidora de electricidad, la participación de las distintas regiones españolas mostraba un patrón descentralizado, pero en vías de integración. En los cuarenta, y ahora también con el concurso público en alguna línea longitudinal, se avanzó gradualmente tanto en la conexión interna de los mercados como en la consecución de las grandes líneas transversales, aunque la red nacional tampoco se consolidó hasta los últimos ochenta.<sup>34</sup>

En suma, la electricidad no alteró, sino que contribuyó a perpetuar, el patrón de producción industrial en Argentina. En la ciudad y provincia de Buenos Aires, concentrando el 68% de la población, necesitada de transporte urbano, y generando más del 90% del producto industrial, las plantas termoeléctricas obtenían elevados rendimientos, que las empresas concesionarias extranjeras supieron rentabilizar largamente. En España, por el contrario, el sistema eléctrico siguió un patrón de desarrollo también dual, pero más disperso. La localización de plantas de generación en función de la disponibilidad de los recursos hidráulicos en diferentes regiones dio lugar a sistemas de menor rendimiento en las áreas menos pobladas; a la par que sistemas de alto rendimiento, en áreas fuertemente industrializadas como Cataluña o el País Vasco, donde se combinaban eficazmente producción térmica e hidroeléctrica. Se configuró así un sistema descentralizado, de mayor capacidad, aunque

34. Andalucía se conectó con el resto de la península a través de la Bética y Electra del Viesgo conectó los mercados gallegos con el resto de los mercados del norte de España en 1943. Bartolomé (2005).

de menor rendimiento, cuyas rentabilidades estaban lejos de aquellas de las empresas eléctricas argentinas.<sup>35</sup>

*La paradoja: sistemas eléctricos periféricos tardíos y crecimiento económico*

Como queda dicho, la electrificación acompañó al crecimiento económico en el primer tercio del siglo xx bien promoviendo el cambio sectorial con el impulso a nuevos usos y aplicaciones; bien incorporando nuevas regiones a la industrialización o bien liberando recursos al disminuir las importaciones de combustibles fósiles. En los países periféricos de industrialización tardía, estos cambios fueron más leves y, como ilustran los casos argentino y español, alentaron trayectorias divergentes. En efecto, en su fase inicial, ambas electrificaciones coincidieron al difundirse antes en los mercados más concentrados de ambos países, en términos de población e ingresos, que a la sazón constituían los distritos urbanos de mayor industrialización, a saber: Barcelona, Madrid, Bilbao, Buenos Aires, Rosario. Ahora bien, a partir de la primera posguerra, esta correlación se interrumpe en España y persiste en Argentina, que continúa con sistemas térmicos, concentrados y muy rentables; mientras que, en España, la electrificación se asocia a sistemas hidrodependientes y menos rentables, promovidos por capitales vernáculos.<sup>36</sup> Paradójicamente, una mayor rentabilidad no repercutió en una mayor contribución al crecimiento en Argentina. Hasta la enorme cesura de la Guerra Civil española, la intensidad de consumo eléctrico por unidad de producto fue mayor en España, así como la incorporación de nuevas áreas industrializadas. Por lo demás, el desarrollo de la hidroelectricidad compensaba los elevados costes de la producción térmica, contribuyendo a disminuir la dependencia española del carbón importado.<sup>37</sup> Mientras, en Argentina, la producción termoeléctrica dominante afianzó la subordinación al carbón británico hasta la Segunda Guerra Mundial, provocando déficits agudos de la producción en las sucesivas coyunturas bélicas.

Las razones de la divergencia en los resultados de estas dos electrificaciones son de orden complejo, aunque lo más razonable sea pensar que la causa fundamental fue el peso relativo que en uno y otro lugar tuvo el agua como fuente primaria de electricidad. En España, como en Italia, y a diferencia de Argentina y Gran Bretaña, la electricidad se empleó no solo como una forma de energía alternativa, sino esencialmente como una fuente de energía adicio-

35. El capital extranjero se asentó en algunos de los mercados españoles más rentables, pero la banca española protagonizó un importante esfuerzo de financiación de la mayoría de los sistemas hidroeléctricos, menos rentables que los argentinos. Bartolomé y Lanciotti (2011).

36. Lanciotti y Bartolomé (2013).

37. En esta última aportación ha insistido Carles Sudrià (1995).

nal, que contribuyó proporcionalmente al cambio estructural y favoreció la emancipación energética durante el periodo de entreguerras.<sup>38</sup>

Hoy en día, el potencial económicamente explotable de uno y otro país se inclina, sin embargo, a favor de Argentina, por lo que es preciso indagar en cuáles fueron las razones que decidieron entonces la persistencia de la opción térmica en Argentina frente al uso del agua en España.<sup>39</sup>

Entre estas cabe distinguir tres orígenes. El primero de ellos es la relación entre los precios de carbón y agua en uno y otro país; el segundo hace referencia al peso de la tradición, o lo que es lo mismo, a la resistencia al cambio de los mercados demandantes; en último lugar, el papel de las instituciones, compañías y poderes públicos.

Respecto al primero, la composición de la cesta eléctrica depende de la evolución de los precios relativos de una y otra energía primaria. Su trayectoria obedece a la dotación de los recursos en uno y otro país, pero la protección al carbón nacional ha de ser también considerada. Todo parece indicar que el tipo de aprovechamiento hidroeléctrico de mediana escala —saltos medianos a gran altura y de escaso caudal a unos 200 o 300 kilómetros como mucho de los centros de consumo— como el implementado en España hasta la guerra civil, no tenía su correspondencia con los establecimientos hidráulicos de gran capacidad y elevado coste de acondicionamiento, que fueron los explotados en Argentina tras la Segunda Guerra Mundial. A esta diferente dotación natural se sumaron en España dos circunstancias, la férrea protección del carbón nacional y el estrangulamiento en el suministro del importado durante la Primera Guerra Mundial, en un momento de expansión manufacturera del país.<sup>40</sup>

El apego a la senda de crecimiento ya iniciada guarda relación con la explotación de las economías de escala, con la disposición del poblamiento y la especialización sectorial de la economía argentina, volcada inicialmente en la muy rentable agroindustria. Hasta los años treinta, la concentración del consumo en el área litoral pampeana se explica, por ejemplo, con una demanda tranviaria que se mantuvo cerca del 20% del consumo total de electricidad, aun cuando el sector había iniciado su declive. En estos mercados argentinos, no hubo estímulos hasta la crisis de la Segunda Guerra Mundial para invertir en cambios o ampliaciones de las plantas de generación, solo en la extensión de las redes de distribución, que favorecieron el aumento de la producción y consumo per cápita, aunque la potencia instalada se estancara.

38. Betrán (2005) procura cuantificar el impacto diferencial de estos dos modelos de electrificación, hidro o termodependiente. Una aproximación reciente es la de Madureira (2008).

39. En 2008, se calculaba que el potencial hidráulico argentino de 78.000 GWh anuales duplicaba al español, de unos 37.000 GWh anuales. *Hydropower & Dams* (2010).

40. El papel de los aprovechamientos de mediano tamaño en España, en Bartolomé (2007), cap. 3. La protección al carbón, en Coll y Sudrià (1987).

En otro lugar, ya hemos indagado acerca del papel de las empresas y los empresarios en este asunto. Según nuestros hallazgos, los mercados menos rentables de España fueron gestionados por empresas autóctonas desde la Primera Guerra Mundial.<sup>41</sup> La actividad de las empresas españolas se sustentó en el dinamismo del mercado de capitales español desde principios del siglo xx y en el menor costo relativo de la inversión en plantas hidroeléctricas. Su creciente participación en el mercado eléctrico ibérico fortaleció el desarrollo regional de sus sistemas en condiciones de mayor competencia relativa. Por el contrario, los sistemas eléctricos argentinos, más eficientes y rentables, se mantuvieron bajo propiedad extranjera hasta la segunda posguerra mundial. Esto tendió a consolidar las asimetrías territoriales. La concentración y eficiencia de estos sistemas gestionados por las compañías alemanas y belgas no estimulaba tampoco la inversión en la ampliación de la capacidad instalada, coadyuvando a la crisis energética iniciada durante la Segunda Guerra Mundial.

Por último, la intervención pública tuvo una faceta activa, arancelaria, con la protección al carbón en España. Y otras dos vertientes de su papel institucional menos evidentes: la regulación del acceso a los mercados, que determinó significativamente su tamaño, y la regulación de las tarifas y, en su caso, de las utilidades de las empresas. En general, en Argentina, la persistencia de las concesiones municipales favoreció la atomización de los mercados eléctricos y, por tanto, impidió la configuración de amplios mercados regionales que favorecieran la difusión de la hidroelectricidad. La ausencia de intervención tarifaria, aunque de naturaleza más controvertida, también nutrió las altas rentabilidades y, en consecuencia, la perduración del modelo inicial de explotación térmica en Argentina.

Siguiendo el patrón de la electrificación global, los sectores eléctricos argentino y español actuaron con amplia autonomía de sus respectivos Estados hasta principios de los cuarenta, aunque recorrieran itinerarios muy diferentes.<sup>42</sup> En España, la legislación estatal fue muy temprana (1901), mientras que en Argentina no hubo normativa específica hasta los cuarenta, pese a que en el periodo de entreguerras ya se discutiera la propiedad extranjera de las empresas y, por tanto, la legitimidad de sus utilidades y de las tarifas aplicadas. Solo durante la Segunda Guerra Mundial, cuando se presentaron dificulta-

41. La rentabilidad financiera de las empresas eléctricas en Argentina fue siempre mayor a la de sus pares españolas, salvo durante la Primera Guerra Mundial. La diferencia se acentuó entre 1920 y 1930, cuando el aumento de la inversión fue compensado con creces por utilidades crecientes derivadas del tipo de cambio favorable a las empresas extranjeras en Argentina. La rentabilidad económica también fue mayor en el país sudamericano, por cuanto las empresas líderes explotaban sistemas concentrados que garantizaban mejores rendimientos a escala. Lanciotti y Bartolomé (2013).

42. Nos referimos al modelo de Hausman, Hertner y Wilkins (2008). El conjunto de la intervención pública en ambos países la hemos abordado en detalle en Bartolomé y Lanciotti (2011).

des para el aprovisionamiento de combustibles en Argentina y de energías sustitutivas en España, los dos gobiernos intervinieron claramente en el sector eléctrico, procediendo al rescate de las compañías extranjeras y constituyendo sus propios sectores públicos de suministro eléctrico.

Hasta el estallido de la Primera Guerra Mundial, se consolidaron monopolios de suministro eléctrico en manos de compañías privadas en la mayoría de los núcleos urbanos de ambos países.<sup>43</sup> En Argentina regía un régimen de concesiones no privativas otorgadas por los municipios.<sup>44</sup> En los contratos de concesión firmados entre los consistorios y las compañías de servicio eléctrico se fijaban las tarifas máximas —escalonadas al tipo de cliente y ajustables al tipo de cambio—, el periodo de vigencia, la reversibilidad al municipio de la inversión inicial y un tipo impositivo que iba del 2 al 6% de los ingresos brutos. En España, precios y servicios entre particulares y compañías se rigieron por una práctica puramente contractual. Las autoridades municipales tan solo otorgaban las concesiones de alumbrado público, mediante subasta, bajo condiciones específicas de precio y calidad del suministro para iluminación pública y para usos particulares, aunque los contratos importantes no trascendieran al público.<sup>45</sup>

En España y durante la Primera Guerra Mundial, se congelaron los precios de la electricidad en 1916, corroborándose esta medida en 1920 y luego en 1922. Cualquier alteración al alza en las tarifas debía ser autorizada por el gobierno, por tanto, el suministro eléctrico actuó desde entonces en régimen de precios máximos autorizados, pero no uniformes y, en 1924, el suministro eléctrico se declaró servicio público.<sup>46</sup> Como la congelación de precios fue previa a la caída de los costes que promovería el uso masivo de la hidroelectricidad y la interconexión de las redes, hasta la década de 1940 el control de los precios no repercutió en una pérdida efectiva de utilidades por parte de las empresas.<sup>47</sup> Sobre el papel, el sector eléctrico español se sometía a un régimen de regulación discrecional y los poderes públicos se empeñaron en proveer de infraestructuras públicas a esta industria durante la Dictadura primorriverista (1923-1930).<sup>48</sup> En la práctica, prevalecía un régimen contractual en cuanto a tarifas y mercados se refiere y no hubo más regulación efectiva

43. En Argentina, la excepción fue la ciudad de Buenos Aires, cuyo servicio eléctrico estuvo a cargo de dos empresas (Cate y Ciade) a partir de la Primera Guerra Mundial, pero acordaron las áreas respectivas de servicio.

44. Para una tipología de las estrategias de regulación de los monopolios de servicios públicos, véase Gómez Ibáñez (2003), pp. 18-36.

45. Antolín (1991), p. 308.

46. R.O. de 14 de agosto de 1920 y R.O. de 31 de octubre de 1922, R.D. de 12 de abril de 1924 sobre suministros de electricidad, agua y gas.

47. En Madrid, el régimen de precios máximos contuvo el poder de monopolio de las empresas que cartelizaban el suministro eléctrico hasta 1925, aunque no sucediera así en la mayoría de los municipios españoles. Aubanell (2011).

48. Las ayudas durante la Dictadura Primorriverista, en Bartolomé (2011).

que aquellas relativas al tendido de líneas, la normalización técnica y la concesión de recursos hidráulicos.

En Argentina, los efectos de la crisis de 1930 sobre el tipo de cambio generaron numerosos reclamos por rebaja de tarifas por parte de los usuarios, dando origen a los primeros intentos de regulación discrecional por parte de los gobiernos locales.<sup>49</sup> Estas iniciativas no prosperaron y el marco regulatorio no varió significativamente hasta que en 1943 el gobierno argentino surgido del golpe militar nacionalista sancionó la creación de dos comisiones investigadoras de servicios públicos de electricidad, encargadas de revisar los contratos de las eléctricas extranjeras. En sus conclusiones, se recomendaba su declaración de utilidad pública y la expropiación de los activos sujetos a las concesiones primigenias, aunque solo fuera implementada por los gobiernos provinciales en las concesiones otorgadas a empresas subsidiarias de la compañía holding norteamericana American & Foreign Power.<sup>50</sup> Las restricciones al consumo eléctrico provocadas por la guerra mundial dieron fin en 1946, pero el gobierno peronista recientemente electo, impulsó —mediante el Plan Nacional de Electrificación— la inversión en nuevas plantas hidroeléctricas y la integración de las redes eléctricas provinciales, asumiendo la gestión directa del servicio. En materia regulatoria, el gobierno se limitó a decretar la congelación de tarifas por un periodo de tres años, compensando a las empresas mediante el otorgamiento de subsidios estatales destinados al pago de salarios. En los distritos más poblados, el sistema continuó a cargo de las empresas extranjeras, auxiliadas por subsidios y créditos estatales durante el gobierno peronista, si bien las concesiones de las subsidiarias de Sofina fueron posteriormente adquiridas y transferidas a las empresas estatales Segba (Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires) y Agua y Energía Eléctrica entre 1956 y 1961. Solo Ciade se mantuvo bajo gestión y propiedad privada.

En España, hubo restricciones al consumo eléctrico entre 1943 y 1957 y los consumidores sufrieron, además, aumentos importantes en los impuestos sobre el consumo de fluido desde 1940.<sup>51</sup> Durante el primer franquismo, la relación con las empresas eléctricas osciló entre la colaboración y la hostilidad, pero hasta la implantación de las tarifas tope unificadas en enero de 1951 no se procedió a una regulación discrecional de las tarifas eléctricas con el fin exclusivo de garantizar el reemplazo de las inversiones en el parque eléctrico, a través una tasa impositiva al consumidor.<sup>52</sup> El fruto del rescate de las em-

49. En 1936, el gobierno municipal de la ciudad de Buenos Aires renegoció los convenios con las empresas eléctricas Chade y Cia. Genta (2006), pp. 73-82; Lanciotti (2011), pp. 200-207.

50. La publicación de los informes de las comisiones fue suspendida, y se restringió su circulación. Finalmente, en 1974, se publicó solo el informe de la Comisión Fiscalizadora de los servicios eléctricos en la ciudad de Buenos Aires bajo el nombre de *Informe Rodríguez Conde*.

51. Las restricciones han sido examinadas recientemente por Pueyo (2007). Su origen es discutido por Díaz y San Román (2009).

52. Gómez Mendoza (2007).

presas extranjeras residuales como Sevillana, la apropiación de la Canadiense (la principal empresa en Cataluña) junto a las eléctricas del INI, conformaría el núcleo de la empresa pública eléctrica española, aunque el sector privado continuara siendo mayoritario.

En ambos países, los marcos regulatorios tendieron a promover la inversión privada en los sistemas eléctricos, reservando la acción estatal solo para las coyunturas críticas con el fin de garantizar el suministro de electricidad y en ninguno de los dos países se aplicaron mecanismos efectivos de regulación discrecional para controlar el poder de monopolio de las empresas. No obstante, la permanencia de un sistema regulatorio concesional administrado por los gobiernos locales apuntaló la fragmentación del mercado eléctrico argentino y contribuyó, por tanto, a profundizar las iniciales diferencias regionales en las condiciones de provisión de los servicios y en los regímenes tarifarios. Hasta 1943, las empresas extranjeras encontraron allí condiciones muy favorables para la explotación de los servicios eléctricos en los mercados más dinámicos del país, reforzando aún más la concentración económica del sector termo-eléctrico.

### **¿Sendas divergentes en las electrificaciones periféricas tardías?**

A finales de los cuarenta y principios de los cincuenta, ambos gobiernos adoptaron políticas de sustitución de importaciones e industrialización dirigida en las que la hidroelectricidad aplicada a nuevos usos y aplicaciones asumía un papel estelar. Los nuevos emprendimientos promovieron el crecimiento de nuevos sectores, al tiempo que se ahorraba una parte de los recursos empleados en la compra de combustibles en el exterior. Era ya tarde. En una economía cada vez más internacionalizada, y con los precios del crudo en caída libre los efectos de la emulación de los líderes hidráulicos del periodo de entreguerras serían limitados.

Hasta entonces, la electrificación había coincidido con el inicio de la transición energética de ambas economías. Los sectores suministradores, las industrias eléctricas de ambos países, constituyen distinguidos ejemplos de adopción veloz de innovaciones, de incorporación a los flujos de inversión internacional y de rápida conformación de sectores industriales de gran envergadura en relación con el conjunto de sus respectivas economías. Ahora bien, sus ritmos respectivos de electrificación fueron diferentes, de acuerdo con los niveles de renta y la concentración de los mercados, más elevados en Argentina que en España, y, como consecuencia, con mayores niveles de consumo eléctrico per cápita, de rendimiento de las instalaciones y de rentabilidad en sus empresas.

Hemos descrito la paradoja que se advierte en la manera en que la electrificación acompañó al crecimiento económico en uno y otro lugar. Pese a su

menor concentración e intensidad por habitante, la electrificación española parece haber mostrado una mayor incidencia en el cambio estructural de su economía hasta la Guerra Civil. Una mayor intensidad en el uso de la electricidad por unidad de producto muestra que hubo una efectiva diversificación productiva hacia sectores más intensivos en consumo eléctrico. Asimismo, la electrificación favoreció en mayor medida la industrialización de nuevas zonas en España que en Argentina, donde las asimetrías en el reparto territorial del consumo y la producción se mantuvieron hasta mediados del siglo xx.

Como en los países líderes, el peso relativo del agua para la obtención de electricidad antes de la Segunda Guerra Mundial determinó la capacidad de esta forma de energía de imponerse, además, como fuente de energía, con nuevas aplicaciones y capacidad de redimir la balanza energética exterior de un país. Analizadas las razones de por qué se adoptó en mayor medida en España que en Argentina, se concluye que, aparte de la diversidad de los recursos hidráulicos en uno y otro país y la mayor adaptación de la termoelectricidad a la estructura argentina preexistente, los factores de orden institucional incidieron también en esta elección.

Según nuestros hallazgos, el abandono del capital extranjero en España a partir de la Gran Guerra es reflejo de una electrificación más débil y menos rentable, aunque la presencia de capital vernáculo favoreció a partir de entonces un proceso más armónico. En Argentina, por el contrario, la mayor rentabilidad de su sector eléctrico fijó al capital extranjero que no encontró trabas ni a la obtención de grandes utilidades ni a la exportación de las mismas hasta 1943, debido tanto a la atomización de los mercados, favorecida por una legislación concesional a escala municipal.

En suma, este ejercicio de comparación de ambas experiencias históricas de electrificación tardía de dos países periféricos ofrece la oportunidad de revisar los criterios con los que se analizan la intensidad y la incidencia de una electrificación tardía, más allá de las interpretaciones al uso centradas exclusivamente en la evolución de la electrificación por cápita.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALDCROFT, D.H. (2006), «Peripheral Europe in the Interwar Setting», en *Europe's Third Word: The European Periphery in the Interwar Years*, Ashgate, Aldershot, pp. 39-67.
- ANTOLÍN, F. (1991), «Las empresas de servicios públicos municipales», en Pablo MARTÍN ACEÑA y Francisco COMÍN (eds.), *Historia de la empresa pública en España*, Madrid.
- ARGENTINA, COMISIÓN NACIONAL DEL CENSO INDUSTRIAL (1938), *Censo industrial de 1935*, Buenos Aires.
- ARGENTINA, DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (1944), *Estadística industrial de 1941*, Buenos Aires.

- (1952a), *Censo Industrial de 1950*, Buenos Aires.
- (1952b), *IV Censo General de la Nación: Censo industrial de 1946*, Buenos Aires, 3 vols.
- ARGENTINA. DIRECCIÓN NACIONAL DE ENERGÍA Y COMBUSTIBLES (1960), Departamento de Estadística, *Electricidad 1958*, Buenos Aires.
- AUBANELL, A.M. (2011), *Origins and efficiency of the electric industry regulation in Spain, 1910-1936*, Documento de Trabajo, UAB, Unidad de Economía, Barcelona.
- BARBERO M., y ROCCHI, F. (2002), «La industria argentina en el período de entreguerras», en *Academia Nacional de Historia, Nueva Historia de la Nación Argentina*, IX, Planeta, Buenos Aires.
- BARTOLOMÉ, I. (1999), «La industria eléctrica española antes de la guerra civil: reconstrucción cuantitativa», *Revista de Historia Industrial*, 15, pp. 139-160.
- (2005), «La red nacional y la integración de los mercados eléctricos españoles durante los años de entreguerras. ¿Otra oportunidad perdida?», *Revista de Historia Económica – Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 2, pp. 270-298.
- (2007), *La industria eléctrica en España (1890-1936)*, Banco de España, Madrid.
- (2011), «¿Fue el sector eléctrico un gran beneficiario de “la política hidráulica” anterior a la Guerra Civil? (1911-1936)?», *Hispania*, 71 (239), pp. 789-818.
- BARTOLOMÉ, I., y LANCIOTTI, N. (2011), «Análisis comparado de los sistemas eléctricos en España y Argentina, 1890-1950. Estrategias globales y experiencias divergentes de la electrificación en dos países de la industrialización tardía», Documento de Trabajo. Fundación Cajas de Ahorro, Madrid, n.º 660/2011.
- BELINI, C. (2009), «The Rise of the Textile District of Buenos Aires, 1914-1960», en *XVth World Economic History Conference*, Utrecht.
- (2010), «Expansión y crisis de la industria textil del rayón, 1925-1939», *Anuario IEHS*, 25, pp. 415-430.
- BERTONI, R. (2011), *Energía y desarrollo. La restricción energética en Uruguay como problema (1882-2000)*, Universidad de la República, Montevideo.
- BERTONI, R., ROMÁN, R., y RUBIO, M. (2009), «El desarrollo energético de España y Uruguay en perspectiva comparada, 1860-2000», *Revista de Historia Industrial*, 41, pp. 161-194.
- BETRÁN, C. (1997), «Tamaño de mercado y crecimiento industrial en España durante el primer tercio del siglo XX», *Revista de Historia Industrial*, 11, pp. 119-148.
- (2005), «Natural resources, electrification and economic growth from the end of the nineteenth century until World War II», *Revista de Historia Económica – Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 23 (1), pp. 47-82.
- BRESNAHAN, T. (2010), «General Purpose Technologies», en Bronwyn HALL y Nathan ROSENBERG, *Handbook of the Economics of Innovation*. vol. 2, Elsevier, Ámsterdam, pp. 761-793.
- CARRERAS, A. (1990), «La industrialización española, 1840-1980. Reflexiones en torno a un índice anual de la producción de las industrias básicas», en *Estudios de Historia Cuantitativa*, Madrid.

- CARRERAS, A., PRADOS, L., y ROSÉS, J. (2005), «Renta y Riqueza», en Albert CARRERAS y Xavier TAFUNELL (coord.), *Estadísticas históricas de España, ss. XIX y XX*, Madrid.
- CARRERAS, A., y TAFUNELL, X. (2010), *Historia económica de la España contemporánea (1789-2009)*, Crítica, Barcelona.
- CIPOLLA, C.M. (1962), *The economic history or world population*, Viking Press, Nueva York.
- COLL, S., y SUDRIÀ, C. (1987), *El carbón en España, 1770-1961. Una Historia Económica*, Turner, Madrid.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA (CEPAL) (1956), *La energía en América Latina*, México.
- COPDE (1936), *Datos Estadístico-técnicos de las centrales eléctricas españolas correspondientes a 1935*, Madrid.
- CHICK, M. (2007), *Electricity and Energy Policy in Britain, France and the United States since 1945*, Edward Elgar, Cheltenham.
- DEVINE, W. (1983), «From shafts to wires: historical perspective on electrification», *The Journal of Economic History*, XLIII, (2), pp. 347-372.
- DÍAZ, P., y SAN ROMÁN, E. (2009), «Causas de la restricción eléctrica en el primer franquismo: una aportación desde la historia empresarial», *Investigaciones de Historia Económica*, 13, Madrid, pp. 73-95.
- DONATO, V. (2007), «Políticas públicas y localización industrial en Argentina», *Documento de trabajo n.º 1*, Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social.
- ETEMAD, B., y LUCIANI, J. (1991), *World Energy Production 1800-1985*, Droz, Ginebra.
- FERRERES, O. (dir.) (2005), *Dos siglos de economía argentina*. Fundación Norte y Sur, Buenos Aires.
- GALES, B., KANDER, A., MALANIMA, P., y RUBIO, M. (2007), «North versus South: Energy transition and energy intensity in Europe over 200 years», *European Review of Economic History*, 11 (2), pp. 219-253.
- GENTA, G. (2006), *Política y Servicios Públicos. El caso del servicio público de electricidad de la ciudad de Buenos Aires*, Tesis de maestría en Ciencia Política y Sociología, FLACSO.
- GEORGE, P. (1952), *Geografía de la Energía*, Barcelona.
- GIANNETTI, R. (1985), *La conquista della forza: risorse, tecnologia ed economia nella industria elettrica italiana (1883-1940)*, Milán.
- GÓMEZ IBAÑEZ, J. (2003), *Regulating infrastructure: Monopoly, Contracts, and Discretion*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- GÓMEZ MENDOZA, A. (2007), «Unesa y la Autorregulación de la Industria Eléctrica», en Antonio GÓMEZ MENDOZA, Carles SUDRIÀ y Javier PUEYO, *Electra y el Estado*, Thomson-Cívitas, Madrid, vol. 1, pp. 443-632.
- HAUSMAN, W., HERTNER, P., y WILKINS M. (2008), *Global Electrification. Multinational Enterprise and International Finance in the History of Light and Power, 1878-2007*, Cambridge, Nueva York.

- HENRIQUES, S.T. (2011), *Energy Transitions, Economic Growth and Structural Change. Portugal in a Long-run Comparative Perspective*, Media-Tryck, Lund.
- HERTNER, P. (1987), «Financial Strategies and Adaptation to Foreign Markets: the German Electro technical Industry and its Multinational Activities: 1890s to 1939», en Alice TEICHOVA, Maurice Henry LEVY-LEBOYER y Helga NUSSBAUM (eds.), *Multinational Enterprise in Historical Perspective*, Cambridge, Nueva York.
- HUGHES, T.P. (1983), *Networks of Power: Electrification in Western society, 1880-1930*, The John Hopkins University Press, Baltimore.
- HYDROPOWER & DAMS (2010), *World Atlas 2009*, Aqua-Media, Wallington.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (1948, 1949 y 1961), *Anuario Estadístico de España*, Madrid.
- KAJSER, A., y HEDIN, M. (eds.) (1995), *Nordic Energy Systems*, Canton, MA.
- KOFMAN, M., LANCIOTTI, N., y PEREZ BARREDA, N. (2013), «La industria santafesina desde la expansión agraria a la diversificación productiva, 1887-1964», en Carina FRID y Norma LANCIOTTI (coords.), *De la expansión agraria al desarrollo industrial: la economía de Santa Fe entre 1850 y 1970*, Prohistoria, Rosario.
- LANCIOTTI, N. (2011), «Del estado garante al estado empresario. La relación entre Estado y empresas de servicios públicos urbanos en Argentina, 1880-1955», en Geoffrey JONES y Andrea LLUCH (eds.), *El impacto histórico de la globalización en Argentina y Chile: empresas y empresarios*, Temas, Buenos Aires, pp. 200-207.
- LANCIOTTI, N., y BARTOLOMÉ, I. (2013), «Global Strategies, Differing Experiences. Electricity companies in two late-industrialising countries: Spain and Argentina, 1890-1950», *Business History*. DOI: 10.1080/00076791.2013.837892.
- MADUREIRA, N.L. (2008), «When the South Emulates the North: Energy Policies and Nationalism in the Twentieth Century», *Contemporary European History*, vol. 17, n.º 01, febrero, pp 1-21.
- MALANIMA, P. (2006), «Energy crisis and growth 1650-1850: the European deviation in a comparative perspective», *Journal of Global History*, 1, pp. 101-121.
- MALUQUER, J. (1987), «L'électricité facteur de développement économique en Espagne», en Fabienne Cardot (ed.), *1880-1980. Un siècle d'électricité dans le monde*, París.
- MUNICIPALIDAD DE BUENOS AIRES (1926), *Boletín mensual de estadística municipal, enero-diciembre 1926*, Buenos Aires.
- MUNICIPALIDAD DE ROSARIO (1946), *Informe de la Comisión Municipal Fiscalizadora de la Sociedad de Electricidad de Rosario*, Rosario.
- NELLES, H.V. (2003), «Financing the Development of Foreign-Owned Electrical Systems in the Americas, 1890-1929: First Steps in Comparing European and North American Techniques», *Business and Economic History On-Line*, vol. 1. URL: <http://www.thebhc.org/publications/BEHonline/2003/Nelles.pdf>.
- NICOLÁU, R. (2005), «Población, Salud y Actividad», en Albert CARRERAS y Xavier TAFUNELL (coords.), *Estadísticas históricas de España, ss. XIX y XX*, Madrid, pp. 77-154.
- PASSER, H. (1952), «Development of Large-scale Organization. Electrical Manufacturing around 1900», *Journal of Economic History*, 12, pp. 378-395.

- PRADOS DE LA ESCOSURA, L. (2003), *El progreso económico de España: (1850-2000)*, BBVA, Bilbao.
- PUEYO, J. (2007), «La post-guerra», en Antonio GÓMEZ MENDOZA, Carles SUDRIÀ y Javier PUEYO, *Electra y el Estado*, Thomson-Civitas, Madrid, vol. 1, pp. 113-164.
- RUBIO, M. (2007), «Economía, energía y CO2 en América Latina: los comienzos del siglo XX», *Ier Congreso Latinoamericano de Historia Económica*. Montevideo, diciembre.
- RUBIO, M., y BERTONI, R. (eds.) (2008), *Energía y desarrollo en el largo siglo XX: Uruguay en el marco Latinoamericano*, Montevideo.
- SCHURR, S. (1990), *Electricity in the American Economy: agent of technological progress*, Greenwood, Nueva York.
- SEGRETO, L. (1987), «Le nuove strategie delle società finanziarie svizzere per l'industria elettrica (1918-1939)», *Studi Storici*, 4, pp. 861-907.
- (1990); «Du “Made in Germany” au “Made in Switzerland”. Les sociétés financières suisses pour l'industrie électrique dans l'entre-deux-guerres», en Monique TRÉDÉ (ed.), *Électricité et électrification dans le monde*, PUF, París, pp. 347-368.
- SIEFERLE, R. (2001), *The Subterranean Forest. Energy Systems and the Industrial Revolution*, The White Horse Press, Cambridge.
- SUDRIÀ, C. (1995), «Energy as a Limiting Factor to Growth», en Pablo MARTÍN ACEÑA y James SIMPSON (eds.), *The Economic Development of Spain since 1870*, Elgar, Aldershot.
- TAFUNELL, X. (2011), «La Revolución Eléctrica en América Latina: una reconstrucción cuantitativa del proceso de electrificación hasta 1930», *Revista de Historia Económica, Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 29, 3, pp. 327-359.
- THERN, A. (s.f.), «Evolución de las estadísticas de la energía eléctrica en la República Argentina», s.d.
- VILLANUEVA, J. (1972), «El origen de la industrialización argentina», *Desarrollo Económico*, 47, octubre-diciembre, p. 451-476.
- WRIGLEY, E.A. (1988), *Continuity, chance and change: The character of industrial revolution in England*, CUP, Cambridge.

■

## *Electrification in Late Industrialized Countries: Argentina and Spain, 1890-1950*

### ABSTRACT

Aimed at contributing to study of the electrification of peripheral host economies, this article examines the evolution and characteristics of electricity systems in Spain and Argentina from the early 19th century until the second postwar period. The global management and financing of electric utilities promoted their rapid expansion throughout the Western world, but the evolution of electricity systems in each country greatly diverged according to the timing of industrialisation and local conditions. The article shows that the evolution, profitability and extent of electricity systems depended upon economic conditions, market structures and the natural resources available in each country. While we identify similar trends of electricity production and consumption, the structure of both electricity markets reveals great contrasts. A very profitable electricity system which primarily served the Pampas region became consolidated in Argentina, while the early development of hydroelectricity associated with more diversified regional production made way for a less profitable, but more extended and equitable system in Spain.

KEYWORDS: Global Electrification, Hydropower, Argentina, Spain

JEL CODES: N740, N760

■

## *La electrificación en países de industrialización tardía: Argentina y España, 1890-1950*

### RESUMEN

El objetivo de este artículo es contribuir al análisis de los procesos de electrificación en los países de industrialización tardía, analizando las características, evolución y trayectoria de los sistemas eléctricos en España y Argentina desde la instalación de sus primeros servicios urbanos en el siglo XIX hasta la nacionalización de los sistemas en la segunda posguerra mundial. La construcción, financiación y expansión de los sistemas eléctricos en los países occidentales fue un proceso tempranamente global que asumió características diferentes según el momento de industrialización y la modalidad de electrificación de cada región.

La modalidad de expansión, el rendimiento y la cobertura de los sistemas muestran significativas diferencias en función de las condiciones económicas, la estructura de los mercados y los recursos disponibles en los países analizados. Aun cuando las tendencias generales de consumo y producción eléctrica manifestaron una evolución similar en ambos países, la estructura de los mercados eléctricos revela importantes contrastes. Mientras que en Argentina se consolidó un sistema eléctrico muy rentable de cobertura concentrada en el área litoral pampeana, el temprano desarrollo de la hidroelectricidad asociado a una mayor diversificación productiva regional dio lugar a un sistema menos rentable, a la par que más extendido y equitativo territorialmente en España.

PALABRAS CLAVE: Electrificación global, Hidroelectricidad, Argentina, España

CÓDIGOS JEL: N740, N760