



COLECCIÓN de HISTORIA FERROVIARIA

La electricidad en las redes ferroviarias y la vida urbana: Europa y América (siglos XIX-XX)

Horacio Capel, Vicente Casals y Domingo Cuéllar
(Editores)



**LA ELECTRICIDAD EN LAS REDES
FERROVIARIAS Y LA VIDA URBANA:
EUROPA Y AMÉRICA (SIGLOS XIX-XX)**

**Horacio Capel, Vicente Casals y Domingo Cuéllar
(Editores)**



COLECCIÓN de HISTORIA FERROVIARIA

Directores: Domingo Cuéllar y Miguel Muñoz Rubio

Primera edición: 2012

La electricidad en las redes ferroviarias y la vida urbana: Europa y América (siglos XIX-XX)

Autores (por orden alfabético): Horacio Capel, Vicente Casals, Domingo Cuéllar, George Dantas, Nelson da Nóbrega Fernandes, Alvaro Ferreira, Angela Lúcia Ferreira, Manuel Herce, José Luis Lalana Soto, Doralice Sátyro Maia, Ana Cardoso de Matos, Gabriel Leopoldino Paulo de Medeiros, Ramón Méndez, Teresa Navas, Susana Pacheco, Pedro Pérez, Eduardo Romero de Oliveira, Luis Santos y Ganges.

Esta publicación ha sido realizada desde el Programa de Historia Ferroviaria del Museo del Ferrocarril de Madrid y ha sido subvencionada por la Universidad de Barcelona a través del Proyecto de Investigación CSO2010-21076-CO2-01.

Edita

© Fundación de los Ferrocarriles Españoles

ISBN: 978-84-89649-94-1

Depósito Legal: M-42133-2012

Maquetación: Domingo Cuéllar

Diseño de cubierta e impresión:

ADVANTIA Comunicación Gráfica

Formación, 16 – Pol. Ind. Los Olivos – 28906 Getafe - MADRID

Impreso en España - Printed in Spain

Ilustración de cubierta: Antigua subestación transformadora de la estación de Barcelona-Vilanova, de la línea de ferrocarril de Barcelona a Manresa, década de 1950. Signatura SE-IF-0437. Archivo Histórico Ferroviario del Museo del Ferrocarril de Madrid.



SUMARIO

PRESENTACIÓN	7
PRIMERA PARTE. REDES DE FERROCARRILES: EXTENSIÓN URBANA Y PROYECTOS URBANÍSTICOS	11
CAPÍTULO I. ELETRIFICAÇÃO DO SISTEMA SUBURBANO DA ESTRADA DE FERRO CENTRAL DO BRASIL E A POLÍTICA URBANA NO RIO DE JANEIRO, Nelson Da Nóbrega Fernandes.....	13
I.1. Dimensão e complexidade da eletrificação do sistema suburbano da EFCB.....	13
I.2. 30 anos de luta pela eletrificação.....	15
I.3. Conclusões	24
Bibliografia.....	25
CAPÍTULO II. LUZES, POSTES E TRILHOS: TRANSFORMAÇÕES NA MORFOLOGIA E NA VIDA COTIDIANA DA CIDADE DA PARAHYBA (BRASIL) NOS PRIMÓRDIOS DO SÉCULO XX, Doralice Sátyro Maia	27
II.1. Introdução	27
II.2. A modernidade e os novos equipamentos urbanos	28
II.3. A energia e o transporte urbano movido a energia elétrica no Brasil.....	30
II.4. Poste e luzes: ilumina-se a cidade da Parahyba.....	33
II.5. A iluminação e transporte público com energia elétrica na cidade da parahyba	36
II.6. Luzes e trilhos na cidade de noites claras e noites escuras: o descompasso da modernidade	41
II.7. Anotações finais.....	43
Bibliografia.....	43
Fontes Documentais	45
CAPÍTULO III. EL PUERTO Y EL TRANVÍA A INICIOS DEL SIGLO XX E INICIOS DEL SIGLO XXI: ¿NUEVAS EXCLUSIONES?, Álvaro Ferreira	47
III.1. Introducción.....	47
III.2. La movilidad especial es privilegio de pocos.....	50
III.3. La ciudad sigue siendo producida de forma desigual	53
III.4. Implicaciones para la zona portuaria y sus alrededores	60
III.5. La producción del espacio: los problemas continúan repitiéndose... ¿qué hacer?68	
Bibliografía.....	72

CAPÍTULO IV. A CIDADE SOBRE TRILHOS: O BONDE E AS TRANSFORMAÇÕES URBANAS DE NATAL, *Gabriel Leopoldino Paulo de Medeiros, Angela Lúcia Ferreira y George Dantas* **77**

IV.1. Introdução	77
IV.2. Implantação e expansão dos bondes em natal (1908-1912).....	79
IV.3. Consolidação e dificuldades técnicas do sistema de carris (1912-1929).....	83
IV.4. Considerações finais	89
Bibliografia	90

CAPÍTULO V. LAS PRIMERAS ALTERNATIVAS EN LA ELECTRIFICACIÓN DE LOS FERROCARRILES DE VÍA ANCHA EN ESPAÑA (1907-1924), *Domingo Cuéllar y Ramón Méndez*..... **93**

V.1. Introducción.....	93
V.2. Batallas y disputas en torno a la electrificación de los ferrocarriles.....	96
V.3. La elección de sistema en los ferrocarriles españoles y sus consecuencias	107
V.4. Conclusiones	110
Bibliografía	110

CAPÍTULO VI. CRECIMIENTO URBANO, RED SECUNDARIA Y TRANVÍA ELÉCTRICO EN EL ÁREA DE BARCELONA, *Teresa Navas*..... **113**

VI.1. Perspectivas para optimizar el sistema de comunicaciones: carreteras, tranvías y ferrocarriles secundarios.....	113
VI.2. El estímulo de la tracción eléctrica. ensayo de una red de tranvías para una primera metrópolis.....	115
VI.3. La red que no fue. Proyectos de tranvías interurbanos en el área de Barcelona	117
VI.4. Conclusiones	127
Bibliografía	129

CAPÍTULO VII. LÍNEAS SIN RED: EL SUMINISTRO DE ENERGÍA A LAS PRIMERAS LÍNEAS ELECTRIFICADAS EN LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES, *Domingo Cuéllar y Ramón Méndez*..... **131**

VII.1. El concepto de redes y su importancia	131
VII.2. Contextualización de las redes ferroviaria y eléctrica en el primer tercio del siglo XX en España.....	132
VII.3. Las líneas ferroviarias electrificadas en España hasta 1930.....	135
VII.4. Los ferrocarriles eléctricos en el Sureste: los esfuerzos por salir del aislamiento (Gádor-Nacimiento, 1912-1918).....	136
VII.5. La electrificación de la rampa de Pajares y la defensa de los intereses nacionales (Ujo-Busdongo, 1924)	140
VII.6. Las electrificaciones catalanas de NORTE (Barcelona-Manresa, 1928; Moncada-San Juan de las Abadesas, 1928) y el Estado (Ripoll-Puigcerdá, 1929)	142
VII.7. La electrificación ferroviaria del norte industrial (Alsasua-Irún-Hendaya, 1929; Bilbao-Portugalete y ramales, 1933-1936).....	145
VII.8. Planes, diseño de redes y realidades	146

VII.9. Conclusiones	152
Bibliografía.....	152
CAPÍTULO VIII. ELECTRICIDAD Y CAMBIO TECNOLÓGICO. LA IMPLANTACIÓN DE LA ELECTRICIDAD EN LOS GRANDES TALLERES FERROVIARIOS, José Luis Lalana Soto y Luis Santos y Ganges	157
VIII.1. Introducción	157
VIII.2. La electricidad, los adelantos industriales y el ferrocarril.....	158
VIII.3. La electricidad en los talleres generales de las compañías ferroviarias	160
VIII.4. La organización por secciones y la racionalización de la producción	162
VIII.5. Conclusiones	168
Bibliografía.....	168
CAPÍTULO IX. LA CORRIENTE ALTERNA Y EL AUTOMÓVIL COMO FACTORES DEL ESTALLIDO DE LA CIUDAD, Manuel Herce.....	171
IX.1. La ciudad estallada sobre infraestructuras y el urbanismo que la justificó	171
IX.2. Los inicios de la ruptura de la ciudad. El ferrocarril y el fracaso temporal de la ciudad-jardín.....	173
IX.3. Las invenciones que mudaron la ciudad: electricidad en corriente alterna y automóvil	176
IX.4. Electricidad y automóvil en la configuración del urbanismo moderno	182
Bibliografía.....	185
CAPÍTULO X. ELETRIFICAÇÃO EM EMPRESAS FERROVIÁRIAS PAULISTAS: ASPECTOS DA TECNOLOGIA E DA INDUSTRIALIZAÇÃO EM SÃO PAULO (1902-1937), Eduardo Romero de Oliveira	187
X.1. Introdução	187
X.2. A construção da malha ferroviária	187
X.3. Opções tecnológicas no processo de expansão	191
X.4. Material rodante e insumos: relação entre projetos e fornecedores	196
X.5. Conclusões	199
Bibliografia.....	200
SEGUNDA PARTE. LA ELECTRICIDAD Y LA VIDA URBANA ..	203
CAPÍTULO XI. O CARÁTER INOVATIVO DA AVENIDA RIO BRANCO (RIO DE JANEIRO) NO INÍCIO DO SÉCULO XX: LUZES, TRILHOS E AÇÕES, Susana Pacheco.....	205
XI.1. Introdução.....	205
XI.2. A relação empresa e espaço	206
XI.3. A <i>Light</i> e suas relações com os agentes organizadores do espaço	208
XI.4. Efeitos das inovações da <i>Light</i> no centro do Rio de Janeiro: a paradigmática Av. Rio de Branco.....	215
XI.5. Considerações finais	217

Bibliografía	218
CAPÍTULO XII. LA CONFIGURACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA COMO SERVICIO PÚBLICO EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, <i>Pedro Pérez</i>.....	219
XII.1. Introducción.....	219
XII.2. Breve referencia conceptual e histórica.....	219
XII.3. El servicio eléctrico de Buenos Aires como actividad privada mercantil.....	221
XII.4. La modalidad de gestión	230
XII.5. Reflexiones finales.....	232
Bibliografía	234
CAPÍTULO XIII. TECNOLOGIA, ENGENHARIA E ELECTRICIDADE NAS REDES URBANAS DE ILUMINAÇÃO E TRANSPORTE. PORTUGAL 1880-1926, <i>Ana Cardoso de Matos</i>	235
XIII.1. Introdução	235
XIII.2. A difusão dos conhecimentos técnico-científicos entre os técnicos e os engenheiros	235
XIII.3. A existência de uma elite técnico-científica favorável à introdução de inovações	239
XIII.4. Engenheiros, empresas e transferência de tecnologia	240
XIII.5. Os engenheiros e a transferência de tecnologia na criação de redes de iluminação elétrica em Lisboa e no Porto	242
XIII.6. Os transportes públicos a eletricidade e a possibilidade de alargar a mobilidade no espaço urbano.....	246
XIII.7. Conclusão	249
Bibliografía	249
ÍNDICES COMPLETOS.....	253
ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, MAPAS Y FIGURAS.....	259
ÍNDICE ONOMÁSTICO	261
TÍTULOS PUBLICADOS.....	265
EN PREPARACIÓN.....	265

PRESENTACIÓN

HORACIO CAPEL, VICENTE CASALS Y DOMINGO CUÉLLAR

En 1915, el ingeniero eléctrico y empresario norteamericano Frederick Stark Pearson falleció al ser torpedeado el vapor *RMS Lusitania*, en el que viajaba para atender sus intereses empresariales. La huella de su labor técnica hasta entonces ya había dejado su impronta en diversos países de uno y otro lado del Atlántico, entre ellos México y Brasil, donde contribuyó de forma decisiva a la electrificación de la industria, el transporte y las ciudades.

La intervención de Pearson en España fue, probablemente, su última gran obra técnica y financiera. En septiembre de 1911 se constituyó en Toronto, Canadá, la *Barcelona Traction Light and Power Company*, conocida popularmente como “La Canadiense” debido a su origen geográfico, que aglutinaría a un conjunto de empresas, algunas ya existentes, otras de nueva creación, que constituirían la base fundamental para la electrificación del país, y una pieza fundamental para su desarrollo económico. Y, más allá, incluso para el desarrollo social y político al ser los trabajadores de esta empresa los protagonistas de la más famosa de las huelgas obreras del siglo XX en España, la huelga general de 1919.

La *Barcelona Traction* tuvo como referentes los conglomerados empresariales creados por Pearson hacia 1900 en Brasil (*Brazilian Traction*) y en México (*The Mexican Light and Power Company*). En todos los casos, la actividad de Pearson se extendió ampliamente más allá de la producción de energía hidroeléctrica, interviniendo también en aquellos sectores punteros que a su vez eran potenciales consumidores de electricidad, en especial el transporte ferroviario y las redes de tranvías urbanos. Y también en el terreno de la urbanización, relacionado con los terrenos que los nuevos transportes eléctricos ponían en condiciones de ser urbanizados, aunque respecto a este último aspecto aun dista en estar claro cuál fue su alcance real.

Ahora, en el marco del centenario de constitución de la *Barcelona Traction*, ha tenido lugar en la Universidad de Barcelona un encuentro internacional de investigadores de diferentes disciplinas que buscaba contribuir desde la reflexión académica al mejor conocimiento del proceso de electrificación y sus múltiples y diversas consecuencias.

Este Simposio Internacional, dedicado a “Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa. *Brazilian Traction*, *Barcelona Traction* y otros conglomerados financieros y técnicos”, tuvo lugar entre los días 23 y 26 de enero de 2012, estuvo dirigido por Horacio Capel y coordinado por Vicente Casals, en el marco del Proyecto de Investigación CSO2010-21076-CO2-01, del entonces Ministerio de Ciencia e Innovación, contando además con la colaboración de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, a través del Centre Ernest Lluch de Barcelona.

En el Simposio confluyeron las trayectorias de dos grupos de investigación, a uno y otro lado del Atlántico. Por una parte, de un grupo de investigadores del Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona que, desde la última década del siglo XX, había impulsado una serie de estudios relacionados con las redes urbanas. En 1992 este grupo abordó una ambiciosa investigación sobre la electrificación en Cataluña, durante la cual se llevó a cabo una exhaustiva revisión de los archivos de la *Barcelona Traction* y que dio lugar a la obra *Las tres Chimeneas*, en tres volúmenes, y a diversos trabajos subsiguientes.

Por otra, también desde mediados de la década de 1980 existían en la Universidad de Sao Paulo investigaciones sobre la actividad de la *Brazilian Traction*, otra de las empresas del grupo empresarial de Pearson, y que en buena medida había servido de modelo para la creación de la *Barcelona Traction*. Ello nos hizo pensar en la posibilidad de impulsar un programa de investigación comparada entre el grupo del Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona, y el grupo de investigadores de la Universidad de Sao Paulo encabezado por la profesora Odette Seabra. A ellos se unieron otros investigadores españoles y de diversos países de Europa y América con programas de investigación y experiencia sobre las aplicaciones de la electricidad en el territorio, y su influencia en la vida urbana, los ferrocarriles y las actividades económicas en general.

Este libro recoge una parte de las comunicaciones que se presentaron al Simposio, agrupadas bajo el concepto común de la electricidad en las redes ferroviarias y en la vida urbana. Otro volumen, con el título de *Capitalismo e historia de la electricidad, 1890-1930. Capital, técnica y organización del negocio eléctrico*, que recoge otros trabajos del mismo Simposio, se publica al mismo tiempo que la presente obra.

Los textos se publican en la lengua en que se presentaron, es decir en español y en portugués. Al igual que se hace en las revistas electrónicas *Scripta Nova*, *Biblio 3W* y *Ar@cne*, que se publican en el portal de Geocrítica (<<<http://www.ub.edu/geocrit/menu.htm>>>), y en los Coloquios Internacionales de Geocrítica, que se celebran desde 1999, creemos que en el mundo ibérico e iberoamericano las lenguas que se hablan en nuestros países no deberían servir para separar sino para unir. Se trata de lenguas próximas, que pueden ser leídas sin problemas por un lector culto que tenga voluntad de hacerlo. La experiencia que tenemos de las revistas y coloquios citados, nos muestran que podemos entendernos muy bien hablando cada uno nuestra propia lengua. En todos ellos, los artículos y las comunicaciones se han realizado sin ningún problema en castellano, portugués, catalán y gallego, e incluso en italiano, idiomas que pueden ser fácilmente comprendidos en todos nuestros países

El libro que ahora presentamos consta de dos partes. Una primera parte, más extensa, de diez textos centrada en la visión de los ferrocarriles y tranvías en Brasil, donde se estudian los casos de los ferrocarriles urbanos de Río de Janeiro, Paraíba, Natal o Sao Paulo, y España, con la electrificación de los ferrocarriles de vía ancha o los proyectos de ferrocarriles suburbanos en el entorno barcelonés.

A continuación, un segundo bloque, de tres textos, analiza otros tantos casos del impacto de la electricidad en ciudades como Río de Janeiro y Buenos Aires, y el caso de Portugal.

El enfoque temático concreto que se propone en cada uno de los trabajos aquí publicados no debe hacernos perder la perspectiva global que todo el proceso de electrificación tuvo en los diferentes países estudiados. Más bien al contrario. De hecho, al modo de operar *pearsoniano*, todos estos textos tienen muchos elementos en común. No hemos de olvidar que en el sector eléctrico los empresarios y sus empresas se aplicaron con especial dedicación a la apertura de nuevos mercados que impulsaran la demanda de nueva tecnología, con nuevos equipos y el crecimiento del negocio, obteniendo por ello grandes rendimientos. La radiografía empresarial del momento fue muy diversa, ya fuera compitiendo entre ellos, bien acordando repartos de los mercados de consumo, o también tejiendo poderosas redes a través de su capacidad influencia en el poder político.

En este sentido, una revisión cruzada del índice onomástico empresarial que se encuentra al final del libro permitirá al lector encontrar una rápida relación entre ellos, en diferentes negocios, ciudades, países y continentes.

Queremos agradecer la colaboración de todas aquellas personas, por lo general profesores universitarios, que participaron en la organización del Simposio Internacional y en la evaluación de los materiales que se presentaron al mismo. Así como a las instituciones que apoyaron económicamente los desplazamientos de parte de los participantes, en especial a la Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), del Gobierno de Brasil. Igualmente, al Consorci Universitat Internacional Menéndez Pelayo de Barcelona (UIMPB)-Centre Ernest Lluch, y a la Fundación Endesa, que han apoyado la celebración del Simposio y la publicación de los libros. Por último, y no menos importante, el agradecimiento a la Fundación de los Ferrocarriles Españoles y al Museo del Ferrocarril de Madrid, que a través del Programa de Historia Ferroviaria han apostado por la publicación de este libro que contribuye a completar la conmemoración del centenario de la primera electrificación ferroviaria española, celebrado en 2011, y que también sirvió para la publicación de un libro sobre la visión comparada de la electrificación de los ferrocarriles en Europa y Estados Unidos en la primera mitad del siglo XIX, *Catenaria. La electrificación ferroviaria en perspectiva histórica*, coordinado por Domingo Cuéllar y Andrés Sánchez Picón, resultado asimismo de un seminario internacional que se realizó en la Universidad de Almería en febrero de 2011.

Los autores que participaron en el Simposio, y en este libro, están vinculados por redes de colaboración antiguas, que intentan prolongarse en el futuro, y que tratan de poner en marcha una red internacional para el estudio de la historia de la electrificación y de las consecuencias espaciales de la electricidad. De hecho, en mayo de 2013 está ya convocada la celebración en la Universidad de São Paulo del II Simposio Internacional, que se dedicará a *Eletrificação e Modernização Social*.

Barcelona y Madrid, 17 de diciembre de 2012

PRIMERA PARTE.

**REDES DE FERROCARRILES: EXTENSIÓN
URBANA Y PROYECTOS URBANÍSTICOS**

CAPÍTULO I. ELETRIFICAÇÃO DO SISTEMA SUBURBANO DA ESTRADA DE FERRO CENTRAL DO BRASIL E A POLÍTICA URBANA NO RIO DE JANEIRO

NELSON DA NÓBREGA FERNANDES
Universidade Federal do Rio de Janeiro

I.1. DIMENSÃO E COMPLEXIDADE DA ELETRIFICAÇÃO DO SISTEMA SUBURBANO DA EFCB

Inaugurado em 1861, o serviço ferroviário suburbano da *Estrada de Ferro Central do Brasil* (EFCB), no Rio de Janeiro, é o mais antigo e extenso do Brasil. No final do período estudado neste artigo, em 1949, suas linhas eletrificadas formaram uma rede com vários eixos ferroviários e diversos ramais que chegavam a 147 km¹, seus trens transportavam quase 185 milhões de passageiros por ano. Atualmente são 270 km de linhas servindo 12 municípios, 500 mil passageiros por dia e 244 milhões por ano, dos quais 136 milhões têm as passagens totalmente subsidiadas pelo Estado do Rio de Janeiro. Gozam desse benefício maiores de 65 anos, estudantes da rede oficial com menos de 18 anos e portadores de deficiência. Em 1977, durante o governo do general Ernesto Geisel, o sistema chegou a atender 760 mil passageiros por dia, um de seus recordes históricos, após grandes investimentos na compra de trens japoneses em 1975, precedidos de graves desastres nos anos anteriores. Em dois anos Geisel dobrou a capacidade do sistema que, em 1973, era de 360 mil passageiros por dia.

Depois de 1930, nem mesmo a ditadura militar ousou ignorar em demasia as necessidades do transporte ferroviário e seu potencial político no Rio de Janeiro. A exceção a esta regra foram os neoliberais. Fernando Henrique Cardoso pode exibir o troféu do governo em que os trens suburbanos da EFCB transportaram o menor volume de passageiros desde a década de 1940. No auge do sucateamento que antecedeu a privatização do sistema, na segunda metade de 1990, a capacidade de transporte foi reduzida para 160 mil passageiros por dia. Neste caso, não falamos do gabinete, fomos usuários desse sistema ferroviário na época.

¹ Gomi (2009), p. 47.

Ao longo de 150 anos a ferrovia foi o principal agente da extensa urbanização de grande parte dos municípios que formam a região metropolitana do Rio de Janeiro, escala territorial que surgiu nitidamente no horizonte entre 1930 e 1950, quando a população carioca avançou de 1,4 milhão para 2,5 milhões habitantes. A eletrificação do sistema ferroviário suburbano da EFCB, levada adiante em uma primeira etapa entre 1933 e 1939, é um dos elementos chaves para a compreensão desse processo e o padrão de ocupação altamente disperso da metrópole do Rio de Janeiro. Por outro lado, o alto custo, as exigências tecnológicas, as implicações econômicas, industriais, políticas, sociais, espaciais, o fato de tal experiência ter sido executada pelo governo federal, de modo resolutivo, em plena Grande Depressão, mostram a prioridade política que gozava o assunto na época.

Entretanto, seguindo uma tradição que na maior parte das vezes foi simplificadora e banal com a complexidade e a importância do transporte ferroviário para a modernização e metropolização do Rio de Janeiro, a eletrificação dos trens de subúrbio mereceu poucas linhas dos estudos urbanos cariocas, embora seus efeitos sobre a metrópole tenham sido reconhecidos². Nós mesmos que fizemos um grande esforço para compreender a complexidade e os limites do sistema ferroviário suburbano carioca na segunda metade do século XIX³, só recentemente podemos perceber que a eletrificação dos trens de subúrbio, inaugurada em julho de 1937, foi também uma condição prévia para que Vargas pudesse localizar no subúrbio carioca os grandes conjuntos residenciais dos Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs) dos anos 1940 e 1950. Hoje podemos dizer que essas intervenções na habitação social e no transporte de massa eram consistentes, viáveis e nos padrões mais modernos para a época⁴.

Embora Silva⁵ tenha problematizado a eletrificação do sistema suburbano da EFCB – é um dos mais importantes trabalhos dedicado aos transportes de massa no Rio de Janeiro - suas observações não alcançaram nem valorizaram a notável dimensão e qualidade dessa infraestrutura em sua época. Mas como pedir tal perspectiva a Silva se, de alto a baixo, os trens suburbanos da EFCB são um das instituições mais desacreditadas na história e na sociedade, notados muito mais por seus atrasos, ineficiência e grandes desastres? No carnaval de 1941, por exemplo, um dos sambas de maior sucesso assim cantava, em plena ditadura do Estado Novo: “Patrão, o trem atrasou/ Por isso estou chegando agora/ Trago aqui o memorando da Central/ O trem atrasou meia hora/ O senhor não tem razão / Pra me mandar embora”⁶.

Bem antes, em 1904, Lima Barreto utilizou a expressão “refúgio dos infelizes” para descrever parte do subúrbio ferroviário carioca. Em 1998, a permanência dessa imagem e realidade do transporte urbano de massa no Rio de Janeiro levou o cineasta Walter Sales a tomá-la como o ícone e resumo do Brasil dos perdedores, no filme “Central do Brasil”.

² Ver Soares (1960), Geiger (1962), Bernardes (1968), Abreu (1987).

³ Fernandes (2011).

⁴ Bonduki (2004), Oliveira e Fernandes (2010).

⁵ Silva (1992).

⁶ “Incluído por Roberto Paiva [...] em seu disco de estréia na Victor, “O Trem Atrasou” foi o primeiro grande sucesso de sua carreira. Descoberto numa pilha de partituras rejeitadas pela gravadora, o samba chamou a atenção do cantor principalmente pelo tema da letra, que reproduzia uma situação vivida constantemente pelos trabalhadores cariocas [...] O próprio Roberto, ao tempo de estudante, quando morava no subúrbio de Riachuelo, teve várias vezes que recorrer a memorandos da Central para justificar atrasos de chegada ao colégio. Além de se destacar no repertório carnavalesco, ‘O Trem Atrasou’ é uma das mais antigas canções de protesto de nossa música, tendo sido regravada por uma especialista do gênero, a cantora Nara Leão, no elepê “Cinco na Bossa”, em 1965. O Trem Atrasou (samba/carnaval, 1941) - Paquito, E. Silva e A. Vilarinho - Intérprete: Roberto Paiva”.

Sabemos, portanto, as dificuldades em alguém suspeitar que o projeto de eletrificação dos trens suburbanos da EFCB mereça maiores considerações. Além disso, há um sólido consenso nos estudos urbanos de que o principal responsável pelo fracasso da eletrificação foi a “gestão populista da ferrovia”, que congelava o preço das passagens e prejudicava os investimentos em manutenção e melhoria das infraestruturas, equipamentos e do material rodante. Apesar de pouco saberem sobre as implicações técnicas, políticas e econômicas da eletrificação de um sistema ferroviário metropolitano, os estudiosos do Rio de Janeiro, como em muitos outros assuntos da era Vargas, consideram a categoria política do “populismo” suficiente e definitiva para encerrar a discussão, dispensando maiores questionamentos e explicações⁷.

Apenas entre engenheiros e especialistas em transportes encontramos estudos aprofundados que nos permitem avaliar as grandes dimensões deste projeto. São dimensões que nos deixam enxergar o tamanho e a importância dos esforços empenhados no transporte ferroviário, que para nós estão nas origens do direito à política urbana no Rio de Janeiro e no Brasil.

Nossa principal referência para pensar a eletrificação ferroviária e o desenvolvimento da política urbana no Rio de Janeiro é Michael Connif, que de forma inovadora focalizou o assunto não como um problema local ou simples instrumento do populismo de Vargas, mas “pertinente a uma grande cidade que interagiu com a política nacional e crescentemente modelou-a nos anos entreguerras”⁸. A eletrificação da EFCB foi uma das lutas mais representativas desse processo que seu livro apenas tangenciou sem deixar de valorizá-lo. É principalmente nesta perspectiva que descreveremos o processo de eletrificação dos trens suburbanos da EFCB, destacando-a como o resultado de uma longa luta política de mais de 30 anos, inclusive na sua transformação em questão nacional após a Primeira Guerra Mundial. Chama atenção a grande envergadura técnica e econômica do projeto já pensado como transporte metropolitano de massa, as transformações resultantes no espaço e na paisagem da cidade, o papel estratégico da ferrovia para viabilizar a ocupação dos conjuntos habitacionais construídos pelo Estado no subúrbio carioca na era Vargas.

A eletrificação ferroviária foi uma demanda política e econômica que começou a ser desfraldada no princípio de século do século XX, de grande apelo entre as massas urbanas e os setores industriais, promessa da Revolução de 1930 que Getúlio Vargas prontamente atendeu. Para que se tenha idéia da dimensão econômica deste investimento na época, o empréstimo contraído para sua construção foi de 15 milhões de dólares, enquanto para a *Usina Siderúrgica Nacional* de Volta Redonda foi de 20 milhões de dólares⁹. Examinaremos a eletrificação dos trens suburbanos da EFCB com a perspectiva de Conniff que viu na popularização ou massificação da política carioca, desenvolvida entre 1920 e 1945, a matriz da política urbana que no pós-guerra será mais ou menos estendida ao resto do país. Depois do Rio de Janeiro, a eletrificação suburbana foi levada a São Paulo, Belo Horizonte e Salvador durante a era Vargas.

1.2. 30 ANOS DE LUTA PELA ELETRIFICAÇÃO

A primeira notícia que encontramos sobre a eletrificação dos trens suburbanos da EFCB aparece em 1904, quando o governo do presidente Rodrigues Alves tentou implantar um projeto de trem elétrico que, por sinal, já continha um conceito de transporte metropolitano, isto é de metro, pois suas linhas não só atenderiam aos subúrbios como também seriam prolongados até a Avenida Beira-Mar,

⁷ Goulart (2001) p. 213

⁸ Connif (2006), p. 15.

⁹ Cachapuz e Silva (s.d), p. 258. Nos dois casos estes foram os valores alocados no início dos projetos

percorrendo o cais do porto e a Avenida Rio Branco. Este projeto foi uma iniciativa de Osório de Almeida, diretor da EFCB, e buscava atender o explosivo crescimento da demanda de passageiros, que triplicou entre 1896 e 1904, passando de pouco mais de 5 milhões passageiros anuais, em 1896, para cerca de 15 milhões, em 1904. A substituição da tração a vapor pela energia elétrica se justificava pelas exitosas experiências observadas nos EUA e na Europa, que já possuíam ferrovias metropolitanas na superfície, subterrâneas ou elevadas, e principalmente para reduzir os déficits na balança comercial provocados pela importação de carvão, já que as reservas brasileiras desse combustível nunca foram de boa qualidade¹⁰.

Em 1907, Aarão Reis, outro diretor da ferrovia, voltou a insistir com a necessidade da eletrificação, baseando-se em um estudo do inspetor de movimento da EFCB, Lysâneas de Cerqueira Leite, que previa a construção de uma linha circular no centro da cidade para a reversão dos trens. Como veremos, na década de 1940 esta proposta será retomada em projeto de construção do metro carioca do engenheiro Francisco Ebling. Em 1906 o transporte suburbano havia alcançado 19 milhões de passageiros anuais e a insuficiência do sistema seguia cada vez mais crítica, contudo, nada foi feito.

Em 1910 o volume de passageiros chegou próximo de 24 milhões de passageiros anuais. A demanda reprimida estimulou o engenheiro Álvaro J. de Oliveira a apresentar, em 1911, pedido de concessão para o que foi a primeira proposta de metro independente da ferrovia na cidade. O projeto previa a construção de via férrea subterrânea paralela às linhas suburbanas da EFCB, na qual trafegariam locomotivas elétricas que deveriam ligar a Avenida Rio Branco à Estação de Cascadura. Foram previstas paradas em todas as estações da EFCB. De Cascadura o projeto de Oliveira deveria chegar a Dona Clara, em Madureira, de onde se dirigiria a Taquaral, com um percurso total de 30 km¹¹. Mas o projeto foi rejeitado pelo Conselho Municipal e pelo Ministério de Viação¹².

Ao longo da década 1910 os insistentes pedidos de eletrificação foram renovados sem sucesso, estimulados pelo crescimento de passageiros e do preço do carvão, circunstância agravada sobremaneira pela Primeira Guerra Mundial. Em 1917 o volume de passageiros anuais no sistema ferroviário suburbano atingiu 28 milhões, quase o dobro de 1904. O acelerado crescimento demográfico, a falta de uma política habitacional, apesar da tentativa do governo Hermes da Fonseca (1910-1914), e a enxurrada de loteamentos em antigas zonas rurais marginais à ferrovia que esgarçava o perímetro urbano complicavam mais ainda a situação, pois havia cada vez mais passageiros que residiam em locais mais distantes do centro da cidade. E na época já se observa que as tarifas congeladas não permitiam o autofinanciamento do transporte público e da sua modernização através da eletrificação.

“[...] o preço da passagem estava congelado há vinte anos, drenando as finanças da ferrovia e provocando os famosos *déficits*. [...] o preço fixo e baixo da passagem acabou promovendo o povoamento

¹⁰ CBTU (1987), p. 3, e Gomi (2009), p. 86.

¹¹ Embora ainda não saibamos a consistência técnica e financeira do projeto de Álvaro Moreira e nem as razões de sua rejeição pelo Estado, é importante considerá-lo como parte da primeira onda de construções de metros em metrópoles, entre 1890 e a Primeira Guerra Mundial, quando o sucesso da tração elétrica permitiu a inauguração de metros em Budapeste (1896), Boston (1897), Paris (1900), Berlim (1902), Nova York (1904), Milão (1906), Filadélfia (1907) e Buenos Aires (1913). O metro de Londres (1863) foi uma experiência pioneira e mal sucedida até 1890, quando a sua eletrificação acabou com as mortes e padecimentos pela contaminação do ar da tração a vapor. Outro aspecto interessante do projeto de metro de Álvaro Moreira é que seu traçado, paralelo à linha férrea, disputaria diretamente os passageiros da EFCB e dos bondes da *Light* que também atendiam a região, o que não deve ter sido bem recebido por ambas empresas. Além disso, nota-se que o metro não se dirigia para a os bairros da zona norte e da zona sul, como mais tarde veio a prevalecer, mas para o subúrbio, provavelmente apostando que ali se daria a grande expansão da cidade.

¹² Silva (1992), p. 58.

dos subúrbios mais distantes, que não seriam considerados como lugar de moradia se a passagem para lá fosse mais cara... Para piorar ainda mais a situação, a Primeira Guerra Mundial provocava nessa época uma grande escassez de carvão. Só restou ao diretor da Central do Brasil de então, eng^o Aguiar Moreira, repetir no Relatório Anual [de 1917] o apelo pela eletrificação da estrada [...]. Já estava claro, também, que a eletrificação teria de ser feita até Barra do Pirai, incluindo o pesado trecho que galgava a Serra do Mar, uma vez que 39,6% do consumo da Central do Brasil ocorria entre Dom Pedro II e essa estação”¹³.

Com o relatório de Aguiar Moreira nota-se que antes do final da Primeira Guerra o problema político e econômico da eletrificação saltou da escala urbana para a escala do transporte regional e nacional, pois vencer a Serra do Mar e chegar à Barra do Pirai dizia respeito à principal via de comunicação entre os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. A eletrificação de parte do sistema ferroviário da EFCB era um imperativo para garantir o funcionamento desta via terrestre nacionalmente estratégica com menores custos, menos dependência do carvão importado e, não menos, diante do desastre do fim próximo do carvão de florestas nacionais que quase já não se avistava em horizonte algum. Apesar disso, até onde sabemos, os estudos urbanos cariocas ignoraram completamente a complexidade desta questão. Encararam este assunto do mesmo modo superficial, ou até mais, com que trataram o papel da ferrovia no papel da formação dos subúrbios cariocas na segunda metade do século XIX, especialmente através do enunciado “o bonde fez a zona sul como o trem fez o subúrbio”¹⁴.

Em abril de 1918 foi apresentado um plano de eletrificação da EFCB para as linhas suburbanas do Rio de Janeiro e de São Paulo (zona leste). No caso do Rio de Janeiro a eletrificação deveria chegar a Barra do Pirai, bem como aos ramais de Paracambi, Santa Cruz e Marítima, um pequeno trecho entre o pátio de manobras da EFCB e o cais do porto. Entre 1919 e 1921 este plano foi aprovado pelo congresso, o governo autorizou abertura de crédito de 60 000 mil contos. Ao que tudo indica, já em 1919 os dirigentes da ferrovia estavam muito otimistas quanto à efetivação da tração elétrica, pois começaram a construir muros, passagens subterrâneas e passarelas para fechamento do leito da via férrea¹⁵. O viaduto de São Cristóvão foi construído nesta época. Em março de 1921 a EFCB abriu concorrência para execução do projeto, para o qual apresentaram propostas a *General Electric* (EUA), a vencedora; a *Metrovick* (Inglaterra); *English Electric Company* (Inglaterra); e *Monlevade & Cia* (Brasil). Finalmente, quando não faltava mais nada, o governo cancelou a execução do projeto, desviando estes recursos para a demolição do morro do Castelo.

Connif¹⁶ acusa o prefeito Carlos Sampaio de ter desviado os 20 milhões de dólares deste “muito necessário projeto” de eletrificação das linhas da EFCB e “empregá-los para demolir o morro do Castelo, local histórico de fundação da cidade”, mas se equivoca ao atribuir ao governo municipal o desvio das verbas da eletrificação. A EFCB, a questão da eletrificação e o dinheiro para o projeto eram federais e, portanto, o fato de terem sido enterrados nas operações especulativas de Carlos Sampaio¹⁷ só pode ocorrer com a escandalosa concordância do próprio governo federal. A coisa foi

¹³ Gorni (2009), p. 93.

¹⁴ Do nosso ponto de vista este enunciado nunca se sustentou empiricamente porque os bondes também colonizaram o subúrbio ferroviário na mesma época em que chegaram a Botafogo ou a Tijuca, respectivamente bairros da zona sul e norte da cidade. Como mostramos em Fernandes (2011) um grande problema deste enunciado é que ele cancela a presença e importância dos bondes como agente da formação dos subúrbios cariocas.

¹⁵ CBTU (1987), p. 3.

¹⁶ Connif (2006), p. 44.

¹⁷ Kessel (2001)

muito pior, já que a questão da eletrificação dos trens suburbanos tinha extrapolado os limites da política urbana do Distrito Federal, envolvia problemas e interesses regionais e nacionais. De fato este assunto sempre foi mais amplo e mais complexo politicamente e podemos agora lamentar mais ainda o desmonte do Morro do Castelo, pois ali não se cometeu apenas um crime contra o passado e a história da cidade, mas também se comprometeu o futuro do transporte de massa nesta metrópole.

Apesar da frustração de 1921, os engenheiros e a diretoria da EFCB continuaram a luta pela eletrificação e passaram os anos seguintes aperfeiçoando planos. Neste sentido, a inovação dos trens-unidades elétricos (TUEs) em 1923, composições com cabines de comando em ambas as extremidades, deve ter renovado seus ânimos. A dupla cabine de comando dos TUEs eliminava a necessidade da construção de linhas circulares para a reversão das composições nas estações terminais que consumiam grandes espaços, superando um grave limite tecnológico e operacional para transformar a ferrovia em transporte de massa. Entretanto, na década de 1920 nada se fez de mais significativo nesta direção, apesar do preço do carvão e do aumento do número de passageiros anuais que, em 1929, chegou a 47 milhões. E havia ainda o que na época eram conhecidos por *expressinhos*, trens que circulava no ramal de Japeri e do Matadouro (Santa Cruz), cuja demanda cresceu de 12 milhões passageiros anuais, em 1922, para 35 milhões, em 1929. Segundo Gorni¹⁸:

“Em 1930 o número de passageiros transportados anualmente nos subúrbios do Rio era da ordem de 57 milhões; em meados da década, atingiria 80 milhões. Os trens eram os mesmos de 40 anos atrás e viviam apinhados, com passageiros disputando qualquer lugar, coberturas de carros, engates, tenders... Além disso, os carros eram totalmente inadequados para o serviço suburbano, pois tinham portas somente nas extremidades dos carros e com pequena largura, impedindo um rápido embarque e desembarque de passageiros, atravancando a marcha do trem”.

No final da década essa situação crítica do transporte ferroviário foi logo percebida pelo urbanista francês Alfred Agache, quando chegou ao Rio de Janeiro em 1927 para elaborar o primeiro plano diretor da cidade. A análise de Silva¹⁹ mostra que Agache pensou a ferrovia eletrificada não apenas como transporte suburbano mas como transporte metropolitano que deveria cruzar a metrópole de ponta a ponta. Na zona sul, à época chamada de bairros litorâneos, a ferrovia deveria ser instalada em via elevada nos “contrafortes das montanhas”, no centro e zonas mais densas seriam subterâneas e integradas ao sistema de trens de subúrbio eletrificados.

É evidente que o sistema ferroviário metropolitano de Agache fortalecia politicamente a luta pela eletrificação. Em sua concepção o metropolitano começava pela eletrificação dos trens suburbanos. Embora esta conexão seja lógica não há encontramos ainda nesta pesquisa, pois parece que a literatura ferroviária ignorou o Plano Agache nessa discussão, tanto quanto os estudos urbanos ignoraram as relações entre Agache e o processo de eletrificação da EFCB. Neste último caso está Silva, que situa em Agache o marco histórico do início da discussão do metro no Rio de Janeiro, quando este conceito de transporte de massa metropolitano, como ela mesmo mostra, já vinha sendo discutido desde o projeto de eletrificação da EFCB de 1904.

O modo estreito como técnicos e a sociedade conceituam o que é metro no Rio de Janeiro pode ser parte de uma explicação do porque Silva não ter feito a conexão entre a eletrificação dos trens suburbanos e o metro na proposta de Agache, colocando-a como algo original e marco inicial da história do metro carioca e não, segundo nos parece, como um capítulo importante da história da eletrificação ferroviária. O fato é que no vocabulário carioca a palavra metro significa um trem subter-

¹⁸ Gorni (2009), p. 95.

¹⁹ Silva (1992), p. 81.

râneo intraurbano, embora sua linha 2 esteja na maior parte na superfície e tenham algumas partes elevadas e subterrâneas. Mas este, por assim dizer, “conceito carioca de metro” entre os técnicos e políticos foi uma inovação e uma vitória daqueles que depois de 1950 impuseram um projeto de metro separado do sistema ferroviário suburbano. Como Silva mostrou, desde o Plano Agache as discussões que dominaram as alternativas para o metro determinavam a sua integração com a ferrovia e, como vimos, o metro carioca começou a ser pensado a partir dos primeiros planos de eletrificação da EFCB.

Silva explicitou que foi este “conceito carioca de metro” que guiou a sua interpretação quando abordou o projeto do engenheiro Francisco Ebling, apresentado no princípio dos anos 1940, e que dominou a cena até o princípio dos 1950. Em suas palavras:

“embora dentre essas [propostas] ainda não esteja a do metropolitano, vale mencionar que é neste período que é apresentado, no Clube de Engenharia, um projeto do engenheiro Francisco Ebling, que irá ocasionar grande celeuma nos anos seguintes”²⁰.

O projeto de Ebling, que na avaliação de Silva não poderia ainda ser conceituado como metropolitano, tinha como premissa prolongar as linhas suburbanas eletrificadas com seus velozes trens elétricos ingleses da *Metropolitan-Cammell Carriage and Wagon Company Ltd (Metropolitan-Cammell)* para dentro da cidade. Aqui, como em outras situações, a modernidade viria do subúrbio para cidade. Na realidade, Ebling retomou projetos anteriores que já vimos e planejou uma linha subterrânea e circular que, a partir da Estação D. Pedro II, aproveitaria o leito em construção da Avenida Presidente Vargas para chegar a Avenida Rio Branco; daí seria levada à Praça XV, ponto de embarque das barcas para Niterói e a Ilha do Governador, onde então estava a Bolsa de Valores e o grande Mercado Municipal; desse ponto a via férrea começaria a retornar para D. Pedro II, primeiro cruzando os terrenos ainda desocupados da Esplanada do Castelo para chegar a Cinelândia, e daí, sucessivamente, passaria pelo Passeio Público e a Lapa, a Avenida Men de Sá, a rua de Santana, a Praça Onze, até chegar ao ponto inicial.

Ao refletir como geógrafo e como cidadão carioca me sinto na obrigação de qualificar este plano como genial e oportuno, pois se implantado ainda nos anos 1950 teria logrado o transporte metropolitano que até hoje esta megacidade não tem. Entretanto, é importante assinalar que Ebling atualizou idéias que já existiam desde 1904 e que nasceram com o projeto de eletrificação do sistema de trens suburbanos, bem como se chocava com os interesses da *The Rio de Janeiro Tramways, Light and Power Company Limited (Light)*. Mas mesmo neste caso já havia um precedente, pois, como Silva chama atenção, o plano de transporte metropolitano do Plano Agache eliminava grande parte das linhas de bonde monopolizadas pela *Light* que também possuía empresas de ônibus na cidade. Na época os bondes eram acusados de ineficientes e principal responsável pelos grandes congestionamentos do centro da cidade, e tanto os partidários do transporte ferroviário quanto rodoviário eram favoráveis à sua eliminação daquela região. Como resposta ao ataque do Plano Agache, a *Light* apresentou a proposta de uma linha de metro com traçado entre Botafogo e o Colégio Militar²¹, na qual ela operaria os serviços de bondes e o governo arcaria com a “parte do leão”: abrir os túneis, construir estações, desapropriações, etc.

Como já foi apontado, especialmente por Abreu²², o plano Agache criticou seriamente o sistema de transportes e a ausência de uma política habitacional que padecia a cidade. Somente conju-

²⁰ Silva (1992), p. 85.

²¹ O traçado é no geral o mesmo que posteriormente foi projetado para a linha 1 do metro, inaugurada em 1979.

²² Abreu (1987).

gando a intervenção estatal nestes dois setores se poderia promover a casa própria no subúrbio para os pobres, a única forma de se erradicar favelas e cortiços das zonas centrais e dos bairros burgueses. Silva²³ faz um excelente resumo do tumultuado ambiente político da capital do país na década de 1920, alimentado pelas questões de ordem nacional, do crescimento demográfico e espacial da cidade, da metropolização e da politização dos serviços e direitos urbanos, políticos e sociais que estarão no epicentro da Revolução de 1930. Segundo Connif, a revolução daquele ano refletia o quadro internacional da crise de 1929 e, do ponto de vista interno:

“tinha raízes profundas na política regionalista do Brasil e no descontentamento das pessoas instruídas ante a mediocridade da administração nacional. [...] 1930 foi uma ruptura importante com o passado que liberou pressões acumuladas durante a geração precedente. A maioria das reformas pós – 1930 pode ser rastreada durante a década de 1920, ou antes”²⁴.

A luta pela eletrificação é uma dessas reformas mais antigas, reclamada desde 1904. Nas eleições presidenciais de março de 1930, tanto o candidato oficial, Julio Prestes, quanto da oposição derrotada, Getúlio Vargas, tiveram a eletrificação da EFCB entre os pontos mais destacados de suas plataformas.

Nem a crise de 1929, nem a rebelião das oligarquias de São Paulo contra o regime de Getúlio Vargas, em 1932, afetaram a firme disposição do novo governo em cumprir a promessa de eletrificação da EFCB. Os planos de eletrificação acumulados durante décadas anos permitiram que em maio de 1933 as autoridades pudessem anunciar a *Metropolitan Vickers Electrical Company (Metrovick)* como empresa vencedora da concorrência de execução do projeto de tração elétrica, desde o fornecimento de material rodante à instalação de subestações, edifícios, oficinas, abrigos, linhas de transmissão, linhas de contato e sinalização. A antiga proposta da construção de uma usina geradora na cachoeira do Salto para as necessidades de energia do sistema ferroviário foi prevista, porém tratada em outro processo, mais tumultuado e arrastado, só resolvido em 1935, por sinal a favor da *Light*, como veremos adiante. De qualquer forma, nenhuma disposição governamental seria suficiente para levar adiante tão grande projeto se o Brasil não tivesse sido, ao lado da Suécia, um dos primeiros países a sair da Grande Depressão, alcançando crescimento do PIB de 8,9% e 9,2% em 1933 e 1934, respectivamente²⁵.

Além da *Metrovick*, participaram da concorrência da eletrificação da EFCB, a *General Electric*, que venceu a concorrência frustrada de 1921; o consórcio Italiano- alemã *Eletrificazione e Kemnitz & Cia*; a *Sociedade Comercial e Industrial Suíça no Brasil*; a *AEG Companhia Sul-Americana de Eletricidade*; e a *Companhia Brasileira de Eletricidade Siemens-Schuckertwerke*. No Jornal do Commercio de 15 de março de 1935 foram publicados os principais pontos do contrato entre o governo e a *Metrovick*: as obras deveriam estar concluídas em 18 meses, durante os quais seria fornecido e montada:

“[...] a instalação completa necessária para a eletrificação da Estrada de Ferro Central do Brasil, em sua rede suburbana, de bitola 1,60 m, desta Capital, inclusive as estações marítimas e São Diogo e os ramais de Santa Cruz, Paracambi e o trecho de longo percurso entre D. Pedro II e Barra do Pirai, compreendendo subestações, edifícios, oficinas, abrigos, linhas de transmissão, linhas de contatos, material rodante e aparelhamento de sinalização”²⁶.

²³ Silva (1992), p. 75.

²⁴ Connif (2006), p. 111.

²⁵ Earp e Korns (s.d.), p. 33.

²⁶ CBTU (1987), p. 5.

Numa primeira etapa a eletrificação atenderia os trechos de D. Pedro II a Bangu e a Nova Iguaçu, respectivamente nos ramais de Santa Cruz e de Japeri. A complementação desses ramais e a extensão para Barra do Pirai ficariam para uma etapa posterior. O contrato assinado foi de 180 mil contos de reis, cerca de 15 milhões de dólares, e incluiu o fornecimento de 60 TUEs de três carros. À EFCB coube melhorar a via permanente, a construção de novas estações, viadutos, passagens subterrâneas e o muro necessário ao isolamento da via férrea, bem como a provisão de energia elétrica, que foi a parte mais complicada e nebulosa. Para execução das obras a *Metrovick* subcontratou outras empresas inglesas: a *British Insulated Cables* instalou a rede aérea; à *British Thomson-Houston* coube as subestações e seccionadoras; a *General Railway Signal* ficou responsável pelo sistema de sinalização; a *Metropolitan-Cammell* forneceu as TUEs.

A concorrência para a construção da usina hidroelétrica em 1933 não teve empresa vencedora, embora a proposta conjunta do consórcio *Eletrificazione e Kemnitz & Cia* tenha sido considerada a melhor. Após a publicação do resultado da concorrência, em 1933, a *E. Kemnitz & Cia* entrou em entendimentos de caráter técnico e financeiro para a construção da usina hidrelétrica de Salto com o ministro da Viação e Obras Públicas, José Américo de Almeida. Foi quando a *Light*, que monopolizava o fornecimento de eletricidade no Rio de Janeiro, entrou na história, propondo o fornecimento de energia elétrica à EFCB ao preço médio de 89,9 réis/kWh, considerado vantajoso por engenheiros da ferrovia. Com muitas propostas alternativas, debates no Clube de Engenharia e a oposição de setores do governo à *Light*, a questão se arrastou até o final de 1936, quando não havendo mais tempo para se construir a Usina de Salto, o diretor da EFCB, João Mendonça de Lima, assinou com a *Light*, em 8 de dezembro, o contrato de fornecimento de energia elétrica por um prazo de cinco anos.

A eletrificação executada pela *Metrovick* e as empresas inglesas subcontratadas começou em janeiro de 1936; em 10 de julho de 1937 Getúlio Vargas inaugurou o novo sistema no trecho entre D. Pedro II e a Estação de Madureira. Os trabalhos das empresas estrangeiras foram fiscalizados por engenheiros brasileiros da Superintendência de Eletrificação da EFCB, criada em julho de 1934 e dirigida pelo engenheiro Benjamim do Monte. A rapidez e eficiência com que esta obra pública foi realizada, a partir do momento em que efetivamente foi posta em marcha nos impressiona, pois raramente vemos isto no Brasil. O que demorou 30 anos começou a funcionar em 18 meses! E as dificuldades reais para a implantação do sistema não eram poucas. No depoimento do engenheiro brasileiro, Francis C. Hallawell, que trabalhou na *Metrovick*, fica claro que o maior desafio para executar aquela obra em dois anos era:

“a necessidade de realizarem-se todas as obras de adaptação da linha férrea e das plataformas das estações, construção de linha de contato, instalação da nova sinalização, construção e instalação das subestações e outras tarefas mais, à beira da linha férrea, em espaço apertado, sem que fosse interrompido o movimento de trens de passageiros e de cargas [...] pois a Central não podia parar para fazer a eletrificação”²⁷.

E certos trabalhos, como a montagem das estruturas de aço de sustentação para os fios e as redes de energia da catenária e contatos, foram realizados à noite, das 20:00 as 04:00, pois durante o dia era impossível interromper o tráfego mais intenso por um tempo mais longo, quando tais estruturas eram fixadas sobre as vias férreas. Nessas condições aconteceram vários acidentes que vitimaram engenheiros, trabalhadores e passageiros da EFCB. O engenheiro Hugo Regis do Reis, que trabalhou na Superintendência de Eletrificação, observou que o simples pedido para interrupção de uma linha já se constituía em negociações com o controle de tráfego, empresas, autoridades e usuários da ferro-

²⁷ CBTU (1987), p. 14.

via. A situação se complicava quando um acidente durante a noite atrasava a liberação de todas as linhas para o *rush* matutino suburbano e a multidão xingava e ameaçava os técnicos e trabalhadores que lutavam para resolver o problema. Seu relato da queda da rede que estava sendo montada sobre a via férrea, na Estação do Engenho de Dentro, e de um acidente com mortos, em Lauro Muller, pode dar idéia dos problemas enfrentados.

“O conjunto de contatos caídos cobria boa parte do pátio e tinha que ser levantado a partir de vários pontos, o que tomava bastante tempo. Resultado: cerca de 8 h da manhã e ainda estávamos às voltas com aquela tarefa e haviam chegado vários trens em cada uma das linhas em direção a D. Pedro II. [...] Aquela multidão nos ameaçava e, para agravar, alguém, provavelmente do movimento, fez algumas reclamações ao eng^o Benjamim do Monte, que chegou ao local furioso, sem saber o que havia ocorrido e nos acusando de que pensávamos que ‘a ferrovia existia para nos dar emprego’. Com as explicações do Ary e dos ingleses, o eng^o Monte se acalmou e pudemos entregar a linha desimpedida [...] Certa ocasião, houve um gravíssimo acidente no elevador de Lauro Muller, em que pereceram numerosos passageiros. Ficou uma impressão de pânico entre os usuários dos trens de subúrbio”²⁸.

Os excelentes resultados da eletrificação do sistema de trens suburbanos da EFCB em seus primeiros anos são únicos, considerando-se os 150 anos de existência desse serviço público. É também curtíssimo. Testemunhas falam em dois anos. Apesar disso é uma janela importante para observarmos como a possibilidade de termos um transporte de massa de boa qualidade e moderno foi concretamente experimentada no final da década de 1930. Neste particular adotamos o mesmo ponto de vista de Nabil Bonduki²⁹ em sua análise da produção da habitação social na era Vargas, segundo a qual o que foi produzido no Brasil foi expressivo em termos quantitativos e qualitativos. Graças a sua análise que julgou tal produção no seu tempo e espaço, isto é, não como a solução definitiva que magicamente pode dispensar os esforços necessários para a sua continuidade e êxito prolongado, sabemos hoje que a produção estatal da habitação social desse período esteve entre o que de melhor se produziu no mundo. Arquiteto, Bonduki se perguntou: por que os arquitetos brasileiros demoraram 50 anos para chegar a tal conclusão?

Podemos fazer a mesma pergunta para a eletrificação do sistema de trens suburbanos, isto é, por que somente passado 70 anos é que aparece um estudo urbano que valoriza o que foi realizado na era Vargas em termos de transporte público de massa? Mas antes de responder a esta questão, vejamos qual foram os resultados da eletrificação e como o projeto continuou a ser executado.

Segundo engenheiros da EFCB, os resultados iniciais da eletrificação para o sistema foram “altamente significativos”, pois no segundo semestre de 1937 obteve-se um aumento de 30% no volume de passageiros no trecho eletrificado, que passou de cerca de 12 milhões no ano anterior para 16 milhões. “Em termos de receita, enquanto a tração a vapor tinha um déficit de Cr\$ 1.534.848,57, a tração elétrica resultava um saldo de Cr\$ 4.456.536,72”³⁰. Em fevereiro de 1938 uma parte da primeira etapa do projeto de eletrificação foi concluída, com a chegada da rede a Bangu, no ramal de Santa Cruz, e em Nova Iguaçu, na linha em direção à Barra do Piraí, São Paulo e Minas Gerais. Em 1937 o movimento diário de passageiros foi de 80 mil pessoas, no ano seguinte este número saltou para a impressionante média diária (em dias úteis) de 240 000 passageiros, o que é quase a metade da média diária de hoje em dia! Em 1938 os trens elétricos transportaram 55 milhões de passageiros anuais, em 1943, o dobro: 112 milhões.

²⁸ CBTU (1987), p. 43.

²⁹ Bonduki (2004).

³⁰ CBTU (1987), p. 8.

Segundo Gorni³¹, a primeira etapa do projeto de eletrificação da EFCB foi dada por concluída em 1939, quando terminaram diversas obras, especialmente as novas oficinas para trens elétricos, no bairro de Deodoro, no entroncamento entre os ramais de Santa Cruz e Japeri. Quanto aos trens utilizados, as TUEs (trem-unidade elétrica), cada composição era formada de um carro motor e dois carros reboques. Um desses carros era de primeira classe e possuíam assentos estofados com couro. Os outros dois carros eram de segunda classe e tinham assentos de madeira. No carro de primeira classe viajavam 68 passageiros sentados e 132 em pé, na segunda classe cada carro levava 72 passageiros sentados e 148 em pé. A capacidade de cada TUE fornecida pela *Metropolitan-Cammell* era de 640 passageiros. Elas eram construídas em caixas de aço, possuíam ventilação forçada, alcançavam a velocidade máxima de 70 km com rápida aceleração, contavam com várias e largas portas acionadas pneumaticamente, grandes novidade da época. Tudo isto assegurou nos primeiros anos o atendimento das expectativas técnicas e políticas de se proporcionar um bom transporte público de massa: seguro, rápido, confortável, conforme as palavras de uma testemunha privilegiada, o engenheiro Francis Hallawaell:

“Vamos dar uma ultima olhada na Central. Durante dois anos após a inauguração [da eletrificação], em 1937, os trens-unidade puderam circular sem as superlotações de hoje, e viajava-se neles folgadoamente. Quase sempre encontrava-se lugar para sentar, tanto na primeira como na segunda classe. Todavia, a impossibilidade de reforçar a frota do material rodante, durante os quatro anos da Segunda Guerra Mundial, provocou, como era de esperar, nova crise nos serviços [...]. A batalha para vencer a crise seguiu-se à Guerra e continua até hoje”³².

As obras de engenharia civil e arquitetura (estações, edifícios, passagens subterrâneas, viadutos, pontes) que integraram o projeto de eletrificação também são parte importante do espaço e da paisagem desses escassos bons tempos do início da eletrificação. Neste sentido, destaca-se em primeiro o lugar o arranha-céu em estilo art-déco construído para substituir a antiga estação D. Pedro II e centralizar os escritórios da EFCB, então espalhados em diversos prédios na cidade. Ainda hoje podemos admirar a monumentalidade deste edifício que pode ser visto de várias partes da cidade. Qual não foi a impressão dos contemporâneos da época de sua inauguração, em 1943, quando miravam seus 28 andares, encimados pelo maior relógio de quatro faces do mundo, anunciado como a construção mais alta da cidade e da América do Sul, além de estrutura em concreto mais alta do mundo! Será que para os usuários e ferroviários a impressão era apenas aquela que ficou do samba que diz? “Patrão o trem atrasou”.

Mas este edifício não foi apenas um monumento ao poder da ditadura do Estado Novo, pois foi concebido com perícia para cumprir sua principal função. Assim, para suportar o grande fluxo de passageiros almejados pela eletrificação foi dotado de 14 plataformas para operação de treze linhas, dez para o serviço suburbano e 3 para os trens de longo percurso. A garantia de fluidez ao movimento da massa de passageiros era alcançada principalmente com cinco plataformas reservadas para desembarque, projetadas com acessos exclusivos através de rampas e uma passagem subterrânea com três saídas para o exterior, o que evitava que se chocassem os fluxos de embarque e desembarque³³. Com a mesma preocupação de adequar as infraestruturas ao novo padrão tecnológico as outras estações foram também reequipadas, com destaque para as intervenções de grande porte em estações de conexão como o Engenho de Dentro, Deodoro e Madureira.

³¹ Gorni (2009), p. 100.

³² CBTU (1987), p. 16.

³³ Rodrigues (2004), p. 30.

I.3. CONCLUSÕES

Em direção às nossas conclusões tomamos o novo prédio e estação da EFCB e o projeto de Francisco Ebling para o metro carioca como evidências das possibilidades do Estado realizar transporte metropolitano público de qualidade no Brasil. As gerações de ferroviários, técnicos e engenheiros que viveram estas lutas sabem o que foi isto e escreveram sobre isto. Quem tem ignorado tal empenho e a complexidade que explicam sucessos e fracasso da luta pela eletrificação ferroviária e do direito ao transporte público de massa são os estudos urbanos sobre o Rio de Janeiro. Por isto mesmo é importante registrar que apesar dos limites políticos e econômicos da Segunda Guerra Mundial e a extinção do contrato com a *Metrovick*, que não conseguiu se manter no projeto, as obras de eletrificação foram adiante lentamente e concluídas em 1949, com a inauguração da eletrificação do trecho entre Japeri e Barra do Piraí. Mas antes de 1945 foi inaugurada a eletrificação dos trechos entre Nova Iguaçu e Japeri, com 26 km, em 1943; entre a Base Aérea dos Afonsos e a Estação de Bento Ribeiro, com 3,0 km, em 1944; entre Bangu e Campo Grande, com 10, 25 km, no mesmo ano. Em 1945 foi concluída a eletrificação de todo o ramal de Santa Cruz, com o fim das obras entre as Estações de Campo Grande e Matadouro, 14,2 km, bem como do ramal da Linha Auxiliar, entre as estações do Derby (São Cristóvão) e Honório Gurgel, 15,5 km. Durante a guerra os técnicos e empresas brasileiras também construíram locomotivas elétricas. A primeira delas, batizada com o nome de “ferro de engomar”, foi montada com peças sobressalentes de TUEs da *Metropolitan-Cammell* nas oficinas da EFCB, em 1939. Locomotivas produzidas pela firma Prado Uchoa, com peças da *General Electric*, começaram a ser entregues em 1943 e isto também significava um salto tecnológico para a indústria ferroviária brasileira que se desenvolveu nas décadas seguintes³⁴. A eletrificação ferroviária nos conduz também à história, à geografia, à economia, à política de um importante setor industrial no Brasil.

As múltiplas questões que levantamos merecem maior aprofundamento e gostaríamos ainda de abordar duas delas. A primeira questão dialoga com o grande tema deste colóquio e, neste sentido, pergunta: qual foi o papel da *Light* no processo de eletrificação da EFCB? Nada sabemos de concreto se ela teve alguma influencia sobre o golpe de 1921, que desviou os 20 milhões de dólares da eletrificação da EFCB para o desmonte do morro Castelo, trágica destruição do passado e do futuro. Mas como os bondes da *Light* concorriam com a ferrovia pelos passageiros de parte da zona norte e dos subúrbios, e mais ainda, como já se projetava a extensão das linhas férreas eletrificadas subterrâneas para as diversas zonas do centro da cidade – *filet mignon* dos negócios de transporte da *Light* – é certo que a empresa se beneficiou do golpe contra eletrificação da EFCB de 1921.

Vimos com Silva como a *Light* reagiu à proposta do sistema metropolitano do Plano Agache, cuja base era a mesma expansão da ferrovia eletrificada e subterrânea entrando na cidade, com a novidade de levar o trem à zona sul por via elevada. A empresa apresentou uma alternativa medíocre de bonde subterrâneo, intraurbano, desconectado da ferrovia, com obras custeadas pela prefeitura, isto é, que só a ela beneficiava.

Em 1937 a *Light* assumiu o fornecimento de energia para ferrovia e, neste sentido, sua contribuição foi fundamental e vista como positiva. A seu favor os técnicos são de opinião que o preço pago foi vantajoso. A construção da usina de Salto atrasaria o projeto e o autoabastecimento não seria necessariamente mais barato, bem como dirigir recursos para a geração de energia reduziria os investimentos para a eletrificação dos trens, o grande objetivo. Mas é certo que a *Light* atuou negativamente quando bloqueou o prolongamento da ferrovia para o centro e sua transformação em metro, tanto no final da década de 1930, com o Plano Agache, como na década de 1940, com o plano do enge-

³⁴ Gorni (2009), pp. 103 e 107.

nheiro Francisco Ebling. Mas principalmente neste ultimo caso é preciso investigar mais para saber-mos até que ponto, com quem e em que medida a *Light* exerceu este papel.

Finalmente, temos que responder aquela questão levantada páginas atrás, ou seja, por que os estudos urbanos do Rio de Janeiro demoraram 70 anos para começar a “descobrir” as dimensões, a importância e a complexidade do processo de eletrificação do sistema de trens suburbanos da EFCB?

Primeiro, predominaram análises que sem grande aprofundamento privilegiaram a insuficiência dos resultados da eletrificação para ratificar e ilustrar os limites da política da era Vargas. Aos seus olhos, a eletrificação não existe como conquista política e não merece maiores considerações porque simplesmente não mudou em nada a precariedade do transporte e ainda por cima viabilizou uma gigantesca periferia urbana precária. E o maior culpado disto foram as políticas de subsídio através do congelamento das tarifas em níveis deficitários, portanto, abaixo das necessidades de custeio e investimento da ferrovia. Tal populismo tarifário, dizem os críticos, foi o pecado da era Vargas que, em troca do apoio dos pobres, sacrificou o sucesso do sistema suburbano da EFCB.

O problema é que tal julgamento parte de duas premissas falsas. A primeira é que supõe que só a partir de 1936 foi instituído o subsídio no transporte ferroviário, quando já vinha sendo praticado e criticado desde a República Velha. Durante todo o século XX a tarifa foi subsidiada. Atualmente, com os serviços sob o comando do setor privado, mais de 50% das passagens são gratuitas. A segunda premissa falsa dessa crítica ao “populismo tarifário” da era Vargas e que ela tem como verdade o ideal liberal de que pode existir transporte de massa sem subsídio estatal, inclusive em uma sociedade com grande pobreza como a nossa, que as simples regras do mercado, por conseguinte, podem dar conta dessa gigantesca tarefa de garantir o direito de ir e vir às massas urbanas.

Dentre as possíveis razões que podem explicar porque os estudos urbanos cariocas levaram 70 anos para descobrir a gigantesca tarefa da eletrificação da EFCB esteve a falta de pesquisa empírica sobre o assunto. De se perguntar, por exemplo, quanto custou para se produzir tudo isto? Quem fez? Como? Em que condições? Quais os resultados? A outra razão é o preconceito político que ainda reina nos círculos intelectuais brasileiros quando tratam da era Vargas e se encerram na mágica que reduz parte dos problemas deste período histórico, suas contradições e seus males à sua natureza “populista”. Assim, nossa ultima conclusão é que se de fato conseguimos mostrar a grandeza e a complexidade da eletrificação da EFCB, foi porque tentamos responder aos problemas empíricos com investigação e, deliberadamente, nos recusamos a interpretar o assunto sob o reducionismo do conceito de populismo³⁵.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Mauricio de Almeida (1987): *A evolução urbana do Rio de Janeiro*. Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro
- BERNARDES, Lysia M. Cavalcanti (1968): “Deslocamentos diários da população”, in *Curso de geografia da Guanabara*. IBGE, Rio de Janeiro
- BONDUKI, Nabil (2004): *Origens da habitação social no Brasil*. Estação Liberdade, São Paulo
- CACHAPUZ, Paulo Brandi; SILVA, Marcelo Costa da (s.d.): “A Companhia Siderúrgica Nacional”, in SILVA, Raul Mendes; CACHAPUZ, Paulo Brandi; LAMARÃO, Sérgio, *Getúlio Vargas e seu tempo*. BNDES, Rio de Janeiro
- CBTU (1987): *1937-1987, Os 50 anos da eletrificação dos trens de subúrbio do Rio de Janeiro*. Depoimentos. Mistério dos Transportes, Rio de Janeiro

³⁵ Ferreira (2001).

- CONNIF, Michael (2006): *A ascensão do populismo. 1925-1945*. Relume Dumará, Rio de Janeiro
- DUARTE, Ronaldo Goulart (2005): "Madureira sob a ótica dos transportes públicos e da acessibilidade: uma contribuição para a geografia histórica do espaço urbano". in: ABREU, Mauricio de Almeida (org.), *Rio de Janeiro. Formas, movimentos, representações. Estudos de geografia histórica carioca*, Da Fonseca Comunicação, Rio de Janeiro
- EARP, Fábio Sá; KORNIS, George (s.d): "O desenvolvimento econômico sob Getúlio". in: SILVA, Raul Mendes; CACHAPUZ, Paulo Brandi; LAMARÃO, Sérgio, *Getúlio Vargas e seu tempo*, BNDES, Rio de Janeiro
- ESTRADA DE FERRO CENTRAL DO BRASIL (1939): *Relatório de 1937 apresentado ao Exmo. Sr. Gal. João Mendonça Lima, Ministro de Viação e Obras Públicas pelo Eng. Waldemar Coimbra Luz, Diretor*. Pimenta de Mello e Cia, Rio de Janeiro
- FERNANDES, Nelson da Nóbrega (2011): *O rapto ideológico da categoria subúrbio: Rio de Janeiro, 1858-1945*, Apicuri, Rio de Janeiro
- FERREIRA, Jorge (2001): *O populismo e sua história: debate e crítica*. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro
- GEIGER, Pedro. "Esboço da estrutura urbana da área metropolitana do Rio de Janeiro" (1962): in: *Aspectos da geografia carioca*. CNG; IBGE, Rio de Janeiro
- GORNI, Antonio Augusto (2009): *A eletrificação das ferrovias brasileiras*. Antonio Augusto Gorni, São Vicente.
- KESSEL Carlos (2001): *A vitrine e o espelho. O Rio de Janeiro de Carlos Sampaio*. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
- OLIVEIRA Alfredo César Tavares de; FERNANDES, Nelson da Nóbrega (2010): "Marechal Hermes e as (des) conhecidas origens da habitação social no Brasil: o paradoxo da vitrine invisível". In: OLIVIERA, Marcio Piñon; FERNANDES, Nelson da Nóbrega (orgs.), *150 anos de subúrbio carioca*, Lamparina; EDUFF, Rio de Janeiro
- O TREM ATRASOU (samba/carnaval) (1941): Paquito; E. Silva ; A. Vilarinho - Intérprete: Roberto Paiva <<http://cifrantiga3.blogspot.com/2006/04/o-trem-atrasou_29.html#ixzz1iD17LzJn>>, Acesso em 23 dezembro de 2010
- RODRIGUEZ, Helio Suêvo (2004): *A formação das estradas de ferro no Rio de Janeiro. O resgate de sua memória*. Helio Suêvo Rodriguez, Rio de Janeiro
- SANTOS, Carlos Nelson Ferreira dos (1977): "Transportes de massa. Condicionadores ou condicionados?", *Revista de Administração Municipal*, set/out, Rio de Janeiro
- SILVA, Maria Laís Pereira da (1992): *Os transportes coletivos na cidade do Rio de Janeiro*, Sec. Municipal de Cultura, Rio de Janeiro
- SOARES, Maria Therezinha Segadas (1960): *Nova Iguaçu: absorção de uma célula urbana pelo Grande Rio de Janeiro*. Tese de Livre Docência à cadeira de Geografia Humana da Faculdade Nacional de Filosofia, UFRJ, Rio de Janeiro.

CAPÍTULO II. LUZES, POSTES E TRILHOS: TRANSFORMAÇÕES NA MORFOLOGIA E NA VIDA COTIDIANA DA CIDADE DA PARAHYBA (BRASIL) NOS PRIMÓRDIOS DO SÉCULO XX¹

DORALICE SÁTYRO MAIA
Universidade Federal de Paraíba

II.1. INTRODUÇÃO

A Cidade da Parahyba, antes denominada Cidade de Nossa Senhora das Neves, Filipéia de Nossa Senhora das Neves ou ainda Frederica no início do século XX, era marcada pela singeleza e por uma vida urbana de pouca intensidade, bem como por uma parca expressividade urbana. De acordo com Jardim² a Cidade da Parahyba, assim como muitas outras de colonização portuguesa, apresentava, em consequência do relevo acidentado na qual se encontrava assentada, duas porções diferenciadas, então denominadas de Cidade Alta e Cidade Baixa.

A denominada Cidade Alta abrigava neste período, os prédios administrativos e religiosos, graças à concepção de cidade portuguesa, que elegia a parte mais elevada para ser a de maior destaque e visibilidade. Este era, portanto, o local escolhido para o assentamento das instituições religiosas e administrativas, as quais aí deveriam se colocar a fim de demonstrar seu poder. Já a Cidade Baixa, ou Varadouro encontra-se situada exatamente na área da cidade às margens do Rio Sanhauá, ou melhor, na planície que se situa entre o rio e o tabuleiro, local onde foi construído o porto e a casa de alfândega. A Cidade Baixa era, portanto, representada pelo cais do Sanhauá e lugares adjacentes, os quais compunham um misto de área residencial e comercial, que abrigava os principais estabelecimentos comerciais e as residências de alguns comerciantes, além do porto, citado anteriormente.

Além das duas áreas originais, no final do século XIX, surgem os dois bairros de expansão: ao Norte o Tambiá e ao Sul, o Trincheiras, ambos configurando o crescimento a partir da abertura das vias com as denominações que intitulam respectivamente os bairros e que se configuram enquanto avenidas das residências da elite açucareira, neste caso a Rua das Trincheiras, já no início do século XX, quando os antigos senhores de engenho, agora usineiros passam a residir na cidade; e na Rua Tambiá, as residências de comerciantes e profissionais bem sucedidos que começam a se destacar na cidade.

¹ Este artigo resulta de pesquisa realizada com financiamento do CNPq – Edital Humanas; Bolsa Iniciação Científica e Bolsa Produtividade. A sua primeira elaboração contou com a colaboração de Loester de França Filho e Nirvana Lígia de Sá.

² Jardim (1910).

A partir de análise bibliográfica e documental percebe-se que a Cidade da Parahyba, assim como muitas outras cidades brasileiras, passa por grandes transformações desde o século XIX, tais como o aumento demográfico, a institucionalização da propriedade privada, as melhorias de transporte e de infraestrutura urbana com a instalação da iluminação, do abastecimento d'água, ou ainda o início da promoção imobiliária.

Apesar da larga distância entre a realidade da Cidade da Parahyba e a das cidades européias, ou mesmo das principais cidades brasileiras, como Rio de Janeiro, Recife e Salvador, não se pode negar que os grandes movimentos que marcaram o século XIX, como a modernidade e o higienismo, também se fizeram presentes nesta cidade e imprimiram alterações na sua morfologia urbana, bem como no seu cotidiano.

Na Cidade da Parahyba, datam de meados do século XIX os primeiros registros de ordenamento das ruas, como também a primeira medida no sentido de se elaborar uma planta da cidade³. Esta planta na verdade constituía um plano urbanístico, no qual se previa a abertura de novas vias, alargamento de outras, além de construções de praças. Trata-se do primeiro plano urbanístico concebido pelo então presidente da província Beaufort Rohan (1857-1859). É a partir deste primeiro traçado que se darão as transformações na morfologia da cidade. O alargamento das ruas e a construção de praças exigiam a desapropriação de terras e, por conseguinte, o remanejamento de algumas residências. Alguns documentos expressam a ordem de desapropriação, como a que ocorreu sobre duas casas situadas na Rua da Areia (rua que ligava a Cidade Baixa à Cidade Alta) para "a feita e prolongamento da Rua da Viração, e formosamento da Cidade"⁴. Tais modificações vão atribuindo à cidade uma outra conformação que por sua vez receberá a partir do início do século XX os equipamentos técnicos modernos: postes, iluminação, trilhos e bondes.

II.2. A MODERNIDADE E OS NOVOS EQUIPAMENTOS URBANOS

A modernidade na Cidade da Parahyba revela-se na sua morfologia urbana, exigindo uma outra forma, que por sua vez imporá um outro uso, um outro cotidiano. Evidentemente que não se pode estabelecer uma correspondência direta e unilateral dos modelos apresentados para os projetos urbanísticos ou estruturas urbanas das cidades de modo geral, contudo, o seu entendimento pode, como bem disse Berman, "oferecer pistas a alguns mistérios da vida política e espiritual das cidades do Terceiro Mundo [...] do mundo atual"⁵.

Entende-se por modernidade o movimento que gera alterações não apenas nos espaços, como também, nos hábitos, na moda e nos costumes dos habitantes. Este ideário, tal como coloca Berman tende a homogeneizar o mundo, à medida que as relações de sociabilidade são difundidas entre diferentes cidades; bem como a produção científica; as vestimentas; o estilo arquitetônico; a arte, enfim, uma série de alterações baseadas na busca do ser moderno que se refletem, sobretudo, no cotidiano dos habitantes da cidade. Este é, portanto,

³ Teixeira (1996), pp. 99-100.

⁴ Lei da Assembléia Legislativa Provincial da Parahyba do Norte em 03 de outubro de 1866. Arquivo Histórico do Estado da Paraíba.

⁵ Berman (1987), p. 268.

“um movimento coletivo, impessoal, que parece ser endêmico à modernização: o movimento no sentido de criar um ambiente homogêneo, um espaço totalmente modernizado, no qual as marcas e aparência do velho mundo tenham desaparecido sem deixar vestígio”⁶.

De certo, o ideário da modernidade traz às cidades de um modo geral, e também à Cidade da Parahyba, grandes mudanças em sua morfologia, mas também na vida dos seus habitantes. Embora o movimento da modernidade estivesse diretamente associado a uma sociedade industrial e capitalista, tal como ocorreu nos países europeus e mesmo nos Estados Unidos, o desejo do sentir-se moderno atinge outras cidades que não tiveram influência direta com a expansão industrial. Para estas cidades o desenvolvimento da modernidade não se dá como consequência do crescimento industrial e sim graças ao processo mundial de modernização dos espaços físicos, dos hábitos e dos costumes da população citadina.

No Brasil, os anúncios da modernidade podem ser sentidos, principalmente a partir do início do século XX, período marcado por uma nova história

“que deveria ser escrita com as tintas e aspirações da modernidade e do progresso. Passado os primeiros anos de instituição do regime republicano, o desejo de alinhar-se ao ritmo das grandes metrópoles européias promoveria transformações profundas nas cidades brasileiras, sobretudo nas capitais”⁷.

Em análise sobre a modernidade na Cidade da Parahyba, percebemos que, nas últimas décadas do século XIX e, principalmente no início do século XX há uma maior circulação de dinheiro oriunda do crescimento econômico, principalmente graças a um aumento na produção de algodão. Concomitante a este processo a elite rural passa a residir na cidade, gerando ainda um crescimento populacional da mesma. Esta elite, ao habitar na cidade solicita e/ou promove alterações na estrutura da cidade, a qual passa a ser dotada de vários equipamentos urbanos modernos, tais como a iluminação pública; o abastecimento de água; a construção do primeiro do jardim público em 1879, que representa o desejo de utilizar os espaços públicos enquanto lugares de festas e sociabilidade, bem como a implantação do sistema de bondes.

Sem dúvida, para entendermos a modernidade, bem como as transformações na morfologia e na vida urbana a partir da implementação dos equipamentos para uso coletivo, há que associarmos à idéia de que todo este movimento se deu a partir da origem de novas técnicas, no contexto das necessidades promovidas pela sociedade industrial capitalista. Para Milton Santos,

“[...] a técnica constitui um elemento de explicação da sociedade, e de cada um dos seus lugares geográficos. É evidente que a técnica por si só não explica nada. A quantidade de capital circulante que é afetada a uma dada máquina ou conjunto de máquinas, ou a um escritório, ou a outra qualquer forma de atividade humana, não é consequência exclusivamente da estrutura material, nem do arranjo físico de objetos”⁸.

Para o autor, os lugares diferenciam-se inclusive em função das técnicas que é ou não portador. Assim, esclarece Santos,

“O estudo das técnicas ultrapassa, desse modo, largamente, o dado puramente técnico e exige uma incursão bem mais profunda na área das próprias relações sociais. São estas, finalmente, que explicam como, em diferentes lugares, técnicas, ou conjuntos de técnicas semelhantes, atribuem re-

⁶ Berman (1987), p. 78.

⁷ Vidal (2004), p. 17.

⁸ Santos (1994), p. 63.

sultados diferentes aos seus portadores, segundo combinações que extrapolam o processo direto da produção e permitem pensar num verdadeiro processo político da produção⁹.

Por conseguinte, ao buscarmos compreender as transformações ocorridas nas cidades a partir da introdução de novos equipamentos, como a iluminação elétrica e o transporte sobre trilhos movido à eletricidade, indiscutivelmente estamos falando de novas técnicas na cidade, cuja explicação não se dá exatamente no lugar, mas em grande parte “fora do lugar”¹⁰.

Aqui o nosso interesse é exatamente com o que se pode denominar de tecnologias urbanas da segunda industrialização (abastecimento de água, esgotamento sanitário, iluminação elétrica, comunicação e transporte sobre trilhos a base de energia elétrica)¹¹, pois como bem escreve Busquets ao estudar a cidade de Barcelona - ES, se as ferrovias e as rodovias promovem a articulação do território, favorecendo a circulação de produtos industriais e de matéria prima; “cobra especial relevancia la construcción y explotación de los servicios urbanos”¹². É então com esta compreensão da relevância do tema que objetivamos desvelar as repercussões da introdução de dois serviços urbanos na Cidade da Parahyba – Brasil, no início do século XX: a iluminação e o transporte sobre trilhos movidos a energia elétrica.

II.3. A ENERGIA E O TRANSPORTE URBANO MOVIDO A ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Tanto a energia elétrica como o transporte por bonde movido à energia elétrica são elementos técnicos que foram incorporados às cidades e que promoveram grandes alterações na vida urbana. Vale lembrar que tais equipamentos não se deram desassociados de uma mentalidade que aspirava ao progresso, tal qual expusemos anteriormente. Esses novos equipamentos associados ao serviço de abastecimento d’água, de esgotamento sanitário e em muitas cidades ao fornecimento de gás, foram objetos de anseios dos governantes e também de parte da população. Tais incrementos não se dão desassociados da política higienista e também sanitarista:

“Sin lugar a dudas el tema de la higiene en las grandes ciudades tuvo una dimensión social y política fundamental en Inglaterra y Francia debido a las pésimas condiciones de vida de la clase obrera, y los informes estadísticos de Chadwich de 1832 y de Villermé de 1840 acabaron en propuestas legislativas vinculantes que imponían condiciones sanitarias a las nuevas construcciones”¹³.

No Brasil, mais precisamente no Rio de Janeiro, segundo Pinheiro¹⁴, em 1862 em decorrência da epidemia da febre amarela, gerou-se uma grande discussão sobre a necessidade de serviços de esgotamento sanitário. Assim, os problemas de saúde e de higiene reforçam o ideário da cidade moderna, que além de limpa e sã, deveria ser bela, com ruas amplas e edifícios modernos. Justifica-se, por conseguinte as alterações na trama urbana, promovendo o alargamento de ruas, a abertura de outras, mas também a demolição de edifícios que marcavam o período anterior ou que representavam o passado, o antigo, ou seja, no Brasil o colonial.

⁹ Santos (1994), p. 65.

¹⁰ Santos (1994), p. 65.

¹¹ Fernandez (2000).

¹² Busquets (2004), p. 182.

¹³ Busquets (2004), p. 183.

¹⁴ Pinheiro (2002).

Desta forma, no final do século XIX e início do século XX ocorreram reformas urbanísticas em um grande número de cidades brasileiras que aspiravam pelo embelezamento e higienização que compunham o ideário da modernidade. Foram expressivas as reformas urbanísticas do Rio de Janeiro com Pereira Passos, em São Paulo com Prestes Maia. As reformas urbanísticas estavam associadas geralmente ao projeto de saneamento, bem como de melhorias de infraestruturas como as portuárias, no caso das cidades litorâneas. No Rio de Janeiro, o projeto para reforma do porto ficou a cargo do engenheiro Lauro Müller, do saneamento com o médico sanitariano Oswaldo Cruz e para o plano e reforma urbanística, como citado anteriormente, o engenheiro urbanista Pereira Passos:

“Iniciou-se, então o processo de demolição das residências da área central, acompanhado ainda pela abertura de ruas e avenidas, pela construção e embelezamento de parques e áreas de lazer, instalação de serviços públicos, construções neoclássicas etc. A eletrificação integra indiscutivelmente o projeto de intenção plástica e de modernização da cidade, no qual o poder público representava os interesses do capital internacional, das elites e dos setores médios”¹⁵.

Já em São Paulo, os primeiros loteamentos afastados do centro coincidem com as primeiras reformas urbanísticas. Neste processo, a especulação imobiliária teve expressivo destaque, bem como a criação da *The São Paulo Tramway, Light and Power Company Ltd (São Paulo Tramway)*, companhia para a qual o Estado concedeu a iluminação pública e o transporte por eletricidade. Destaca-se que a referida empresa tinha o direito de “desapropriar e adquirir imóveis para a implantação de seus serviços, também beneficiando os loteamentos da companhia inglesa *City of São Paulo Improvements and Freehold Land Company Limited*”¹⁶.

Entretanto em outras cidades também ocorreram significativas transformações que merecem registro, destacaremos duas cidades do Nordeste brasileiro: Recife e Salvador.

Durante o século XIX Recife passou por grandes alterações, particularmente no que se refere às áreas próximas aos rios e ao mar. A “partir de 1860, surgem projetos de melhoramentos do porto e de redesenho do traçado urbano do Recife”¹⁷. Destacam-se nesta cidade os trabalhos do engenheiro francês Louis Vauthier que aí se estabelece a partir de 1840 a convite do então governador da província, Francisco do Rego Passos, mais conhecido como Conde da Boa Vista. Vauthier traz outros engenheiros e realiza algumas implementações que marcam a cidade da época: o planejamento do fornecimento da água potável, aterros de mangues e alagados, construção de estradas, pontes e edificações como o Teatro Santa Izabel e o Mercado de São José. Já no século XX, outras reformas vão ocorrer no bairro do Recife, em que predomina “o cunho estético por meio da valorização das fachadas, das longas e largas avenidas, de grandes lotes das vias principais de modo a incentivar a construção de edificações imponentes”¹⁸. Destaca-se ainda o Plano de Saneamento elaborado pelo engenheiro Saturnino de Brito entre 1909 e 1915 que estabelece o esgotamento sanitário e o abastecimento d’água. No que se refere à iluminação, esta se inicia como nas outras cidades com os lâmpões de azeite de mamona e óleo de peixe em 1822, passando aos lâmpões a gás carbônico em 1859 e em 1919 é que se instala a iluminação a energia elétrica¹⁹.

Em Salvador, em meados do século XIX, ocorrem marcantes alterações na morfologia da cidade, particularmente na freguesia Conceição da Praia: aterros, melhorias no sistema viário, linha de

¹⁵ Centro da Memória da Eletricidade no Brasil (2001), p. 86.

¹⁶ Centro da Memória da Eletricidade no Brasil (2001), p. 88.

¹⁷ Pontual (2005), p. 34

¹⁸ Pontual (2005), p. 34.

¹⁹ <<http://www.recife.pe.gov.br/2007/07/17/mat_145061.php>>, acesso em 04 de janeiro de 2012.

bondes por tração animal, o que torna esta área como sendo a mais dinâmica. A partir de 1873 são realizadas intervenções que favorecem a Cidade Alta, com a inauguração do Elevador Hidraulico e do Elevador do Tabuão. Registram-se outras obras que marcaram o século XIX em Salvador: ampliação do cais, inauguração de um novo prédio da Alfândega, do Banco da Bahia, grande aterro na Cidade Baixa “com a construção da Rua das Princesas, continuação da Rua Nova”²⁰. Já na Cidade Alta, as principais transformações anotadas por Vasconcelos foram: melhoria na acessibilidade, além da já apontada construção dos elevadores, a implantação dos transportes públicos, reforma na Praça do Palácio, reforma no edifício do palácio no final do século, demolição do edifício da Relação onde funcionava a tesouraria Provincial, reforma da Câmara Municipal, entre outras obras. O referido autor destaca que o

“crescimento espacial da cidade, entre 1850 e 1889 foi possibilitado pelas novas linhas dos transportes coletivos, que permitiram o deslocamento de populações que residiam na área central, assim como a separação das atividades”²¹.

As primeiras alusões à instalação da iluminação pública utilizando-se a energia elétrica ocorrem nos fins do século XIX. Tal movimento deu-se como decorrência de uma das intenções do governo imperial. A história da energia elétrica no Brasil inicia-se mais concretamente em 1881 com a aprovação na Câmara Municipal de Campos de Goytacazes da substituição da iluminação pública a gás pela iluminação a energia elétrica. Em 1883 instala-se a iluminação a energia elétrica nesta cidade, no norte fluminense nas proximidades do Rio de Janeiro. Este seria o primeiro serviço público de iluminação elétrica na América do Sul. Assim, a capital do império não foi a primeira cidade a receber a iluminação elétrica:

“A capital federal não foi o primeiro núcleo urbano a assistir a iluminação elétrica de suas ruas, e sim a cidade de campos, no Rio de Janeiro, com o sistema inaturado em 1883. Outras cidades se seguiram, principalmente aquelas que contavam com os capitais, os empreendimentos e os interesses específicos de oligarquias locais – Rio Claro, em São Paulo (1884);, Porto Alegre (1887); Juiz de Fora, em Minas Gerais (1889); Curitiba (1892); Piracicaba, em São Paulo 91893); Belém (1896); Macieió (1895); Belo Horizonte (1897); Ribeirão Preto, em São Paulo (1899)”²².

A iluminação elétrica na cidade do Rio de Janeiro ocorre inicialmente somente na Praça da República, então Jardim do Campo da Aclamação em 1881. Constitua-se em “16 lâmpadas a arco voltaico, alimentadas por dois dínamos, acionados por uma máquina a vapor”²³. Desde o início o serviço de energia elétrica no Brasil foi realizado com base em concessão a capital privado. Em 1899 a *Light* (primeiramente *São Paulo Tramway*) chega ao Brasil, empresa canadense que ganha a concessão para oferecer serviços de fornecimento de luz, transporte, gás e telefone²⁴. Em 1904 cria-se a *Rio de Janeiro Tramways, Light and Power Company Limited (Light)*, mas a iluminação elétrica na cidade do Rio de Janeiro se concretiza a partir de 1907, a partir da subestação Frei Caneca, no centro da cidade. A distribuição da energia elétrica deu-se inicialmente para uma população de cerca de 800.000 habitantes e era gerada por uma usina termelétrica Usina Hidrelétrica de Fontes, localizada no ribeirão das Lajes.

²⁰ Vasconcelos (2002), p. 239.

²¹ Vasconcelos (2002), p. 245.

²² Centro da Memória da Eletricidade no Brasil (2001), p. 52.

²³ Silva (2006), p. 16.

²⁴ McDowall (2008).

No que se refere ao transporte por tração elétrica, a cidade do Rio de Janeiro preconizou a sua utilização na América Latina. Em 1892 instalam-se os postes para os fios condutores da eletricidade para os veículos ainda pela *Companhia Ferro Carril do Jardim Botânico*, cujo trajeto era Centro-Flamengo. Tal incremento vai se dando nas principais cidades brasileiras: em Salvador em 1897 pela *Companhia Veículos Econômicos* com o percurso Comércio-Itapagipe, na parte baixa da cidade, mas logo depois o serviço foi estendido à parte alta através da *Companhia Linha Circular de Carris da Bahia*. Em 1899 em Manaus inaugura-se o primeiro serviço de bonde elétrico pela *Manaus Railway Company*. Já em 1900 a *São Paulo Tramway* além do fornecimento de energia elétrica passa a fazer o serviço de transporte elétrico com o percurso Barra Funda-São Bento.

A instalação da iluminação e do serviço de transporte com energia elétrica introduz mudanças marcantes na estrutura e morfologia das cidades, uma vez que conduz grande parte das suas expansões e transformações (demolições, aberturas de ruas, novas construções, trilhos, postes, luminárias etc.), bem como revela a forte relação entre a técnica e o processo de urbanização, conduzidos a partir do século XIX pelos ideários da modernidade e da higiene, nos quais se encontram os conhecimentos técnicos e científicos e que requerem por sua vez a forte presença do Estado. Todas as implementações que geraram os novos equipamentos urbanos, mesmo que tenham sido realizados por empresas de capital privado, foram geridas pelo Estado que no Brasil, passava do regime imperial para o republicano e que buscava a solidificação no Novo Regime, ou nos preceitos do Estado Liberal.

Se o final do século XIX e início do século XX foram marcados pelas reformas urbanísticas que “prepararam” a cidade para receber os novos equipamentos urbanos, como expresso anteriormente a partir dos exemplos das cidades do Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador e Recife, este movimento também chega à Cidade da Parahyba, localizada no Nordeste do Brasil, que no final do século XIX ainda se restringia ao seu casco original, se tratando de um pequeno núcleo urbano concentrado em algumas ruas e demarcado pelas duas porções originais já apresentadas: a Cidade Alta e a Cidade Baixa.

II.4. POSTE E LUZES: ILUMINA-SE A CIDADE DA PARAHYBA

Como na maioria das cidades, a iluminação na Cidade da Parahyba inicia-se a base de óleo ou querosene. No ano de 1822 registram-se as primeiras notícias sobre iluminação pública na Cidade da Parahyba a base de azeite de mamona²⁵, entretanto, esta quando implementada restringia-se a alguns lampiões na frente dos principais edifícios públicos da cidade, somando vinte lampiões na Cidade Alta, “a exemplo do Palácio do Governo Provincial e quartéis, e nas igrejas e conventos”²⁶. Tal incremento só foi estendido ao Varadouro (Cidade Baixa), sete anos depois, como atesta Flávio Teixeira: “A cidade passou a contar, desde então, com 50 combustores de uma luz amarelenta e pálida a quebrar-lhe o pretume das noites sem lua”²⁷.

Até meados do século XIX, poucas eram as luzes da Cidade da Parahyba. Os registros documentais levantados expressam sempre a falta de verbas fazendo com que a iluminação oscilasse, as vezes reduzindo-se tão somente a iluminação dos principais edifícios públicos já citados. A partir de

²⁵ A mamona é conhecida no Brasil por diversas denominações, como: rícino, carrapateira, bafureira, baga e palma-criste. A mamoneira é caracterizada como xerófila (planta adaptada às condições secas) e heliófila (planta que necessita de muita luz), tendo como provável origem a Ásia e encontrando condições naturais favoráveis no Nordeste brasileiro. Foi introduzida no Brasil durante a colonização portuguesa por ocasião da vinda dos escravos africanos.

²⁶ Maia, Gutierrez e Soares (2009), p. 5.

²⁷ Teixeira (1996), p. 103.

1868 começa-se a falar da iluminação a gás. Encontra-se no Relatório do Presidente da Província, um relato sobre esta modificação no sistema de iluminação, bem como a expressão do anseio pela modernização e da ideia de que a iluminação se fazia necessária para o embelezamento da cidade, mas também para a segurança pública:

“Desde o anno de 1856 acha-se privada esta cidade do beneficio da iluminação pública. E’ uma falta assaz sensível! Quando, em outras provincias, cidades de menor importância gozão de tal beneficio é para lastimar que essa capital tenha sido privada delle.

A iluminação pública não se presta somente á belleza e aformoseamento, ella é também uma garantia da segurança individual e de propriedade por ser inimiga das trevas, onde ordinariamente se azyla o crime.

Muito disposto estava eu para dotar a capital de tal melhoramento; mas as forças do orçamento não me permitiram realizar esse desejo”.

A Assembléia Provincial para esse serviço votou apenas a quantia de 20:000\$00rs., que é muito exígua para se poder contratar a iluminação ágaz, única que se deve preferir.

O Dr. Cypriano Fenelon Guedes Alcoforado em uma carta que me escreveu propoz-se a contracta-la, e para isso aceita as mesmas bases, por que contractaram outras cidades, como Fortaleza, Recife e Rio de Janeiro.

Menciono o nome d’esse cidadão para que V. Exc. d’elle se possa lembrar quando por ventura queira occupar-se do referido melhoramento”²⁸.

Vale registrar a associação expressa pelo então presidente da província da falta de iluminação, ou seja, das noites escuras, às trevas, onde “azyla o crime”. A cidade noturna, sem a iluminação incomodava e provocava medo aqueles que não eram “as pessoas da noite”, estas vistas sempre como desprezíveis, malfeitores, etc. Tal sensação não era uma particularidade da Cidade da Parahyba, mas fazia-se sentir em todas as cidades quando estavam as escuras, como bem relata João do Rio ao falar da cidade do Rio de Janeiro em 1908:

“São oito horas da noite. A rua está escura, está negra, sob o coruscamento maravilhoso de um turbilhão de estrelas que palpitam, ardem, fulguram, irradiam [...]. Saio. É preciso sair. Não é possível deixar de sair [...] Que se fará na rua assim? E eu vou por aí, com uma vontade de descobrir imprevistos, de ver na treva talvez coisas horrendas [...] Correr por uma rua iluminada é ter a sensação de que os nossos passos são vistos, notados, e que após esta rua vem outra. Correr no escuro é positivamente a sensação de estar perdido num vago campo, onde o perigo espreita. Depois desta rua em que corremos que virá? Outra rua? Um grande muro? O desastre? O campo?”²⁹.

Tal expressão reforça a ideia de que os equipamentos modernos, não somente embelezavam, mas se faziam necessários para afastar “os malfeitores”, ou as “pessoas perigosas”, como bem denomina Sidney Chalhoub e que também se expressa na literatura:

“Na rua que os poderes públicos desprezam e a repartição de hygiene olvida e desampara [...] está o portão do cortiço, rude e desmantelado pelo tempo, com a sua lanterna de ferro e vidro, suspensa ao alto e a sua tabuleta torta. [...]. Aí centenas de infelizes apoderecem ás pilhas, aos montões, numa promiscuidade criminosa”³⁰.

²⁸ Relatório do Presidente da Província da Parahyba, 01 de novembro de 1868.

²⁹ Rio, João do. Crônica publicada na Gazeta de Notícias, 19- 04 – 1908, apud Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2001, p. 97.

³⁰ Edmundo, Luiz. O Rio de Janeiro do meu tempo. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1938 apud: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2001, p. 127.

Ou ainda como escreve José de Sousa Martins:

“A rua era politicamente promíscua. Por isso era temida. Na escuridão da noite era também o lugar do afrouxamento dos mecanismos de controle social, de risco para a moralidade familiar, sobretudo, lugar de manifestação da outra face da dupla moral na ação do “Capa preta”³¹.

Assim, iluminar associa-se à ideia de controlar, disciplinar, limpar e também de higienizar.

Apesar das primeiras iniciativas em se acabar com a escuridão das ruas da Cidade da Parahyba, somente em 1885 assina-se um contrato com uma prestadora do serviço para a iluminação pública a querosene. Portanto, ainda não se concretizava o anseio pela iluminação a gás, mas firmava-se que o querosene poderia ser substituído pelo “gaz hydrogenio carbonado, ou por outro systema mais aperfeiçoado, quando a Assembléia Provincial conceder os meios necessários para a despeza”³².

Outro equipamento moderno que se instala ainda no decurso do século XIX é o transporte sobre trilhos com tração animal. Na Cidade da Parahyba data do final do Século XIX, mais precisamente em 1895, a fundação de uma companhia de bondes³³. Trata-se da *Companhia Ferro-Carril Paraibana*, a qual promove o serviço de transporte movido à tração animal, sendo este inaugurado no dia 6 de junho de 1896. Esta Companhia tem o Estado como acionista e suas primeiras linhas tiveram por objetivo ligar o Bairro do Varadouro (Cidade Baixa), até então o centro comercial local, com os bairros da Cidade Alta, ou seja, Tambiá e Trincheiras (Figura II-1).

O transporte instalado tinha então como principal objetivo ligar o Bairro do Varadouro (Cidade Baixa) aos bairros da Cidade Alta, visto se tratarem, respectivamente, do centro de escoamento e de comercialização das mercadorias. Desta forma, pretendia-se facilitar o acesso de parte da população que vivia nos lugares mais distantes ao comércio, à zona portuária e à estação ferroviária ambas localizadas na Cidade Baixa. Com o sucesso dos serviços prestados pela empresa ferro-carril, a mesma adentra o Século XX e com ele os trilhos dos bondes se estendem pelas ruas que constituíam o traçado da cidade.

No final do século XIX e início do século XX os ideários da modernidade são reforçados e somados aos preceitos de ordem e higiene observados na cidade desde o início do século XIX. Desta forma se idealizava uma cidade embelezada, de ruas retas e com equipamentos modernos. Fez-se necessário, portanto, modificar a imagem da cidade.

Contudo, no final do século XIX e início do século XX, os bondes de tração animal, já não condiziam com os preceitos da modernidade e do higienismo. Pois além de seu aspecto, que muito lembrava o período imperial, também não obedecia aos princípios higienistas, já que contribuía para sujar as ruas as quais recebiam o seu serviço. Assim,

“o governo paraibano encampou a referida Companhia [...], para que ela pudesse ser repassada à empresa que ganhasse a concorrência, aberta naquele ano, tendo por objeto a iluminação elétrica da cidade e a eletrificação dos bondes”³⁴.

Tais anseios se concretizarão no século XX, quando se aprovam os recursos necessários para a implementação dos serviços e equipamentos urbanos: fornecimento de água encanada, esgotamento sanitário, iluminação elétrica, transporte sobre trilhos movido à energia elétrica e por fim o telefone.

³¹ Martins (1992), p. 165.

³² Artigo 3º do Contrato de Iluminação Pública citado no Relatório do Presidentes da Província da Parahyba, 01 de agosto de 1886.

³³ Rodriguez (1962), p. 179.

³⁴ Nogueira (2005), p. 18.

Novas técnicas, novos equipamentos que transformam a morfologia urbana, mas provocam profundas alterações na vida cotidiana.

II.5. A ILUMINAÇÃO E TRANSPORTE PÚBLICO COM ENERGIA ELÉTRICA NA CIDADE DA PARAHYBA

II.5.1. A Iluminação pública: dos lampiões à Central de Energia Elétrica

Um importante marco para a compreensão da cidade, da morfologia e da vida urbana no período analisado, é a implementação da energia elétrica. Desde os lampiões, com os seus famosos acendedores, até as luzes que funcionam a partir de uma central elétrica, esses incrementos determinaram usos diferenciados das ruas da cidade, como também alteram a sua paisagem.

Na Cidade da Parahyba, muito embora os relatos dos presidentes revelem o anseio pela iluminação elétrica desde o final do século XIX, é somente em 1907 que se determina o levantamento de capital necessário para a implantação do serviço de iluminação elétrica. Entretanto, mais uma vez, a escassez de recursos adiou o projeto de iluminação pública, agora por energia elétrica. Dois anos após, aprova-se uma lei que se autoriza o Presidente do Estado a contratar uma empresa para executar os serviços de viação, canalização d'água, esgoto e iluminação desta capital pelos meios que julgar convenientes aos interesses do Estado, podendo realizar qualquer operação de crédito a importância necessária a efetividade dos respectivos serviços³⁵.

A necessidade do Estado em manter o bom funcionamento do já mencionado serviço, refletia-se na importância que o mesmo havia adquirido durante os anos de sua circulação, afinal devido este ser fundado por comerciantes suas linhas compreendiam um tráfego que os beneficiava, sendo, portanto, de importância para circulação comercial da cidade. No entanto, fazia-se necessário expandir os serviços na/cidade, a fim de torná-la uma urbe moderna, higiênica e salubre. Para tanto seria necessário ampliar os serviços de abastecimento de água, iluminação elétrica e saneamento. Desta forma, em 1910, após várias tentativas frustradas, seria firmado um contrato para a exploração dos serviços de iluminação e viação elétrica, conforme afirmado anteriormente. No dia 4 de outubro do dito ano, o serviço foi acertado com os Engenheiros Alberto de San Juan, Thiago Vieira Monteiro e Julio Bandeira Villela, passando eles a possuir privilégio de explorar a industrial da iluminação pública e particular, além de emprego de força eletromotriz. Surgia assim a *Empresa Tracção, Luz e Força* (ETLF) da Cidade da Parahyba.

A primeira remessa de postes para iluminação elétrica chega à cidade em 1911. Constrói-se a edificação para sediar a Usina de Luz Elétrica na Rua Tambiá, em lugar mais conhecido como "Cruz do Peixe". No dia 14 de março de 1912 inaugura-se o serviço de iluminação pública na cidade da Parahyba, com 500 lâmpadas de 32 velas cada, que eram alimentadas por um gerador de 420 kW e acionado por uma caldeira a vapor alimentada por toras de madeira.

O contrato para o serviço de iluminação pública com energia elétrica é o mesmo que autoriza a supracitada empresa a prestar o serviço de transporte público movido também a energia elétrica. Tal serviço substitui o antigo transporte por trilhos por tração animal. Os trilhos são prolongados, postes são instalados. A cidade transfigura-se: trilhos, postes, fios e luzes. Mas também a vida na cidade modifica-se, a vida se prolonga pela noite, a velocidade do bonde não é a mesma daquele que se movia no tempo do animal. Tais alterações impactam muitos dos habitantes citadinos, não só na até

³⁵ Lei nº. 320/1909. (Arquivo da Assembléia Legislativa).

então pacata Cidade da Parahyba, mas são transformações que “assombram” os até então não habituados com os novos equipamentos.

II.5.2. Transporte sobre trilhos: do ritmo lento da tração animal à velocidade dos bondes elétricos

O transporte sobre trilhos, de fato, outro equipamento que muda significativamente o espaço urbano e é um símbolo da modernidade. Se por um lado a ferrovia tinha como principal função a ligação das cidades e províncias e que, portanto conduz a formação de uma rede urbana, por outro lado, são os bondes que mudam substancialmente a dinâmica interna da cidade, já que permitem o deslocamento no interior da mesma possibilitando sua maior expansão. Sobre a importância do bonde elétrico para a modernização da Cidade da Parahyba, bem como para as alterações que se deram no tecido urbano da mesma, vale apresentar as palavras de Vidal:

“as numerosas obras de embelezamento urbano promoveram transformações na paisagem urbana e via de regra não implicaram a modificação do tecido urbano. As intervenções visando a melhoria do sistema viário é que foram responsáveis por tal modificação”³⁶.

O término do transporte de ferro-carril de tração animal dá-se com o intuito de dar lugar ao bonde elétrico; ou ainda, no mesmo ano, o surgimento do serviço de telefonia, estes são importantes exemplares no que concerne à instalação de equipamentos urbanos modernos, os quais representam não apenas uma melhoria na estrutura urbana da cidade como também uma modificação no imaginário da população que a habitava, e sobretudo, a parte desta população que tinha acesso aos mesmos serviços, possibilitando o sentimento de serem modernos e habitarem uma cidade moderna.

É preciso destacar que a instalação desses equipamentos não se deu tão facilmente, nem rapidamente, isto em decorrência, principalmente dos poucos recursos econômicos da capital, ocasionando demora e atraso no que concerne à entrega de obras e à instalação de equipamentos urbanos. Como já ocorrido com os primeiros incrementos relatados anteriormente, muitos dos equipamentos quando instalados na Cidade da Parahyba concentram-se nas ruas principais, os lugares em que se concentra a população de menor poder aquisitivo é aliado desse processo.

Assim, a partir de março de 1912, a cidade passou a utilizar o fornecimento da energia elétrica gerada pela Usina de Luz Elétrica, localizada em Tambiá. É também desse mesmo período a utilização dos bondes elétricos com as linhas Tambiá, Trincheiras e Varadouro.

Da mesma forma que em outras cidades brasileiras apontadas anteriormente, os incrementos modernos não foram instalados de forma isolada, mas há um conjunto de transformações na morfologia da cidade que ocorrem para promover a implementação dos novos equipamentos urbanos: energia elétrica, abastecimento d’água, saneamento e utilização de transportes públicos (bondes). A série de instalações de incrementos que, por muitos anos são exclusivos ao meio urbano, pertencem ao imaginário da elite que passara a ter a cidade como lócus de moradia, e que necessitava de uma cidade limpa, higiênica e iluminada para então chegar à imagem da cidade moderna.

Se os trilhos para os bondes de tração animal já configuraram elementos que alteraram a morfologia urbana e também o cotidiano dos habitantes da cidade estudada, maiores impactos se observam quando da instalação da energia elétrica e dos bondes de tração elétrica.

O referido contrato, coletado no Arquivo Histórico do Estado da Paraíba, garantia a exclusividade dos serviços pelo prazo de 50 anos contados a partir da inauguração oficial do serviço de ilumi-

³⁶ Vidal (2004), p. 83.

nação pública, sendo os concessionários obrigados a iniciar as obras de instalação da iluminação dentro do prazo de 6 (seis) meses e concluí-los até 18 (dezoito) meses, a partir da data de assinatura do contrato.

Quanto ao serviço de tração elétrica, o Governo se comprometeria a entregar a *Companhia Ferro-Carril Paraíba* e a *Ferro-Via Tambaú*³⁷, concedendo-lhes privilegio pelo prazo de 50 anos, a partir da inauguração oficial da iluminação pública, para a exploração do transporte de passageiros e bagagens das linhas existentes e as que futuramente fossem construídas dentro do município. Dessa forma, a ETLF teria por obrigação eletrificar as linhas de bondes existentes na capital, sendo concedido para tal o prazo máximo de três anos, iniciando a substituição do serviço após a inauguração da iluminação pública.

No que concerne ao desempenho do serviço de transporte urbano, a empresa era obrigada, durante o período de substituição, a restabelecer o tráfego da ferro-carril, o qual deveria ser retomado 60 dias após a assinatura do contrato, ficando estipulado que deveria principiar às 5h e 30m da manhã e finalizar às 11 horas da noite, partindo os carros dos pontos extremos das linhas com intervalos nunca superiores a 30 minutos, ou de acordo com a tabela organizada pelos concessionários e aprovada pelo Governo. Já o tráfego da ferro-via Tambaú seria realizado em conformidade com as necessidades da população e de acordo com os horários aprovados pelo Governo. Era prevista ainda apresentação de uma planta da cidade com o projeto de modificação do traçado das linhas de bondes atuais e da construção de novas linhas.

Como indicado no contrato, a instalação da iluminação elétrica foi o primeiro serviço a ser realizado, o qual foi inaugurado após dezesseis meses da assinatura do mesmo, seis meses antes do previsto, sendo exatamente em 14 de março de 1912. Embora a ETLF estivesse cumprindo os prazos em relação aos serviços de iluminação, o mesmo não ocorreria com os serviços de viação. Após um ano desde a contratação e não existiam notícias sobre os bondes que haviam sido encomendados, e muito menos a empresa começara a instalar os trilhos que serviriam para a circulação dos mesmos, muito embora a companhia estivesse dentro do limite estabelecido pelo contrato (3 anos). Porém devido as tentativas anteriores e os fracassos, a população se sentia insegura quanto a concretização do serviço, surgindo vários boatos e reclamações na imprensa local.

Como maneira de acalmar a população, a empresa expôs os planos para a viação urbana, sendo apresentado um projeto dos carros que seriam empregados na prestação do serviço e uma planta que explicaria seu novo traçado, o qual além de conservar as linhas atuais, propunha o estabelecimento de três novas linhas. Passado algum tempo, pouco se realizara quanto à implementação do serviço, apenas as linhas já existentes receberam os novos trilhos e não se tinham notícias dos carros encomendados, a população indignada começara a especular sobre a validade do contrato. Em resposta, os seus representantes justificavam o atraso em decorrência de sua situação financeira, pois diziam que pouco lucravam com o que recebiam dos serviços de ferro-carril e da ferro-via Tambaú, além disso, relatavam que a demora quanto à entrega dos bondes decorria também da dificuldade de transporte da Europa para o Brasil, em virtude de várias greves que perturbavam o funcionamento das fábricas; bem como alegavam que as encomendas eram “tão numerosas que as respectivas empresas já não recebem sem um longo prazo prefixado para a respectiva entrega”³⁸.

³⁷ Idealizada no Governo Álvaro Machado (1892-1896), a *Ferro-Via Tambaú* tinha como finalidade ligar a Cidade da Parahyba com a praia de Tambaú, serviço que traduzia uma mudança de costumes por parte dos cidadãos, que agora começavam a utilizar a praia como estação balneária durante a época de veraneio.

³⁸ Informação extraída da matéria intitulada: “Os Bondes Electricos – A sua proxima inauguração: Interview com o Dr. Thiago Monteiro – Os recursos financeiros da Empresa Tracção Luz e Força. As causas atendíveis do

**Figura II-1. Ponto do Cem Reis: local de junção das linhas dos bondes elétricos.
Cidade da Parahyba, s/d. Cartão Postal, Coleção Allen Morrison**



Foto: autor não identificado.

Em novembro de 1913, um mês após a promessa de inauguração do serviço, o mesmo não ocorrera. Para acalmar a população o presidente Castro Pinto visitou as obras de eletrificação das linhas de bonde, os materiais que seriam utilizados no serviço, bem como confirmou a chegada dos bondes que seriam utilizados na viação. Terminada a visita o representante da companhia fez nova promessa, garantindo que os serviços seriam inaugurados em dezembro daquele ano, a mesma não ocorreria sendo adiada para o ano seguinte.

Após quatro anos desde a assinatura do contrato e dois anos após a instalação da iluminação elétrica, em 14 de fevereiro de 1914, na gestão do presidente Castro Pinto (1912-1915), ocorre a inauguração do serviço de bonde movido à tração elétrica, segundo informações noticiadas pelo *Jornal A União*:

“A Parahyba amanhecerá em festas para celebrar condignamente o maior acontecimento de sua vida publica nestes ultimos tempos: a inauguração dos bondes electricos contractados pelo sr. dr. João Lopes Machado, antecessor do sr. dr. Castro Pinto no governo do Estado. Foi S. Exc. o Hercules deste grande empreendimento que ainda hoje se nos afigura chimerico, pela desproporção da sua enormidade e acanhamento dos meios economicos da Parhyba”³⁹.

Modificações nas ruas são feitas para a passagem dos trilhos e dos bondes, igrejas são destruídas dando lugar a praças, a exemplo da igreja Mãe dos Homens localizada na então rua Tambiá. Esta via desde o início do século XX, devido ao capital do algodão, é expandida e é eleita para a construção de palacetes da burguesia local, utilizando o que havia de mais moderno em termos de construção, como também de estilos arquitetônicos que eram lançados na Europa e ainda obedeciam às normas da higiene.

retardamento da inauguração”, *Jornal “A União”* de 18 de junho de 1913, coletado no Arquivo Histórico Waldemar Duarte.

³⁹ *Jornal A União*, 19 de fevereiro de 1914.

Assim como se pode observar na figura II-2, as modificações na rua Tambiá também se registram alterações na estrutura, no desenho, na paisagem e por conseguinte no cotidiano dos habitantes da cidade em seu conjunto.

Figura II-2. Rua Direita onde se visualiza os trilhos, bonde e os postes de iluminação por energia elétrica



1920 — Antiga Rua da Baixa, depois Direita, atual Duque de Caxias, vendo-se a velha Igreja do Rosário dos Pretos (demolido) atual Praça Vidal de Negreiros e na esquina prédio do antigo "Correio da Manhã".

Fonte: Rodriguez, 1962.

No decurso temporal, várias são as notícias jornalísticas que elogiam a instalação do serviço de transporte por bonde elétrico. Isto marcaria o que a imprensa local denominou de "Idade de Ouro"⁴⁰, quando a população passa a utilizar um dos mais modernos serviços empregados na época.

Contudo, ao mesmo tempo em que encantava, o bonde elétrico também provocava assombros e medos, já que era costume o bonde puxado a burro. Em muitas cidades os dois sistemas funcionaram por um período. Na obra "Cidade em Movimento" elaborado pelo Centro da Memória da Eletricidade no Brasil encontra-se o seguinte registro que revela parte desta história na cidade do Rio de Janeiro:

"[...] como toda novidade, provocou as mais variadas reações. Muitos, temerosos com acidentes de descargas elétricas, resistiam à inovação preferindo a tração animal, o que obrigou a Companhia Ferro Carril do Jardim Botânico a imprimir nos encostos dos bancos dos veículos a seguinte frase: 'A corrente elétrica nenhum perigo oferece aos passageiros'"⁴¹.

⁴⁰ Jornal "A União" de 27 de fevereiro de 1914, coletado no Arquivo Histórico Waldemar Duarte.

⁴¹ Centro de Memória da Eletricidade do Brasil (2003), p. 79.

Um importante personagem que viveu esta época no Rio de Janeiro foi Machado de Assis, ele também tinha resistência a utilizar o bonde elétrico e registra assim este sentimento:

“Não tendo assistido à inauguração dos bondes elétricos deixei de falar neles. Nem sequer entrei em algum, mais tarde, para receber as impressões da nova tração e contá-la. Ontem, porém, indo pela praia da Lapa em bonde comum encontrei um dos elétricos que descia. Era o primeiro que estes olhos viam andar. Admirei a marcha serena do bonde, deslizando como o bardo cós poetas ao sopro da brisa invisível e amiga. Mas como íamos em sentido contrários, não tardou que nos perdêssemos de vista, dobrando ele para o Largo da Lapa e Rua do Passeio e eu entrando na Rua do Cateite. Nem por isso perdi da memória. A gente do meu bonde ia saindo aqui e ali, outra gente entrava a diante, eu pensava no bonde elétrico”⁴².

O receio do perigo muitas vezes ganhava força em razão dos acidentes que ocorreram logo após a instalação dos bondes elétricos. Na cidade do Rio de Janeiro, a Revista Ilustrada noticia: “Os bondes elétricos tiveram fúnebre estreia. Inauguraram há dias e já fizeram algumas vítimas”.

II.6. LUZES E TRILHOS NA CIDADE DE NOITES CLARAS E NOITES ESCURAS: O DESCOMPASSO DA MODERNIDADE

Contrato assinado, usina criada e edificada, mas nem todas as noites são claras na Cidade da Parahyba. Os serviços prestados pela ETLF apresentou irregularidades que provocaram insatisfações nos habitantes da cidade. Esse fato decorreu uma vez que o equipamento adquirido pela ETLF era, “ultrapassado e reaproveitado de empresas estrangeiras que já tinham deixado de utilizá-lo [...] um material inferior que exigia constante manutenção e tinha vida útil curta”⁴³.

Embora inicialmente pouco se pudesse perceber quanto a essas irregularidades, nos anos que sucederam a instalação dos serviços (tanto de iluminação quanto de viação), os problemas cresciam e se tornavam cada vez mais aparentes. Desta forma, várias matérias jornalísticas trazem as reclamações da população sobre as quedas ou falta de iluminação nos logradouros e praças; os atrasos das linhas dos bondes; os atropelamentos de animais e pedestres; além da conduta dos Motorneiros quanto aos passageiros. A matéria intitulada “A Empresa Tracção, Luz e Força” relata:

“Todos os dias as reclamações do publico se nos faz sentir, pedindo a intercessão da nossa palavra junto aos poderes competentes do Estado, no sentido de remediar ou corrigir as relapsias e os desfeitos daquelle serviço de transporte urbano em má hora confiado á Empresa referida. Não se prolongam as linhas na conformidade contractual; a luz com suas habituaes sinalephas custanos um preço exorbitante; os vehiculos são insufficientes para o trafego, mesmo assim, falhos de acceio e sem as necessarias condições de segurança para o publico”⁴⁴.

As matérias veiculadas pela imprensa manifestavam as insatisfações da população, bem como era a forma de exigir dos governantes a normalização dos serviços. Em 1918 o governo estadual é autorizado pela Assembleia Legislativa a entrar em acordo com a ETLF⁴⁵. Como resultado foi determinada a fiscalização da empresa, a qual ficaria sujeita a multas caso não cumprisse o estabelecido pelo contrato. No entanto, esta medida não satisfaz a população, que reage às inconformidades no serviço de viação com alguns protestos em praça pública:

⁴² Carrer e Gledson (1999).

⁴³ Nogueira (2005), p. 26.

⁴⁴ Jornal A União de 22 de agosto de 1917.

⁴⁵ Acta da 39.^a sessão da 7.^a legislatura da Assembléia Legislativa da Parahyba de 17 de outubro de 1918. Fonte: Arquivo Histórico do Estado da Paraíba.

“Se a companhia nos desserve, prejudicando os nossos interesses, que procuremos os nossos direitos perante a auctoridade que os pode patrocinar e deferir: que realizemos mesmo o nosso protesto na praça publica, exprimindo livremente o nosso pensamento, tudo isto é devido e licito, contanto que se proscreeva qualquer violação na propriedade da Empresa”⁴⁶.

Em 1919, o então presidente Camillo de Hollanda recebeu um comunicado de Alberto San Juan, diretor da ETLF, afirmando ter adquirido uma máquina de 65 HP. Assim acreditava-se que

“com a aquisição desse poderoso motor, poderá a empresa servir com pontualidade o publico, não só no interesse deste, como no seu próprio, cessando de vez as irregularidades oriundas do funcionamento de dois motores apenas”⁴⁷.

Entretanto, o novo maquinário ficaria na promessa, sendo sua entrega retardada em dois anos. Durante este tempo a empresa continuava prestando serviço com falhas e responsabilizava o atraso da entrega do referido motor à situação do comércio, dos transportes e dos preços, os quais haviam sido atingidos pelos abalos resultantes da Primeira Guerra Mundial⁴⁸. Por isso, uma série de multas foi aplicada à companhia, que nada faria se não aceitá-las.

Com a chegada dos novos equipamentos no ano de 1921, esperava-se que a empresa regularizasse os seus serviços a fim de não prejudicar mais a população, porém, as irregularidades se mantiveram: noites escuras, ruas claras e outras escuras, atrasos no transporte, bondes que não funcionam:

“Por maior que seja a longanimidade do nosso povo, já não é mais possível tolerar as im pontualidades da Empresa Tracção, Luz e Força, que tem o monopollo dos bondes e da iluminação. Todos os dias, interrompe-se o transito, fica a cidade às escuras e só tardiamente se restabelece a min-guada normalidade”⁴⁹.

As medidas eficazes só seriam tomadas em 1923, quando a Assembléia Legislativa por Decreto de Lei autoriza o Poder Executivo a rever o contrato existente entre o Estado e a Empresa Tracção, Luz e Força. O Presidente Solon de Lucena (1920-1924) relata a revisão do contrato em sua Mensagem de 1º de março de 1924, apresentada à Assembléia Legislativa:

“Em virtude do pessimo serviço de luz e tracção, que vinha, a custo, realizando essa Empresa, desde os primeiros annos do govêrno do meu antecessor, esteiada, aliás, num contrato que já fôra chamado leonino, em relação aos interesses do Estado, promovi a reunião de homens da maior responsabilidade politica e social do nosso meio, no intuito de interessal-os na solução do caso e, conciliando os direitos reciprocos das partes contractantes, regularizar, por uma novação e justa alteração do contrato primitivo, o serviço a que acima me referi”.

O novo contrato foi aprovado pelo Decreto nº 1207, de 29 de setembro de 1923, sendo este composto por 22 cláusulas, as quais tratavam de uma concessão de empréstimo por parte do governo à empresa a fim de que a mesma regularizasse o serviço. Quanto ao bonde elétrico, a empresa era obrigada a reestabelecer o tráfego dentro de seis meses, contados a partir da data de assinatura do novo contrato, sendo que o serviço das linhas já existentes seria realizado por 10 carros motores e seis reboques.

Por intermédio desse novo acordo esperava-se que os problemas ocasionados pelos defeitos da ETLF fossem corrigidos, que a iluminação não sofresse quedas, que o bonde não se atrasasse e

⁴⁶ Jornal A União de 28 de janeiro de 1919.

⁴⁷ Jornal A União de 19 de agosto de 1919.

⁴⁸ Jornal A União de 06 de dezembro de 1920. Arquivo Histórico do Estado da Paraíba

⁴⁹ Jornal A União de 25 de maio de 1922.

que novas linhas fossem criadas e as antigas prolongadas. Esse serviço tão esperado por todos e que por fim parecia não agradar a nenhum, pouco houvera mudado e seguia em descompasso com o crescimento o qual havia passado a Cidade da Parahyba nas primeiras décadas do século XX.

Assim, há um descompasso entre os anseios pela modernidade, a implementação dos elementos ou equipamentos modernos e a concretização da vida moderna. O processo em que se dá a modernização da Cidade da Parahyba é um registro de que mesmo com a instalação dos serviços e equipamentos modernos, esta por si não assegura os benefícios que trazem as suas tecnologias, seja pela precariedade dos equipamentos, seja pela irresponsabilidade dos prestadores de serviço, bem como dos governantes que não reprimem ou exigem o cumprimento dos contratos estabelecidos.

Entretanto, não há dúvidas, de que mesmo com todo o descompasso, a partir da instalação da iluminação e do transporte por força da energia elétrica, ocorrem mudanças no traçado da cidade, na forma das ruas, que destroem igrejas, largos e antigos edifícios para dar passagem ao que representava a modernidade: luzes, postes, trilhos, bondes, particularmente nas áreas onde estavam as sedes administrativas, o comércio e as residências das pessoas de mais alto poder aquisitivo. Sem dúvida, ao mesmo tempo em que se exigia a derrubada das casas de palha nas ruas da cidade que se moderniza, permite-se o prolongamento de ruas escuras, sem calçamento e casas de palha consideradas insalubres, desde que não estivessem dentro do perímetro da cidade moderna. Assim, afastam-se os pobres da modernidade e os deixam perecerem nos bairros de má fama, como já descreveu Engels ao retratar as cidades da Inglaterra no século XIX, ou como já foram relatadas nas descrições das habitações populares no Rio de Janeiro no final do século XIX e início do século XX⁵⁰.

II.7. ANOTAÇÕES FINAIS

Percebe-se que tanto a eletricidade como os bondes promoveram alterações na vida e no cotidiano da cidade. Com o sistema de iluminação nas ruas a população citadina passa a desenvolver hábitos noturnos, tais como o aumento de horas que as pessoas permaneceriam na rua, frequentando a praça, as escolas, os bares, até mesmo a igreja.

Outro elemento técnico que representa a modernidade e que imprime transformações na forma e na vida na cidade é o sistema de transporte. Desde os bondes movidos à tração animal, aos movidos por energia elétrica, ambos provocam alterações nas ruas com os trilhos, os postes, as luzes e as estações. Além disso, o serviço de transporte diminui as distâncias, promove a expansão da cidade e também impõe outro tempo à cidade que se quer mais veloz e mais iluminada. Porém, mesmo imprimindo profundas alterações na forma e na vida da cidade, tais anseios não são efetivamente concretizados e nem atingem toda a população, descompasso que vai seguindo a história da cidade.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Maurício de Almeida (1996): "Pensando a cidade no Brasil do passado", in Iná Elias Castro, Paulo Cesar da Costa Gomes y Roberto Lobato Correo, Org., *Brasil: questões atuais da reorganização do território*. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.
- BERMAN, Marchall (1986): *Tudo que é sólido desmancha no ar: A aventura da modernidade*. Companhia das Letras, São Paulo.
- BUSQUETS, J. (2004): *Barcelona. La construcción urbanística de una ciudad compacta*. Ediciones del Serbal, Barcelona.

⁵⁰ Chaoulb (1996); Abreu (1996).

- CARRER, Aline; e GLEDSON, John (1999): *Rio de Assis: imagens machadianas do Rio de Janeiro*. Casa da Palavra, Rio de Janeiro.
- CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL (2001): *A vida cotidiana no Brasil moderno: a energia elétrica e a sociedade brasileira (1880 – 1930)*. Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, Rio de Janeiro.
- CHALHOUB, Sidney (1996): *Cidade Febril. Cortiços e Epidemias na corte imperial*. Companhia das Letras, São Paulo.
- COELHO FILHO, J. Santos (1953): “A iluminação Pública na Capital Paraibana”, *Revista do Instituto Histórico e Geográfico da Paraíba*, nº 12, p. 95-107.
- FERNANDEZ, Alexander (2000): “Urbanizacion e implantacion de nuevas tecnologias urbanas: algunas reflexiones sobre los casos de Burdeos y Bilbao al final del siglo XIX y principios del XX”, *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, nº 69 (10).
- JARDIM, Vicente Gomes (1910): “Monografia da Cidade da Parahyba”, *Revista do Instituto Histórico e Geográfico da Paraíba*, nº 2.
- MAIA, Doralice Sátyro; GUTIERRES, Henrique Elias Pessoa; SOARES, Maria Simone Morais (2009): “A iluminação pública da Cidade da Parahyba: século XIX e início do século XX”. *Fênix. Revista de História e Estudos Culturais*, v. 6, Ano VI, nº 2, abril/maio/junho [www.revistafenix.pro.br].
- MARTINS, José de Souza (1992): *Subúrbio: Vida cotidiana e história no subúrbio da cidade de São Paulo: São Caetano, do fim do Império ao fim da República Velha*. Hucitec, São Paulo/São Caetano do Sul.
- McDOWALL, Duncan (2008) [1988]: *A História da Empresa que modernizou o Brasil*. Ediouro, Rio de Janeiro.
- PINHEIRO, Eloísa Petti (2002): *Europa, França e Bahia: Difusão e Adaptação de Modelos Urbanos*. EDUFBA, Salvador.
- PONTUAL, Virgínia (2005): *História e Paisagem: Ensaio Urbanísticos de Recife e de São Luiz*. Bagaço, Recife.
- SILVA, Lourenço Lustosa Fróes da (2006): *Iluminação pública no Brasil: Aspectos energéticos e institucionais*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. (Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia).
- SANTOS, Milton (1994): *Técnica, Espaço, Tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. Hucitec, São Paulo.
- NOGUEIRA, Helena de Cássia (2005): *As primeiras décadas de eletricidade e do saneamento básico na capital paraibana, 1900 -1940*. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana).
- RODRIGUEZ, Walfredo (1962): *Roteiro sentimental de uma cidade*. Brasiliense, São Paulo.
- SÁ, Nirvana Lígia Albino Rafael de (2009): *A cidade no despertar da era higiênica: A cidade da Parahyba e o movimento higienista (1854-1927)*. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, (Dissertação de Mestrado em Geografia).
- TEIXEIRA, Flávio Weinstein (1996): “Imagens de um cotidiano”. *Saeculum: Revista de História*, Universidade Federal da Paraíba, jul /dez.

VASCONCELOS, Pedro de Almeida (2002): *Salvador: Transformações e permanências: 1549 -1999*. Editus/UESC, Salvador.

VIDAL, Wylinna Carlos Lima (2004): *Transformações urbanas: A modernização da capital paraibana e o desenho 1910-1940*. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FONTES DOCUMENTAIS

Mensagem apresentada á Assembléia Legislativa do Estado da Parahyba, em 15 de fevereiro de 1896, por ocasião da instalação da 2ª legislatura pelo Presidente do Estado Dr. Alvaro Lopes Machado. Parahyba, Imprensa Oficial, 1896. Disponíveis em: <<<http://www.crl.edu/brazil/provincial/para%C3%ADba>>>, Acesso: 15 de julho de 2011.

Mensagem apresentada á Assembléia Legislativa do Estado da Parahyba em 1º de setembro de 1904, por ocasião da instalação da 1ª sessão da 4ª legislatura pelo Presidente do Estado Des. Dr. José Peregrino de Araújo. Parahyba, Imprensa Oficial, 1904. Disponíveis em: <<<http://www.crl.edu/brazil/provincial/para%C3%ADba>>>, Acesso: 15 de julho de 2011.

Mensagem apresentada á Assembléia Legislativa do Estado da Parahyba, em 1º de setembro de 1907, por ocasião da instalação da 4ª sessão da 4ª legislatura pelo Presidente do Estado Mose-nhor Walfredo Leal. Parahyba, Imprensa Oficial, 1907. Disponíveis em: <<<http://www.crl.edu/brazil/provincial/para%C3%ADba>>>, Acesso: 15 de julho de 2011.

Mensagem apresentada á Assembléia Legislativa do Estado da Parahyba, em 1º de março de 1912, por ocasião da instalação da 1ª sessão da 6ª legislatura pelo Presidente do Estado Dr. João Lopes Machado. Parahyba, Imprensa Oficial, 1912. Disponíveis em: <<<http://www.crl.edu/brazil/provincial/para%C3%ADba>>>.

Mensagem apresentada á Assembléia Legislativa do Estado da Parahyba, em 1º de março de 1924, pelo Dr. Solon Barbosa De Lucena Presidente Do Estado. Parahyba, Imprensa Oficial, 1924. Disponíveis em: <<<http://www.crl.edu/brazil/provincial/para%C3%ADba>>>, Acesso: 15 de julho de 2011.

ROHAN, Henrique Bearepaire. Relatório do Presidente da Província, 1858. *Provincial Presidential Reports (1830-1930)*. Center for Reseacher Libraries. <<<http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/585/>>>, Acesso em 20 de março de 2010.

ROHAN, Henrique Bearepaire. Relatório do Presidente da Província, 1859. *Provincial Presidential Reports (1830-1930)*. Center for Reseacher Libraries. <<<http://brazil.crl.edu/bsd/bsd/u497/>>>, Acesso em 20 de março de 2010.

Acta da 39.ª sessão da 7.ª legislatura da Assembléia Legislativa da Parahyba de 17 de outubro de 1918. Arquivo Histórico do Estado da Paraíba.

Contrato de Iluminação e Viação Elétrica de 04 de outubro de 1910. Arquivo Histórico do Estado da Paraíba.

Decreto de Lei nº 248 de 18 de setembro de 1906. Arquivo Histórico do Estado da Paraíba.

Jornal "A União" (1912 – 1923). Arquivo Histórico do Estado da Paraíba.

Lei da Assembléia Legislativa Provincial da Parahyba do Norte em 03 de outubro de 1866. Arquivo Histórico do Estado da Paraíba.

CAPÍTULO III. EL PUERTO Y EL TRANVÍA A INICIOS DEL SIGLO XX E INICIOS DEL SIGLO XXI: ¿NUEVAS EXCLUSIONES?

ÁLVARO FERREIRA

Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro

III.1. INTRODUCCIÓN

La zona portuaria de Río de Janeiro está conformada, principalmente, por los barrios de Saúde, Gamboa y Santo Cristo, y debido a su localización, tuvo importancia estratégica en el crecimiento de la ciudad, tanto en los ámbitos económico y político, como en el ámbito cultural, ya que hasta inicios del siglo XVIII, la ciudad se restringía, prácticamente, al área central. Esa importancia gana relieves aún más inestimables si recordamos que la mano de obra operaria y esclava ocupó la zona portuaria desde sus orígenes. Inclusive, el mercado de esclavos se ubicaba en la calle Camerino (antigua calle de Valongo).

A partir de la década de 1850, la necesidad de construir un puerto para la ciudad se volvió inminente, dando curso a innumerables proyectos de construcción de muelles, malecones, diques, almacenes, terraplenes, extensiones ferroviarias y maquinaria para carga y descarga. Entretanto, fue en los primeros años del siglo XX, con la Reforma Passos, que transformaciones profundas acontecieron en el espacio urbano de la entonces capital de la república.

El proyecto de renovación se concentraba en el área central de la ciudad y el nuevo puerto tendría un importante papel irradiador en la transformación de la capital, comprendiendo la construcción del nuevo muelle, el aterramiento de Prainha, de Valongo y de las ensenadas de Gamboa y Alferes, de la Praia Formosa y de la extensión del canal de Mangué hasta el mar. Sobre el espacio aterrado fueron construidas dos largas avenidas interconectadas: Rodrigues Alves, a lo largo del muelle, y Francisco Bicalho. La inmensa superficie restante fue urbanizada según patrones modernos: calles largas, cuadras regulares de trazado ortogonal, lotes de grandes dimensiones¹. Sin embargo, los barrios portuarios se mantuvieron, de cierta manera, al margen de la ciudad, pues conforme el núcleo central sufría una fuerte verticalización, Saúde, Gamboa y Santo Cristo se mantuvieron de la misma forma. Posteriormente, en las décadas de 1960 y 1970, la construcción del Viaducto de la Perimetral acentuó la ruptura, separando esos barrios aún más del resto de la ciudad.

Como en las demás zonas portuarias alrededor del mundo, las mudanzas tecnológicas y de logística en el cargamento, transporte y almacenamiento – “contenedorización” – contribuyeron a la obsolescencia de gran parte de su área. Todo eso, junto con el abandono por parte del poder público,

¹ Delgado y Martins (2003).

llevaron a la obsolescencia del área del puerto y al vaciamiento de los barrios vecinos, sea en lo que se refiere a sus actividades económicas de apoyo portuario, o en lo que concierne a la infraestructura urbana y al número de habitantes en la región. Ese abandono ahora es visto como una gran posibilidad para nuevas formas de producción de espacio.

Las fábricas que surgieron en la ciudad de Río de Janeiro no se ubicaban apenas en el centro, sino que comenzaron a expandirse “ciudad adentro”, motivo por el cual los trabajadores buscaron también localizarse cerca de esas fábricas. En ese sentido, al final del siglo XIX, las viviendas destinadas a los trabajadores se dividían en las denominadas insalubres –colmenas, hostales y casas de huéspedes– y aquellas dichas higiénicas –avenidas y villas operarias–.

El hecho era que la proximidad entre el local de trabajo y de vivienda², en esa época, se transformó en un factor de gran importancia para patrones y empleados. Por lo tanto, era común la construcción de villas operarias por parte del patronato. Además, el Estado promulgó el decreto de 09/12/1882 que eximía de impuestos aduaneros y concedía otros beneficios a las industrias que construyesen viviendas populares. Algunas de estas rugosidades permanecen hasta hoy, sea mediante las casas de las antiguas villas operarias en la zona sur (en la calle Pacheco Leão en dirección a Horto) o sea en la zona norte, en las calles cerca de la antigua textil *Compahnia América Fabril*, actual Hipermercado Extra Boulevard (Figura III-1).

Figura III-1. Hipermercado Extra Boulevard, situado en la antigua sede de la *Compahnia América Fabril*

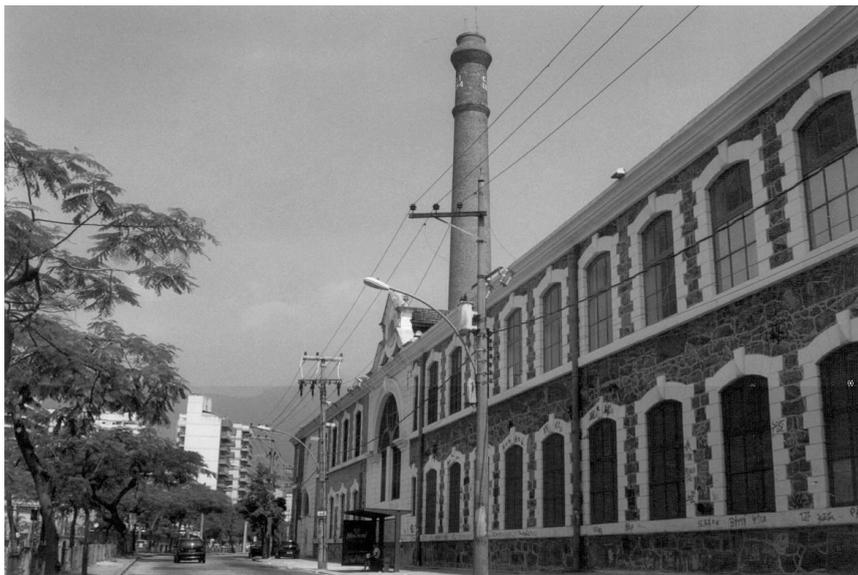


Foto: Alvaro Ferreira, 2005.

² Según Oyón (2008) la experiencia cotidiana del trabajador en el espacio urbano se divide en cuatro grandes campos: segregación residencial, vivienda, movilidad y sociabilidad. Su análisis espacial abre nuevos caminos para comprender el mundo del trabajo en Barcelona y muestra que el espacio urbano no fue apenas un receptáculo inerte de procesos políticos. Además, la ausencia de movilidad social y de reformas significativas en las viviendas, transporte y equipamientos creó el contexto ideal para la manutención de expectativas revolucionarias, principalmente las menos calificadas.

Aun así, según la arquitecta de la prefectura de la ciudad de Río de Janeiro, María Paula Albernaz³, otras modalidades de alojamiento fueron identificadas más allá de las villas operarias. Más adelante, pudieron ser percibidos grupos de cuartos o pequeñas casas como hostales, o incluso grandes casas colectivas y hasta chabolas. Este tipo de organización de la ciudad se encaminó durante gran parte del siglo XX. No obstante, gracias a la transformación de las necesidades de los varios momentos de organización de las actividades económicas, se pudo observar la desaparición de las antiguas actividades industriales en determinados barrios de la ciudad –como por ejemplo, en la Zona Sur, Botafogo, Gávea, Jardín Botánico y Laranjeiras, o en la Zona Norte, Vila Isabel, São Cristóvão– en los cuales esas antiguas formas pasaron a servir nuevos contenidos, aprovechando su localización central y otras ventajas; en otras palabras, estaríamos observando diversas formas de refuncionalización. Viejas fábricas que se transformaron en hipermercados o en *shopping centres*, o antiguas sedes bancarias o de correos que se convirtieron en centros culturales, son apenas algunos ejemplos.

En una obra que demuestra gran conocimiento sobre los orígenes de los problemas y su enorme amor a Río de Janeiro, el economista Carlos Lessa⁴, ex presidente del *Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social* (BNDES), afirma que “antes de la Primera Guerra Mundial, las industrias estaban en São Cristóvão y en las proximidades del puerto. Posteriormente, se dislocaron hacia los ejes ferroviarios”. Aun así hubo cambios, ya que “a partir de 1946, con la inauguración de la Avenida Brasil, se multiplicaron en su región de influencia grandes industrias y depósitos, y algunos conjuntos habitacionales”. Sin embargo, esa expansión no fue duradera, sino todo lo contrario.

Es necesario tener en cuenta que cada modo de producción produce su espacio y, en ese sentido, cada ciudad es la materialización de un momento histórico, con una especificidad que debe ser considerada. Así, lo que funcionó en determinado lugar no puede ser simplemente transpuesto como modelo de solución para otros lugares. En el transcurso de este artículo, estaremos caminando del pasado al presente, de vuelta al pasado y mirando hacia el futuro; este movimiento estará presente en todo el texto, como un *looping* que nunca vuelve al mismo lugar. En ese camino, vislumbraremos innumerables temporalidades y especialidades; por lo tanto, es importante resaltar el uso de este movimiento metodológico en el decurso de la lectura.

El geógrafo español Horacio Capel⁵ afirma que el objeto de investigación de la Geografía debe ser el aspecto material y morfológico de lo urbano, pero entendiéndose que ese espacio material está ligado a un producto social, modelado y condicionado por estructuras sociales. Partimos de la premisa que el espacio es un producto social y, al mismo tiempo, se interrelaciona con la sociedad; es decir, es engendrado por el modo de producción, siendo producido para dar sustento a estructuras socio-económicas existentes, pero también interrelacionándose con ella en todos los niveles: fuerzas productivas, organización del trabajo, relaciones de propiedad, instituciones, ideologías, etc.

Tendremos también como sustento analítico tres dimensiones que nos ayudarán a comprender el espacio urbano como un conjunto. La primera dimensión se enfocará en los sujetos y, en ese sentido, estaremos estudiando los grupos sociales involucrados en el proceso, sus acciones, reacciones e interacciones; en otras palabras, estaremos analizando los actores sociales. La segunda dimensión se tratará de la localidad en términos materiales y en relación a los intercambios y las relaciones con el entorno. En la tercera, analizaremos el uso del espacio, la vida que se da en el lugar y, por lo tanto, también las tensiones que en ella existen, puesto que siempre hay un juego –algunas veces

³ Albernaz (1985), p. 53.

⁴ Lessa (2001), p. 347.

⁵ Capel (1974).

abierto, pero la mayoría de veces oculto— entre apropiación y dominación del espacio. Así, la tensión entre el valor de uso y valor de trueque en el uso del suelo urbano, y la cada vez mayor mercantilización del espacio, traen consecuencias para las clases más pobres, que son incluso más expoliadas. A partir de la conjunción de esta triple dimensionalidad, estaríamos caminando hacia la comprensión del espacio en su totalidad y, en ese sentido, siempre por concluir⁶, forjado por infinitas totalizaciones.

III.2. LA MOVILIDAD ESPECIAL ES PRIVILEGIO DE POCOS

La morfología de la ciudad de Río de Janeiro nunca propició la movilidad de la población, ya que se trataba de un área montañosa con planicies cubiertas por pantanos y terrenos anegadizos. Las calles eran estrechas y tortuosas, bordeando cerros, pantanos y lagunas.

Algunas alternativas para recorrer distancias cortas fueron surgiendo a lo largo del tiempo, como las sillas de mano (a partir del siglo XVII), sostenidas por varas y cargadas por esclavos. El apogeo de este medio de locomoción alcanzó su ápice al inicio del siglo XIX, con la llegada de la Familia Real. Principalmente, a partir de ese siglo, la ciudad carioca, hasta entonces limitada al cuadrilátero compuesto por los cerros de Castelo, San Bento, San Antonio y de la Concepción, comenzó a expandirse.

A mediados del siglo XIX, Río de Janeiro ya era bastante diferente a la ciudad del siglo XVIII. El poder público abrió varios caminos hasta las cercanías de la ciudad y las clases sociales de mayor renta, que tenían el privilegio de la movilidad, pudieron dislocarse de la antigua y superpoblada área central hacia los barrios de Lapa, Catete, Gloria, Botafogo y São Cristóvão.

Parte importante de la élite residía en el área central, no por razones ligadas al prestigio o poder, sino debido a la proximidad al comercio y los servicios. Así, en aquella época, ese grupo social se diferenciaba del resto de la población más por la forma de sus viviendas que por su localización.

Evidentemente, hubo también un aumento poblacional en la zona periférica del centro, que, según el geógrafo Mauricio de Almeida Abreu⁷, “se trataba de un área todavía disponible para una población sin poder de movilidad, trabajadores libres y esclavos pagos que precisaban estar cerca del centro, donde el trabajo era buscado diariamente”. Ya aquí es posible percibir que el poder de movilidad contribuyó a la diferenciación de los diferentes grupos sociales, además de la creación de nuevos ejes de expansión en la ciudad de aquel entonces.

El transporte también sufrió transformaciones importantes, pues aparecieron los coches, carruajes, cabriolés y landós —entre otros— todos con tracción animal. Inclusive los primeros tranvías en circular por la ciudad también eran de tracción animal, habiendo comenzado a funcionar en 1859.

Hubo, en esa época, una fuerte campaña contra la proliferación de tranvías, liderada por los dueños de diligencias, quienes se sentían amenazados por el nuevo medio de transporte. Además, era posible observar la insatisfacción de la población, como la de aquellos que cuestionaban “el imperdonable desliz de mezclar personas de hábitos educados con gente del pueblo”⁸. Si parece extraña tal percepción de cierta parte de la población en la segunda mitad del siglo XIX, sonarían incluso más extraños los comentarios presentes —en pleno siglo XXI— de los usuarios del metro, al afirmar que “el nivel de los pasajeros mejora mucho cuando los pasajeros de la línea 2, que atiende la zona norte de la ciudad, salen de la línea 1”, que circula principalmente por el centro y la zona sur.

⁶ Santos (1996) y Massey (2005).

⁷ Abreu (1987), p. 37.

⁸ Dunlop (1973), p. 35.

Los trenes y tranvías eran básicamente controlados por capital extranjero, y tuvieron importante papel inductor en la expansión de la ciudad. Los trenes llegaban hasta áreas poco integradas al núcleo urbano y beneficiaban a aquellos que tenían la capacidad de vivir fuera del área central, pero que no conseguían cubrir los costos de vivienda en Gloria, Botafogo o hasta en Tijuca. Al mismo tiempo, los tranvías permitieron la salida de la población que podía cubrir esos costos, pero que permanecía en el centro debido a la anterior falta de transporte rápido y regular.

En los últimos años del siglo XIX, aún se percibía cierta rivalidad entre São Cristóvão y Botafogo como área residencial de las clases más altas. Sin embargo, incluso antes de la Proclamación de la República (1889), Botafogo pasó a ser el barrio más procurado por la aristocracia extranjera y por la alta burocracia brasilera. São Cristóvão, debido a su cercanía con el puerto y, también, por su pérdida de estatus como barrio de la Familia Real, pasó a recibir innumerables plantas industriales, desvalorizándolo como barrio residencial de la élite.

Retomando el debate sobre la movilidad, los tranvías acabaron por sanar una demanda existente, y contribuyeron a una nueva definición del patrón de ocupación de gran parte de la ciudad, así como para un nuevo patrón de acumulación de capital. El capital nacional, constituido principalmente por los lucros de la aristocracia cafetera, comerciantes y agentes financieros, pasó a ser invertido de forma más intensa en inmuebles de las áreas servidas por las líneas de tranvía⁹. Por otro lado, el capital extranjero controlaba las decisiones sobre las áreas que serían servidas por el sistema de tranvías y era también responsable por la producción de la infraestructura urbana.

En 1866, el ingeniero estadounidense Charles Greenough fundó, con capital extranjero, la empresa *Botanical Garden Railroad Company*. Ya en 1868, comenzó a realizarse la construcción de caminos. La empresa trasladó su sede principal a Río de Janeiro en 1882, pasando a llamarse *Companhia Ferro-Carril do Jardim Botânico* y atendiendo los barrios del centro y la zona sur.

Asociada a intereses inmobiliarios, la compañía de tranvía construyó un ramal para Copacabana, a través de la apertura de un túnel realizada por iniciativa propia. Ese túnel conectaba el barrio de Botafogo (a la altura del cementerio São João Baptista) con el de Copacabana. El éxito de la *Companhia Ferro-Carril do Jardim Botânico* incentivó la fundación de *The Rio de Janeiro Street Railway Company*, que posteriormente pasó a ser llamada *Companhia Ferro-Carril de São Cristóvão*, con líneas hacia Tijuca, São Cristóvão, Largo do Pedregulho, Rua São Luís Gonzaga y Río Comprido. Así mismo, la *Companhia Ferro-Carril de Vila Isabel* prestaba servicios por todo el barrio que le dio nombre y vecindad. Los itinerarios de los tranvías crecieron de forma impresionante entre 1878 y 1907, ya apuntando a los ejes de crecimiento de la ciudad.

En un primer momento, algunos accionistas cuestionaron la idea de expandir el servicio de tranvías a aquello que denominaron un gran arenal desierto y sin viviendas. Sin embargo, lo que se vio fue una gran especulación inmobiliaria y la asociación de los agentes productores de espacio. Los socios de la compañía de tranvía eran también los propietarios agrarios de Copacabana y formaban parte de la empresa responsable por la apertura del túnel. La expansión hasta Ipanema ya no fue cuestionada, dado que la creación estratégica de infraestructura en nuevas áreas de la zona sur para reventa fue un gran éxito promovido por los empresarios.

El crecimiento de las líneas de tranvía “ciudad afuera” contribuyó a que sus habitantes se deslocasen hacia áreas más alejadas, formando nuevos barrios en vez de reducir la demanda en el área central y sus ya abarrotadas calles. Hasta 1928, en la ciudad de Río de Janeiro, aún había tranvías

⁹ Abreu (1987), p. 44.

con tracción animal –en áreas más suburbanas, como Madureira e Irajá–, a pesar de prevalecer los tranvías eléctricos.

Posteriormente, la empresa canadiense *The Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Company Limited* tomó control accionario de todas las demás compañías de carriles. Esa adquisición de las líneas de tranvía acabó por caducar el transporte colectivo de tracción animal. La generación, transmisión y distribución de energía eléctrica en Río de Janeiro, aún hoy, está ligada a la compañía *Light*. Las líneas de tranvía que *Light* administraba se expandieron hacia la zona norte y los suburbios a lo largo de los ferrocarriles de la *Estrada de Ferro Central do Brasil* y *Ferrocarril Leopoldina*, lo que posibilitó el asentamiento de personas que no tenían condiciones de vivir en la zona sur, en áreas más alejadas del centro. Hubo gran inversión en la expansión del servicio de tranvía y, por ello, las obras de instalación de caminos fueron vistas por casi toda la ciudad.

En 1907, la compañía *Light* asumió control accionario de las empresas *São Cristóvão*, *Vila Isabel* y *Carris Urbanos*. Hizo lo propio en 1910 con la empresa del *Jardim Botânico*, y en 1911, de la *Linha Circular Suburbana de Tramways*, de la *Companhia de Carris de Ferro da Cidade à Boa-Vista na Tijuca* y de la *Companhia Ferro-Carril da Jacarepaguá*, convirtiéndose en la única compañía responsable por la operación de tranvías en la ciudad.

Los tranvías eléctricos tuvieron presencia constante en la ciudad de Río de Janeiro hasta la década de 1960. Cabe resaltar que existía cierta distinción en los tipos de tranvía, cierta forma de segregación semioculta, pues había un tipo de tranvía denominado *taioaba* –la población también lo conocía como “caradura”– que vendía pasajes a precios menores y atendía a las clases populares. Se trataba de un tranvía precario, simple y con poca comodidad.

El apogeo del transporte colectivo por medio de tranvías en Brasil llegó en la década de 1940, contratando 30.000 empleados y transportando cerca de 1,5 billones de pasajeros por año. El gran volumen de pasajeros exigió un aumento en el número de tranvías y la construcción de áreas destinadas a su mantenimiento.

En los años 1960, los tranvías discontinuaron sus actividades. La crisis ya había comenzado a agravarse en la década anterior, cuando el transporte colectivo de autobuses ganó prioridad, junto con el incentivo al uso del automóvil, el cual resultó en la persecución de empresas extranjeras por parte del presidente Getulio Vargas. De este modo, llegó a su fin, en Río de Janeiro, un sistema de tranvías que presentaba una de las más amplias redes del mundo, ya que alcanzaba diversos barrios de la ciudad, inclusive a través de integración con el tren en algunos suburbios.

Actualmente, la expansión del metro, definida por el estado en rebeldía contra las verdaderas necesidades de la población, enfrenta serias críticas por parte de la academia y del ciudadano común. Súmase a eso la elección de dos sistemas: *Vehículo Leve sobre Rieles* (VLT) y *Bus Rapid Transit* (BRT). En este artículo no profundizaremos las críticas al BRT; sólo debemos resaltar que, a pesar de en principio ser más barata su implantación, a medio plazo el sistema metroviario es más lucrativo. Además, el transporte sobre rieles contamina menos y tiene mayor capacidad.

En cuanto al VLT, hace mucho tiempo que se considera la necesidad de revisar los sistemas de transporte que sirven en el área central de la ciudad, actualmente dependientes de los autobuses que circulan en calles y avenidas saturadas de vehículos, con una velocidad media bastante baja. Así mismo, el VLT es eléctrico, lo cual contribuye a la reducción de la contaminación en las áreas centrales.

Al comenzar el siglo XXI, fueron proyectadas algunas líneas de VLT; por lo tanto, cuando el proyecto Puerto Maravilla propuso la construcción de sólo una pequeña línea de este tipo para la zona

portuaria, se vio importante recuperar el proyecto de las seis líneas, mucho más amplio y con posibilidades de traer más beneficios para la ciudad.

La línea 1 del VLT (Lapa) atendería las áreas de Cruz Roja, Lapa, Cinelandia y Uruguai-ana/SAARA/Tiradentes. A pesar de la actividad comercial de este último sector, gran parte del trayecto se daría por áreas residenciales y bohemias. La línea 2 (Plaza XV) atendería los sectores Cinelandia, Castelo, Aeropuerto, Plaza XV, Cuadrilátero Financiero y Mal Floriano/Plaza Mauá, de mayor actividad diurna, conectando los espacios de negocios de esa área y de Castelo con el área cerca del puerto. La línea 3 (Puerto) cubriría áreas de los barrios de Saúde, Gamboa y Santo Cristo. La línea 4 (Leopoldina) conectaría Gamboa, Santo Cristo, Leopoldina, Cidade Nova, Catumbi, Cruz Roja y Merechal Floriano/Central, beneficiándose de la presencia de los terminales de autobuses y ferroviarios que conectaría. Por último, estarían las líneas 5 (Pequeña Circular), que circularía el límite interior de las otras líneas, y 6 (Gran Circular), que circularía los límites exteriores de las otras líneas.

Entre tanto, la administración pública abandonó una vez más el proyecto integrador, que finalmente tenía en mente a la población, para dar inicio a otro que circulará apenas dentro de un perímetro previsto para ser el área turística del proyecto Puerto Maravilla.

III.3. LA CIUDAD SIGUE SIENDO PRODUCIDA DE FORMA DESIGUAL

A inicios del siglo XX, en la ciudad de Río de Janeiro, aún no se había quebrado la unidad trabajo-vivienda; por lo tanto, era común el hábito de ceder a los empleados dormitorios dentro del propio lugar de trabajo. Ese hecho se confirma, según el geógrafo Mauricio de Almeida Abreu y la arquitecta Lilian F. Vaz, con el sentido dado al término vivienda, ya que "bajo esta rúbrica, los levantamientos incluían todas las modalidades de construcciones, desde específicamente residenciales hasta comerciales de todos los tipos, institucionales e industriales. Para el Registro de Viviendas del Distrito Federal de 1985, había domicilios en todas las edificaciones de la ciudad, y se vivía junto a las actividades productivas"¹⁰.

Actualmente, la imagen del capitalismo no se muestra más sobre la égida de la fábrica que implementaba procesos de producción en serie, y de trabajadores enfocados en una actividad extremadamente específica y repetitiva. No es casual que varios autores hayan afirmado que, por primera vez desde la primera fase de la Revolución Industrial, el orden espacial deja de centrarse en la fábrica y el propio trabajo acaba por disolverse entre empresas de centro y empresas subcontratadas¹¹. Así, la territorialidad de la ciudad incorpora la regulación de acumulación flexible y utiliza el establecimiento de normas de manera diferente a lo que antes ocurría. No se manifiesta como un rechazo de la organización espacial al interior de la fábrica, sino invertidamente, pues es el espacio interno de la fábrica se modela con las reglas que vienen de fuera. Esto se debe a los cambios que acontecieron junto a la esfera de referencia central de la economía, ya que –al contrario de las primeras fases de la Revolución Industrial, que se apoyaban en la producción– ahora se apoyan en la esfera de la circulación. En otras palabras, la demanda define la actuación de la fábrica. Resumidamente, Moreira afirma que la transformación en esa nueva fase de regulación flexible fue entonces "la pérdida de centralidad de la fábrica para actividades en la esfera de la circulación, con sus reflejos sobre el trabajo"¹².

¹⁰ Abreu y Vaz (1991), p. 6.

¹¹ Bauman (2001), Soja (2000), Moreira (2000 y 1999), y Harvey (1996a y 1994).

¹² Moreira (2000), p. 8.

Anteriormente, el espacio de la ciudad reproducía la rigidez de la fábrica. Según Bauman, “la totalidad social debía ser una jerarquía de localidades cada vez mayores (...) ya que la llave para una sociedad ordenada debía ser procurada en la organización del espacio”¹³. De este modo, los trabajadores fabriles sufrieron las consecuencias de esos cambios, tanto en el universo de su trabajo como en su estilo de vida. El proletariado tuvo que convivir con los signos de un cotidiano absolutamente urbano, en el cual los conjuntos habitacionales eran construidos –como una producción en serie– para abrigar a los trabajadores de la periferia suburbana. Aún hoy, en la Avenida Brasil, podemos observar la existencia de esos aglomerados homogéneos de ladrillos dispuestos en las márgenes de esa vía expresa, cerca de las fábricas que ahí se localizaban.

La transferencia de las plantas industriales a las afueras de la metrópoli no implicó una descentralización, ya que las oficinas centrales de las empresas continuaron ubicadas en la gran metrópoli y, en ese sentido, afirma la geógrafa Sandra Lencioni, las decisiones, el comando, el ambiente innovador y los servicios de orden superior se mantuvieron allí¹⁴. Por un lado, hubo desconcentración de plantas industriales y, por otro, centralización de capital. Como podemos ver, importantes cambios ocurrieron en lo cotidiano de las ciudades; transformaciones de carácter económico, tecnológico, cultural, político y demográfico. Entre ellas, una debe resaltarse: la transición de una economía basada en la industria hacia otra en que predominan las actividades de servicio. Esa tendencia, descrita por Capel y denominada “contraurbanización”, convierte a la gran ciudad en un centro de producción de servicios antes que de bienes, en un lugar de consumo antes que de producción¹⁵. Así, es posible constatar cambios en los modelos de ubicación de las actividades industriales.

El alto volumen de pobladores que migraba a las grandes metrópolis en la segunda mitad del siglo XX –más intensamente en las décadas de 1960 y 1970– fue reducido notablemente, pues el crecimiento del desempleo desincentivó ese movimiento poblacional. Además, como vimos, las plantas industriales salieron de las grandes ciudades y se trasladaron a municipios más pequeños a su alrededor. Si durante mucho tiempo la ciudad, en el imaginario social, estuvo ligada a la industria, en décadas recientes lo que presenciamos fue un enorme crecimiento en el número de actividades de servicio y comercio. Aun así, es cada vez más importante distinguir las actividades de comercialización de bienes materiales y transporte, de aquellas ligadas al conocimiento, educación, ocio, turismo, salud y seguridad, las cuales tienen un carácter menos cuantificable. De esta forma, Capel (1994) enaltece el hecho de que hay en las metrópolis una “tendencia decreciente como centros de producción industrial y una disposición creciente a que se conviertan en centros de control, de interacción, de creatividad y ocio”.

Por más que sea común hablar de desindustrialización, el concepto de industria no necesariamente debe alejarse de lo que llamamos urbano, teniendo en cuenta que lo urbano no es sinónimo de ciudad. Como ya enunciamos en la introducción, lo urbano está ligado a la condición general del proceso de reproducción del capital, siendo simultáneamente producto de ese proceso. Es un momento posterior a la industrialización que surge como “producto de contradicciones emergentes del conflicto entre las necesidades de reproducción del capital y las necesidades de la sociedad como un todo”¹⁶.

Lo urbano trasciende la ciudad y, en ese sentido, es posible afirmar que el espacio urbano implica lo material e inmaterial, lo objetivo y subjetivo, sujeto y objeto, ideología y representaciones. Así,

¹³ Bauman (1999), p. 24.

¹⁴ Lencioni (1994).

¹⁵ Capel (1994), p. 123.

¹⁶ Carlos (1994), p. 14.

las ciudades están ligadas a la materialidad del momento actual, presentando contradicciones en su propia organización espacial; contradicciones expuestas en las formas espaciales, que cargan en sí la cuestión simbólica producida por ideologías y representaciones, a través de actividades políticas, económicas y culturales, de forma que influye la propia formación de la sociedad.

En los últimos años, hemos convivido con varios discursos a través los medios de comunicación, por parte del gobierno y del empresariado, resaltando la importancia de “revitalizar ciertas áreas de la ciudad”. La palabra revitalización, según el diccionario Houaiss, significa “acción, proceso o efecto de revitalizar, de dar nueva vida a algo”; esa expresión, por lo tanto, carga consigo la idea de que en aquella área había un tipo de vida que precisaba cambiar y era ultrapasado, cuando, la verdad, antes no había sido un área de interés para el Estado o los empresarios y promotores inmobiliarios.

Este discurso no se constituye como un hecho aislado que viene ocurriendo sólo en el área central de Río de Janeiro; al contrario, no faltan ejemplos en varias partes del mundo. Autores como Smith (1996), Atkinson (2007), Lees, Slater e Wylie (2007) utilizan el concepto de *gentrification* para examinar las políticas de transformación urbana en diversas ciudades. En este artículo, nos interesa la transformación de las áreas centrales. Se trata de grandes inversiones de capital dirigidas al sector inmobiliario, lo cual acaba contribuyendo a la expulsión de los habitantes de esas áreas. Goulart (2005), al estudiar este proceso en la ciudad de Río de Janeiro, reconoce que hay una frecuente intervención estatal vinculada a actividades culturales, “a través de los negociantes de arte, *designers*, propietarios de galerías de arte, etc.”; en este sentido, “el sector artístico está a la vanguardia de numerosos procesos de *gentrification* en países ricos, volviéndose capaz de transformar dilapidación urbana en algo ultra chic”¹⁷. Ese movimiento, en el área central de Río de Janeiro, adquirió una velocidad bastante contundente e involucró a los propios medios de comunicación en la divulgación de este proceso. Ocupan portadas en periódicos, revistas y telenoticias.

Según su presidente, el Polo Nuevo Río Antigo, inaugurado en 2005, “está formado por los principales establecimientos del centro histórico de Río de Janeiro, con el propósito de garantizar el desenvolvimiento de las regiones de Cinelandia, Lapa, Calle de Lavradio, Plaza Tiradentes y Largo de San Francisco”. El Polo cuenta con apoyo de la Prefectura de Río de Janeiro, a través de la participación de la Sub-Prefectura del Centro Antigo, así como la colaboración del Centro Brasileiro de Asistencia Gerencial a la Pequeña y Mediana Empresa (SEBRAE-RJ), del Sindicato de Hoteles, Bares y Restaurantes de Río de Janeiro (SindRío), de la Federación de Comercio (FECOMERCIO) y del Servicio Nacional de Aprendizaje Comercial (SENAC-Río). Este es el discurso constantemente vehiculado en la actualidad. Sin embargo, lo que no se divulga es que esta área solía tener un carácter bastante residencial para la población de bajos recursos. El hecho es que esa población ha sido forzada cada vez más a alejarse de su lugar de vivienda.

Es necesario, también, que cuestionemos la manera poco cuidadosa en de la cual es utilizada la palabra desarrollo; ¡qué fuerza tiene esa expresión! Prácticamente, todo está permitido si es en beneficio del desarrollo. Este discurso ha sido crucial en el diseño de la propia identidad de nuestro país, pues con el tiempo, ha sido difundida la idea de que es necesario desarrollarse; es necesario ser moderno. Varios *slogans*, refiriéndose a la importancia del desarrollo, fueron colocados en los medios de comunicación desde mediados del siglo XX, tales como “Brasil es el país del futuro” o “Brasil: un país que va hacia adelante”. Como Brasil, muchos países vivieron y viven una modernización ilusoria con patrones de consumo imitativos, ignorando las verdaderas necesidades de la sociedad. La pobla-

¹⁷ Smith (1996), p. 18.

ción de estos países ha vivido la modernidad como una amenaza a toda su historia, tradiciones y objetivos.

El desarrollo es concebido como un ítem más de la modernidad. Según Jõao Rua, “se puede decir que la modernización, como base concreta de la modernidad, tuvo como ‘concepto-par’ al progreso, y a ambos, después de la Segunda Guerra Mundial, fue agregándose el ‘concepto-síntesis’ de desarrollo, el cual pasó a expresar una base más concreta”¹⁸. Progreso y modernidad son nociones que acompañan al desarrollo, fortaleciéndolo ideológicamente. Es un paradigma de proyecto civilizador occidental a ser seguido por todas las sociedades. Hay también un discurso que define sostenibilidad como sustituto del progreso, pero no hay siquiera un consenso sobre lo que la sostenibilidad realmente es. Así, se afirma que lo sostenible es un conjunto de prácticas portadoras de sostenibilidad en el futuro. Como explica el profesor de Planeamiento Urbano y Regional Henri Acselrad, “la experiencia histórica registra ejemplos discutibles de esa utilización política del futuro: ‘es necesario crecer para poder distribuir’, ‘estabilizar la economía par después crecer’, ‘sacrificar el presente para conquistar el futuro’, etc.”¹⁹. Si estas expresiones ya nos causan escalofríos, los riesgos aumentan cuando sabemos que “quienes ocupan posiciones dominantes en el espacio social, también se encuentran en posiciones dominantes en el campo de producción de representaciones e ideas”. Esto es importante, pues el Estado y el empresariado estuvieron fuertemente asociados a un proyecto que se basaba en el discurso del desarrollo. En otras palabras, al incorporar la idea de sostenibilidad, evidentemente, procuraron darle un contenido adecuado para sus objetivos.

Aún hoy, la expresión desarrollo es utilizada como sinónimo de crecimiento económico. Sin embargo, ese crecimiento, definitivamente, no impide la aniquilación de la sociedad, pues no se trata apenas de desigualdades de desarrollo sino de una total destrucción de las relaciones sociales. Generalmente, cuando hay lucha, el objetivo es obtener condiciones menos precarias, pero nunca disolver el modelo de explotación. Es decir, no se busca la opción de cambio más radical. La racionalidad económica se impregna en las diversas esferas de la sociedad; así, el lugar de reproducción de las relaciones de producción es también lo cotidiano del trabajo y el ocio, extremadamente ligado al consumo. En otras palabras, el tiempo libre es cada vez más comercializado.

No nos estamos refiriendo a la reproducción de los medios de producción, sino a la reproducción de las relaciones de producción, la cual comprende tanto el proceso de producción como las condiciones creadas para que ésta se continúe realizando. En otras palabras, durante mucho tiempo, se criticó analíticamente la producción y reproducción de los medios de producción; en ese sentido, nos referimos a las dos clases de objetos materiales: los objetos de trabajo –procesados por el trabajo, como materias primas– y los medios de trabajo, como las herramientas usadas en la producción. Otros objetos también deben ser considerados, justamente por facilitar la utilización de herramientas, como por ejemplo edificios, almacenes, puertos, carreteras y la tierra. Cuando hablamos de la reproducción de las relaciones de producción, estamos refiriéndonos al hecho de que los trabajadores tienen que reproducirse; de forma más clara, necesitan tener hijos, alimentarlos, educarlos y volverlos capaces de trabajar. Además, en lo que se refiere a las máquinas e instalaciones, hay un desgaste en la transmisión de valor, calculado en dinero, hacia los productos²⁰. Como base teórica, nos enfocamos en el concepto de fuerzas productivas propuesto por Karl Marx, el cual incluye los medios de producción y la fuerza de trabajo. El desarrollo de las fuerzas productivas se remonta a fenómenos construi-

¹⁸ Rua (2007), p.149.

¹⁹ Acselrad (2001), p. 30.

²⁰ Para profundizar más, ver Marx (1996).

dos históricamente, como la construcción de nuevas maquinarias, el descubrimiento y explotación de fuentes de energía, así como la educación de los trabajadores. De este modo, sería pertinente agregar que la propia ciencia –y no apenas las transformaciones de los medios de producción que resultan de ella– junto con el espacio geográfico constituyen las fuerzas productivas; el espacio puede conferir una posición dentro de la estructura económica, afirmación justificada por el filósofo francés Henri Lefebvre al reconocer que “aun cuando una parte del espacio no posee contenido alguno, su control puede generar poder económico, ya que puede ser invadido por algo productivo o atravesado por productores”²¹.

Según Lefebvre, es importante recordar que las técnicas y maquinaria forman parte de la organización y división del trabajo; por lo tanto, son también fundamentales para la reproducción de las relaciones sociales. Él mismo radicaliza su discurso al afirmar que la escuela es el lugar de reproducción de las relaciones sociales y de producción, pues “la escuela prepara proletarios mientras que la universidad prepara dirigentes, tecnócratas y gestores de la producción capitalista”²². Ambas programan el conocimiento para formar generaciones de jóvenes según patrones que benefician al empresario y a la manutención de la propiedad privada. Estamos intentando colocar que, no es sobre el discurso económico, sino sobre lo cotidiano que el capitalismo establece sus bases. La consciencia va perdiendo su función activa, a medida que el proceso de cosificación penetra los sectores no-económicos del pensamiento y la propia afectividad. Esto sucede porque el conjunto económico tiende a posarse sobre todas las manifestaciones de la vida humana. Lucien Goldman, filósofo y sociólogo de la Universidad de Sorbona, nos recuerda que, en muchos textos, “Marx insiste en el hecho de que (...) lo que caracteriza el valor de trueque es que éste transforma la relación entre el trabajo necesario para la producción de un bien y el propio bien en calidad objetiva de objeto; es el proceso de cosificación”²³. Estamos hablando de un proceso social que hace que el valor llegue a la consciencia de la sociedad como una cualidad objetiva de la mercadería.

Debemos identificar una de las tendencias fundamentales de la sociedad capitalista: enmascarar las relaciones sociales entre los hombres, transformándolos en seres pasivos, “en espectadores de un drama que se renueva continuamente y en el cual los únicos elementos realmente activos son las cosas inertes. (...) Substituye el valor de uso por el valor de trueque y las relaciones humanas concretas por relaciones abstractas y universales entre vendedores y compradores”²⁴. Aún más, separa al producto del productor, fortaleciendo la autonomía del objeto en relación a la acción humana y, mucho peor, contribuyendo a la inmovilización, la naturalización y banalización de las desigualdades; no hay más alternativa que la expresión oída. El espacio se vuelve cada vez más un medio de reproducción de las relaciones sociales; siendo jerarquizado, objeto de inversiones públicas y privadas, reserva de valor y, hasta algunas veces, abandonado. Tal vez, la mayor batalla deba centrarse en la necesidad de romper con la ocultación y buscar desvelar esa dominación del espacio.

Ya en la década de 1970, Lefebvre pensaba que “los espacios de ocio constituyen un objeto de especulaciones gigantescas, mal controladas y frecuentemente auxiliadas por el Estado (constructor de carreteras y comunicaciones, aval directo o indirecto de operaciones financieras, etc.)”²⁵. El espacio es vendido, por altos precios, a ciertos ciudadanos mientras que otros son “expulsados” de

²¹ Lefebvre (1978), p. 51.

²² Lefebvre (1973), p. 49.

²³ Goldman (1977), p. 141.

²⁴ Goldman (1977), p. 145.

²⁵ Lefebvre (1973), p. 96.

algunas áreas de la ciudad; lo cual se viene realizando en las inmediaciones del barrio Lapa en Río de Janeiro, en las cercanías de la zona portuaria.

El espacio se convierte en lugar de reproducción de las relaciones sociales de producción y no apenas de los medios de producción, por lo tanto percibimos el espacio como mercadería. Sin embargo, si el espacio es lugar de reproducción, es también lugar de contestación, de encuentro, de rebeldía y de acción. Estamos delante de grandes tensiones y contradicciones, lo cual quiere decir que, si es en la vida cotidiana que vivimos el día a día, en él también los especialistas –conscientes o no de que el espacio producido interfiere directa e indirectamente en las relaciones sociales²⁶– conciben sus proyectos en rebeldía contra los habitantes del lugar. Muchas veces, quienes deberían ser los actores sociales de lucha acaban por vivir a partir de la total naturalización de todo, de la banalización de la miseria, de la desigualdad. Por otro lado, hay también actores sociales quienes, a partir de la indignación, procuran formas de luchar contra el estado actual de las cosas. Las estrategias de sus prácticas espaciales son fundamentales, pues perciben que la producción del espacio es también un instrumento de reproducción de las relaciones sociales.

Esta realidad ha creado, simultáneamente, un estado de convulsión social y de acomodación; contradicciones. En este momento, no hay como regresar al eje guía del discurso del desarrollo, ya que éste ha sido usado como justificación para numerosas acciones por parte del Estado o de los emprendedores quienes, según su discurso, tienen como objetivo el crecimiento de nuestro país. La actual cercanía entre desarrollo y sostenibilidad gana cada vez más fuerza. Entretanto, hay conflictos dentro de la propia construcción de estas nociones, que al entrelazarse en diferentes escalas, generan disputas entre los varios actores sociales. Muchas veces, lo que en principio sería bueno para el planeta, no sería mejor para la ciudad. Esta afirmación puede parecer contradictoria de forma general, pero estamos pensando analíticamente en diferentes escalas. Por ejemplo, las ciudades más concentradas generarían economías con amplia escala de transportes, iluminación, agua y desagüe (en otras palabras, infraestructura), beneficiando las estrategias de sostenibilidad global, aún si por otro lado, esas mismas ciudades pudieran pasar por una mayor contaminación del aire y producción de residuos, lo que traería maleficios a la sostenibilidad en el ámbito local.

Hay también otra lectura de sostenibilidad, asociada al desarrollo, que no se refiere apenas a la materialidad de las ciudades, sino también a la identidad de la población, a la herencia cultural que existe desde siempre. Pensamos, como João Rúa, que “es necesario observar toda una serie de manifestaciones particulares donde hay marcos históricos que definen los diferentes momentos de construcción de la identidad local, siempre integrada a la lógica del desarrollo”²⁷. No es por casualidad que el profesor de Postgrado en Planeamiento Urbano y Regional, Carlos Vainer, elabora duras críticas a la idea de desarrollo local, hasta porque pensar en lo local como alternativa a otras escalas ayuda a esconder la verdadera naturaleza del desarrollo²⁸. Así, afirma Vainer (2000), lo local constituye escala y arena de construcción de estrategias transescalares y de sujetos políticos aptos para operar de forma

²⁶ Quizás fue por eso Henri Lefebvre escribió varias veces que el espacio era producto-productor, lo que puede sonar problemático. Evidentemente, debemos contextualizar el momento en el que el filósofo francés escribió estos textos y cuál era su objetivo. De cierto modo, Lefebvre trató de cuestionar el discurso que daba importancia al tiempo en detrimento del espacio. Sin embargo, al enfatizar el espacio, se corrió el riesgo de fetichizarlo. Una lectura cuidadosa de su obra, no obstante, deja claro que tal fetichización no existía. Creemos que el espacio es producido con una intencionalidad y que en cada momento histórico son producidas formas que le dan sustento. Esas formas se encuentran en interacción con la sociedad. El propio Milton Santos ayuda a esclarecer esa interacción en sus obras, más eso queda bastante claro en el libro *La Naturaleza del Espacio*, de 1996.

²⁷ Rúa (2007), p. 173.

²⁸ Vainer (2000) y (1998).

articulada con coaliciones y alianzas en múltiples escalas. Propone también una aproximación distinta de las relaciones interescales, capaz de combinar, en vez de oponer, las múltiples escalas. Por eso, observa Rua²⁹, la idea de “desarrollo local simularía desaparecer la lógica del capitalismo pero no construiría otro modelo de desarrollo”. Rua³⁰ piensa que es necesario retornar a los autores críticos del desenvolvimiento y retomar la idea de que *hay* diferentes modelos de desarrollo – desarrollos geográficos desiguales – y, por tanto, debiéndose colocar como horizonte el desarrollo socio-espacial, que no puede ser apenas local (no hay individuos autónomos en una sociedad heterónoma), tendría que ser una sociedad en escala más amplia, traducida en acciones de ámbito local.

Este geógrafo rescata una importante contribución del economista Amartya Sen³¹, quien trabaja con una noción de desarrollo asociada a la ampliación de las potencialidades humanas, las cuales, a su vez, dependen de factores socioculturales, como la salud, educación, derechos civiles, individuales y colectivos, así como la libertad. Conforme Rua, la base material para el desarrollo es decisiva, siendo más un medio que un fin³². Puede haber crecimiento económico sin que, automáticamente, se esté delante de un proceso de desarrollo.

Es necesario que partamos de esa percepción, pues hemos observado la aceptación pasiva del discurso y contenido de la modernización por gran parte de la población: privatización de los servicios colectivos, transformación de los modos de vida, aceleración de la compresión espacio-tiempo, etc. Sin embargo, como nos recuerda la socióloga Ana Clara Torres Ribeiro, esa es apenas “una de las posibilidades abiertas por la nueva frente modernizadora, la cual correlata tendencias observadas en los países centrales”. Debemos valorizar la historia única de la sociedad brasileira, lo cual no quiere decir que nuestra cultura no tenga trazos, inclusive fuertes, de otras culturas. Tal vez sea por ello que la socióloga crea que existen “actos a ser reconocidos y valorizados, así como voces a ser oídas e inscritas en la formulación de futuros posibles³³”.

La noción de una única forma de desarrollo que nos es impuesta – y lo que es peor, que es aceptada – hace que veamos el espacio urbano como un problema y no como una cuestión, percibiéndolo como atrasado en relación a este o aquel modelo, y no como objeto de lucha y de utopía. Esto facilita la elaboración de “proyectos con una nueva modernización mimética y, así, de rápida imposición de modelos y prácticas que impiden la verdadera modelización de futuros posibles³⁴”.

Las acciones ocurren siempre en el presente y, es a partir de la vinculación entre el pasado, con toda nuestra historicidad, y el futuro, con el proyecto utópico que anhelamos, que podemos efectuar transformaciones en nuestra sociedad. Estamos, entonces, seguros de que las espacialidades y temporalidades de lo cotidiano no se separan de la dimensión de lo concreto y, en ese sentido, como afirmamos anteriormente, debemos intentar no caer en cosificaciones; sino, estaremos caminando hacia la naturalización de las fracturas sociales, pasando a ver la segregación especial y las enormes desigualdades en la apropiación de la ciudad como normales. Si escapamos de esta naturalización, la percepción de las fracturas sociales –que son también espaciales– pueden contribuir a la formación de movimientos de lucha por la apropiación del espacio a partir de la búsqueda de racionalidades alternativas. Ribeiro afirma que tales racionalidades todavía están en proceso de sistematización,

²⁹ Rua (2007), p. 174.

³⁰ Rua (2007), p. 179.

³¹ Sen (2000).

³² Rua (2007), p. 180.

³³ Ribeiro (2000), pp. 240-241.

³⁴ Ribeiro (2000), pp. 240-241..

“aunque los ensayos de esa sistematización sean identificables en la repetición de formas de apropiación espacial por distintos actores políticos y movimientos sociales”³⁵. En esa repetición, es posible reconocer síntomas que se encuentran en la germinación de una nueva ciudad, diferente de la que fue imaginada por los que ansían la materialización, en su país, del rostro lujoso, gestor y contemplativo de la ciudad global³⁶.

Es en lo cotidiano que el discurso de desarrollo, diferente al concepto de desarrollo de João Rua (2007), intenta persuadir a la población y realizarse. Es necesario, por lo tanto, escapar de esa encrucijada si queremos hablar de una producción de la ciudad y de las relaciones sociales en ella como una producción y reproducción de seres humanos por seres humanos, más allá de una producción de objetos. Por eso, Lefebvre afirma que “la ciudad tiene una historia; es la obra de una historia, es decir, de personas y grupos bien determinados que realizan esa obra en las condiciones históricas”³⁷.

Si, como vimos, las reestructuraciones productivas acarrear transformaciones en el rebatimiento espacial de la vida social, la transición de una economía basada en la industria para una ligada a los servicios también trae consigo otras transformaciones, que afectan a la ciudad como un todo, pero con mayor fuerza a la zona portuaria y sus alrededores en la ciudad de Río de Janeiro.

III.4. IMPLICACIONES PARA LA ZONA PORTUARIA Y SUS ALREDEDORES

Si hablamos de las transformaciones por las que pasaron y vuelven a pasar las áreas centrales de varias ciudades —e inclusive las zonas portuarias— debemos tener en cuenta su relación con la reestructuración productiva y con la transición de una economía basada en la industria para una economía de servicios, como ya vimos. Evidentemente, esas transformaciones son resultado de relaciones de poder entre los diversos grupos sociales involucrados en la producción del espacio, nunca libre de tensiones y conflictos.

Durante muchos años, el puerto se ubicó en el área central de la ciudad, puesto que era la propia actividad portuaria la fomentadora del crecimiento económico. Por lo tanto, como nos recuerda Capel, el “puerto comercial era un espacio íntimamente imbricado con la ciudad, mas también una mezcla de usos y de confusión”. Las mercaderías eran almacenadas y comercializadas en la ciudad y el muelle era un espacio público, una calle utilizada para la circulación y el ocio. A finales del siglo XIX, apunta el geógrafo, ocurrieron grandes transformaciones en la estructura portuaria “como consecuencia de la navegación a vapor y de la aparición de navíos con casco metálico”, pero transformaciones aún mayores acontecerían en el puerto y sus áreas adyacentes³⁸.

Eran los muelles y almacenes con equipamientos mecánicos los que facilitaban la descarga y transporte de mercaderías, inclusive conectándose a las carreteras de fierro. Si, por un lado, estas innovaciones trajeron una nueva dinámica para las actividades portuarias, por otro, transformaron ese espacio en un área reservada para comerciantes y estibadores, además de agregar a su entorno un conjunto de edificios auxiliares a su funcionamiento³⁹. Así, a mediados del siglo XX, la intensa conexión que el puerto había tenido con la ciudad se restringía al flujo de mercaderías y, en ese sentido, es

³⁵ Ribeiro (2005), p. 421.

³⁶ Santos (2000).

³⁷ Lefebvre (1991), p. 47.

³⁸ Capel (2005a), p. 542.

³⁹ Capel (2005a).

fácil entender por qué Capel utiliza la afirmación del investigador de planeamiento urbano Hans Meyer, quien enaltece el hecho de que ahora “el puerto no está en la ciudad, mas junto a ella”⁴⁰.

Como ya venimos mencionando, una reestructuración productiva trae consigo innumerables consecuencias, y los puertos no son la excepción. Por eso, surge la necesidad de ampliación y modernización de la infraestructura portuaria, observándose también la privatización y descentralización administrativa de los puertos. Al mismo tiempo, se percibe una concentración de operadores y puertos estratégicos que forman parte de la circulación mundial de mercaderías (intensificando la competencia entre diversos puertos), así como la subutilización, abandono y decadencia de los puertos tradicionales.

En una época de aceleración en el flujo de mercaderías y la reducción de distancias, gracias a los bajos costos de transporte y de las tecnologías de comunicación e información, las zonas portuarias ganan mayor importancia, por su posición en el flujo internacional o por la posibilidad de tornarse el foco de grandes obras de renovaciones urbanas y, así, se configuran como posibles localidades para notables inversiones. De este modo, entre las opciones de transporte multimodal, el sistema de *containerización*⁴¹ tuvo un papel relevante en la redefinición de funciones y en la nueva concepción de las zonas portuarias y sus áreas adyacentes.

La mencionada aceleración hizo que se comenzara a pensar en una red central de distribución de productos concentrada apenas en las rutas principales, debiendo adecuarse a ella las rutas menores para alcanzar flujos más dinámicos. La arquitecta brasilera Jenifer dos Santos Borges señala que “los grandes navíos no hacen más que facilitar la comunicación de cada ciudad con su destino de exportación de productos; así, se elige un determinado centro regional que funciona como polo concentrador de algún sector productivo, para el cual deben ser agotadas las producciones de las ciudades más cercanas”⁴². Por eso, sólo los puertos estratégicamente localizados, bien preparados en el ámbito tecnológico y con gran eficiencia en la carga y descarga de mercaderías pasan a recibir a los grandes navíos. Esos parámetros llevaron a la socióloga estadounidense Saskia Sassen a afirmar que, en la década de 1990, gran cantidad de centros fabriles y ciudades portuarias, anteriormente importantes, perdieron su importancia⁴³.

Nuestro debate, desde un inicio, procuró enfocarse en la producción de espacio en la ciudad de Río de Janeiro, caminando del presente al pasado y del pasado al presente, en la búsqueda de aprensión de las transformaciones y, así, pensar en otro proyecto de ciudad. Nuestro punto de partida y llegada es Río de Janeiro, pensado en sus interacciones con múltiples escalas⁴⁴.

Si, durante mucho tiempo, la ciudad de restringió a una pequeña provocación en el Cerro de Castelo y en lo que posteriormente fue conocido como Centro, la expansión se volvió, en seguida, grande y veloz. El viejo núcleo urbano se limitaba a un cuadrilátero que tenía como vértices a los cerros de Castelo, San Bento, Concepción y San Antonio. Aún hoy, en esa área, hay iglesias que datan del siglo XVI y XVII, además del Palacio Imperial, las instalaciones de la antigua aduana (actualmente transformada en la Casa Francia-Brasil, un centro cultural) y del Convento de Carmo, por ejemplo. En el área central, se realizaron varios aterramientos, dando origen al terrero de Carmo (actual Plaza XV), donde fue construido el palacio de los virreyes y el puerto de piedra para permitir la

⁴⁰ Meyer (1999).

⁴¹ Alemany (1999) hace varias observaciones sobre el sistema de *containerización* y su relación con las transformaciones en zonas portuarias.

⁴² Borges (2006).

⁴³ Sassen (1998).

⁴⁴ Ferreira (2011).

atracada de embarcaciones. Además, afirma Bernardes, en esa misma área se encontraba el chafariz de Mestre Valentín, que servía también para abastecer de agua a las embarcaciones⁴⁵.

El área que posteriormente se convirtió en la zona portuaria había sido inicialmente ocupada por Pescadores que dividían el local con algunas chacras. Sin embargo, en el siglo XVIII, este escenario ganó nuevos relieves, ya que se instalaron bodegas y almacenes necesarios para la expansión de la función portuaria y comercial de Río de Janeiro. Otro geógrafo, Elmo Amador, asegura que las nuevas ensenadas fueron construidas en ancladeros más apropiados que los anteriormente utilizados en las cercanías del Cerro de Castelo⁴⁶. De esa manera, lo que se vio fue una total modificación en el perfil del litoral, el cual pasó a incluir aterramientos, bodegas, ancladeros y almacenes; inclusive, siendo transferidos para Valongo los almacenes de esclavos, más alejados de la élite.

A partir de 1808, el litoral es ocupado desde Caju hasta Botafogo, y en la localidad definida como zona portuaria –las ensenadas de Prainha, Valongo, Alferes y Gamboa– son realizados nuevos aterramientos e instalaciones portuarias. En el siglo XIX, nos recuerda Amador, el puerto estaba repleto de obras que comprendían “además de la construcción de un muelle con 3.500 metros de extensión, entre la plaza Mauá y en canal de Mangue, el aterramiento del litoral de Prainha, de Valongo y de las ensenadas de Gamboa, Alferes y de Praia Formosa, así como la eliminación de la ensenada de São Diogo, con el prolongamiento de Mangue hasta el mar”⁴⁷. La función portuaria de la Bahía de Guanabara, que la acompañó desde el inicio de su ocupación, hizo que se perdiera la forma sinuosa de su extenso litoral de aproximadamente cinco kilómetros a través de los aterramientos.

Durante los primeros años del siglo XX, había cerca de dos mil industrias en Río de Janeiro, concentradas principalmente en la zona portuaria, específicamente en los barrios de Caju y São Cristóvão. Evidentemente, con la Reforma Passos, en el período de 1902 a 1906, hubo numerosas transformaciones ligadas a la necesidad de adecuar la forma urbana carioca a la creación, concentración y acumulación de capital. Brasil estaba pasando por un momento de rápido crecimiento económico, de intensificación de las actividades portuarias y, como enaltece el geógrafo Mauricio de Almeida Abreu, de “integración cada vez mayor en el contexto de la economía capitalista internacional, [la cual] exigía una organización del espacio urbano, especialmente en la capital”⁴⁸. De este modo, se volvió fundamental agilizar el proceso de importación y exportación de mercaderías y, en ese sentido, la modernización del puerto era inminente. Durante la breve administración de Passos, fue posible observar la apertura y la ampliación de calles y avenidas, inclusive la construcción de la Avenida Beira Mar –que conectaba el Centro con Botafogo– y la Avenida Atlántica. Passos también realizó obras de embellecimiento en varias plazas e inició la construcción del Theatro Municipal. Además, en asociación con la Unión, construyó el nuevo puerto de Río de Janeiro, la Avenida Central (actualmente conocida como Avenida Río Branco) y la Avenida Francisco Bicalho. Sin duda, las obras implementadas por Pereira Passos contribuyeron a la salida de gran parte de la población más pobre de la ciudad, la cual, sin posibilidades de residir en el área central, se vio forzada a vivir en las laderas de los cerros. Como podemos observar, cuando no se trataba de políticas directas de exclusión, éstas continuaban existiendo de forma indirecta.

Desde 1919, el Túnel João Ricardo conectó el Barrio de Gamboa con Campo de Santana, lo cual equivale a decir que se efectuó la articulación del eje portuario y el centro de la ciudad. En 1932,

⁴⁵ Bernardes (1992).

⁴⁶ Amador (1992).

⁴⁷ Amador (1992), p. 232.

⁴⁸ Abreu (1986), p. 05.

fue terminada la obra del muelle de São Cristóvão, en que se aterrá una extensión de cerca de 2 km entre el canal de Mangue y Caju, la cual, según Amador, cubría aproximadamente 180.000 m² de la Bahía de Guanabara⁴⁹. No obstante, las transformaciones en la zona portuaria aún no estaban concluidas, ya que entre 1945 y 1952, fue construido el muelle de la Plaza Mauá, mediante un nuevo aterramiento (33.200 m²), inaugurado en 1962, en el muelle de Caju.

La ciudad de Río de Janeiro, en el siglo XX, se convirtió en un gran cantero de obras que sirvieron para dar a la ciudad la imagen que tiene actualmente. El prefecto Dodsworth, entre 1937 y 1945, construyó la Avenida Presidente Vargas, con 2 km de largo y 80 m de ancho, lo cual representó un corte radical en el centro de Río de Janeiro. Fueron derrumbados 525 edificios, cuatro Iglesias e, inclusive, la Plaza XI; para ser edificados la nueva avenida, el edificio del ministerio de Guerra y la estación ferroviaria de EFCB.

El área central de Río de Janeiro sufrió aún más con el desmonte del Cerro de San Antonio, en 1955, local escogido para las conmemoraciones del XXXVI Congreso Eucarístico. Del cerro quedó apenas la parte que abrigaba el Convento de San Antonio. En el área abierta por el desmonte, posteriormente fueron edificados edificios públicos como el de *Petrobrás* y el *Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social* (BNDES).

Desde mediados de la década de 1950, las transformaciones fueron comandadas por el transporte viario individual, incluyendo, por ejemplo, la apertura de varios túneles, el Aterramiento de Flamengo y la Avenida Perimetral. Como no se priorizó el sistema de transporte de masas, la necesidad de estar cerca del lugar de trabajo contribuyó al crecimiento de las favelas. Recordemos, sin embargo, que el sistema de transporte en tranvía había logrado desarrollarse propiamente.

Durante los últimos años del siglo XX, la Avenida Rodrigues Alves y la Calle de Acre fueron abandonadas con el cierre de los viejos almacenes y las oficinas de negocios a su alrededor. La transferencia de la capital para Brasilia también contribuyó al vaciamiento del área central, ya que muchos órganos públicos fueron transferidos para allá, cerrando edificios federales y subutilizando otros, como por ejemplo, los antiguos edificios del Ministerio de Hacienda y de Educación, así como el Instituto de Azúcar y Alcohol.

La bahía de Guanabara, que durante centenas de años fue el centro de la actividad portuaria de Río de Janeiro, vio al puerto de Sepetiba (o de Itaguaí, como es llamado ahora) —en la bahía de Ilha Grande— ganar importancia en este ámbito. El puerto de Itaguaí cuenta con un canal de 18 m de profundidad, que puede llegar fácilmente a 22 m, y con un retropuerto de 10.000 ha sin riesgo de congestión⁵⁰. Los grandes puertos necesitan canales de amplio calado, cuencas náuticas amplias, retropuertos libres, así como una conexión con redes ferroviarias y de autobuses; y el puerto de Itaguaí dispone de todos esos elementos. Inclusive, los Gobiernos federal y *estadual* dieron inicio a las obras del Arco Metropolitano de Río de Janeiro, el cual ayudará a expandir la capacidad de exportación del puerto. El Arco conectará el puerto hasta el municipio de Itaboraí, atravesando la Bajada Fluminense y totalizando 145 km de trazado con una inversión de aproximadamente R\$ 1,4 billones. La obra del Arco Metropolitano, cuyos costos serán divididos entre los Gobiernos federal (90%) y *estadual* (10%), tendrá puntos de intersección con las carreteras Río-Victoria, Río-Bahía, Río-Belo Horizonte, Río-São Paulo y Río-Santos, lo que dará incluso más importancia al puerto.

⁴⁹ Amador (1992).

⁵⁰ Lessa (2001).

Al mismo tiempo en que crecía la importancia del puerto de Itaguaí, se dio en arrendamiento a la iniciativa privada de los terminales del puerto de Río de Janeiro, lo cual de alguna forma acabó generando una especie de especialización comercial entre esos puertos. El puerto de Río de Janeiro tendría como prioridades el turismo y el ocio, así como el tránsito de pasajeros. Los *container* y el *roll-on roll-off* estarían también en el muelle de Caju. El transporte de carga no sólo incluía las *containerizadas*, sino también los graneles sólidos, como el trigo, y líquidos, como petróleo, productos químicos y derivados. Otra importante mercadería que se comenzó a transportar en el puerto de Río de Janeiro fueron los automóviles.

Evidentemente, con el aumento de calado de los navíos, la *Companhia Docas do Rio de Janeiro* (CDRJ) se mostró preocupada y, a través de una obra de dragado, elevó el calado de 10 a 12,5 m, lo que favoreció a los terminales de *containers* y vehículos sobre el muelle de Caju. Aun así, como resalta Cocco, una de las grandes objeciones a la política de desarrollo del puerto fue su localización urbana, pues falta espacio y hay cierta disfuncionalidad con el resto de las actividades económicas en su entorno⁵¹. Además, la confusa distribución de los patios de *containers* en áreas adyacentes, junto con los problemas de acceso de autobuses y trenes, así como la subutilización de los almacenes de la zona portuaria refuerzan el discurso de quienes defienden la transformación de esa área siguiendo el modelo de Barcelona. Dado que la mayoría de los puertos tradicionales se localizaban cerca de las áreas centrales de la ciudad, las cuales crecieron justamente por la actividad portuaria, surgieron dificultades físicas en cuanto a la expansión de las áreas del puerto, ya que el propio crecimiento del tejido urbano acabó comprimiendo el área portuaria.

Por otro lado, hay quienes defienden que debe invertirse en la modernización de los viejos puertos en la ciudad: apuestan en ejemplos como los puertos en el norte de Europa –Antwerpia, Rotterdam o Hamburgo– considerados de enorme importancia. Son puertos de administración local que utilizan la ventaja comparativa del complejo de servicios logísticos –desenvolvimiento de plataformas y complejos multimodales sin pérdida de eficiencia en la calidad del servicio– que esas ciudades ofrecen. Es decir, “los servicios ofrecidos pertenecen fundamentalmente a un sector terciario avanzado, que requiere no apenas una adecuada red de servicios informáticos y de comunicación, sino también de una ambivalencia comercial e industrial que sólo se encuentra en las grandes ciudades”⁵². En este momento, conviene esclarecer que se trata de tres modelos definidos a partir de la relación entre el puerto y la ciudad, que se configuraría en un *hub port*, cuyo foco se encuentra en la actividad portuaria; en la ciudad portuaria, donde se busca un equilibrio entre las funciones urbana y portuaria; y en el modelo de revitalización, en el cual las actividades urbanas realizadas alrededor del puerto son prioritarias.

Así, los *hub ports* concentrarían cargas y líneas de navegación, cumpliendo papel central en una red de circulación de productos de determinado sector del mercado, creando un corredor de alta velocidad para el transporte de cargas. Tres factores principales caracterizan a un puerto como *hub*: “el *hinterland* depende del potencial (...) de desarrollo de la región en que el puerto está localizado y de los costos de transporte terrestre y *feeder* (servicio marítimo de alimentación del puerto *hub* y de distribución de cargas concentradas en éste)”; el *vorland*, que tendría conexión con la localización del puerto en relación a las principales rutas de navegación; y, finalmente, el *umland*, que sería el puerto en sí, con sus instalaciones, costos y calidad de servicio⁵³. Un *hub port* necesita de grandes dimensiones para abrigar terminales de *containers*. Con la presencia de *hub ports*, las ciudades portuarias

⁵¹ Cocco (2001).

⁵² Cocco (2001), p. 87.

⁵³ Vieira (2002).

tendrían como característica una conexión entre las actividades portuarias y las actividades de comercio y servicios en sus alrededores. Agrega el sociólogo francés Thierry Baudouin⁵⁴ que el puerto sería también un instrumento de desarrollo local, una centralidad a partir de la cual las actividades urbanas de desarrollarían. A su vez, hay también puertos en los cuales se optó por no invertir en adaptaciones a los nuevos patrones de navegación internacional, muchas veces causando el abandono de su infraestructura. Así, la estrategia fue la utilización del área de su entorno para actividades de otros fines; son los llamados proyectos de revitalización.

En Río de Janeiro, la opción escogida fue el puerto de Itaguaí, en vez de invertir en la recuperación urbanística y la modernización del puerto de Río de Janeiro. El puerto de Itaguaí pasó entonces a ser considerado fundamental para que Brasil se adecuase a los patrones mundiales y tuviera en su territorio un *hub port*, o sea, un “macropuerto” concentrador de cargas. Ese objetivo aparece claramente en el informe de gestión 1998 de CDRJ, cuando se afirma que el nuevo terminal “es el *hub port* del Atlántico Sur, opción estratégica para la integración del comercio brasileiro a la red de puertos de última generación del mundo”

Con certeza, la cada vez mayor conteinerización de mercaderías, como un avance en el perfeccionamiento de las técnicas de transporte, contribuye a la transformación de las empresas de navegación, las cuales se concentran en rutas regulares que llegan a todo el planeta. Por eso, es necesaria la utilización de navíos de gran porte, lo cual obliga a los puertos a invertir en el dragado de canales. Para resaltar lo que esto representa para el puerto Itaguaí, en comparación con otros puertos, basta recordar que éste tiene 19 m de calado, mientras que los puertos del *Northern Ring* europeo se encuentran entre 14 y 16 m. No queremos encaminar nuestro debate en dirección al puerto de Itaguaí, pero sí concentramos en la zona portuaria de Río de Janeiro y sus adyacencias.

El proceso de reestructuración productiva influyó la manera en que las propuestas de utilización de la zona portuaria venían siendo desarrolladas. En ese sentido, es posible observar transformaciones en el modelo de planeamiento dominante, que migra hacia las nociones de emprendedurismo urbano y planeamiento estratégico, visto que discursos como los de revitalización, renovación, rehabilitación o recalificación dominan los debates y se convierten en sinónimos de modernidad y desarrollo. Si recordamos que muchas de las zonas portuarias tradicionales tuvieron origen en los núcleos de formación histórica de las ciudades, los centros históricos corren serios riesgos. De esta manera, dentro de la lógica del emprendedurismo urbano, las áreas centrales de las ciudades surgen como *locus* apropiado para grandes obras de intervención, que según sus idealizadores, traerían una mejor dinámica para la ciudad.

Si, desde los primeros años del siglo XX, estuvo presente el discurso de preservación y restauración de edificios históricos, la pregunta existente era cómo aliar ese patrimonio histórico con los planes de renovación de las áreas centrales. Sin embargo, con el paso del tiempo, otras expresiones –como vimos anteriormente– fueron establecidas e introducidas en el imaginario social, tales como revitalización, rehabilitación y recalificación. Las palabras son muy importantes y ganan fuerza cuando son utilizadas con fundamentación. Así, al hablar de revitalización, diferentemente de renovación, las transformaciones en el tejido urbano pasan a ser vistas como una alteración del conjunto de edificaciones y usos. Además, conforme apunta Erminia Maricato, a través de la revitalización, ocurren transformaciones en la parcelación del suelo, implantando una nueva dinámica inmobiliaria en el área. Debemos tener en mente el objetivo de apropiación del patrimonio histórico edificado, el cual es incorporado como un elemento atractivo del espacio urbano a ser “vendido”, o sea, también estamos ha-

⁵⁴ Baudouin (1999).

blando de valorización inmobiliaria y de la transformación de los usos, pero con ese diferencial⁵⁵. De forma general, la idea de revitalización está ligada a un proceso de inducción de transformación en áreas históricas centrales, en las cuales la recuperación económica es el objetivo principal.

Las obras de revitalización en centros históricos han sido realizadas mediante la explotación del valor simbólico de los elementos culturales como diferencial competitivo. Curiosamente, los proyectos propuestos para esas áreas en diferentes partes del mundo tienden a reproducir los mismos criterios y, por lo tanto, vemos una repetición de estrategias y de paisajes. Detrás de estas inversiones está el objetivo de atraer personas, principalmente turistas, ávidas por actividades de ocio en bares, restaurantes, tiendas de artesanías y de *souvenirs*, galerías de arte y *boutiques*.

Las expresiones rehabilitación y recualificación urbana surgen, inclusive, con un tono de crítica a los resultados de las renovaciones y revitalizaciones realizadas. Esta afirmación concuerda con lo escrito por Maricato, quien se refiere a los proyectos de rehabilitación como “acciones que preservan, en lo posible, el ambiente construido existente (pequeñas propiedades, fragmentaciones en la parcelación del suelo, edificaciones antiguas) y, de esa forma, también los usos y la población habitante”⁵⁶. Así, habría un incentivo al uso habitacional que no estaba presente en las propuestas anteriores. La propuesta de rehabilitación ganó fuerza después del encuentro luso-brasileño de Rehabilitación Urbana, con la denominada Carta de Lisboa dando énfasis a la gestión urbana y su función de promover mejoras en la calidad de vida de los pobladores, manteniendo la identidad y características del lugar. A su vez, la recalificación, anteriormente asociada con locales cuyas funciones nunca fueron residenciales, se trata de una propuesta de nuevas actividades para el local más condeciente con el contexto actual. De este modo, es relevante el cuidado y el control de la gobernabilidad local para la definición de proyectos y acciones sobre lo urbano, como enaltece Borges, “teniendo en mente que, respecto al debate teórico producido en el medio académico, el campo donde se dan (...) las decisiones sobre los destinos de nuestras ciudades es el campo político”. En ese caso, conviene recordar que las decisiones políticas pueden estar “basadas en una interacción amplia o restringida de actores involucrados”, lo cual puede generar acciones de intervención extremadamente dañinas para los ciudadanos⁵⁷. En el siguiente apartado, retomaremos con más detalle las posibles acciones de los actores sociales y las recientes formas de gobernabilidad urbana.

La zona portuaria de la ciudad de Río de Janeiro se ubicó desde siempre en el área del centro histórico, la cual tenía como moradores prioritarios a la élite económica, aunque también ocupaban ese espacio residencial miembros de las clases trabajadoras. Con la expansión del tejido urbano, las clases más acomodadas abandonaron el área central para ir en dirección a la zona sur, dejando esa área para la población con menor poder adquisitivo. Los proyectos de revitalización que vienen realizándose y que, ahora, mediante la asociación entre los gobiernos municipal, estadual y federal, pretenden ser traídos a la zona portuaria, causarán una valorización inmobiliaria que acabará –como en otros lugares– con la expulsión de las poblaciones de bajos recursos. Este proceso, denominado gentrificación, se caracteriza por la substitución de un grupo poblacional de bajos recursos que ocupa determinada área de la ciudad por otro de mayores ingresos. Se observan entonces obras y reformas embellecedoras que resultan en el aumento del valor de los inmuebles, expulsando a los habitantes más pobres. Las propuestas de revitalización asociadas a la lógica del mercado, como señala el arquitecto Silvio Mendes Zancheti, son aceptadas teniendo en cuenta que “la gentrificación es inevitable y

⁵⁵ Maricato (2001).

⁵⁶ Maricato (2001), p. 126.

⁵⁷ Borges (2006), p. 69.

que los buenos resultados en la recuperación física, económica y social de las áreas degradadas compensa socialmente la expulsión de sus habitantes y pequeños empresarios”⁵⁸. Nos resta examinar: ¿compensa a quién?

Tantos proyectos, tanto dinero comprometido, prefecto y gobernador decidiendo lo que es mejor para la ciudad; mientras tanto, quienes deberían ser oídos –los habitantes de esas áreas y los habitantes de la ciudad como un todo– no tienen voz. La ciudad de Río de Janeiro tuvo desde siempre una historia de grandes transformaciones, que siempre fueron decididas autoritariamente por las instancias gubernamentales dominantes, los especialistas. ¿Estamos percibiendo acaso que la historia se repite? ¿Hasta cuándo?

Estamos de acuerdo con la necesidad de pensar en una re-utilización de la vieja zona portuaria de la ciudad. Sin embargo, el actual proyecto está basado en “fórmulas exitosas” que funcionaron en otras partes del mundo, cuyo foco es la actividad turística como movilizador del área. Sin dudas, los gobernantes han vendido la ciudad de Río de Janeiro en el escenario internacional como un lugar único que reúne la modernidad de una gran metrópoli con una belleza natural incomparable. Entretanto, históricamente, los recursos adquiridos a través turismo no han sido invertidos en las necesidades más urgentes de los habitantes de la ciudad. Por ello, cuestionamos el discurso de que los recursos serán realmente utilizados en beneficio de todos. La aplicación de recursos públicos viene dirigiéndose desde hace mucho tiempo hacia los barrios más nobles de la ciudad.

Hoy, a inicios del siglo XXI, percibimos cada vez más que los gobernantes procuran construir una marca para sus ciudades; a pesar de que el “éxito” de una determinada ciudad acabe incentivando la copia de aquello que habría funcionado, llevando a la homogeneización de las formas-contenido, creyendo que así se atraerán inversionistas. Contradicción.

Existe, simultáneamente, un discurso que defiende la manutención de los centros históricos, vislumbrando el potencial de explotación turística de esas áreas, y otro que se centra en la proliferación de condominios cerrados y *shopping centers*. Los viejos centros muchas veces no son vistos como una opción para vivienda, sino como posibilidad de crecimiento de actividades comerciales.

En la actualidad, con las tres esferas de gobierno alineadas, surge nuevamente un proyecto de “revitalización de la zona portuaria” –denominado por la prefectura Proyecto de Revitalización Puerto Maravilla– y se habla en grande de la transformación de la ciudad con la victoriosa candidatura de la capital carioca como sede de las Olimpiadas en el año 2016. Sin embargo, una cuidadosa observación de los videos producidos por los representantes del Comité Olímpico Brasileiro (COB), presentando la ciudad de Río de Janeiro al jurado internacional, nos permite percibir una ciudad idealizada, un soplo de ilusión, la creación de una imagen que no corresponde a lo real.

Nos parece que la mercantilización de la ciudad, o *city marketing*, junto con el empresariamiento de la gobernabilidad de la ciudad, trae consecuencias negativas para los ciudadanos. En este sentido, estamos de acuerdo con el geógrafo inglés David Harvey, quien que reconoce que el fortalecimiento de la competición de mercado entre ciudades produce impactos regresivos en la distribución de renta y motiva la efimeridad de los beneficios traídos por muchos proyectos. Además, Harvey considera que “la centralidad del espectáculo y la imagen, desentendiéndose de los problemas sociales y económicos, suelen revelarse de forma tardía, facilitando la obtención de beneficios políticos”⁵⁹.

⁵⁸ Zancheti (2004), p. 95.

⁵⁹ Harvey (2005), p. 189.

III.5. LA PRODUCCIÓN DEL ESPACIO: LOS PROBLEMAS CONTINÚAN REPITIÉNDOSE... ¿QUÉ HACER?

A finales del siglo XIX, la ciudad de Río de Janeiro enfrentó una problemática falta de viviendas. El ritmo de construcción no conseguía acompañar el crecimiento poblacional carioca. Como si no bastase, durante la primera mitad de 1900, el prefecto Pereira Passos promovió una política de destrucción de viviendas colectivas que atendían un gran número de habitantes. Nos recuerda el geógrafo Mauricio de Almeida Abreu que también fueron prohibidas las reformas en colmenas todavía existentes y creadas leyes que regulaban toda la construcción civil en el Distrito Federal, lo que, de cierta manera, inviabilizó el propio suburbio para las poblaciones más pobres⁶⁰.

La creciente inmigración incentivada por las amplias oportunidades de trabajo en la ciudad, junto con la ya existente falta de viviendas, contribuyó al aumento de las favelas que, en estado embrionario, ya podían ser encontradas desde finales del siglo XIX.

Los ejes de expansión de la ciudad fuera del área central fueron, en un inicio, dos: en dirección a la zona sur (Botafogo, Laranjeiras, Copacabana e Ipanema), y en dirección a la zona norte (Tijuca Río Comprido y Andaraí). Para esos barrios iba dirigiéndose la clase media, atrayendo a los sectores de construcción, comercio y servicios, al mismo tiempo que generaba empleos y una mayor necesidad de viviendas para la población más pobre, que una vez más procuraba espacio en las laderas, esparciendo la *favelización* más allá del área central.

La política de remoción de favelas priorizó la zona sur de la ciudad, local en que fueron construidas viviendas para la población de mayores ingresos, buscando preservar los cerros para permitir a los emprendedores inmobiliarios la venta de una vista "verde". La implantación de las Unidades de Policía Pacificadora (UPP), inauguradas en la zona sur, cumple un papel importante para el sector inmobiliario al elevar el precio de los inmuebles localizados en su entorno.

Evidentemente, en un trabajo como éste, no es posible profundizar ese amplio debate, mas conviene afirmar que los ejes de expansión de la ciudad fueron por mucho tiempo definidos y puestos en práctica teniendo en cuenta los intereses del mercado inmobiliario, de la industria de construcción, de los propietarios agrarios y del Estado. En la década de 1950, la verticalización de la zona sur, inicialmente en Copacabana, ocasionó congestionamientos de tránsito, debido al excesivo uso del automóvil en la zona. La industria automovilística, en esos años, era considerada como el principal camino para alcanzar el crecimiento económico deseado⁶¹.

Si a inicios del siglo XX ya había problemas ligados al transporte colectivo, éstos continuaron existiendo, principalmente, con la prioridad dada al automóvil. El Plan Doxiadis (1965) —encomendado por el entonces gobernador Carlos Lacerda— proyectó la ciudad de Río de Janeiro como una metrópoli polinucleada y organizada alrededor de corredores viales. El propio Plan Lucio Costa para Barra da Tijuca (1969) corrobora esa lógica. En el Plan Doxiadis ya estaban previstas vías expresas: las llamadas Línea Roja, que conecta el municipio de Río de Janeiro con el municipio de São João de Meriti; Línea Amarilla, que conecta Barra da Tijuca con la Ilha do Fundão; Línea Lila, la primera a ser construida, que conecta el barrio de Laranjeiras con Santo Cristo (a pesar de que en ciertos puntos pierde la característica de vía expresa); Línea Azul, no realizada, que conectaría la Zona Sur con Barra da Tijuca; Línea Marrón, tampoco realizada, que conectaría el barrio de Río Comprido —pasando por varios barrios de la Zona Norte— con Santa Cruz, en la Zona Oeste; y, finalmente, la Línea Verde, que

⁶⁰ Abreu (1992), p. 90.

⁶¹ Abreu (1992), p. 96.

conectaría la Estación de Autobuses Presidente Dutra (conocida como Carretera Río-São Paulo) con el barrio de Gávea, en la Zona Sur de la ciudad. Esta línea no fue concluida, habiéndose realizado apenas la construcción de la Avenida Automóvil Club y el Túnel Noel Rosa. Uno de los obstáculos para la concretización de esta vía fue la presión de los residentes de Gávea, quienes temían una posible desvalorización de sus inmuebles por consecuencia de la obra.

Durante el gobierno de Carlos Lacerda (1960-1965) fueron perfeccionadas las avenidas Suburbana y de los Democráticos, además de construirse los viaductos de Benfica y Del Castillo, las avenidas Radial Oeste y Maracanã, y el Túnel Rebouças (2.720 m). La fiebre del automóvil continuó en el gobierno de Negrão de Lima (1965-1970), quien concluyó 22 nuevos viaductos (cinco de los cuales ya estaban en construcción), amplió la Avenida Atlántica, construyó la Perimetral y duplicó la pista de Lagoa. A su vez, durante la administración del gobernador Chagas Freitas (1971-1975) fueron construidos los dos túneles de acceso a Barra da Tijuca y toda la Carretera Lagoa-Barra, además de inaugurar el Puente Río-Niterói.

Todas esas obras, aunque importantes, contribuyeron al abandono del transporte sobre rieles, hasta que la primera línea de metro fuera inaugurada en marzo de 1979. A pesar de que contaba con apenas dos líneas de aproximadamente 42 km, hoy es la segunda mayor del país en su extensión, después de São Paulo. El hecho, sin embargo, es que esas dos líneas –las cuales se tocan una sola vez– no consiguen atender las necesidades de la población; no tienen, básicamente, ninguna unión para transferencia.

La verdad es que la administración pública de Río de Janeiro priorizó, durante mucho tiempo, el transporte de autobuses. Para indignación de Lessa, además de promover el uso del automóvil, la tendencia fue también a incluir “en su sistema de circulación de pasajeros, otro vehículo automotor: el autobús. En la actualidad, se incorpora también la *van*, cuya forma prehistórica fue el *loteo*”⁶². Hoy, los gobernantes vuelven a señalar la necesidad de repensar esta estrategia y aseguran que no es posible resolver el problema de tránsito en la ciudad sin tener en cuenta la alternativa del metro. Curiosamente, el punto de partida no es la necesidad de dar mejores condiciones de transporte colectivo a la población de la ciudad como un todo, sino “desfogar” el tránsito; dejando ver que el objetivo detrás de las políticas implementadas es el de facilitar la vida de quien circula en automóvil⁶³.

Desde las últimas décadas del siglo XX, hemos visto la transición de un período en que el Estado tenía un papel administrativo para otro en que hay un predominio del denominado “empresariamiento” urbano; período de grandes transformaciones entre las que se observa el crecimiento de las colaboraciones público-privadas. Si ese modelo nació en los países dichos centrales, su llegada a los demás países del mundo no demoró. No estamos criticando la propuesta de colaboración *per se*, sino la superposición de los intereses privados en detrimento de los intereses colectivos; los cuales el Estado debería defender.

Cuando nos referimos a la reestructuración productiva y a las transformaciones que acontecen en la ciudad, procuramos construir un escenario que hiciera posible comprender la relación entre dichas transformaciones y las dificultades enfrentadas por las economías capitalistas desde inicios de

⁶² Lessa (2001), p. 369.

⁶³ El geógrafo Gustavo do Nascimento Lopes (2009), en su tesis de maestría titulada: “Confundiendo las piernas: diferentes visiones de la bicicleta como forma de movilidad urbana”, presenta un importante debate sobre el uso del automóvil. Lopes defiende que “el automóvil, objeto técnico fundamental del proyecto de transformación de lo urbano, al mismo tiempo en que se desarrolla, crea su propia dependencia”. A partir de esta afirmación, pasa a analizar cómo fueron desarrolladas las políticas de incentivo al modal cicloviano en la metrópoli de Río de Janeiro (1990-2009), asociándolas al debate sobre el derecho a la ciudad.

la década de 1970. En ese entonces, se iniciaron el proceso de desindustrialización y el aumento del desempleo, los cuales para muchos tenían un carácter estructural. Percibimos, además, la ascensión de un nuevo neoconservadurismo económico, manifestado en las privatizaciones y el discurso de la racionalidad del mercado.

Son inúmeros los actores sociales involucrados en la producción del espacio urbano, cada uno con diferentes intereses en juego. Es en ese espacio que los diferentes valores de uso esclarecen –y, al mismo tiempo, opacan– las sutilezas de los conflictos sociales. Esto acontece porque estamos todos en un país libre, democrático, donde podemos elegir y consumir aquello que juzgamos conveniente. Sin embargo, las alternativas entre las cuales debemos elegir son muy distintas para diversos ciudadanos. Lo que es una entre miles de alternativas para algunos, es el sueño imposible para la mayoría.

En este contexto es que el Estado debería ejercer un papel mayor e intentar minimizar las desigualdades que se reproducen en el espacio de la ciudad. No obstante, parece que en el transcurso del tiempo, el Estado ha contribuido a la exacerbación de esa condición.

Es posible observar que la relación de lo ciudadano con la ciudad, en sus prácticas espaciales, muchas veces no revela las intencionalidades presentes en la producción del espacio. Hay un juego de fuerzas en la definición de estrategias de acción, construidas a partir de lógicas de dominación: materiales e inmateriales. Procuramos asociarlas a la utilización de ideologías y representaciones que vuelven incuestionables, casi verdades absolutas, las decisiones tomadas en órdenes distantes a lugar. Esto, generalmente, no aparece de manera tan clara en lo cotidiano.

Lo cotidiano, aunque banalizado por expresar su propia miseria y riqueza a partir de eventos triviales, se caracteriza como la mediación entre la repetición y la creación, entre la alienación y la libertad, como la clara manifestación de la imbricación entre espacio y tiempo. Las innumerables posibilidades para la apropiación de lo cotidiano resultan de la vivencia, de la experiencia vivida, y tienen gran potencial creador, facilitando la formación y permanencia de resistencias. Por lo tanto, cuando reconstruimos la cotidianidad a través de la apropiación del espacio urbano, es posible pensar en la formación de movimientos que luchan por la emancipación y por su transformación⁶⁴.

Desafíos. Lo cotidiano es, simultáneamente, lo trivial y lo poco probable; la velocidad y el tiempo lento; el lugar y lo global; o, como nos recuerda la geógrafa Amelia Damiani, “lo extraordinario de lo ordinario, el sentido de lo insignificante”. Es en el día a día que encontramos respuestas y dudas; como dijimos, desafíos. Es en el lugar que decidimos o adaptamos a lo que es (im)puesto o subvertir el juego, para buscar otras intencionalidades que no son hegemónicas⁶⁵. Por este motivo, Santos afirma que las racionalidades de los sectores hegemónicos buscan crear un cotidiano obediente y disciplinado, mientras tanto, si el lugar es donde se manifiesta la finalidad “impuesta de fuera, de lejos y de encima, [es también] el [lugar] de la contrafinalidad, localmente generada. Es el teatro de un cotidiano conforme, pero no necesariamente conformista y, simultáneamente, el lugar de la ceguera y del descubrimiento, de la complacencia y de la revolución”⁶⁶.

⁶⁴ Un importante debate sobre lo cotidiano puede ser encontrado, por ejemplo, en Lefebvre (2008, 1991, 1982, 1961, 1947). Evidentemente, como sabemos, el filósofo francés prefiere presentar nociones que acaban ganando siempre nuevas dimensiones en sus obras posteriores. Así, encontramos desdoblamientos diferentes en sus varios trabajos.

⁶⁵ Damiani (2002), p. 164.

⁶⁶ Santos (1996), p. 227.

Reafirmamos, entonces, que el espacio es fundamental en la búsqueda de transformación, pues si queremos algo diferente, necesitamos producir otro tipo de espacio; para transformar la vida, tenemos que transformar el espacio en su forma-contenido. De este modo, trabajamos con la noción de otro proyecto de ciudad y de mundo.

El derecho a la ciudad es más que un hábitat; es el derecho a habitar. El hábitat está asociado a la morfología urbana, mientras que el habitar es una actividad. Es apropiación. Habitar es apropiarse de algo, lo cual es bastante diferente a tenerlo como propiedad. Significa hacer del espacio una obra, modelarlo, apropiarse de él. Es también el lugar de los conflictos, ya que el espacio es un producto social que al mismo tiempo es productor, pues las formas construidas interfieren con lo cotidiano de la ciudad. La producción del espacio trae consigo una intencionalidad y, por eso, es el lugar de los conflictos. Es necesario que cuestionemos la forma en la que se produce y buscar hacerlo de otra manera, con objetivos que no prioricen la especulación y la dominación del espacio. En otras palabras: para transformar la vida es necesario transformar el espacio, cuestionar la propiedad privada, valorizar el espacio público y luchar contra el movimiento de los condominios cerrados, de las calles cerradas. Como afirma Lefebvre “excluir grupos, clases, individuos de lo urbano es también excluirllos de la civilización, hasta de la propia sociedad”⁶⁷.

El habitar trasciende la vivienda, pues significa vivir la ciudad en toda su intensidad y complejidad, tener acceso a educación, salud, ocio y todas las posibilidades que el espacio urbano de una gran metrópoli puede ofrecer; a un sistema de transporte colectivo digno y eficiente, que permita la movilización de los pobladores sin tener viajar por más de dos horas, con un billete único serio, para no ser rehenes los servicios precarios ofrecidos por las empresas de autobuses. Se debe invertir, por lo tanto, en un sistema de transporte que permita retirar de las calles un volumen cada vez mayor de automóviles, que contribuyen a los embotellamientos y la contaminación del aire. Es necesario que quienes viven condiciones más precarias, muchas veces en favelas y en zonas riesgosas, tengan trabajo. Es necesario crear cursos de profesionalización serios, además de espacios para el ejercicio de sus profesiones en los inmuebles destinados para esa población. No podemos prescindir de los pequeños comercios, pues posibilitan la fijación de los habitantes, además de puestos de salud, escuelas y servicios de modo general. Así, estaríamos dejando de tomar medidas apenas de emergencia para pensar en acciones de corto y largo plazo. ¿Fácil? No, pero factible.

El proyecto Puerto Maravilla, como buscamos dejar claro, contribuirá a la “expulsión” de la población residente y de bajos recursos de la zona portuaria, puesto que las intervenciones urbanísticas propuestas atraerán más inversiones públicas y privadas que, al valorizar esa área, inviabilizarán la permanencia de la población más pobre. Lo que se espera con el proyecto es la construcción de equipamientos culturales, de entretenimiento y de gastronomía para atraer turistas y visitantes, además de edificios para oficinas vinculados a la gestión de negocios globalizados, al *marketing* y *design* de productos, que según expectativas de los gobernantes, alzaría la capital carioca a otro nivel en el *ranking* global entre ciudades. Aquí, una vez más, el Estatuto de la Ciudad podría contribuir a la solución de este problema, a través de la utilización de dos instrumentos importantes: los Estudios de Impacto a la Vecindad y la creación de las Zonas Especiales de Interés Social (ZEIS). El Estudio de Impacto a la Vecindad cumple un papel mediador entre los intereses privados de los empresarios, habitantes y “usuarios” (empleando la expresión de Henri Lefebvre) del lugar, dando voz a la población directamente afectada por los grandes emprendimientos. Por otro lado, las ZEIS corresponden a

⁶⁷ Lefebvre (2008).

las “zonas” de división de la ciudad que son destinadas a la construcción de viviendas populares, siendo éstos edificios o áreas vacías y/o subutilizadas.

Otras áreas de la ciudad también podrían ser utilizadas, como, por ejemplo, el barrio de São Cristóvão, el cual fue impactado de forma negativa por las varias intervenciones ligadas a la infraestructura de transportes; sean líneas ferroviarias y metroviarias, viaductos, la Avenida Brasil o el Puente Río-Niterói. En São Cristóvão, encontramos diversas edificaciones desocupadas, de media y pequeña escala, que alguna vez fueron galpones de las viejas fábricas hoy abandonadas. Hay también áreas de tamaño considerable que están destinadas a la actividad militar.

Pero en la propia Zona Sur de la ciudad hay terrenos disponibles que podrían ser utilizados para la construcción de viviendas populares, como es el caso de los terrenos del metro. Fue, inclusive, noticiado que el gobierno del estado de Río de Janeiro estaba preparándose para vender 73 terrenos remanentes de las obras del metro y que el dinero sería usado para financiar la expansión hacia Barra da Tijuca. Según el gobernador Sergio Cabral, la venta podría rendir a los cofres estatales cerca de R\$ 700 millones. Estos terrenos serían una excelente oportunidad para comenzar a construir un *mix* de clases sociales en los barrios de la ciudad, pues la opción de colocar a la población pobre en las periferias o empujarlas hacia las favelas genera inversiones diferenciadas en diversos lugares. En otras palabras, las áreas habitadas por grupos adinerados reciben mucha más inversión que las habitadas por clases más pobres. Lo más interesante es que hay terrenos del metro en áreas valorizadas, incluso en localidades de la zona sur, como una cuadra entera entre las calles Tonelero, Siqueira Campos y Figueiredo Magallanes, en Copacabana; y más de 11 lotes en Botafogo, como los de la calle Muniz Barreto. Hay también 19 terrenos en Tijuca –zona norte de la ciudad– como algunos concentrados en la Avenida Hector Beltrão. ¿Por qué no utilizar parte de esos edificios y terrenos para la construcción de viviendas dignas para la población más pobre?

Es a partir de la vinculación entre el pasado –con toda nuestra historicidad– y el futuro –con el proyecto utópico que anhelamos– que podremos efectuar transformaciones. Tenemos certeza que las especialidades y temporalidades de lo cotidiano no se separan de la dimensión de lo concreto y, en ese sentido, como afirmamos anteriormente, debemos evitar el riesgo de cosificaciones; sino, estaremos caminando en dirección a la naturalización de las fracturas sociales, pasando a ver la segregación espacial y las enormes desigualdades en la apropiación de la ciudad como normales.

Si escapamos de esa naturalización, la percepción de las fracturas sociales –que son también espaciales– puede contribuir a la formación de movimientos de lucha⁶⁸ por la apropiación del espacio a partir de la búsqueda de racionalidades alternativas. Es necesario, por lo tanto, escapar de esa encrucijada si queremos hablar de una producción de la ciudad y de las relaciones sociales en ella como una producción y reproducción de seres humanos por seres humanos, más allá de una producción de objetos.

BIBLIOGRAFÍA

ABREU, Mauricio de Almeida (1986): “A cidade do Rio de Janeiro: evolução urbana, contradições do espaço e estratificação social”, en J. A. Bernardes, Coord., *Painel de um espaço em crise*, UFRJ, Rio de Janeiro.

ABREU, Mauricio de Almeida (1987): *Evolução urbana do Rio de Janeiro*. IPLAN-RIO, Rio de Janeiro.

⁶⁸ La socióloga Ana Clara Torres Ribeiro ha publicado importantes trabajos relacionados a la teoría de acción, expandiendo esta temática en numerosos artículos y capítulos de libros, como los aquí referenciados.

- ABREU, Mauricio de Almeida, VAZ, Lílian F. (1991): "Sobre as origens da favela", en *Anais do X Encontro Nacional da ANPUR*, Belo Horizonte.
- ACSELRAD, Henri (2001): "Sentidos da sustentabilidade urbana", en H. Acselrad, Org., *A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas*, DP&A, Rio de Janeiro, pp. 27-56.
- ALBERNAZ, Maria Paula (1985): *As vilas: uma contribuição à história da arquitetura popular no Rio de Janeiro através do estudo do espaço urbano*. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (IPPUR), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- ARANTES, Otília Beatriz Fiori (2000): "Uma estratégia fatal", en O. Arantes, C. Vainer e E. Maricato, *A cidade do pensamento único: desmanchando consensos*, Vozes Petrópolis, RJ, pp. 11-74.
- BAUDOUIN, Thierry (1999): "A cidade portuária na mundialização", en G. Silva e G. Cocco, Org., *Cidades e portos: os espaços da globalização*, DP&A, Rio de Janeiro.
- BAUMAN, Zygmunt (1999): *Globalização: as conseqüências humanas*. Zahar, Rio de Janeiro.
- BORGES, Jenifer dos Santos (2006): *A governança local nas reestruturações de áreas portuárias: uma reflexão sobre o caso de Natal-RN*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano) – Universidade Federal de Pernambuco.
- CAPEL, Horacio (1974): "Agentes y estrategias en la producción del espacio urbano español", *Revista de Geografía*, v.VIII, n.1-2, ene/dic, pp. 19-56.
- CAPEL, Horacio (1994): *Las tres chimeneas*. 3 vol. FECSA, Barcelona.
- CAPEL, Horacio (2005a): *La morfología de las ciudades. II) Aedes facere: técnica, cultura y clase social en la construcción de edificios*. Serbal, Barcelona.
- CAPEL, Horacio (2005b): *El modelo Barcelona: un examen crítico*. Serbal, Barcelona.
- CARLOS, Ana Fani Alessandri (1994): *A (re)produção do espaço urbano*. Edusp, São Paulo.
- COCCO, Giuseppe (Org.) (2001): *A Cidade estratégica. Nova retórica e velhas práticas no planejamento do Rio de Janeiro: a impostura do Porto de Sepetiba*. DP&A, Rio de Janeiro.
- DELGADO, Gilda. MARTINS, Maria Alice (Org.) (2003): *Perfil: Gamboa, Santo Cristo, Saúde*. Prefeitura do Rio de Janeiro, IPP, Março.
- DUNLOP, Charles Julius (1973): *Os meios de transporte do Rio antigo*. 2 ed. Grupo de Planejamento Gráfico, Rio de Janeiro.
- FERREIRA, Álvaro (2003a): "Como um 'castelo de cartas': novas territorialidades e temporalidades urbanas na cidade do Rio de Janeiro", en *Anais do X Encontro Nacional da ANPUR*, Belo Horizonte.
- FERREIRA, Álvaro (2003b): "A noção de totalidade e o holograma sócio-espacial: uma contribuição teórico-metodológica", *GeoUERJ*, Rio de Janeiro, nº 13, 1º semestre, pp. 7-16.
- FERREIRA, Álvaro (2003c): *A emergência do teletrabalho e as novas territorialidades na cidade do Rio de Janeiro*. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- FERREIRA, Álvaro (2005): "A tendência ao esvaziamento da área central da cidade do Rio de Janeiro e sua associação com a implementação do teletrabalho pelas empresas", *Scripta Nova*, Vol. IX, nº 194 (81), 1/agosto.
- FERREIRA, Álvaro (2006): "A (im)postura do urbano: conflitos na produção da cidade", en *Anais do I Simpósio O rural e o Urbano no Brasil*, São Paulo.

- FERREIRA, Álvaro (2007): "A produção do espaço: entre dominação e apropriação. Um olhar sobre os movimentos sociais", *Scripta Nova*, Vol. XI, nº 245 (15), 1/agosto.
- FERREIRA, Álvaro (2007): "A (re)produção do espaço urbano: confrontos e conflitos a partir da construção do espaço social na cidade do Rio de Janeiro", en J. Rua, Org., *Paisagem, espaço e sustentabilidades: uma perspectiva multidimensional da Geografia*, PUC-Rio, Rio de Janeiro, pp. 195-236.
- FERREIRA, Álvaro (2009): "Favelas no Rio de Janeiro: nascimento, expansão, remoção e, agora, exclusão através de muros", *Biblio 3W*, Vol. XIV, nº 828, 25/junio.
- FERREIRA, Álvaro (2011): *A cidade no século XXI: segregação e banalização do espaço*. Consequência, Rio de Janeiro.
- GOLDMANN, Lucien (1977): "A reificação das relações sociais", en M. M. Foracchi e J. S. Martins, *Sociologia e sociedade: leituras de introdução à Sociologia*, LTC, Rio de Janeiro, pp. 137-146.
- HARVEY, David (2005): "Do administrativismo ao empreendedorismo: a transformação da governança urbana no capitalismo tardia", en D. Harvey, *A produção capitalista do espaço*, Annablume, São Paulo, pp. 163-190.
- LEFEBVRE, Henri (1973): *A reprodução das relações de produção*. Escorpião, Porto.
- LEFEBVRE, Henri (1991): *O direito à cidade*. Moraes, São Paulo.
- LENCIONI, Sandra (1994): "Reestruturação urbano-industrial no estado de São Paulo: a região da metrópole desconhecida", *Espaço & Debates*, nº 38, ano XIV, pp. 54-61.
- LESSA, Carlos (2001): *O Rio de todos os Brasis. Uma reflexão em busca de auto-estima*. 2 ed., Record, Rio de Janeiro.
- LOPES, Gustavo do Nascimento (2010): *Embaralhando as pernas: diferentes visões da bicicleta como forma de mobilidade urbana*. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).
- MARX, Karl (1978): *O Capital. Livro I capítulo VI*. Livraria Editora Ciências Humanas Ltda, São Paulo.
- MARX, Karl (1996): *O Capital. Crítica da economia política*. Bertrand Brasil, 15 ed., 3 v., Rio de Janeiro.
- MASSEY, Doreen (2000): "Um sentido global do lugar", en A. A. Arantes, Org., *O espaço da diferença*, Papyrus, São Paulo, pp. 176-185.
- MEYER, Hans (1999): *City and port. Transformation of Port Cities. Urban planning and cultural venture in London, Barcelona, New York and Rotterdam: changing relations between public urban space and large-scale infrastructure*. International Book, Rotterdam.
- MOREIRA, Ruy (2000): "Os períodos técnicos e os paradigmas do espaço do trabalho", *Ciência Geográfica*, VI, v. 2, nº 16, maio/agosto, pp. 4-8.
- RIBEIRO, Ana Clara Torres (2005): "Sociabilidade hoje: leitura da experiência urbana", en *Caderno CRH*, v. 18, n. 45, Set./Dez, pp. 411-422.
- RIBEIRO, Ana Clara Torres (2000): "Fases ativas do urbano: mutações em um contexto de imobilismos", en A. C. T. Ribeiro, Org., *Repensando a experiência urbana da América Latina: questões, conceitos e valores*, Clacso, Buenos Aires.
- RUA, João (2007): "Desenvolvimento, espaço e sustentabilidades", en J. Rua, Org., *Paisagem, espaço e sustentabilidades: uma perspectiva multidimensional da Geografia*, PUC-Rio, Rio de Janeiro, pp. 143-194.

- SANTOS, Milton (1996): *A natureza do espaço. Espaço, tempo, razão, emoção*. Hucitec, São Paulo.
- SANTOS, Milton (2000): *Por uma outra globalização. Do pensamento único à consciência universal*. Record, São Paulo.
- SASSEN, Saskia (1998): *As cidades na economia mundial*. Nobel, São Paulo.
- SEN, Amartya (2000): *Desenvolvimento como Liberdade*. Companhia das Letras, São Paulo.
- SMITH, Neil (1996): *The New Urban Frontier. Gentrification and the revanchist city*. Routledge, New York.
- VAINER, Carlos Bernardo (2000): "Pátria, empresa, e mercadoria. Notas sobre a estratégia discursiva do Planejamento Estratégico Urbano", en O. Arantes, C. Vainer, e E. Maricato, *A cidade do pensamento único: desmanchando consensos*, Vozes, Petrópolis, RJ, p. 75-103.

CAPÍTULO IV. A CIDADE SOBRE TRILHOS: O BONDE E AS TRANSFORMAÇÕES URBANAS DE NATAL¹

GABRIEL LEOPOLDINO PAULO DE MEDEIROS, ANGELA LÚCIA FERREIRA, GEORGE DANTAS
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

IV.1. INTRODUÇÃO

Natal, durante o início do século XX, passou por um processo de modernização urbana, almejado pelas elites, semelhantemente ao que vinha ocorrendo nas principais capitais brasileiras desde fins do século XIX, calcado em medidas de remodelação do desenho urbano² e de novas edificações. Além dos avanços urbanísticos e arquitetônicos, outro fator que assumiu uma posição preponderante nesse âmbito de modernização foram os transportes públicos.

Os bondes passam a fazer parte do cotidiano natalense a partir de 1908 – ainda à tração animal –, sendo incorporados efetivamente à dinâmica urbana de 1911 em diante, com a sua eletrificação e expansão. As *tramways* – como também eram mencionadas – começam a se tornar, então, vitais no deslocamento diário da população urbana, especialmente nas zonas suburbanas, facilitando o acesso dos seus habitantes à área central da cidade. Dessa forma, as possibilidades de deslocamento ampliaram as perspectivas de localização dentro do perímetro urbano, delineando e proporcionando a ocupação ou a fixação da população em novas áreas residenciais. Entretanto, como as linhas de bondes influenciaram na organização interna de Natal? Que marcas deixaram na configuração dos novos bairros que então se consolidavam na cidade?

Esse sistema de transporte, classificado como “rede técnica urbana”, teve sua implantação de maneira sistemática nas cidades, sobremaneira, desde a segunda metade do século XIX, evidenciando uma preocupação recorrente dos administradores e técnicos de se controlar os diversos fluxos no perímetro urbano.

O período de gênese das principais redes técnicas urbanas coincidiu com o surgimento de novas aplicações tecnológicas, decorrentes do maior desenvolvimento industrial. As redes técnicas urbanas também devem muito à ação empresarial, uma vez que a maioria delas foi criada pela inicia-

¹ Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e pelas bolsas concedidas, imprescindíveis à realização desta pesquisa.

² A partir da elaboração de planos para novas cidades, como o de Aarão Reis para a nova capital Mineira, Belo Horizonte (1897), para a nova capital de Goiás, Goiânia, (1933), bem como, os planos urbanísticos para o Rio de Janeiro, durante a gestão de Pereira Passos (1903-1906), e para São Paulo, posteriormente, por Prestes Maia (1938-1945).

tiva de companhias que buscavam se beneficiar da abertura de novos mercados para os seus produtos. Tal período, referente aos últimos cento e cinquenta anos, marcou a transição da cidade ocidental do status de *pedestrian city* para *networked city*³. Essa mudança acontece, sobretudo, por meio da inserção daquilo que se pode chamar de “redes”. As redes estão em toda parte, desde o sistema de transporte público, até as instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, de gás, entre outras. A característica que essas redes técnicas compartilham refere-se ao controle dos fluxos – seja de pessoas, energia, fluidos ou comunicações⁴.

A ideia de estrutura urbana, por sua vez, está intrinsecamente vinculada à noção de rede. Por estrutura urbana se entende a “localização relativa dos elementos espaciais e suas relações, ou seja, dos centros de negócios (não só o principal, mas também os demais) das áreas residenciais segregadas e, finalmente, das áreas industriais”⁵, frações da cidade, que se relacionam entre si. As relações entre as partes componentes da estrutura da cidade – que permitem, assim, a noção do todo – apenas são possíveis a partir dos diversos fluxos que compõem a vida cotidiana⁶. Esses fluxos, por sua vez, acontecem por meio de redes técnicas na malha ou tecido da cidade, e podem ser arranjados tanto pelos transportes físicos, quanto pelas linhas de informação⁷. Os fluxos, portanto, dão suporte à estrutura urbana e materializam as localizações na cidade, o que, conseqüentemente, define o grau de acessibilidade das diferentes zonas do espaço urbano. Portanto, as redes técnicas – entre as quais se classificam as linhas de bonde – são elementos fundamentais na composição da estrutura urbana e, dessa maneira, do processo de organização da cidade.

Assim, pretende-se com o estudo aqui apresentado entender o papel dos vetores delineados pelos transportes sobre trilhos na configuração sócio-espacial do espaço intra-urbano de Natal. Busca-se, dessa forma, contribuir para as discussões sobre a relevância das redes técnicas circulatórias na estruturação urbana, possibilitadas por inovações introduzidas pela energia elétrica. As fontes de dados e informações básicas foram de duas naturezas distintas: primárias, tanto periódicos de época⁸, como mensagens e relatórios oficiais de governo⁹; e secundárias, referentes à bibliografia que trata do tema¹⁰. Utilizou-se também, para completar a análise, material iconográfico – mapas de época – pertencentes ao acervo do Grupo de Pesquisa “História da Cidade, do Território e do Urbanismo” (HCUrb).

³ Dupuy (1998), p. 45.

⁴ Dupuy (1998), p. 35.

⁵ Villaça (1998), p. 33.

⁶ Cf. Côrrea (1989) e Villaça (1998).

⁷ Neste artigo será analisado apenas o papel dos transportes físicos nesse processo.

⁸ De circulação nacional (*Revista do Clube de Engenharia* e a *Revista Brazil Ferro-Carril*) como em especial local (*A República*, *Diário de Natal*, *Jornal de Natal*, *A Ordem*, *O Caixeiro*, *O Santelmo*, *O Nortista*, entre outros). Esses documentos fazem parte do acervo digital do Grupo de Pesquisa “História da Cidade, do Território e do Urbanismo” (HCUrb), com exceção das informações do periódico *A República*, coletadas pelos autores em pesquisa realizada no acervo do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte (IHGRN).

⁹ Tais como relatórios do Ministério de Viação e Obras Públicas e Mensagens e Relatórios Estaduais e Municipais. Também fazem parte do acervo digital do HCUrb.

¹⁰ A pesquisa da arquiteta Madsleine Costa (1998) constituiu-se em um importante ponto de partida para as questões aqui debatidas. Mais recentemente, o livro dos historiadores Arrais, Andrade e Marinho (2008) apresenta dados relevantes sobre as representações culturais em torno das redes técnicas, e do bonde em especial. Por fim, a dissertação de mestrado do professor Gabriel Medeiros (2011) articulou esse conjunto de questões com foco na estruturação das redes técnicas de circulação.

A sistematização e a análise dos dados indicaram a demarcação de dois períodos principais que delinham processos diferentes da expansão urbana de Natal e que estruturam os itens do presente artigo. O primeiro (1908-1912) refere-se à instalação das primeiras linhas de bonde, distribuídas nos bairros já consolidados até então – Ribeira e Cidade Alta –, bem como nas áreas suburbanas – Alecrim e novos bairros, como Cidade Nova e Monte Petrópolis –, fomentando, assim, o adensamento dessas frações, ao garantir maior acessibilidade. O segundo (1912-1929) corresponde ao período de consolidação das linhas nas áreas existentes e à intensificação das dificuldades técnicas das linhas, prejudicando o deslocamento cotidiano da população. Também é relativo à construção da última linha, servindo o bairro de Lagoa Seca, e marca, em 1929, a mudança da concessão dos serviços elétricos e, portanto, de bondes, em Natal, passando às mãos do capital internacional por meio da *Companhia Força e Luz Nordeste do Brasil*, representante da empresa *American and Foreign Power Company* (AMFORP). Tal processo – e a veemente concorrência com os veículos automotores – daria origem a um novo ciclo no transporte viário na capital do Rio Grande do Norte.

Esse conjunto de preocupações vincula-se a um projeto de pesquisa maior desenvolvido pelo HC Urb¹¹, denominado *Cultura técnica, projetos e reconfigurações urbanas e territoriais (Nordeste/Brasil, 1850-1930)*¹². Nesse projeto, o Grupo investiga, entre outros aspectos, a participação das redes técnicas na estruturação da cidade e do território, tendo como ponto de partida as intervenções propostas e efetivadas pelos engenheiros politécnicos a partir de meados do século XIX.

IV.2. IMPLANTAÇÃO E EXPANSÃO DOS BONDES EM NATAL (1908-1912)

A iniciativa no sentido de implantação de linhas de bonde em Natal é firmada com a fundação da *Companhia Ferro-Carril de Natal*, em 1908. O surgimento da Companhia, prestadora dos serviços de bondes puxados por animais, consolidaria a materialização do primeiro sistema de transporte coletivo da cidade. A concepção desse sistema inseria-se no contexto de modernização firmado durante a gestão do governador Alberto Maranhão, responsável pela concretização de diversos melhoramentos estéticos e urbanos na capital¹³. O desenvolvimento do projeto fica a cargo da direção do coronel Romualdo Galvão – presidente da Companhia – e do engenheiro Sá Barreto, técnico responsável pela obra, que em meados de junho de 1908, encontra-se em plena evolução.

“Prosseguem com toda atividade os serviços para o assentamento de trilhos da primeira linha de bondes, que, ao que ouvimos, será inaugurada por todo o mês de setembro vindouro. [...] O engenheiro Sá Barreto, comissionado para efetuar em Belém do Pará a compra do material rodante, telegrafou ao coronel Romualdo Galvão, operoso diretor do Ferro-Carril, comunicando já haver começado a embalagem do material, devendo embarcar brevemente para esta cidade. [...] Ouvimos que a companhia teve igualmente comunicação do engenheiro Sá Barreto de haver-se encontrado ali burros do Prata a 250\$ cada um”¹⁴.

¹¹ Vinculado ao Departamento de Arquitetura da UFRN.

¹² Este projeto de pesquisa recebe apoio financeiro do Conselho de Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹³ Entre esses melhoramentos, pode-se citar a construção da Praça Augusto Severo, interligando os bairros da Ribeira e Cidade Alta, e de vários outros equipamentos, como o Teatro Carlos Gomes, inaugurado em 1904 e reformado em 1912.

¹⁴ “Ferro Carril do Natal”, *A República* (17 de junho de 1908). A compra do material – carros e animais – foi feita à cidade de Belém do Pará, que já havia eletrificado as suas linhas de bonde, Santos (1994). Todas as citações deste texto foram submetidas às normas ortográficas da língua portuguesa atual, de forma a facilitar sua compreensão.

O serviço é inaugurado no dia 07 de setembro de 1908 e é comemorado pelos periódicos em circulação à época como um importante melhoramento, imprescindível ao desenvolvimento urbano. Essa linha inaugural percorria um trajeto entre os bairros da Ribeira e da Cidade Alta, aqueles mais centrais no contexto da cidade. O trajeto logo seria prolongado à Cidade Nova – bairro recém-construído e anexado à zona urbana – no final de 1908, se estendendo à Avenida Hermes da Fonseca, onde se localizava a então residência do ex-governador Pedro Velho Albuquerque Maranhão, o sítio “Solidão”. É interessante notar que, apesar de possuir um arruamento bem definido e lotes grandes – alguns com frente máxima chegando aos 30 metros de largura –, destinados às classes mais abastadas, a Cidade Nova nessa época ainda não havia sido efetivamente ocupada. Entretanto, já contava com a linha do bonde, enquanto que outras áreas mais densamente ocupadas – porém que ainda formalmente não compunham a considerada zona urbana da cidade, como o Alecrim –, não desfrutavam de um benefício como esse. A expansão das linhas permitiu, posteriormente, uma ocupação mais extensiva da Cidade Nova, com atração de população residente e construção de novos edifícios.

No ano de 1911, o serviço de bondes da capital sofre um novo impulso com a eletrificação das linhas. Mais uma vez, a inserção dos bondes elétricos é uma iniciativa do governo Alberto Maranhão, em exercício do seu segundo mandato. O bonde é retratado pelos periódicos locais como o mecanismo propagador do progresso nas ruas e avenidas da capital. Em conversa com o repórter de “A República”, o Sr. Domingos de Barros, um dos sócios da Empresa de Melhoramentos de Natal¹⁵ – concessionários dos serviços – comenta sobre a implantação dos bondes elétricos e as mudanças ocasionadas, já antevendo as consequências da ampliação dos serviços de bondes elétricos na Cidade Nova.

“Assim, embalados por essas formosas perspectivas, chegamos à Avenida Rio Branco. O bonde voltou. Mas a tarde estava tão bela que não pude fugir no desejo de ver a Cidade Nova, esse novo bairro de nossa terra que será, com os bondes, um dos pontos prediletos da sociedade chique da nossa pequena urbe. Como vai ser linda a nossa Natal!”¹⁶.

A dinâmica imposta pelos “elétricos”, como eram chamados, imprime um novo ritmo à capital, no tocante ao tempo de deslocamento e nas vantagens técnicas, como por exemplo, na subida da Avenida Junqueira Aires – vencida morosamente em momento anterior pelos antigos bondes puxados por burros – que interligava os bairros da Ribeira e Cidade Alta¹⁷. O crescimento das linhas é intenso desde os primeiros anos de implantação dos serviços. Ainda em 1911 a extensão do circuito inicial é realizada. Inicialmente, é inaugurada a linha até o Alecrim, nesse mesmo ano, o mais novo bairro da cidade – oficializado por resolução da Intendência Municipal em 23 de outubro de 1911¹⁸. Além da linha ao Alecrim, descrito corriqueiramente como “populoso arrabalde”, paulatinamente novas solicitações para expansão das linhas eram reivindicadas. As reivindicações são atendidas e, ainda em 1911, a linha de bondes da Cidade Nova já atingia a residência do então Governador, Alberto Maranhão, na Avenida Hermes da Fonseca. Os carros elétricos – em número de oito – supriam inicialmente as necessidades de deslocamento da população natalense¹⁹ e a sua circulação modificou significativa-

¹⁵ Em conjunto com o Sr. Francisco Gomes Valle Miranda.

¹⁶ *A República*, 12 jan.1911, p. 1.

¹⁷ Partindo da Praça Augusto Severo, na Ribeira e nova porta de entrada da cidade, e indo até a Praça Sete de Setembro onde se localiza o Palácio Potengi, antiga sede do Governo do Estado, hoje Palácio da Cultura. Cf. *A República*, 3 fev.1911.

¹⁸ Cascudo, (1999).

¹⁹ A estagnação no investimento em novos carros e a degradação dos antigos – muitos tirados de circulação – alterariam essa condição drasticamente nos anos posteriores.

mente a dinâmica urbana, especialmente por integrar populações que residiam em áreas consideradas “suburbanas”, como o Alecrim, distantes do centro da cidade.

Em maio de 1912, foi dissolvida a sociedade entre Domingos Barros e Valle Miranda. Segundo a nota, todo o ativo e o passivo da Empresa de Melhoramentos de Natal passariam à responsabilidade única do senhor Francisco Gomes Valle Miranda²⁰. A empresa sobreviveria em setembro do mesmo ano das mãos do Sr. Valle Miranda para a tutela de “um grupo de capitalistas” paulistas²¹.

Os bondes, apesar das obras de prolongamento das linhas, começam já em 1912 a apresentar problemas técnicos significativos, especialmente na linha em direção ao Alecrim. O bairro possuía como um elemento delimitador que o separava da cidade a região do riacho do Baldo, que alagava constantemente durante os períodos de chuva, ocasionando a interrupção do serviço de bondes ao Alecrim. Tal elemento natural, portanto, oferecia um importante obstáculo ao acesso das populações a essa zona da cidade. Em 23 de maio de 1912, foi noticiada a suspensão dos serviços em virtude desse motivo.

“O bonde deixou de ir por motivo de verdadeira força maior, único que poderia justificar semelhante falta. Já o bonde que vinha do Lazareto saiu às 7 e 20 teve grande dificuldade em passar na curva do Baldo pelo acúmulo de areia que já então existia, vinda com a chuva de todos os lados, pois é sabido que esse é o lugar mais baixo daquela região, dificuldade que foi percebida pelo chefe do tráfego que vinha nesse bonde. Quando chegou à Fabrica de Tecidos, já o pessoal da conserva aí estava, retirando a areia que também aí se reunia. O mesmo chefe do tráfego deu as providências necessárias para o desaterro na curva do Baldo, e depois de outras providências de ocasião foi assistir a esse serviço com a chuva que com força continuava a cair e voltou pelas 8^{1/2} para não deixar que o bonde do Alecrim fosse, por ter visto ser impossível ele passar. [...] a providência definitiva aqui é o levantamento da linha na curva do Baldo, que será levada a efeito o mais cedo que as circunstâncias o permitirem”²².

As irregularidades ocasionadas, entretanto, não impediriam a continuidade nas obras de prolongamento. Em 5 de agosto de 1912, foi inaugurada a linha de bonde elétrico até o Monte Petrópolis pela agora denominada *Empresa Tração, Força e Luz* (Figura IV-1). A viagem inaugural contou com a presença do Governador do Estado e outras autoridades, que ao chegarem ao destino visitaram o Hospital Juvino Barreto – então o principal equipamento deste tipo na cidade e que se situava na referida localidade. Com essa linha, a nova residência do governador, a Vila Cincinato, passava também a ser servida pelos bondes²³. A importância desses veículos nos discursos dos periódicos passa cada vez mais a estar relacionada ao direcionamento do crescimento da cidade.

“A nossa viação urbana merece sérios reparos pela irregularidade de horários e insuficiência de meios de locomoção. É de grande necessidade o prolongamento das linhas para pontos diversos, onde a população tem chegado, favorecendo não somente a que já reside nos bairros mais afastados, mas também contribuindo para o alargamento da cidade e facilitando, com o transporte regular, a edificação, que à falta de meios, não se tem estendido aos pontos mais pitorescos e aprazíveis dos arrabaldes. Tem-se observado geralmente, notadamente nos Estados Unidos, que não só para valorizar terrenos, mas também para estimular as construções fora das cidades, as companhias de viação prolongam as suas linhas além dos pontos habitados, para que se formem sempre novos núcleos. Entre

²⁰ *A República*, “A Praça”, 4 mai.1912.

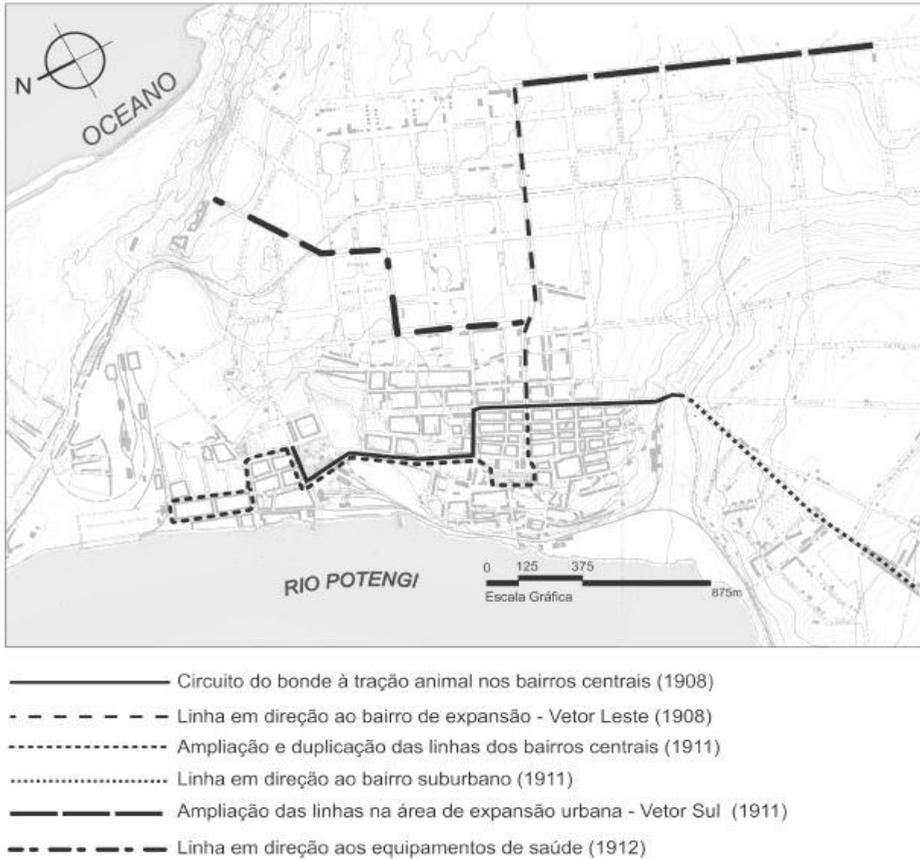
²¹ O “grupo de capitalistas paulistas” ao qual o periódico *A República* faz alusão é composto pelos empresários Alfredo R. Jordão, Alberto de San Juan e Julio Bandeira Vilella. Cf. *A República*, “Reparos...”, 16 set.1912.

²² *A República*, “Empreza de melhoramentos”, 23 mai.1912, p. 1.

²³ *A República*, “Empreza de melhoramentos”, 5 ago.1912.

nós será essa uma medida de grande vantagem, porque não obstante o aumento provado da população, há deficiência de habitações, e o estacionamento nas edificações é simplesmente justificável pela falta de transportes seguros e cômodos²⁴.

Figura IV-1. Espacialização das linhas de bonde construídas até 1912



Fonte: Elaboração dos autores sobre o mapa do Plano de Sistematização de Henrique de Novaes para Natal, de 1924. Acervo do HCUrb. Observação: O traçado do bairro Cidade Nova, em cinza claro, foi demarcado entre 1901 e 1904 pelo agrimensor Antonio Polidrelli. A Cidade Nova daria origem, posteriormente, a dois bairros: Petrópolis e Tirol.

É perceptível no fragmento acima como o bonde começa a estar atrelado à condição de estímulo à ocupação de determinadas áreas. O que é interessante é o posicionamento em relação ao prolongamento das linhas para áreas ainda pouco povoadas como forma de estimular o adensamento. No caso de Natal, é evidente que essa referência faz alusão à construção de mais linhas no bairro da Cidade Nova, no momento ainda com poucas habitações, apesar das duas linhas já existentes – ao Monte Petrópolis e à Hermes da Fonseca. As poucas edificações não condiziam com o projeto de

²⁴ *A República*, "Empresa de melhoramentos", 5 ago.1912.

modernidade idealizado para essa zona urbana, projetada para abrigar a população mais elitizada e para ser o reduto da nova *belle époque* natalense.

Com o crescimento das linhas e o aumento do número de usuários, aqueles que defendiam a implantação dos bondes criticam os que afirmavam que não havia demanda suficiente, ainda na época dos bondes à tração animal²⁵. A expansão das linhas dos elétricos, atendente, destarte, uma maior parcela da população, torna o bonde um novo elemento no cotidiano dos que habitam Natal, apesar do mau serviço. As irregularidades no material rodante e nas condições infraestruturais das linhas é um aspecto que desde os primeiros anos de funcionamento será recorrente nos serviços de bonde da capital.

Os bondes, como citado pelo então senador e futuro Governador do Estado, Ferreira Chaves, em 1913, constituíam um ponto nevrálgico nesse processo de intervenção. Eles materializavam de certa forma o simbolismo de progresso tão almejado, sobretudo, quando são citados como os meios “ainda não logrados pelos habitantes de capitais litorâneas maiores e de Estados mais ricos”²⁶. O quadro de horários de trânsito dos veículos em suas respectivas linhas é publicado diariamente nos jornais. As principais avenidas da cidade passam a ter como elemento caracterizante o deslocamento dos bondes, tanto esteticamente nas fotografias e cartões-postais da cidade, como em relação ao constante movimento, produzindo um novo ritmo nessas artérias.

IV.3. CONSOLIDAÇÃO E DIFICULDADES TÉCNICAS DO SISTEMA DE CARRIS (1912-1929)

Apesar da crescente importância que o bonde vai assumindo no contexto urbano, os serviços, embora ampliados, continuam a apresentar condições precárias de funcionamento. No dia 14 de abril de 1914 é publicada no periódico “A República” uma reclamação em relação à “péssima” condição da linha de bondes que serve o bairro do Alecrim. É interessante ressaltar que o artigo enfatiza o fato de que os habitantes do bairro são dependentes dos serviços do bonde e designa-os como “passageiros obrigados” da linha, como pode se constatar no trecho abaixo.

“A linha elétrica do Alecrim nunca ofereceu tão pouca segurança aos *passageiros obrigados* dos bondes da Empresa Tração, Força e Luz, que são os habitantes do bairro do Alecrim, como atualmente. O ramal que leva àquele futuro bairro, ainda mais danificado nestes últimos dias pelas chuvas torrenciais que desabaram sobre esta capital e que produziram na margem da mesma linha grandes escavações, apresenta aos olhos dos infelizes passageiros a perspectiva de um desastre horrível, bem fácil de verificar-se não somente por aquele motivo, como também pela vertiginosa carreira dos carros, quando atravessam a extensa rampa dadas as péssimas condições em que se acha assente a linha em quase todo aquele trecho”²⁷.

Essa asserção, destarte, reforça a tese de que a linha de bonde ao Alecrim era o vetor que comunicava esse bairro ao restante da cidade. As dificuldades de acesso impostas, seja por características topográficas e naturais – o Baldo –, seja pela implantação de mecanismos técnicos – as ferrovias –, reduzem significativamente a mobilidade das pessoas que residiam nessa fração urbana em relação ao seu deslocamento para o centro da cidade, o que era, em certa medida – e especificamente nesse preciso momento – amenizado pela integração proporcionada pelos veículos elétricos. No-

²⁵ *A República*, “Reparos”, 7 out.1912.

²⁶ *A República*, “Voltando ao assumpto”, 31 jan.1913.

²⁷ *A República*, “Varias”, 14 abr.1914, p. 1, grifos nossos.

vamente o desenvolvimento viário das linhas de bonde à Cidade Nova é apontado como elemento dinamizador da ocupação do bairro dentro desse novo ciclo de modernização urbana.

“A todas as reformas realizadas sobrelevasse a construção da Cidade Nova, com suas belas avenidas e ruas arejadas, no local que era outrora um matagal sombrio e semeado de cabanas. A abertura de poços tubulares e o desenvolvimento da viação elétrica trarão, como consequência, o povoamento desse bairro pitoresco, que muito bem merecia o nome de Petrópolis, para relembrar aquele que o delineou – o senador Pedro Velho”²⁸.

Em 1916, a concessão dos serviços elétricos em Natal muda novamente de mãos, apesar de a empresa concessionária continuar se chamando Tração, Força e Luz²⁹. Entre as modificações iniciadas pela Empresa nas *tramways* pode-se indicar diversos prolongamentos, com um desenvolvimento de cerca de sete quilômetros em extensão, além da montagem de novos carros motores de passageiros e de carga e a construção de carros para transporte de carne verde aos mercados da Cidade Alta e Ribeira. Também são iniciados os trabalhos de reparação completa dos antigos carros, substituição de todos os dormentes antigos e desvios em parte dos trilhos³⁰. O investimento no reparo do sistema de transporte de bondes elétricos coincide com um momento de intenso crescimento da cidade do Natal.

Apesar de todo o avanço nas diversas áreas, a crítica à situação dos serviços da *Tração Força e Luz* retorna com veemência. O Governador argumenta que os problemas nesses serviços decorrem do contrato firmado no governo passado e da eclosão da Primeira Guerra Mundial. O próprio periódico “A República”, defensor dos interesses da situação, não pode evitar as críticas ao estado lamentável do transporte por bondes em Natal.

“Arriscamo-nos, então, a transmitir a S. Excia. uma censura, a única que ouvimos contra o governo. Tratava-se dos serviços da viação urbana, telefones, água, luz e esgoto, a cargo da Empresa ‘Tração, Força e Luz’, cujas faltas eram atribuídas – apressamo-nos a dizer, a defeitos do contrato firmado com o governo anterior”³¹.

Tal reclamação sempre era respondida pela empresa concessionária com promessas de novos investimentos que nunca se concretizavam. Até a paralisação dos serviços em 1921. Após diversas críticas às condições do contrato assinado entre o governo e a empresa responsável pelos serviços, o próprio governo decide liquidar o acordo no ano de 1922, assumindo a responsabilidade de fazer “os reparos indispensáveis para reestabelecer os serviços de bondes, melhorar os de luz e força e iniciar os de esgoto, contraindo, para isto um empréstimo interno”³².

Em setembro de 1923, o problema parece afinal encontrar uma solução. O intendente natalense Sr. Antônio de Souza, em colaboração com o Governo do Estado, forma nesse ano a *Repartição de Serviços Urbanos* de Natal, diretamente subordinada ao Tesouro e nova responsável pela administração do fornecimento de luz elétrica e do transporte por bondes na cidade. A direção técnica da Repartição é passada à competência do engenheiro Ulysses Carneiro Leão, tomando notável impulso as obras de remodelação da Usina do Oitizeiro, o que tornou possível o restabelecimento do

²⁸ *A República*, “Poços Tubulares...”, 4 jun.1914, p. 2.

²⁹ Os acionários dessa nova empresa não foram identificados pela pesquisa. Petrópolis e Tirol são bairros originários da antiga Cidade Nova.

³⁰ *A República*, “Empresa Tração Força e Luz”, 2 dez.1916, p. 2.

³¹ *A República*, 5 jun.1919, p. 1.

³² *A República*, 29 mar.1922, p. 1.

“tráfego dos bondes nas linhas do circuito Petrópolis, Tirol e Alecrim”³³. O retorno do serviço, após dois anos de paralisação, ocasionou diversas manifestações de enaltecimento do veículo, como elemento essencial ao funcionamento da vida urbana. Diversas crônicas passam a ser publicadas nos periódicos em circulação celebrando a volta do sistema de transporte e enfatizando a sua importância, como escreve o repórter de “A República” no trecho abaixo.

“Desejaria que os dias fossem longos e as noites [...] intermináveis, para gozá-los nesses veículos, bons ou maus (que importava?) contanto que estivesse a cada momento e a cada instante vendo e em contato com toda a cidade, com todos os seus habitantes, com os que viessem de perto ou de longe. [...]. Uma cidade sem bonde é uma cidade sem vida, porque o bonde é a alma das cidades. [...]. Tudo se encontra ali. [...]. O bonde acolhe a todos sem distinção de classe, de cor, ou de política. [...] o bonde, além da alma, é o pulso das cidades: pelas ruas percussões, isto é, pelo movimento dos bondes adivinha-se os estados de excitação ou depressão em que elas se encontram. [...] Não! Uma cidade não pode existir sem o seu bonde. Nem sei como podemos viver tanto tempo sem ele! Dentro em pouco, os bondes serão indicados como um dos mais eficazes agentes terapêuticos para as moléstias do sistema nervoso. [...] Oh! A ideia de que eles abreviam as distâncias e nos levam, comodamente, facilmente, aos nossos lindos arredores: que poderemos, quando nos agrada, passar 30 minutos a uma hora longe dessas feias ruas [...]. Tudo isto e mais alguma coisa fazem com que amemos grandemente, sinceramente, esses modestos veículos. [...] com toda sorte de passageiros, com as suas palestras, informações, bisbilhotices, além dos seus condutores e motoristas, tem incontestavelmente a sua função social. Faz-se, por ele, com facilidade a psicologia de uma população...”³⁴.

A excitação provocada pela volta dos bondes é sentida no restabelecimento do ritmo da cidade, ainda tão dependente do seu funcionamento. Porém, esse novo impulso que perdurará por mais alguns anos – o que culminará até mesmo com o prolongamento de novas linhas – sofrerá com a introdução de outro recurso de deslocamento urbano: os veículos automotores. Esse novo sistema reconduzirá a maneira de se pensar e planejar a cidade, deslocando o fluxo dos investimentos infraestruturais em seu favor.

A construção da nova Avenida Atlântica – importante e longa via, margeando a orla da cidade –, que em seu trecho inicial acompanha a linha de bondes que serve o bairro de Petrópolis, inicia um processo de atração de população tanto a esse bairro, como ao Tirol. O calçamento das diversas avenidas também fomenta a ocupação da Cidade Nova, agora mais comumente designada por sua respectiva divisão nos dois bairros mencionados. A cidade começa a viver um crescimento até então não experimentado, principalmente a partir da migração de população provinda do interior – consequência do estabelecimento de uma maior relação da capital com a hinterlândia a partir da consolidação das comunicações férreas e rodoviárias.

“Petrópolis e Tirol estão atraindo, irresistivelmente, habitantes para as suas garridas e suas planícies pitorescas. Hão de formar a futura cidade de Natal, com longas avenidas arborizadas e elegantes construções modernas. Iniciaram, na Cidade Nova, os últimos trabalhos levados a efeito na Avenida Atlântica, que acompanha a linha de bondes de Petrópolis, do Hospital Juvino Barreto até o seu término”³⁵.

Como dito, embora houvesse uma ênfase evidente nas obras de pavimentação e abertura de novas vias, os bondes continuavam sendo o principal meio de transporte da população natalense. Em

³³ *A República*, “Obras”, 13 set.1923.

³⁴ *A República*, “O Bond”, 23 set.1923.

³⁵ *A República*, “A Avenida Atlântica”, 15 jan.1926, p. 1.

virtude dessa importância, ainda desempenhada pelo sistema de transporte, no dia 09 de fevereiro de 1926 foram iniciados, sob a direção do engenheiro Paulo Coriolano – Superintendente da Repartição de Serviços Urbanos –, os trabalhos de prolongamento da linha de bondes do Alecrim até o bairro operário de Lagoa Seca, totalizando um percurso de 1500 metros.

Após a inauguração da nova linha planejava-se prosseguir outra, ligando o Alecrim ao Tirol³⁶. A iniciativa é louvada pela imprensa local como obra imprescindível para a população residente em Lagoa Seca, citando também o fato de que as ruas da localidade, pelo fato de não serem pavimentadas, não ofereciam um acesso cômodo aos veículos automotores. A viação do bonde permite aos habitantes de Lagoa Seca uma maior mobilidade e favorece o seu deslocamento ao centro da cidade.

“Dentro de poucos meses estarão trafegando, até o pitoresco povoado de Lagoa Seca, os carros da R. S. U. de Natal. [...] Com esse melhoramento, aliás relevante e de vantagens sem conta para a população que ali vive, lutando com extraordinárias dificuldades de transporte, assinala a atual superintendência, de modo promissor, a sua tarefa, dotando Natal de uma grande passeio como precisávamos ter. [...] a nossa capital ressentia-se mesmo de um percurso maior de viação urbana, pois aos autos não oferecem as ruas da cidade o acesso necessário, a menos que estivéssemos dispostos a suportar as consequências dos barrancos, dos calçamentos ou das travessias arenosas e incômodas. [...] Agora, porém, com o novo ramal prestes a ser inaugurado, com a esperança de avançar ainda mais, até conseguir o bairro do Tirol, vê-se como será coroada dos melhores êxitos a iniciativa da atual administração³⁷ .

Entretanto, embora o benefício fosse real, foi reivindicada pelos órgãos de imprensa a diminuição no valor das tarifas do bonde, especialmente no caso do novo ramal à Lagoa Seca, cuja população residente à época era formada majoritariamente por extratos de menor poder aquisitivo da sociedade natalense. O custo relativo ao número de viagens diárias necessárias ao deslocamento da população do bairro – cuja característica operária a torna dependente desse sistema para ir e vir ao local de trabalho –, segundo o articulista do “Diário de Natal”, pesaria significativamente no orçamento das famílias e, por isso, era de grande urgência a redução do valor da passagem do bonde.

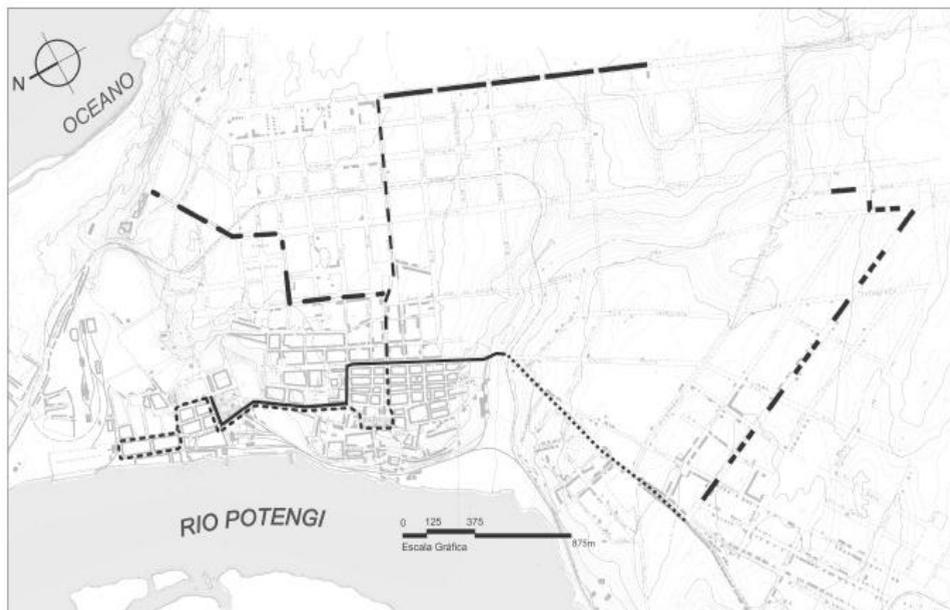
“Um ponto, entretanto, cabe despertar a reflexão do engenheiro Paulo Coriolano: é o preço das passagens para a linha de Lagoa Seca. [...] Constituída, toda ela, de gente pobre, de gente operária, que não possuem, diariamente, vestimenta nem calçado capaz de se lembrar com os passageiros de gravata, essa gente, que vai ser, na verdade, a mais beneficiada pelo bonde do novo traçado, não pode, absolutamente, dispor de 600 réis dali à Ribeira, ou seja, 1\$200 diários, num total de 32\$000 mensais. [...] E com a mesma confiança que traçamos, domingo, um ‘suelto’ sobre o mesmo assunto, esperamos a inauguração dos carros-reboque de segunda classe e onde as passagens sejam cobradas, tendo em vista a situação financeira daquela população³⁸ .

³⁶ *A República*, “Linha de Bondes: Tyrol- Lagôa Secca”, 10 fev.1926.

³⁷ *Diário de Natal*, “O Novo Ramal”, 28 mar.1926, p. 1.

³⁸ *Diário de Natal*, “O Novo Ramal”, 28 mar.1926, p. 1.

Figura IV-2. Espacialização das linhas de bonde até 1926



- Circuito do bonde à tração animal nos bairros centrais (1908)
- - - - - Linha em direção ao bairro de expansão - Vetor Leste (1908)
- Ampliação e duplicação das linhas dos bairros centrais (1911)
- Linha em direção ao bairro suburbano (1911)
- Ampliação das linhas na área de expansão urbana - Vetor Sul (1911)
- - - - - Linha em direção aos equipamentos de saúde (1912)
- - - - - Linha em direção ao bairro operário (1926)

Fonte: Elaboração dos autores sobre o mapa do Plano de Sistematização de Henrique de Novaes para Natal, de 1924. Acervo do HCUrb.

A linha de bonde à Lagoa Seca (Figura IV-2) representava, portanto, um elemento de integração da população que residia nessa fração urbana. O acesso dessas pessoas à cidade se tornaria intrinsecamente vinculado ao bonde – pelo menos até a intensificação do processo de pavimentação das vias e popularização dos *autobus* como sistema de transporte público em Natal. Outro fator vinculado à inauguração da linha até Lagoa Seca seria a vetorização do crescimento da cidade. A linha direcionaria o adensamento urbano na área atendida, desfogando as áreas às margens do Rio Potengi, ocupadas ostensivamente em momento anterior pelas camadas de menor poder aquisitivo. A zona correspondente ao bairro de Lagoa Seca era também vista como uma área salubre e com grande potencial de valorização futura, como confirma o artigo parcialmente transcrito a seguir

“Obedece a um superior critério o traçado dessa linha, cuja primeira seção vai ter à Lagoa Seca, com um percurso de 2,400 metros. Recuando o adensamento da população à margem do Potengi, vai fazê-la avançar para uma zona da comprovada salubridade. Sobre possuir encantadora topografia, o solo aí se apresenta ubérrimo àqueles que se dedicam ao amanho da terra. [...] Aquele terreno, anteriormente demandado apenas por operários que nele levantavam as suas pequenas casas, está sendo procurado e valorizado consideravelmente, depois do empreendimento da Repartição de

Serviços Urbanos. E isto só porque oferece as melhores vantagens nas edificações elegantes e confortáveis e na feracidade e salubridade da região, como porque vai ficar em constante e fácil comunicação com o centro da cidade. Na verdade, o número de bondes em tráfego, posto que por ora seja suficiente, não pode ser aumentado, sobretudo porque a empresa não dispõe de linhas extensas. Com a próxima ligação do Tirol ao Alecrim [...], tudo se remediará³⁹.

Nem o prolongamento das linhas, nem a compra de novos carros são suficientes para atender a crescente demanda por transporte público em Natal. É corriqueiro o fato de que em determinadas horas do dia, especialmente naquelas horas de pico, os bondes estejam “já apinhados”. Os carros que procedem da Ribeira em direção à Cidade Alta, antes de chegar a esse destino, já na Praça Augusto Severo estão lotados, especialmente de gente em “direção aos seus pitorescos e populosos subúrbios⁴⁰”.

No início de 1930 o crescimento vivenciado por Natal nos últimos anos reitera a condição hierárquica privilegiada da cidade no contexto potiguar. Natal vivia um momento de desenvolvimento urbano intenso nos últimos anos, especialmente com o engenheiro Omar O’Grady à frente da Intendência Municipal, o que só viria a ser reforçado a partir da sua localização geográfica favorável à aviação internacional, tornando-a a “estação onde primeiro tocam os aviões vindos da Europa⁴¹”. O Relatório do intendente Omar O’Grady referente ao ano anterior de 1929 sobre as realizações feitas em sua gestão no espaço urbano da capital reitera o papel que o novo plano elaborado para a futura cidade, projeto de autoria do arquiteto Giácomo Palumbo, iria desempenhar⁴². Esse plano, como se sabe, não foi de fato materializado nos anos posteriores, entretanto, serviu como diretriz para as intervenções realizadas ao longo dos anos seguintes, como o Plano de Geral de Obras, elaborado pelo Escritório Saturnino de Brito durante a década de 1930.

No ano de 1929, a concessão dos serviços elétricos passa da responsabilidade estatal para a *Companhia Força e Luz do Nordeste do Brasil*⁴³, pertencente à empresa norte-americana *American and Foreign Power Company* (AMFORP)⁴⁴. A AMFORP também administrava o fornecimento elétrico para outras capitais nordestinas, monopolizando, conseqüentemente, os sistemas de transporte elétrico sobre trilhos dessas cidades. A *Força e Luz do Nordeste* ao assumir os serviços em Natal, assim como as concessionárias anteriores, não mantém a sua regularidade, tirando alguns bondes de circulação – como, por exemplo, o que atendia ao Tirol – e negligenciando a manutenção e conservação do material rodante e das linhas.

“Quando a ‘Companhia Luz e Força do Nordeste’ assumiu a direção da Empresa Elétrica de Natal, suponhamos que a nossa cidade iria ficar bem servida de viação urbana. [...] Infelizmente assim não sucedeu e estamos sofrendo a mesma penúria, ou pior ainda, porque com a antiga empresa tínhamos bondes em todas as linhas, mesmo que o serviço fosse moroso. [...] Logo que forem retirados da circulação os pequenos ônibus, ficaremos em situação mais grave, sujeitos às ‘sopas quentes’ dos ingleses, vagarosas como lesmas e absolutamente improprias para o nosso clima. [...] A linha de Tirol

³⁹ *A República*, “Melhoramentos na Viação Urbana...”, 25 abr.1926, p. 1.

⁴⁰ *Diário de Natal*, 3 jun.1926, p. 1.

⁴¹ *A República*, 11 jan.1930, p. 1.

⁴² *A República*, “A Nota”, 4 fev.1930.

⁴³ *A Força e Luz do Nordeste*, com atividades também na cidade de Maceió-AL, tinha o seu controle acionário administrado pela AMFORP.

⁴⁴ A companhia norte-americana, AMFORP, detinha operações em outras empresas administradoras de serviços elétricos no nordeste brasileiro, como: a *Pernambuco Tramways and Power Company Limited*, em Recife, além da *Companhia de Energia Elétrica da Bahia e da Companhia Linha Circular de Carris da Bahia*, em Salvador.

está pessimamente servida, [...]. Só assim corresponderá ela aos interesses do povo que se dispõe servir. [...] Esperamos que o bonde de Tirol volte a circular, mesmo com seu horário antigo, e que para a Ribeira e outros bairros se resolva com brevidade o transporte fácil, a contento de todos [...]”⁴⁵.

Como se pode ver, em fins da década de 1920, o bonde ainda constituía um mecanismo essencial na mobilidade da população urbana do município de Natal. Contudo, os valores das passagens não condiziam com a realidade financeira da maior parte dos usuários dos serviços. Concomitantemente, os automotores começavam a se popularizar, passando a atender uma parcela da demanda por transporte público. Os também altos preços das passagens desse tipo de transporte restringiam o acesso às classes mais populares, com um agravante: o tipo de combustível utilizado pelos automóveis, derivado do petróleo, justificava a manutenção desse valor, uma vez que o seu preço de mercado era bastante alto nessa época. A mesma justificativa, entretanto, não se aplicava aos bondes, cuja alimentação provinha da própria Usina Elétrica do Oitizeiro, de propriedade do Governo do Estado. Essa discussão apenas irá se aprofundar nos anos subsequentes.

IV.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As redes são responsáveis pela configuração da geografia dos territórios e das cidades⁴⁶. No âmbito urbano, o estudo das redes técnicas permite elucidar os processos de organização e planejamento. As linhas ferroviárias, de veículos automotores e dos carris elétricos, portanto, foram fundamentais na estruturação urbana. Em Natal, o bonde chegou em fins da década de 1900, um período de muita transformação na cidade. Nesse momento, é criado pelas elites locais um ideal de modernização que espelhava as mudanças ocorridas tanto na Europa, quanto no Rio de Janeiro, e cujo vértice apontava para a negação da cidade anterior. As intervenções urbanísticas ocorridas em Natal, então, refletiam a necessidade de afirmação da cidade como centro econômico, o que viria a reforçar a sua condição de capital do estado, que vinha sendo questionada pelas elites políticas de outras cidades. O sistema de carris urbanos simbolizou, dessa maneira, o status da cidade e das áreas abrangidas por ele. Em um primeiro momento, representou a possibilidade de se transpor obstáculos naturais de sítio – acidentes topográficos – e das distâncias, que no processo de ocupação da cidade haviam surgido. Posteriormente, o bonde passa a ser sinônimo da má administração do poder público e das empresas privadas a partir do aparecimento constante de problemas relacionados à gestão inadequada e à falta de conhecimento técnico. Apesar da posterior decadência dos serviços, o sistema de transporte urbano sobre trilhos foi vital para o estabelecimento de certas características de ocupação urbana que ainda marcam a cidade atual.

Inicialmente, as linhas conectavam o centro econômico – a Ribeira, zona portuária e de comércio de atacado – ao centro administrativo e comercial de varejo – a Cidade Alta. A primeira ampliação do sistema conectou a área central ao local de moradia ou de lazer das elites – a Cidade Nova, local de segundas residências – e aumentou a sua abrangência no centro. Somente após o atendimento às zonas mais privilegiadas da cidade é que o bonde foi conectado às zonas suburbanas de comércio e de moradia populares interioranas – o bairro do Alecrim. A criação de novas linhas, a partir de então, passa a ter como foco a Cidade Nova, conectando as principais artérias do bairro, bem como, as áreas residenciais elitizadas e de serviço hospitalar. Com a inserção dos veículos automotores como alternativa ao transporte coletivo urbano, as últimas ampliações do sistema foram direcionadas às áreas de residências de menor poder aquisitivo – bairro de Lagoa Seca.

⁴⁵ *Diário de Natal*, “O Novo Ramal”, 20 fev. 1930, p. 1.

⁴⁶ Capel (2011), p. 8.

Os bondes, portanto, atuaram definindo diferentes processos dentro desse âmbito, especialmente a partir de duas frentes distintas: crescimento urbano, gerado pela ocupação de áreas dentro da cidade, e distribuição sócio-espacial das diferentes populações. Essa condicionante torna o bonde um mecanismo que vetorizou o crescimento da cidade nas direções de suas linhas, ao garantir a tais zonas uma maior acessibilidade – como no caso dos bairros de Cidade Nova, Alecrim e Lagoa Seca. Deve-se frisar que o processo de vetorização se intensificaria significativamente após a eletrificação do sistema, permitindo, assim, uma maior abrangência em termos de área, em um espaço de tempo de deslocamento mais curto. Pode-se, então, afirmar que as redes técnicas de transporte sobre trilhos, influenciaram a organização urbana a partir da criação e consolidação de processos e formas sócio-espaciais.

As *tramways* em Natal seriam posteriormente associadas ao transporte das massas operárias, se tornando elementos primordiais na mobilidade dessa parcela social urbana, semelhantemente ao processo que aconteceu nas cidades europeias a partir da segunda metade do século XIX⁴⁷. É importante ressaltar que dentro do processo de distribuição, os bondes significavam a etapa que materializava parte do consumo da energia produzida pela própria empresa concessionária⁴⁸. Em seguida, na década de 1930, a inserção dos ônibus pela *Força e Luz do Nordeste* e o seu privilégio em face às linhas de bonde, demonstra a vinculação, sobretudo, aos interesses corporativos.

BIBLIOGRAFIA

- ARRAIS, Raimundo; ANDRADE, Alenuska; e MARINHO, Márcia (2008): *O corpo e a alma da cidade: Natal entre 1900 e 1930*. EDUFRN, Coleção Estudos Norte Rio-Grandenses do Núcleo Câmara Cascudo, Natal.
- CASCUDO, Câmara (1999): *História da Cidade do Natal*. Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte, 3. ed., Natal.
- CAPEL, Horacio (2011): *Los ferro-carriles em la ciudad. Redes técnicas y configuración Del espacio urbano*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- CARLOS, Ana Fani Alessandri; SOUZA, Marcelo Lopes; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (Orgs.) (2011): *A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios*. Contexto, São Paulo.
- CÔRREA, Roberto Lobato(1989): *O Espaço Urbano*. Ática, São Paulo.
- COSTA, Madsleine Leandro (1998): *Natal, quando a modernidade vinha de bonde: o bonde e o seu papel dentro do crescimento físico de Natal*. Departamento de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Trabalho Final de Graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo), Natal.
- DUPUY, Gabriel (1998): *El urbanismo de las redes*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Colección Redes y Territorios, Barcelona.

⁴⁷ Cf. Oyón, (2003).

⁴⁸ As companhias concessionárias dos serviços elétricos e de bondes em Natal foram as seguintes, cronologicamente: *Companhia Ferro-Carril de Natal* (1908-1910); *Empresa de Melhoramentos do Natal* (1910 - 1912); Cel. Francisco Solón e o Grupo Paulista - Alfredo R. Jordão, Alberto de San Juan e Julio Bandeira Vilella (1912-1916); *Empresa Tração, Força e Luz* - Grupo Paulista (1916-1920); período de interrupção e de reorganização dos serviços urbanos - Governo Estadual (1920-1923); *Repartição de Serviços Urbanos de Natal* (1923-1929), AM-FORP (1929-Década de 1960).

- FERREIRA, Angela Lúcia A., EDUARDO, Anna Rachel B., DANTAS, Ana Caroline de C. L., DANTAS, George Alexandre F. (2008): *Uma Cidade Sã e Bela: a trajetória do Saneamento de Natal entre 1850 e 1969*. Instituto dos Arquitetos do Brasil/RN; Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia/RN, Natal.
- MEDEIROS, Gabriel Leopoldino Paulo de (2011): *Caminhos que estruturam cidades: Redes técnicas de transporte e a conformação intra-urbana de Natal*. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Natal.
- OYÓN, José Luis (2003): *Historia urbana e historia obrera: reflexiones sobre la vida obrera y su inscripción en el espacio urbano, 1900 – 1950*. Del Serbal, Barcelona.
- SANTOS, Enilson Medeiros (1994): “Transportes e expansão urbana: o caso dos bondes em Natal”. *Anais do VIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Recife, p.468-478,
- VILLAÇA, Flávio (1998): *Espaço Intra-Urbano no Brasil*. FAPESP/Studio Nobel, São Paulo.

CAPÍTULO V. LAS PRIMERAS ALTERNATIVAS EN LA ELECTRIFICACIÓN DE LOS FERROCARRILES DE VÍA ANCHA EN ESPAÑA (1907-1924)¹

DOMINGO CUÉLLAR Y RAMÓN MÉNDEZ

Museo del Ferrocarril de Madrid

V.1. INTRODUCCIÓN

Rosenberg tomó como ejemplo lo acaecido con la llegada de la electricidad para explicar la obligada etapa de incertidumbre a la que se debe enfrentar cualquier nueva tecnología². Y es que la electricidad, como una forma de energía innovadora, constituyó un ejemplo paradigmático durante el siglo XIX de las singulares relaciones que siempre han existido entre la ciencia y la tecnología. Tal y como recogían Derry y Williams, la mayor parte de los adelantos tecnológicos de la humanidad tuvieron lugar a partir de una serie de descubrimientos empíricos que tenían un finalidad práctica, habiéndose mayores aportaciones desde la tecnología hacia la ciencia que no al revés³. Es cierto, y si tal y como sugiere Gille, la ciencia tiene como objetivo la comprensión, mientras que la tecnología busca más la utilización⁴, podemos entender que con la llegada de un buen número de las invenciones e innovaciones de la Revolución Industrial, y entre ellas la electricidad, constatamos cómo éstas fueron consecuencia directa de investigaciones científicas, en primer lugar, más que de aplicaciones tecnológicas, como había sido habitual en el periodo protoindustrial. Así, en los descubrimientos en los que la ciencia lleva a cabo la invención podemos precisar con seguridad el momento: en nuestro caso, casi todos los especialistas recogen la invención de la dinamo por parte de Faraday, el 24 de noviembre de 1831, como fecha clave⁵.

En ese momento, el ferrocarril llevaba una andadura corta y titubeante. Apoyado en la revolución arrolladora de la máquina de vapor, el ferrocarril –personalizado en la locomotora de vapor– conquistó espacios urbanos, industriales y rurales. Su historia es suficientemente conocida y no es necesario ahondar en ella. Sin embargo, sí hay que recordar que el desarrollo del ferrocarril, basado en la

¹ Este texto se ha realizado con el apoyo del Proyecto 17.01.451N.442 del Ministerio de Fomento, “Centenario de la primera electrificación ferroviaria en España”.

² Rosenberg (1994).

³ Derry y Williams (1987), p. 893.

⁴ Gille (1978), p. 112.

⁵ Un relato de la secuencia de innovaciones de la electricidad, Derry y Williams (1987), pp. 893-936.

tracción vapor, tenía unos límites claros que se fueron haciendo más significativos conforme se expandía. Estos límites los podemos concretar en tres aspectos: tecnológico, la seguridad y económico.

En el aspecto técnico, hemos de indicar que la locomotora de vapor había tenido una evolución muy significativa desde que Trevithick y Stephenson pusieran a rodar sus primeros modelos. Una locomotora de vapor de finales del siglo XIX seguía teniendo los fundamentos básicos de la *Rocket*, pero había desarrollado una serie de innovaciones que multiplicaron exponencialmente sus capacidades y virtudes⁶. Sin embargo, la locomotora de vapor precisaba de un mantenimiento muy intensivo y costoso, y aun así los problemas de fiabilidad eran muy frecuentes. Creemos que existía un techo técnico que hacía que cada una de las mejoras fueran menos significativas y el esfuerzo para conseguir las mayor.

Por otro lado, la llegada del ferrocarril a las ciudades, cada vez más pobladas, trajo consigo problemas asociados a la seguridad e higiene, de los que se consideraba culpable al sistema ferroviario, en general, y a la tracción vapor, en particular. Tal y como se ha demostrado, el espacio ferroviario pasaría progresivamente de ser un lugar emblemático y de cierto privilegio en los comienzos de la era ferroviaria a ser percibido como un espacio deteriorado y fronterizo⁷.

Finalmente, y además de los elevados costes de mantenimiento que ya hemos citado, la tracción vapor estaba condicionada por su dependencia de una fuente de energía como el carbón que no era universal, que ya presentaba ciertos problemas de distribución y que cuyo precio era especialmente sensible a la situación internacional y a las coyunturas económicas. Por lo que ya desde el siglo XIX, muchos países buscaban otras fuentes de energía para aplicar su revolución industrial. Un buen ejemplo de esto sería el caso catalán, que, ante la carestía y escasez de carbón, optó por recuperar las ventajas de la rueda hidráulica y mover buena parte de sus telares con la energía de las turbinas y no con carbón. Además, como se vio durante la Primera Guerra Mundial, la escasez y encarecimiento de los precios del carbón provocaron graves problemas en todo el mundo, pero especialmente en los países más dependientes.

Estas razones hicieron que diferentes científicos y empresas afrontaran de modo, en muchas ocasiones paralelo, la búsqueda de nuevas formas de energía que superaran esas vicisitudes. Sin embargo, el proceso que llevaría desde el descubrimiento de Faraday hasta la implantación de un sistema fiable de tracción eléctrica en los ferrocarriles sería largo y estaría plagado de problemas. El cambio tecnológico tuvo lugar de un modo progresivo, en forma de pequeños pasos que vencían inconvenientes y problemas, pero también de modo irregular, haciéndose un proceso de selección y mutación con una cierta naturaleza biológica⁸.

En realidad, ya en 1835 se registró en Vermont (Estados Unidos) la construcción de unos primitivos automotores eléctricos con acumuladores (baterías). También a partir de la energía proporcionada por unas primitivas baterías de hierro y cinc, Davidson llevó a cabo en 1842 entre Edimburgo y Glasgow una prueba para mover un coche de ferrocarril de dos ejes⁹. Todo todavía muy experimental, ya que mientras sólo se utilizara energía procedente de baterías, debido a sus dimensiones y a su elevado coste, la locomotora de vapor seguiría siendo mucho más eficiente y rentable, lo que necesi-

⁶ Entre otros, en el excelente manual técnico de Silvio Rahola (1915) se pueden conocer todos los detalles técnicos de las locomotoras de vapor, sus características y principales transformaciones antes de la década de 1930.

⁷ Santos y Ganges (2007).

⁸ Sobre este enfoque, Mokyr (1993), pp. 339-371.

⁹ Valentí (1918), p. 7.

riamente provocaría en ese momento un enfriamiento de las expectativas levantadas con las primeras iniciativas¹⁰.

No obstante, los primeros pasos de la electrificación superaron con cierta celeridad la posibilidad de arrastrar vehículos de escaso tonelaje y de ahí su aplicación rápida en los tranvías urbanos, pero las necesidades de flujo eléctrico eran mucho mayores en el transporte de grandes cargas y, al finalizar el siglo XIX, la tracción eléctrica se encontraba en un punto muerto similar al que tuvo la expansión ferroviaria antes de la fabricación de carriles de acero en los convertidores Bessemer. La invención del convertidor rotativo cambió la historia: la corriente alterna en las tensiones necesarias podía ser transportada a grandes distancias hasta subestaciones de distribución y transformación, donde se modificaba a baja tensión para usos industriales y domésticos¹¹.

También había sido importante la construcción de generadores (dinamos) eléctricos eficaces en coste y rendimiento que permitieron pasar de la fase experimental (Faraday) a la industrial (Gramme). A partir de 1870, este último inventor consiguió poner en marcha de modo exitoso una dinamo autoexcitable –que ya llevaba unos años de pruebas– con un inducido que no se calentaba y se alimentaba por una máquina de vapor¹². Esta dinamo sería mejorada inmediatamente por Siemens y Halske con un sistema de inducido de tambor, que terminaría imponiéndose, y con el que esta pareja de ingeniero y empresario alemanes llevaron a cabo la que se ha considerado la primera exhibición exitosa de un tren eléctrico, en la Exposición Industrial de Berlín de 1879.

A partir de ese momento, las innovaciones tomarían velocidad y se sucederían unas a otras. Así, el célebre Edison, en New Jersey (1880), y nuevamente, Siemens y Halske en París (1881) y Viena (1885), llevaron a cabo nuevas demostraciones, utilizando ya en estos últimos casos, un cable aéreo para la toma de corriente, que se realizaba, como en el caso de Edison, todavía desde dinamos generadoras¹³.

En las dos décadas finales del siglo XIX, la tracción eléctrica ferroviaria ya estaba en las calles de las principales ciudades del mundo mediante la construcción de tranvías, sin embargo, para conseguir una aplicación exitosa a los ferrocarriles convencionales, mucho más pesados y con unos recorridos mayores, todavía habría que esperar. Aunque no mucho.

En la Exposición de Chicago de 1893, Siemens y Halske expusieron un motor trifásico de 600 V y 50 Hz que con alimentación externa y continuada podía arrastrar pesados convoyes. Esa alimentación externa, hasta entonces no lograda, era mucho más posible desde que Tesla había divulgado una manera exitosa de transportar corriente alterna en alta tensión a grandes distancias, sin pérdidas de energía importantes como ocurría con la corriente continua. Además, en 1895, la compañía ferroviaria de Baltimore a Ohio realizó la electrificación del túnel de la línea del *Baltimore Belt*, en la que prestarían servicio cinco locomotoras de 1.054 CV para remolcar toda clase de trenes de viajeros y mercancías. Se había llevado a cabo la primera obra de electrificación ferroviaria propiamente dicha.

¹⁰ Mokyr (1993), p. 158.

¹¹ Prout (1921), pp. 164-165

¹² Derry y Williams (1987), pp. 903-904.

¹³ Valentí (1918), p. 7.

V.2. BATALLAS Y DISPUTAS EN TORNO A LA ELECTRIFICACIÓN DE LOS FERROCARRILES

Como hemos visto, los inventos e innovaciones eléctricos en el último cuarto de siglo XIX fueron constantes: bombillas, motores, transformadores y otros muchos cambiaron completamente las aplicaciones, y sus resultados, de la electricidad en la vida cotidiana e industrial. Pero ese periodo fue también fundamental para la resolución del conflicto técnico-empresarial planteado entre las ventajas-inconvenientes de la corriente continua (DC) y la corriente alterna (AC); los dos sistemas que respectivamente habían desarrollado a través de sus empresas Thomas A. Edison y George Westinghouse.

Este episodio ya fue conocido en la época como “la batalla de los sistemas”, expresión que recogía la disputa agresiva y violenta que tuvieron Westinghouse y Edison por la supremacía de las respectivas tecnologías eléctricas que ambos defendían. Por supuesto, la batalla tuvo muchas aristas que trascendían a lo técnico, ya que desde este punto de vista ambos habían resuelto los principales problemas que se habían planteado para su desarrollo y economía; pero el control del mercado, desde unos parámetros extremadamente competitivos, resultó muy apetecible para ambos. El biógrafo de Westinghouse, tras la muerte de este último, describió con claridad lo que había ocurrido entre ellos en las últimas décadas del siglo XIX:

“Westinghouse y Edison vieron cada uno al otro incendiando y matando sus conciudadanos inocentes, pero es totalmente justo decir que de parte de Westinghouse esta lucha era defensiva”¹⁴.

El escenario de lucha en los tribunales que se planteó entre ambos innovadores-empresarios se convirtió en un espectáculo mediático de una gran resonancia en todo el mundo¹⁵. La resolución técnica del conflicto llegaría en torno a 1890, cuando Tesla construyó un motor polifásico de corriente alterna y Gaulard hizo lo propio con un renovado transformador. Los dos aparatos fueron perfeccionados por los talleres de Westinghouse por lo que se superaban los problemas de la corriente alterna en la producción, ya que los de transporte habían sido vencidos anteriormente por el propio Tesla¹⁶. Además, también se pudo comprobar que los motores de corriente continua podían también funcionar en corriente alterna si los núcleos de los inductores y del inducido cumplían con unas características técnicas¹⁷. Todo esto dio como resultado que la corriente alterna superara a la continua en el uso común, en ciudades e industrias y se diera por finalizado este episodio.

La aplicación de la electricidad a los ferrocarriles en el primer tercio del siglo XX tuvo que superar también importantes pruebas tecnológicas y económicas, también rodeadas de un amplio debate, aunque sin la violencia que había rodeado las disputas iniciales entre Edison y Westinghouse. Ambos sistemas establecieron nuevamente una intensa rivalidad y las dos empresas, *General Electric Company* y *Westinghouse Electric and Manufacturing Company (Westinghouse Company)*, llevarían a cabo importantes trabajos, aunque ya no eran los únicos, puesto que la empresa europea (especialmente los suizos y alemanes) tendrían un significativo protagonismo. Si bien, previa a esta elección, la tracción de los ferrocarriles se analizó sobre las ventajas que la tracción eléctrica debía traer sobre la

¹⁴ Prout (1921), p. 162.

¹⁵ Véase David (1991), pp. 86-87.

¹⁶ Mokyř (1993), p. 161, y Hausman, Neufeld y Wilkins (2008). Hemos visto que poco después, *Siemens-Halske* ya habían perfeccionado aún más ese motor.

¹⁷ Westinghouse (1911), p. 74.

tracción vapor, lo que también fue objeto de amplios estudios y modelizaciones sobre la eficiencia de uno y otro modo de tracción¹⁸.

V.2.1. Tracción vapor vs tracción eléctrica

Respecto a las ventajas e inconvenientes que presentaba la sustitución de la tracción vapor por la tracción eléctrica, hemos de decir que estos apartados fueron objeto de intensos debates, especialmente por parte de los cuerpos de ingenieros industriales y de caminos que tuvieron un protagonismo muy significativo, ya que cuando se estaba discutiendo la viabilidad de uno y otro modelo, también se planteaban las líneas básicas de la planificación futura de las electrificaciones ferroviarias. Esto fue común en prácticamente todos los países, y las comisiones creadas al efecto o la celebración de concursos científicos de ideas llenaron muchas páginas, tanto de revistas especializadas como de la prensa cotidiana. En el caso español, este debate fue especialmente intenso en las décadas de 1910 y 1920, solapándose con el propio de la planificación de las electrificaciones, que debería haber sido posterior, una vez hubiera salido triunfante la opción eléctrica. Sin embargo, la coyuntura económica y política de nuestro país en ese momento no cerró completamente el tema, y aún es posible encontrar en las décadas de la Autarquía Franquista la misma discusión¹⁹.

Las aportaciones más relevantes son de la década de 1910, momento en el que el Colegio de Ingenieros Industriales realizó un concurso para recabar ideas sobre la mejor ordenación para llevar a cabo la electrificación de los ferrocarriles en España, tal y como se estaba haciendo en otros países europeos en ese momento²⁰.

Estos autores resaltaban las ventajas sobre los inconvenientes, subdividiendo aquéllas en dos clases: técnicas y económico-financieras²¹. De las primeras, se resaltaban a su vez media docena de mejoras que habría de propiciar la electrificación, como la mayor capacidad de tráfico, mayores velocidades posibles y mejor utilización del material de tracción y móvil. También era importante tener en cuenta que la conducción no precisaba de tanto personal y, además, mediante el sistema de mando múltiple era posible la conducción telemandada con un solo maquinista. Esto se completaba con una mayor sencillez de los mecanismos, lo que agilizaba el mantenimiento y también la seguridad, tanto de los trabajadores, como de los usuarios, ya que se eliminaba el riesgo de asfixia en los túneles.

¹⁸ La lista de fabricantes europeos sería muy numerosa, pero podemos citar entre otras a *Brown, Boveri & Cie.* (*Brown-Boveri*), *Maschinen fabrick Oerlikon* (*Oerlikon*), *Metropolitan Vickers Electrical Company-Metropolitan Vickers Electrical Export Co.* (*Metrovick*), *Société Anonyme des Ateliers de Secheron* (*Secheron*), *Société Suisse pour la Construction de Locomotives (la Suisse)*, la *Société Alsacienne de Constructions Mécaniques et la Compagnie française Thomson-Houston* (*Alsthom*) o *Siemens & Halske AG* (*Siemens-Halske*).

¹⁹ Jiménez Ontiveros (1941) y González Bueno (1945). De hecho, dos peculiaridades de nuestros ferrocarriles en este sentido en las décadas de 1950-1960 explican en parte esas dudas, derivadas, sobre todo, de la falta de recursos económicos: la tracción vapor tendrá en España un tardío esplendor en esas décadas y la sustitución final del vapor se terminará haciendo en buena parte de la red por la tracción diésel, no por la eléctrica. Esto pasó también en algunos países, como en buena parte de Estados Unidos, pero por motivos muy distintos: la etapa del petróleo barato.

²⁰ Entre otros, se pueden consultar los trabajos de Valentí, Viani y Sánchez Cuervo. Como veremos más adelante, cuando se publican estos opúsculos, además de algunas líneas de vía estrecha en País Vasco, Navarra y Cataluña, se había abierto al servicio el tramo de Santa Fe a Gérgal, en la línea de Linares a Almería (1912), y se había decidido la electrificación de la rampa de Pajares, entre Ujo y Busdongo, para facilitar la salida de los carbones asturianos.

²¹ Es evidente que se trataba de una discusión artificial, ya que con los simples datos apenas si habría debate, pero es indudable que los ingenieros, muchos de ellos empresarios o empleados en negocios relacionados con la expansión eléctrica, deseaban educar la opinión de la clase política, que también participaba de estos negocios.

Las ventajas económico-financieras se agrupaban en tres ideas. En lo concerniente a la inversión en capital social fijo, se consideraba que ya que se podían elegir trazados con mayores rampas en los ferrocarriles de nueva construcción o de evitar las modificaciones en los ya construidos, se podían compensar las inversiones en las instalaciones eléctricas con estos ahorros.

Donde resultaba más evidente la economía de la tracción eléctrica era en la reducción de gastos de mantenimiento y de personal, tanto en el personal de conducción, como de taller, como, incluso, del personal de vía, ya que el menor tonelaje por eje de estas locomotoras, con una potencia notablemente mayor, conservaba en mejor estado la vía. En los gastos de explotación también era evidente que la energía eléctrica salía más económica que quemar carbón en las calderas de las locomotoras, aunque una parte de esa energía viniera de centrales térmicas. Los datos, a pesar de la profusión de estudios, no son del todo lo concretos que podríamos esperar, pero dependiendo de las características orográficas de las líneas electrificadas y de la intensidad del tráfico, las economías oscilaban entre el 30-70%. En todo caso, la entrada de las economías de escala permitía que la horquilla del ahorro se aproximara a los valores máximos²².

Por último, la electrificación debería llevar aparejados el incremento del tráfico y el aumento de los ingresos, debido a la ampliación de la capacidad de la línea, al disminuir los tiempos de marcha de los trenes. Seguramente aquí estaba el gran talón de Aquiles de la electrificación de nuestros ferrocarriles: el escaso tráfico.

Con respecto a los inconvenientes, se señalaban aquellas de carácter económico, como el casi inevitable incremento de la carga financiera para las empresas o el Estado, y la obligada inversión en la construcción de una red eléctrica de carácter nacional. Desde el punto de vista técnico se argumentaba la no intercambiabilidad entre las locomotoras de distintos sistemas y el progreso constante de la tracción vapor²³. Además, siempre se solía apuntar a la vulnerabilidad de las instalaciones de la electrificación a guerras o atentados para que, desde la Defensa nacional se plantearan inconvenientes a su desarrollo²⁴.

V.2.2. La “batalla ferroviaria” de los sistemas

La batalla ferroviaria de los sistemas fue, como hemos señalado, menos agresiva que la eléctrica general, y se restringió mucho más a los aspectos técnicos de cada sistema y a la capacidad de los grupos empresariales de ejercer su influencia sobre las decisiones de las compañías ferroviarias o de los propios Estados, ya que en muchas ocasiones fue la planificación pública y su apoyo financiero la que llevaría a cabo estas electrificaciones ferroviarias. En pleno debate español, uno de los especialistas interesados, apuntaba de forma tajante que

²² En Hausman, Neufeld y Wilkins (2008, p. 515), también se dan unas cifras parecidas, dada la amplitud de la horquilla planteada: 7-35 céntimos de franco por kilómetro/tren en tracción eléctrica por los 23-39 céntimos de franco por kilómetro/tren en tracción vapor.

²³ Esto último, ha sido resaltado como habitual por parte de algunos especialistas de historia de la tecnología, ya que la vieja tecnología suele tener sus últimas mejoras ante la aparición de una tecnología nueva preparada para sustituirla. Véase Mokyr (1993).

²⁴ Uno de los mayores especialistas en la materia, Mario Viani, ya como Subdirector de RENFE, analizó desde el punto de vista militar las características que debían tener las subestaciones y tendido aéreo para evitar esos sabotajes, Viani (1945). No era sólo una preocupación del estamento militar español, también en Francia, tal y como señala Bouneau, donde el Estado Mayor, ante la imposibilidad de impedir la electrificación de las líneas centrales y meridionales, al menos planteaba que no se hiciera en el mismo sistema que el “enemigo alemán”, apostando por la corriente continua, Bouneau (2008), p. 394.

“... la batalla de los sistemas es solamente un fantasma, una creación de la fantasía, pues en realidad se trata, no de adoptar o rechazar un sistema, sino de escoger los aparatos y maquinaria que mejor satisfacen las condiciones del servicio en cada caso”²⁵.

A la altura de 1920, una vez que se tenían las primeras experiencias reales y se había procedido al registro correspondiente de patentes e innovaciones, los sistemas de corriente que se encontraban en disputa para considerar cuál de ellos era más apropiado para la tracción ferroviaria eran tres²⁶:

1. Corriente continua con línea aérea de alimentación y tensiones hasta de 3.000 V²⁷.
2. Corriente alterna trifásica con línea aérea de alimentación, con tensiones entre 5.000 V y 8.000 V entre fases y una frecuencia de 15 a 50 Hz.
3. Corriente alterna monofásica con línea aérea de alimentación, y tensiones de hasta 15.000 V y frecuencias de 15 a 25 Hz.

Desde un punto de vista puramente técnico todos los sistemas habían llegado, en mayor o menor medida, a un estado de eficiencia adecuado para aportar los esfuerzos de tracción y potencia necesarios para arrastrar largos y pesados trenes, superando claramente a las capacidades de las locomotoras de vapor²⁸.

El propio Westinghouse era explícito sobre esto:

“Los tres tipos de locomotoras eléctricas considerados funcionan hoy día con resultado completamente satisfactorio y han demostrado su utilidad, capacidad y seguridad para la tracción de los ferrocarriles”²⁹.

Las diferencias venían del menor peso de las locomotoras trifásicas sobre las monofásicas y las de corriente continua. Estas dos tenían un peso similar ya que se compensaba la presencia de transformadores en las alternas con el menor peso de los motores de tracción que portaban³⁰.

²⁵ Sánchez Cuervo (1919), p. 449. Era un argumento que, incluso, podía aplicarse a sí mismo, puesto que sus argumentos en defensa de la corriente continua muchas veces parecían forzados.

²⁶ Estas tres opciones ya habían sido puestas de manifiesto en 1911 por Westinghouse, que hablaba de: 1) Corriente continua con alimentación aérea o con sistema de tres carriles en el que se hace uso de la corriente alterna para la producción y transporte de la energía, cuando la central está situada a una distancia muy considerable del ferrocarril; 2) Corriente trifásica y dos conductores de trabajo; y 3) Corriente monofásica de alta tensión y un solo conductor de trabajo. Westinghouse (1911), p. 75.

²⁷ Habría que dividir, tal vez, la corriente continua en dos tipos, derivados de la forma de alimentación: bien a través de la línea aérea o bien a través de tercer carril que se utilizaba normalmente para tensiones aún más bajas (menos de 800 V).

²⁸ El concepto de esfuerzo de tracción tiene un grado más de precisión que el de potencia. Éste calcula la cantidad de energía que es capaz de producir una máquina (y se mide en CV, HP o kWh, entre otros), mientras que el esfuerzo de tracción estima la cantidad de energía (medida en kg) que tiene que desarrollar una máquina (una locomotora de ferrocarril en este caso) para vencer la resistencia del peso, la longitud y la pendiente de un tren (peso adherente). Se considera que se necesitan 5 kg por tonelada en vía horizontal, aumentando 1 kg por cada tonelada y por cada milésima de inclinación. Véase González y Sastre (1887), y Rahola (1915), pp. 86-88.

²⁹ Westinghouse (1911), p. 76.

³⁰ Cuando Tesla demostró la viabilidad y ventajas del transporte a gran distancia, sin apenas pérdida de energía, en la corriente alterna trifásica sobre la corriente continua, casi todas las redes de suministro optaron por ese sistema. Además la mayor parte de los motores industriales eran también trifásicos, por lo que sólo era necesaria la instalación de transformadores estáticos para reducir el voltaje. Sin embargo, cuando la red de suministro ferroviario era de corriente continua, se precisaron durante mucho tiempo pesados convertidores (máquinas rotatorias) para la conversión de la corriente.

Otras condiciones técnicas que afectaban a la tracción ferroviaria en los distintos sistemas tenían que ver con los consumos y prestaciones en el arranque, momento fundamental para mejorar los tiempos de viaje, donde las continuas se comportaban mejor que las monofásicas y trifásicas, donde las caídas de tensión ocasionaban graves problemas para poder alcanzar la velocidad prestablecida. El menor consumo estaba en las locomotoras monofásicas, aunque no había grandes diferencias. Por último, en este apartado era importante señalar que la mayor capacidad para recuperar tiempo perdido estaba en las locomotoras monofásicas, seguidas de las continuas, mientras las trifásicas tenían grandes dificultades, ya que su sistema de velocidad constante era poco favorable para esta necesidad, tan importante en los trenes de viajeros, sobre todo.

Este análisis no ofrecía grandes diferencias entre los tres tipos de sistemas, ni en los pesos, ni en el rendimiento ni en las mejoras en el consumo. También el llamado freno de recuperación era posible en los tres sistemas, aun cuando en los trifásicos estaba mucho más desarrollado, lo que explica porque muchas compañías con líneas en zonas montañosas optaban por instalar este sistema, ya que la posibilidad de generar corriente (cuando los motores de tracción invierten su polaridad para convertirse en generadores) en los trenes descendentes para entregarla a los trenes ascendentes era realmente significativa. Además, este sistema fue el primero que desarrolló esa capacidad de disponer de freno de recuperación, que a continuación se aplicó a los ferrocarriles en corriente continua y más tarde, ya en la tercera década del siglo XX, a los monofásicos³¹.

Otra cuestión técnica, que fue bastante debatida y generó algunas dudas, era la mayor incidencia que tenían las corrientes alternas (trifásica y monofásica) sobre la estabilidad de las líneas auxiliares que se alimentaban de corrientes débiles, como el telégrafo, el teléfono y las señales, a los que causaban algunas interferencias, lo que obligaba a su desvío y reinstalación³².

Tampoco era especialmente diferente la inversión que se necesitaba para la puesta en marcha de los tres sistemas. Los gastos de primer establecimiento eran algo menores en el sistema monofásico, que combinaba la sencillez del tendido aéreo con la economía de los motores y de las propias subestaciones, mientras que en el sistema trifásico había que tener en cuenta una mayor inversión en la superestructura, por la duplicación del cable aéreo, si bien no eran necesarias subestaciones transformadoras, si acaso transformadores de potencial para evitar las caídas de tensión más habituales en los sistemas alternos (monofásico y trifásico). Sin embargo, estas grandes subestaciones, provistas de máquinas rotorias eran ineludibles en el caso del sistema continuo. En este último, se podía reducir el gasto en subestaciones si se utilizaban tensiones elevadas (3.000 V), que disminuían el número de estas centrales a la mitad sobre las líneas con tensiones de 1.500 V. En los gastos de explotación, no había grandes diferencias entre los tres sistemas, si bien, algunos autores planteaban un mayor grado de eficiencia en el sistema monofásico³³.

Aunque su visión estaba sesgada, los datos aportados por Westinghouse pueden ser interesantes de recoger, ya que según su estimación, tanto para los gastos de instalación como de explotación, el sistema monofásico que su compañía defendía era un 21% más económico que el continuo y un 10% más que el trifásico. Seguramente las diferencias estaban algo infladas, pero aun así en su aportación se recogía que el sistema monofásico era más caro en el material de tracción, tanto en su

³¹ Hay que hacer una distinción entre el freno eléctrico de recuperación, que hemos explicado, y el freno eléctrico reostático, donde la energía liberada en el descenso se disipa a través de resistencias. Esto también resultaba muy ventajoso, por el menor desgaste que sufrían los elementos mecánicos del frenado neumático.

³² Algunos autores, Sánchez Cuervo (1919), p. 451, calificaban de amenaza para los circuitos telegráficos y telefónicos instalados a lo largo de la vía la instalación del sistema monofásico.

³³ Armstrong (1913), tabla VIII, p. 1.288.

compra como en su mantenimiento y en los trabajos de instalación de la central de producción de energía, mientras que el sistema continuo se encarecía sobre todo en las líneas de transporte y subestaciones y el consiguiente coste de la energía durante la explotación³⁴.

En resumen, las diferencias técnicas y económicas entre los tres sistemas no eran muy grandes, y ello es precisamente lo que hizo posible la coexistencia de criterios diametralmente opuestos al examinar la cuestión, y el que en todos los países se discutiera este tema con verdadero apasionamiento. Estas pequeñas diferencias resultan a veces aumentadas por las circunstancias especiales de cada caso, y ello hace ver la dificultad de la unificación de sistemas, no ya en un continente, sino dentro de un país o una región algo extensa³⁵.

En lo referido a la rentabilidad según el tráfico y el perfil de la línea, se consideraba que en aquéllas de gran longitud en las que no era fácil establecer centros de distribución de energía en forma radial, y en el que la continuidad de las pendientes no admitía recuperaciones, con una densidad de tráfico baja o moderada, el sistema adecuado era el monofásico³⁶.

Cuando el tráfico era muy intenso, sea cual fuera la extensión de la red y si no había buenas condiciones para el funcionamiento del freno de recuperación (por ejemplo, que no se hubiera instalado en las subestaciones distribuidoras), el sistema continuo era el indicado para la electrificación, ya que no conviene olvidar que en lo concerniente al material de tracción automotor, específico para viajeros, y no a las locomotoras, tanto de viajeros como de mercancías, se adaptaba perfectamente, aunque posteriormente el sistema monofásico también solucionará la cuestión³⁷.

La respuesta que daba cada uno de estos motores a la variación de la carga o de la rampa también fue muy importante. Así, los motores trifásicos son de velocidad constante, independientemente de las variables anteriores; es decir, no aumentan su velocidad en los tramos horizontales o la disminuyen por incremento de la carga a arrastrar, sólo disminuyen o aumentan su consumo en base a esos cambios. Por su parte, los motores continuos responden de modo uniforme al cambio de esas variables, dado que el voltaje con el que trabajan es constante, de este modo, lo que provoca que ralentice su marcha por rampas o por aumento de carga, lo acelera en los tramos horizontales o con menos carga. Por último, los motores monofásicos combinan esas características y sí pueden aumentar y disminuir velocidad cambiando el potencial de entrada, y no por poco tiempo, como ocurre con los motores continuos³⁸.

En el sentido opuesto, para líneas de fuertes pendientes, siempre que éstas tuvieran continuidad y no hubiera contrapendientes, dominadas por tráfico de mercancías de gran tonelaje, las prestaciones de la tracción trifásica no ofrecían discusión, al menos hasta el comienzo de la década de

³⁴ Westinghouse (1911), p. 91, gráficos 6 y 7.

³⁵ Es ineludible pensar en aquellas cuestiones sobre la oportunidad y el control del mercado que ha analizado la historia económica, a raíz de otras polémicas en el predominio de la tecnología. Paul David es quien más ampliamente ha estudiado esto, David (1985) y (1990), y David y Bunn (1988).

³⁶ Este argumento fue el que utilizó, como veremos más adelante, Valentí (1918) para defender la instalación del sistema monofásico en España

³⁷ Aquí podemos encontrar otra explicación lógica para entender que el sistema de corriente continua se impusiera en buena parte de los tráficos urbanos y suburbanos de Europa y Estados Unidos, ya que las características – peso, dimensiones y coste – de los motores monofásicos no eran adecuados para automotores eléctricos que destinaban el mayor espacio disponible para la ubicación de los viajeros.

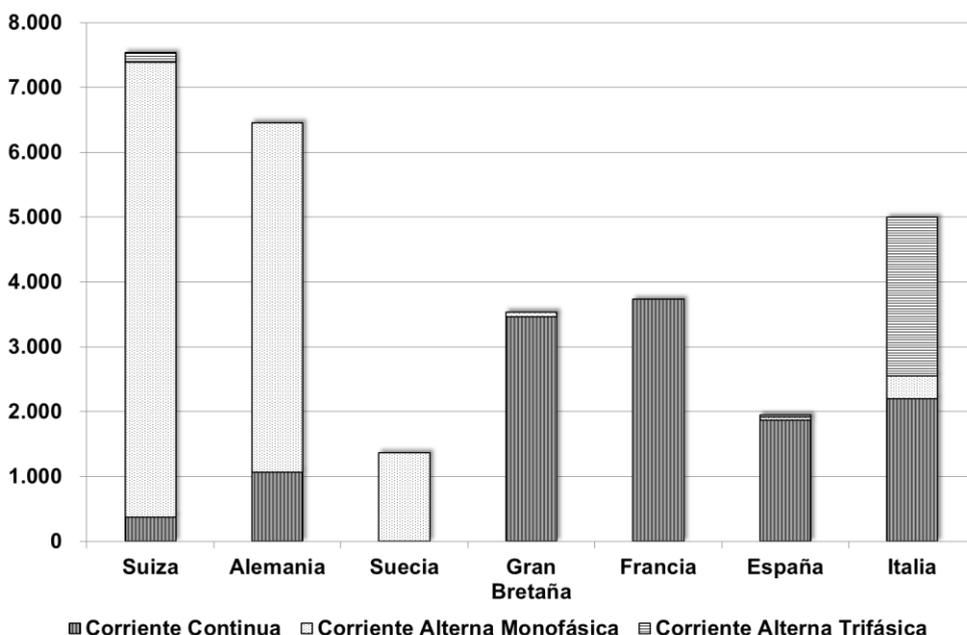
³⁸ Westinghouse (1911), pp. 75-76.

1920, puesto que se sacrificaba la velocidad, por la regularidad y fiabilidad que ofrecían las locomotoras trifásicas³⁹.

El sistema trifásico se descartaría pronto, en muchos países, como posible alternativa, debido a su complicación técnica y de explotación, y al elevado coste de instalación de la línea aérea. Además, si no existían líneas de prolongadas y complicadas pendientes su utilidad era todavía menor⁴⁰. Sólo Italia mantendrá sus líneas trifásicas durante bastante tiempo, aprovechando las ventajas que sí ofrecía este sistema para adaptar rápidamente las producciones en alta tensión que llegaban desde las centrales hidroeléctricas, que sólo precisaban de transformadores estáticos para rebajar la tensión a la de trabajo de los motores, habitualmente por debajo de 600 V.

Gráfico V-1. Distribución de los sistemas eléctricos en los ferrocarriles europeos, 1930

Kilómetros en servicio



Fuente: Sintés y Vidal (1933).

Si observamos la diversidad de sistemas de las primeras electrificaciones realizadas en el mundo antes de la Primera Guerra Mundial (Tabla V-1), vemos que las primeras instalaciones, a finales del siglo XIX, se hicieron en corriente continua, preferentemente en Estados Unidos, donde *General Electric* (la empresa de Edison) tuvo mayores logros y terminó imponiéndose. Sin embargo, en lo que respecta a la electrificación monofásica, que llegó unos quince años más tarde, tendría una evolución inversa, con un gran dominio de nuevas construcciones en Estados Unidos, con líneas de largo recorrido que constituyeron ejes de comunicación importantes como el Indianápolis-Cincinnati o el New York-New Haven. Desde 1908-1909, ya sería Europa la que asumiría la construcción con este

³⁹ Sánchez Cuervo (1919), p. 449.

⁴⁰ Según Valentí (1918) ésta fue la razón última de su no aplicación en Estados Unidos.

sistema, especialmente en los países germánicos centroeuropeos. Intercalado en este desarrollo, la electrificación trifásica se centró sólo en Suiza e Italia, donde el efecto red de difusión tecnológica y empresarial fue evidente: sobre todo *Brown-Boveri*, *Oerlikon* y *Secheron* serían las empresas productoras: poco antes de comenzar la Segunda Guerra Mundial se habían electrificado en todo el mundo 42.050 km de ferrocarriles, de los que 24.440 km lo habían sido en corriente continua (58%), 15.370 km en corriente alterna monofásica (37%), y 2.240 en corriente alterna trifásica (5%)⁴¹.

Tabla V-1. Primeros ferrocarriles eléctricos en el mundo (1890-1913): cronología, extensión y sistemas

	Corriente continua			Corriente alterna trifásica			Corriente alterna monofásica		
	Línea	Km	T	Línea	Km	T	Línea	Km	T
1890	City and South London Railway (GBR)	23,7	500V						
1895	Baltimore (EEUU)	13,5	500V						
1899				Berthoud-Thoune (SUI)	42,5	750V 40Hz			
1900	París-Juvisy (FRA)	75,0	600V						
1901	París-Versalles (FRA)	40,0	550V						
	Milán-Varese-Porto-Ceresio (ITA)	135,0	650V						
	Montreux-Zweisimmen (SUI)	62,1	750V						
1902				Chiavenna-Colico-Lecco (ITA)	160,0	3.000V 16⅔Hz			
1903	St Georges de Commiers - La Mure (FRA)	33,0	1.200V						
	Fribourg - Morat - Anet (SUI)	32,3	800V						
1904	North Eastern Railway (GBR)	125,5	600V				Indianapolis and Cincinnati Traction Co (EEUU)	350,0	3.300V 25Hz
	Lancashire and Yorkshire Railway (GBR)	112,5	600V						
1905	Metropolitan and District Railway (GBR)	129,2	600V				San Francisco-Vallejo-Napa (EEUU)	54,0	3.300V
	Metropolitan Railway (GBR)	96,6	600V						
1906	Colonia-Bonn (ALE)	44,2	550V	Brig-Iselle (SUI)	24,0	3.000V 16⅔Hz	Long Island (EEUU)	22,0	650V
	West Jersey and Seashore Railroad (EEUU)	261,0	650V				Spokane and Inland Railway (EEUU)	255,0	6.000V 25Hz
	New York Central and Hudson River (EEUU)	162,5	650V				Erie Railroad (EEUU)	112,0	11.000V 25Hz
1907	Bellizona - Mesocco (ITA)	31,5	1.500V				Pittsburg-Butler (EEUU)	126,0	6.600V 25Hz
							L'Erie (EEUU)	61,2	11.000V 25Hz
							New York-New Haven Hartford (EEUU)	883,0	11.000V 25Hz

⁴¹ Véase Machefert-Tassin, Nouvion y Woimant (1980), p. 522.

	Corriente continua			Corriente alterna trifásica			Corriente alterna monofásica		
	Línea	Km	T	Línea	Km	T	Línea	Km	T
							Bergame - San Giovanni Bianco (ITA)	30,0	6.000V 25Hz
1908	Pittsburg and New Castle Railway (EEUU)	75,0	1.200V				Blankenese-Hambourg-Ohlsdorf (ALE)	60,3	6.300V 25Hz
	St. Moritz-Tirano (SUI)	60,6	1.000V				Grand Trunk (CAN)	19,3	3.300V 25Hz
							Chicago - Lake - Shore (EEUU)	228,0	6.600V 25Hz
							Rotterdam - Haag - Scheveningen (HOL)	70,7	10.000V 25Hz
1909				Great Northern (EEUU)	13,0	6.000V 25Hz	London Brighton and South Coast Railway (GBR)	112,0	6.700V 25Hz
							Nápoles-Santa Maria Piedmonte (ITA)	82,0	11.000V 25Hz
1910	Milwaukee Light Heat and Traction C (EEUU)	68,0	1.200V	Campasso Pontedécimo Busalio (ITA)	60,0	3.000V 15Hz	Wildeggen-Emmesbrücke (ALE)	65,9	5.000V 25Hz
	Shore Line Electr C (EEUU)	52,0	1.200V						
	Pennsylvania Railroad (EEUU)	120,7	650V						
	Wash Balt & Annapolis Rd C (EEUU)	89,0	1.200V						
1911	Ft. Dogde, Des Moines & Southern Railway (EEUU)	145,0	1.200V				St. Poelten - Mariazell - Gusswerk (AUS)	106,0	6.500V 25Hz
	Southern Pacific Railway (EEUU)	96,0	1.200V				Waitzen - Budapest - Godollo (AUS)	59,4	10.000V 15Hz
							Tunnel de Honsac (EEUU)	34,4	11.000V 25Hz
1912				Santa Fe - Gergal (ESP)	24,0	5.500V 25Hz	Innsbruck - Reutte (AUS)	120,0	10.000V 15Hz
				Bussoleno - Modane (ITA-FRA)	100,0	3.300V 16 $\frac{2}{3}$ Hz	Pamplona - Sangüesa (ESP)	70,0	6.000V 25Hz
1913							Vienne - Presburg (AUS)	75,0	10.000V 15Hz
							Bale - Schoptheim - Saeckingen - Zeli (SUI)	86,8	10.000V 15Hz
							Spiez - Brigue (SUI)	84,0	15.000V 15Hz
							St. Moritz - Schuls - Samadern - Pontresina (SUI)	74,0	10.000V 16 $\frac{2}{3}$ Hz

Fuente: Elaboración propia a partir de Valentí (1918), p. 78.

Unos decenios más tarde, y en la escala europea (Mapa V-1, véase infra), el panorama de la distribución de los sistemas corriente aplicados a la electrificación de los ferrocarriles estaba bastante claro, con un reparto territorial bastante equitativo entre los países que optaron por el sistema monofásico (Suiza, Alemania y Suecia) y los que eligieron el continuo (Gran Bretaña, Francia, España e Italia), con la salvedad de que este último país mantuvo una importante red trifásica hasta la década de 1960. En términos cuantitativos, sin embargo, los países monofásicos fueron mucho más activos,

especialmente por las dimensiones de la red alemana y por la apuesta completa de las redes suiza y sueca que electrificar la mayor parte de sus ferrocarriles. En el otro lado, ingleses, franceses y españoles tuvieron unos porcentajes de electrificación sobre el total de la red bastante bajos (10-15%) y sólo Italia franqueaba en ese momento el 20% de su red ya electrificada.

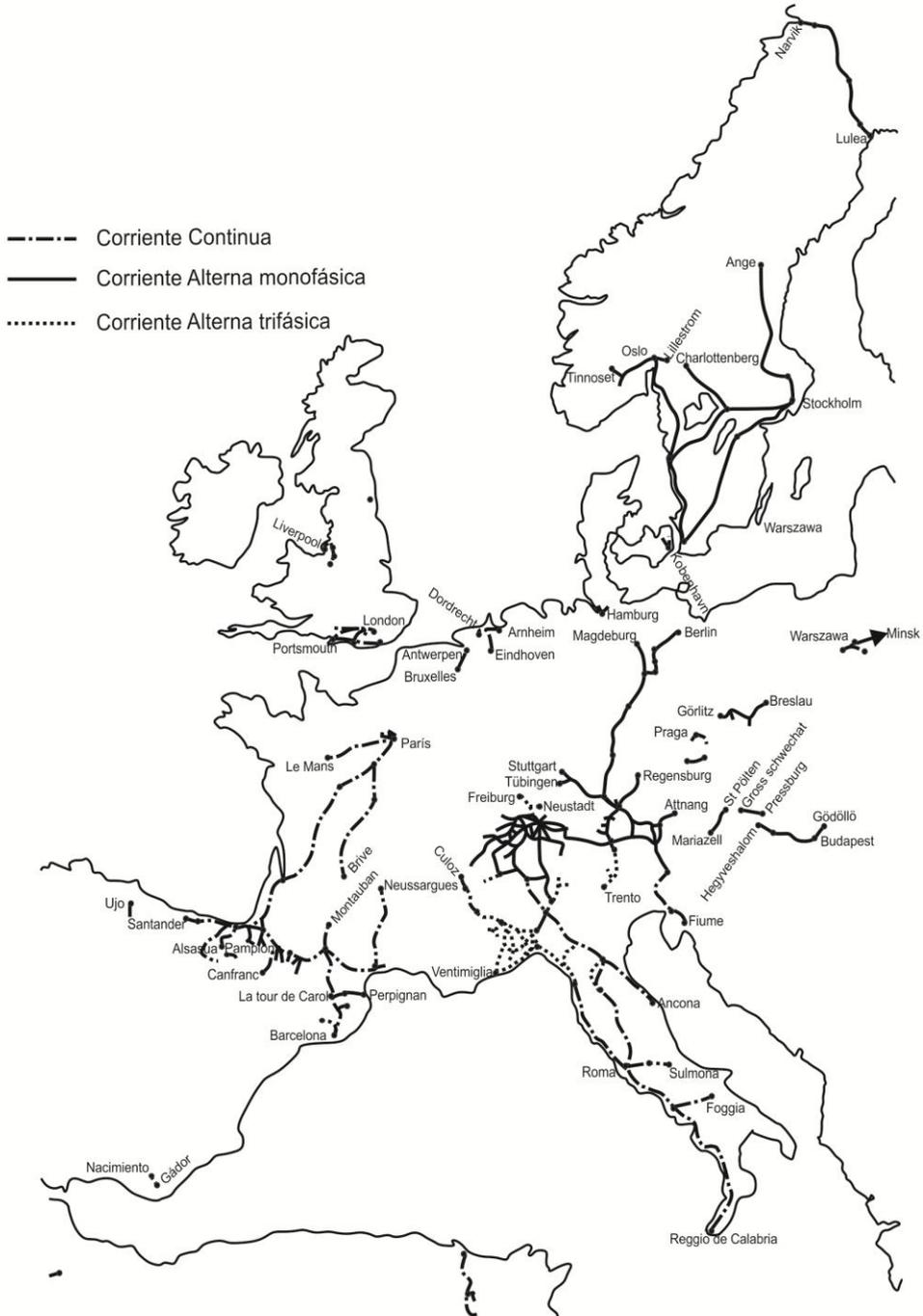
¿Existe alguna lógica en la elección de los sistemas de corriente para la electrificación de los ferrocarriles en el mundo, y por consiguiente, en España? Algunos especialistas han defendido la relación existente entre el sistema de producción de energía, las características de la red de distribución y el sistema de corriente que terminaría por imponerse⁴². Siguiendo este razonamiento, en los países con una intensa producción hidroeléctrica se optó por corrientes de elevado voltaje, esto es, la corriente alterna monofásica, que suele operar entre 6.000-10.000 V (véanse los ejemplos de la Tabla V-1). Esto es bastante claro en países como Suiza, Estados Unidos, Suecia o algunos Estados alemanes, como Baviera o Sajonia. Italia, la zona norte se encontraría en esta situación también, pero como hemos advertido se consideró más apropiado el sistema trifásico, que también opera con elevadas tensiones. Por su parte, los países productores hulleros habían preferido en gran medida activar centrales térmicas para quemar sus carbones, aunque estos no fueran de gran calidad, para generar electricidad. En este caso, los voltajes eran más bajos y su aplicación a la tracción eléctrica se hizo con esa tensión reducida, como ocurrió en Inglaterra, especialmente, en el sur, donde para el sistema elegido de corriente continua en tercer carril, la tensión a 600 V era la idónea. Era una tensión tranviaria, pero ciertamente evitaba derivaciones por la proximidad de los carriles. El caso francés será, en este sentido, algo peculiar puesto que con una dotación intermedia de carbones e hidroelectricidad la aplicación de la corriente continua a 1.500 V tuvo una amplia difusión entre las grandes líneas como la París-Orleáns, París-Lyon-Mediterráneo, la red de Oeste o la instalación de la red ferroviaria parisina a lo largo de los ejes, París-Austerlitz-Orsay-Juvisy e Invalides-Versalles (primeras líneas electrificadas francesas).

El proceso de electrificación galo tiene para nosotros un interés especial, ya que inicialmente se realizó, a partir de 1913, la electrificación de sus líneas pirenaicas y subpirenaicas en corriente alterna monofásica a 12.000 V y 16 2/3 Hz, siguiendo el modelo suizo. Sin embargo, la estrategia nacional derivada de los resultados de Comité de Estudios para la Electrificación de la Red de Ferrocarriles de Interés General decidió en 1918 abordar un programa común de electrificación en diferentes líneas y la unificación de los sistemas, cuestión que fue sancionada en la ley de 19 de julio de 1922, utilizándose como argumentación cuatro ideas que ya hemos referido a lo largo del texto: la mayor fiabilidad de los motores de tracción en corriente continua, la seguridad en el uso del freno de recuperación, la eliminación de las interferencias en líneas telegráficas y telefónicas, y, finalmente, la decisión de establecer la frecuencia de la red general de alta tensión a 50 Hz, lo que provocaba la pérdida de ventaja de la monofásica (recordemos que se había realizado a 16 2/3 Hz)⁴³.

A nivel europeo, las primeras cuatro décadas del siglo XX aportaban ya un dibujo en red de las primeras electrificaciones ferroviarias. Las fronteras desaparecen y una buena parte de la red tiene una clara relación con los trazados montañosos, además de con las grandes ciudades. Este efecto red es palpable en casi todos los países, si bien en España hay que señalar que hay claras desconexiones por los diferentes anchos de vía (las vías estrechas de *Vascongados*, *Ferrocarriles Catalanes* o del *Bilbao-Santander*) con las escasas realizaciones de vía ancha de NORTE. Veamos cómo se aplicaron los diferentes sistemas de corriente eléctrica a los ferrocarriles españoles (Mapa V-1).

⁴² Valentí (1918), pp. 74-79.

⁴³ Bouneau (2008), pp. 392-394.

Mapa V-1. Sistemas y redes en la electrificación de los ferrocarriles europeos (1940)

Fuente: Machefert-Tassin, Nouvion y Woimant (1980), pp. 502-503.

V.3. LA ELECCIÓN DE SISTEMA EN LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES Y SUS CONSECUENCIAS

La electrificación ferroviaria española en los primeros años de siglo XX fue exclusivamente tranviaria, fundamentada en el uso del sistema de corriente continua, debido a que no necesitaba tensiones elevadas y a que de esa forma se evitaban los peligros derivados de las altas tensiones en los núcleos urbanos. Tal y como consideraron Viani y Burgaleta, hasta 1911 no encontramos electrificaciones con propiedades verdaderamente ferroviarias en España⁴⁴. Estos primeros casos fueron los de las líneas de Pamplona a Sangüesa y Aoiz (1911), de Santa Fe a Géggal (1912) y de San Sebastián a Hendaya (1912). En total, un centenar de kilómetros que presentaban la singularidad añadida de que cada uno aplicó un sistema de corriente distinto⁴⁵.

Estas primeras realizaciones tenían la importancia de abrir el camino y establecer una dependencia de trayectoria que pueda ser seguida por los demás⁴⁶. En ese momento, influyeron seguramente menos los intereses empresariales que la búsqueda de una solución adaptada a los intereses técnico-económicos de cada caso, ni tampoco existía una planificación nacional que dictara un sistema a aplicar. De ahí, la construcción en monofásica de la línea ferroviaria de *El Irati* estaba motivada por la disponibilidad de una corriente en alta tensión (trifásica de 20.000 V) de la central hidroeléctrica de Aoiz. En la parte ferroviaria de la línea, entre Huarte y Sangüesa y Aoiz se realizó la electrificación a monofásica de 6.000 V y 25 Hz de frecuencia, mientras que en la parte tranviaria, de Pamplona a Huarte, se transformó a corriente continua a 600 V.

Por su parte, el exigente tramo ferroviario de vía ancha de Santa Fe a Géggal se electrificó en corriente alterna trifásica a 5.500 V y 25 Hz a partir de la producción de la energía eléctrica de una central térmica construida en las proximidades de la línea. La elección de este sistema estaba motivada por adaptarse perfectamente a las dificultades de las grandes pendientes en rampa continua y por ofrecer el uso del frenado eléctrico de recuperación que permitía reintroducir energía eléctrica en el sistema a partir de la utilización de los motores como generadores en el descenso.

Por último, la línea de San Sebastián a Hendaya ofrecía un trazado de casi obligada electrificación en ese momento, ya que una parte muy importante de su trazado transcurría bajo tierra y también por zonas urbanas, por lo que la corriente continua a voltaje bajo (600 V) fue la solución adoptada, habitual en estos casos.

Estas realizaciones fueron sólo el comienzo (1911-1912) y en los años siguientes sería cuando se llevara a cabo el grueso de las electrificaciones españolas, tanto en vía ancha como en vía estrecha, de una primera etapa que se caracterizó por su escasez y por su uniformidad, ya que todas las realizaciones se hicieron en corriente continua a 1.500 V, con ligeros matices⁴⁷.

Con estos antecedentes, quedaba por establecer cuál iba a ser el sistema que unificara la futura electrificación de los ferrocarriles españoles, lo que permitiría una compatibilidad completa, incluso aunque se tratara de líneas de compañías distintas. Esta cuestión en el caso de la vía estrecha era menos determinante ya que estas líneas normalmente no conectaban en red con otras líneas de vía

⁴⁴ Viani y Burgaleta (1918).

⁴⁵ Un resumen de las características técnicas de las tres construcciones en Viani y Burgaleta (1918), pp. 19-24. En el caso de la línea de Almería, Viani y Burgaleta toman como referencia el interesante texto de Neu (1913).

⁴⁶ David y Bunn (1988). Ver análisis de Mokyr (1993), pp. 206-207.

⁴⁷ Además de las ligeras variantes en el voltaje de las electrificaciones en continua (entre 1.300-1.650 V), también se produjo la ampliación de la línea electrificada almeriense entre Santa y Gádor y entre Géggal y Nacimiento, para alcanzar la treintena de kilómetros. El balance del periodo en Cuéllar (2012).

estrecha, salvo en el norte peninsular, algunas zonas de Cataluña o el Levante español. Cuando la conexión era con una línea de vía ancha, el trasbordo era obligado, por lo que la compatibilidad de la electrificación era lo de menos. Además, cuando se afrontaba la electrificación de una línea de vía estrecha como un proceso de mejora, normalmente se procedía a cambiar el sistema de tracción en todo el recorrido, por lo que no había solución de continuidad. Sólo algún ejemplo como el del ferrocarril de Peñarroya, aportó a la vía estrecha dos redes diferentes cuando se llevó a cabo la construcción como línea electrificada del tramo de Conquista a Puertollano que completaba el corredor transversal iniciado en Fuente del Arco a Peñarroya y Villanueva de Córdoba. En este caso se hizo también en corriente continua a 3.000 V con alimentación proveniente de la central térmica de Puertollano⁴⁸, si bien se garantizaba la misma con una conexión a la red de *Mengemor*, compañía eléctrica de la zona que obtenía energía de varias centrales hidroeléctricas situadas en el curso medio del río Guadalimar, en la provincia de Jaén.

El primer gran proyecto a afrontar, tras las electrificaciones iniciales, fue la electrificación de Pajares, punto clave por los problemas de tracción que se presentaban en la dura rampa asturleonera sobre todo en lo relativo del tráfico ascendente de carbón de las cuencas asturianas a la meseta. La decisión de esta electrificación, manejada como un asunto de Estado, pasaría varias fases hasta su realización, ya que inicialmente se concibió al comenzar la Primera Guerra Mundial, debido a la importancia que adquiriría la llegada de los carbones nacionales a los mercados españoles para suplir el sobreprecio y carencia de carbones foráneos a causa de la guerra. En 1918 se tomó la decisión de acelerar la operación y se concedió por parte del Estado una financiación sin intereses y a devolver en cómodos plazos para que la *Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España* (NORTE) llevara a cabo esta electrificación. Se abrió un concurso al que sólo, por el periodo bélico en el que nos encontrábamos, se presentaron compañías suizas que unánimemente propusieron la electrificación en corriente alterna monofásica con tensión inicial de 7.500 V (ampliable después a 15.000 V) a 16 2/3 Hz de frecuencia, con energía que se distribuiría a partir de una central productora en las cercanías de la línea, siguiendo los parámetros de la electrificación de las líneas suizas.

Sin embargo, no parece que esta opción convenciera en exceso a las autoridades españolas y, tras un viaje rendido a Suiza, decidieron esperar, tal vez por el precio por encima del esperado o por los numerosos defensores de la corriente continua en nuestro país, especialmente Sánchez Cuervo. En este sentido sólo encontramos de modo decidido una defensa del sistema monofásico en el opúsculo de Valentí, que lo consideraba como el más apropiado para las características de la red española, de baja densidad de tráfico y con un menor coste de establecimiento de las instalaciones, que se compensaba con el mayor coste de las locomotoras de tracción, ya que, precisamente por la baja densidad de tráfico, no sería necesaria la adquisición de mucho material de tracción⁴⁹.

Sin embargo, el final de la guerra trajo nuevos planteamientos y en el concurso se presentaron las grandes casas americanas, y sus filiales en Francia e Inglaterra, que plantearon la conveniencia de la electrificación en corriente continua. Las suizas *Oerlikon* y *Brown-Boveri* mantuvieron sus propuestas sobre corriente monofásica, sin éxito, ya que el concurso fue adjudicado a *General Electric*, a través del consorcio franco americano de *Thomson-Houston* de París. Las razones que se dieron para

⁴⁸ Inicialmente, se concibió con alimentación trifásica, al igual que la línea de Almería, como era habitual en las líneas mineras y de carácter montañoso, Archivo General de la Administración (AGA), 26/21383, "Proyecto del ferrocarril con tracción eléctrica de vía estrecha entre Conquista y Puertollano", 1915.

⁴⁹ Valentí (1918), p. 92. Estos planteamientos, que suenan especialmente sensatos, no tuvieron mucho eco en la prensa técnica española.

desechar el sistema monofásico repetían algunas de las que ya hemos planteado anteriormente a nivel general:

- Los elevados gastos de conservación y explotación, y el exceso de peso del material motor.
- Diferencia de frecuencia entre el sistema propuesto por los suizos y el de transporte de la red de alta tensión española, de 15 2/3 a 50Hz, que eliminaba la ventaja de no tener que instalar una subestación de transformación.
- Dudas sobre la capacidad de aislamiento de la línea que evitara derivaciones y averías, especialmente en los abundantes túneles de la línea, debido a la alta tensión de la red y la abundancia de humedad.
- La necesidad de desviar las líneas telefónicas y telegráficas de las proximidades de la vía, por las interferencias de la corriente alterna, lo que hubiera obligado a una mayor inversión.
- Las mayores garantías en el frenado de recuperación de la corriente continua, especialmente por las duras rampas de la línea, ya que el sistema monofásico estaba todavía en fase de desarrollo.

Además, una vez decidida la adopción del sistema de corriente continua, se optó por una tensión mayor a la de otras líneas de vía estrecha o de los cercanos ferrocarriles franceses del *Midi*, que trabajan a 1.500 V, porque con una sección de cobre en el cable de trabajo similar, se espaciaban convenientemente las subestaciones transformadoras. En el caso de Pajares, sólo fueron necesarias sendas subestaciones en La Cobertoria y Pajares⁵⁰.

Las siguientes electrificaciones en vía ancha en España tuvieron como escenario Cataluña y el País Vasco, donde las electrificaciones se hicieron también en corriente continua, pero a 1.500 V, debido a la menor exigencia de tracción de estas líneas, ya que, aunque aquí también existían duras rampas, en intensidad y longitud estaban muy por debajo de Pajares. También consideramos que hubo un segundo motivo para persistir en la tracción con corriente continua en la electrificación ferroviaria española, y es que el material automotor, especialmente preparado para viajeros, de las líneas monofásicas tenía el inconveniente, en esos momentos, de su tamaño, ya que las dimensiones de los motores monofásicos así lo obligaban. Por lo que, para las líneas de Barcelona-Manresa, Moncada-San Juan de las Abadesas, Alsasua-Irún o Bilbao-Portugalete, que tenían una importante presencia de material automotor, la elección de la corriente continua era más segura⁵¹.

¿Existía también una preferencia de seguimiento hacia lo francés en la elección tecnológica que hacía? Es lógico pensarlo así fuera, ya que tanto la construcción de las redes de infraestructuras como de una buena parte de nuestro sistema financiero vino de la mano de los ingenieros e inversores franceses que aportaron un grado de influencia elevado a la construcción de nuestra sociedad. Tal vez pueda parecer algo exagerado, pero la influencia técnica y empresarial del mundo germánico en nuestro país, necesitado históricamente de la importación de tecnología y capital foráneo, no ha sido especialmente determinante.

⁵⁰ Según García Lomas, en Pajares se imponía el criterio americano de trabajar a 3.000 V sobre el europeo que prefería 1.500 V, García Lomas (1931), p. 196.

⁵¹ También existe un interés internacional en la adopción de la tensión de 1.500 V en las líneas de catalanas y vascas ya que la red francesa al otro lado de los Pirineos está a ese voltaje. De hecho, el primer proyecto del tramo electrificado de Ripoll a Puigcerdá se hizo sobre 3.000 V, seguramente para mantener la lógica de Pajares, pero el interés de dar continuidad a una línea electrificada desde Barcelona a París, a través de Puigcerdá llevó al cambio de voltaje.

La electrificación española, tras el paréntesis de la Guerra Civil, se retomaría bajo las mismas premisas con la extensión de la tensión a 1.500 V, más por una cuestión económica que técnica, adoptándose en la década de 1950 progresivamente la tensión a 3.000 V, nuevamente con un importante auxilio técnico francés, de la mano de empresas y personajes muy relevantes al otro lado de los Pirineos como *Sofrerail* o el propio Louis Armand, que había sido presidente de la SCNF, pero esto es otra historia.

V.4. CONCLUSIONES

El “nuevo estado de cosas”, propiciado en el mundo a raíz de la expansión industrial de la electricidad, afirmaba G. Westinghouse⁵², supuso grandes cambios para la sociedad contemporánea. La posibilidad de mejorar y transformar la tracción de los ferrocarriles fue vista desde los primeros experimentos científicos como una posibilidad tecnológica de gran potencialidad.

Una vez que se consiguió dominar la electricidad mediante el control de los procesos de producción, transporte y tracción, la nueva tecnología estuvo preparada para implementarla en los ferrocarriles de todo el mundo en la primera década del siglo XX. Se desarrollaron tres sistemas (continuo, alterno monofásico y alterno trifásico) que hicieron más complicada la elección y universalidad de las redes ferroviarias electrificadas.

Los motivos de elección estuvieron en muchas ocasiones sometidos a criterios de dependencia tecnológica, habituales en el mundo de la empresa moderna que busca en la ampliación del mercado economías de escala para desarrollar su tecnología.

España se encontró en una situación objetiva adecuada para el desarrollo de sus líneas electrificadas, debido a la carencia de carbón y a las grandes dificultades orográficas de sus líneas, pero también tuvo carencias en la financiación y en la decisión política, que por supuesto, se vieron influidas negativamente por la escasez del tráfico ferroviario español, acorde con el parco desarrollo económico de nuestro país.

Aun así, nuestros ferrocarriles también se encontraron discutiendo al acabar la Primera Guerra Mundial, como ocurría en otros países, sobre qué sistema de corriente aplicar a sus líneas de mayor interés en la electrificación. Los primeros ensayos fueron dispersos y estuvieron caracterizados por la diversidad de opciones. Sin embargo, a partir de la electrificación de Pajares (1924) se consolidó la elección del sistema de corriente continua, presente en países vecinos, como Francia, pero también con la influyente tecnología norteamericana, que ya se generalizaría tanto en los ferrocarriles de vía ancha como de vía estrecha, a tensiones diferentes de 1.500-3.000 V.

BIBLIOGRAFÍA

- ARMSTRONG, A. H. (1913): “The Engineering Problem of Electrification”, *Electric Railway Journal*, vol. XLII, nº 25, pp. 1284-1292.
- BESSEN, Stanley M. (1992): “AM versus FM: The Battle of the Bands”, en *Industrial and Corporate Change*, Volume 1, Number 2, pp. 375-396.
- BOUNEAU, Christophe (2008): *Entre David et Goliath. La dynamique des réseaux régionaux. Réseaux ferroviaires, réseaux électriques et régionalisation économique en France du milieu du XIX^e siècle au milieu du XX^e siècle*. Maison des Sciences de l’Homme d’Aquitaine, Bordeaux.

⁵² Westinghouse (1911), p. 73.

- CUÉLLAR, Domingo (2012): "Los inicios de la electrificación en los ferrocarriles españoles", en D. Cuéllar y A. Sánchez Picón, Ed., *Catenaria. La electrificación ferroviaria en perspectiva histórica*, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid, pp. 57-98.
- DAVID, Paul A. (1985): "Clio and the Economics of QWERTY", *AEA Papers and Proceedings*, vol. 75, nº 2, pp. 332-337.
- DAVID, Paul A. (1990): "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox", *AEA Papers and Proceedings*, vol. 80, nº 2, pp. 355-361.
- DAVID, Paul A. y BUNN, Julie A. (1987a): "The 'Battle of the Systems' and the Evolutionary Dynamics of Network Technology Rivalries", *High Technology Impact Program Working Paper no. 15*, Center for Economic Policy Research, Stanford University, January.
- DAVID, Paul A. y BUNN, Julie A. (1987b): "The economics of gateway technologies and network evolution: Lessons from electricity supply history", *Information Economics and Policy*, Volume 3, Issue 2, pp. 165-202.
- DAVID, Paul A. (1991): "The Hero and the Herd in Technological History: Reflections on Thomas Edison and the Battle of the Systems", en P. Higonnet, D. S. Landes y H. Rosovsky, Ed., *Favorites of Fortune. Technology, Growth, and Economic Development since the Industrial Revolution*, Harvard University Press, Cambridge, London, pp. 72-119.
- DERRY, T. K. y WILLIAMS, Trevor I. (1987): *Historia de la Tecnología. Desde 1750 hasta 1900 (II)*. Siglo XXI de España Editores, Madrid.
- GILLE, Bertrand (1978): *Histoire des Techniques: Techniques et Civilizations, Techniques et Sciences*. Editions Gallimard, París.
- GONZÁLEZ BUENO, Pedro (1945): "Plan de electrificación de 4.211 kilómetros de vía simple de ancho normal a realizar en doce anualidades", *Revista de Obras Públicas*, pp. 505-516 y 561-565.
- GONZÁLEZ DE LAS CUEVAS, José y SASTRE RODRÍGUEZ, Francisco (1887): *Diccionario general de ferrocarriles, legislativo, administrativo, técnico y comercial*. Establecimiento tipográfico de Manuel Minuesa, Madrid.
- HAUSMAN, William J.; Neufeld, John L.; y Wilkins, Mira (2008): "The Invention and Spread of Electric Utilities, with a Measure of the Extent of Foreign Ownership", en W. Hausman, P. Hertner, y M. Wilkins, *Global Electrification. Multinational Enterprise and International Finance in the History of Light and Power, 1878-2007*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 3-34.
- JIMÉNEZ ONTIVEROS, Francisco (1941): "Algunas notas sobre el problema económico de la electrificación de ferrocarriles", *Revista de Obras Públicas*, pp. 272-286.
- LÓPEZ, S. y VALDALISO, J. M. (1997): "Hacia una nueva Historia Económica Evolutiva", en S. López y J. M. Valdaliso, *¿Qué inventen ellos? Tecnología, empresa y cambio económico en la España contemporánea*, Alianza Universidad, Madrid, pp. 19-49.
- MACHEFERT-TASSIN, Yves; NOUVION, Fernand; y WOIMANT, Jean (1980): *Histoire de la traction électrique. Tome 1. Des origines à 1940*. La vie du rail, París.
- MOKYR, Joel (1993): *La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico*. Alianza Editorial, Madrid.
- NEU, L. (1913): "Le chemin de fer électrique a récupération de Gergal a Santa Fé (Espagne)", *La Technique Moderne*, tome VIII, nº 5, pp. 170-175.

- PROUT, Henry G. (1921): *A life of George Westinghouse*. The American Society of Mechanical Engineers, New York.
- RAHOLA, Silvio (1915): *Tratado de ferrocarriles. Tomo tercero: tracción por vapor*. Establecimiento tipográfico Sucesores de Rivadeneyra, Madrid.
- ROSENBERG, Nathan (1994): "Incertidumbre y cambio tecnológico", *Revista de Historia Industrial*, nº 6, pp. 11-30.
- SÁNCHEZ CUERVO, Luis (1919): "Electrificación de los ferrocarriles españoles", *Revista de Obras Públicas*, pp. 437-440, 449-453, 464-469 y 475-480.
- SANTOS Y GANGES, Luis (2007): *Urbanismo y ferrocarril. La construcción del espacio ferroviario en las ciudades medias españolas*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- VALENTÍ Y DORDÁ, José Luis (1918): *Memoria acerca de la conveniencia y posibilidad de electrificar los ferrocarriles españoles*. Ministerio de Fomento, Imprenta de Artes Gráficas, Madrid.
- VIANI, Mario y BURGALETA, Vicente (1919): *Conveniencia y posibilidad de electrificar los ferrocarriles españoles*. Ministerio de Fomento, Madrid.
- VIANI, Mario (1945): "Electrificación ferroviaria. Punto de vista militar", *Ejército*, pp. 9-18.
- WESTINGHOUSE, George (1911): "Tracción eléctrica", *Revista de Obras Públicas*, nº 1.847, pp. 73-92.

CAPÍTULO VI. CRECIMIENTO URBANO, RED SECUNDARIA Y TRANVÍA ELÉCTRICO EN EL ÁREA DE BARCELONA

TERESA NAVAS

Universidad Politécnica de Cataluña

VI.1. PERSPECTIVAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE COMUNICACIONES: CARRETERAS, TRANVÍAS Y FERROCARRILES SECUNDARIOS

En 1880, el ingeniero director de las carreteras provinciales de Barcelona, Melchor de Palau (1842-1910), redacta una memoria titulada *Carreteras-tranvías*, en la que propone la conversión de todo el sistema de comunicación terrestre en vías férreas de uso público. Del texto podemos extraer citas tan elocuentes como "...las vías férreas de diversos órdenes que cruzan un territorio representan con sus troncos y ramales el verdadero árbol genealógico de la civilización de las Naciones". Una aseveración que podía haber suscrito Ildelfonso Cerdà unas décadas antes pero que, en la generación de Palau, tenía un tono más pragmático dado que los avances técnicos efectuados en las infraestructuras de comunicación y en la mecanización de sus medios de transporte abrían nuevas perspectivas en la relación carreteras y ferrocarriles. La intención de la memoria era encontrar un sistema universal para perfeccionar las llamadas carreteras ordinarias a partir de la implantación de tranvías, sistema definido por Palau como el medio ferroviario que circula por una vía pública. Pero el ingeniero no abogaba en realidad por una red tranviaria sino en transformar las carreteras en tranvías a partir del establecimiento en todas ellas de raíles de ancho internacional -1.435 mm- sobre los cuales podrían circular carruajes adaptados. Con ello perseguía mecanizar el transporte, con la consiguiente reducción de costos e incremento de la velocidad y seguridad. Un sistema híbrido que tomaba lo mejor de cada infraestructura de comunicación, es decir la penetración y accesibilidad territorial proporcionada por las carreteras que, a diferencia del ferrocarril, se acercaban a los núcleos pequeños de población, y la regularidad y dirección que imprimía el tren el cual, con la flexibilización de trazados que admitía el ferrocarril secundario –disminución de radios o aumento de pendientes-, hacía posible su combinación con las carreteras. Había dos elementos más a tener en cuenta: para encontrar el acuerdo entre raíles y carreteras, se debería mejorar la geometría viaria y, a nivel de titularidad, el nuevo modo de transporte sería de dominio público con lo que se acabaría con el monopolio ejercido, según Palau, de

empresas privadas que se beneficiaban de las explanaciones de las carreteras hechas a cargo del erario público¹.

El proyecto de Palau no tuvo ninguna posibilidad de prosperar pero es significativo de las ansias de encontrar la solución al reto de la comunicación en sus diversas escalas de aproximación al territorio. Es importante tener presente que conforme avanza el siglo XIX va creciendo la preocupación por planificar las vías que articulen y den accesibilidad a una escala territorial servida por un transporte de corta distancia, preocupación que llegará a convertirse en una prioridad a principios del siglo siguiente. En el caso de la provincia de Barcelona, Palau había elaborado en 1879 el Plan de carreteras provinciales con una extensión de casi 1.000 km que es todo un referente en la formación de una red local complementaria a la red de carreteras estatales. Como se constata en sus diversos escritos, el ingeniero conocía relativamente poco las políticas de implantación de ferrocarriles secundarios y tranvías en Europa por lo que su opción fue apostar, como hemos visto, por un sistema mixto que optimizara las ventajas de la construcción de carreteras de diversas categorías que se estaban ejecutando por todo el territorio.

Si analizamos la repercusión que tuvo la apertura de vías a finales de siglo XIX en la provincia de Barcelona sobre la circulación de vehículos de transporte nos percatamos del importante aumento registrado de líneas regulares, diligencias y carruajes de todo tipo que se establecieron para servir a una movilidad de personas y mercancías, enlazando poblaciones entre sí y estaciones de tren hasta los núcleos que habían quedado fuera de la red ferroviaria. De tal forma que, a principios del siglo pasado, la ciudad de Barcelona no sólo estaba conectada con las ciudades más importantes de su provincia que poseían un rango administrativo al ser capitales de partido judicial, sino también con poblaciones de menor importancia donde había una actividad productiva que justificaba la presencia de transporte regular por carreteras estatales y provinciales en una relación de complementariedad con el sistema ferroviario principal. Un dato que corrobora lo dicho es la progresión de la proporción existente entre la longitud de carreteras construidas y la superficie provincial en un lapso de tiempo de 25 años; si en 1878 la proporción era 110 metros de vía por km², en 1900 se había casi duplicado, con 206 metros por km². La contribución más abultada venía por parte de las carreteras provinciales que habían aumentado de 100 a 500 km ejecutados durante este mismo período².

Este es el análisis en la escala provincial, la cual presentaba una dotación viaria de mayor densidad en el área de influencia de Barcelona situada en una corona comprendida dentro de un radio de 30-40 km respecto de la capital. Ahora bien, esta densidad de vías y las limitaciones evidentes que presentaban los sistemas de transporte convencionales por carretera no propiciaron que en el área de Barcelona se instaurara ninguna línea de ferrocarril económico o secundario de tipo interurbano en sus dos modalidades, segregado de las carreteras o bien utilizando su plataforma. Esta alternativa de transporte quedó básicamente asociada a las ciudades del sistema urbano catalán que habían sido excluidas de la red ferroviaria y, que en el caso de la provincia de Barcelona, sirvió a ciudades como Igualada o Berga a partir de la década de 1880³.

Si nos aproximamos al área territorial del Llano de la ciudad e incorporamos la escala suburbana se comprueba que ya desde finales de la década de 1860 el sistema ferroviario principal se había encargado de conectar Barcelona con la mayoría de los municipios del Llano y también con las

¹ Archivo General de la Diputación de Barcelona. OPP-1618: *Carreteras-tranvías*. Melchor de Palau. 1880.

² Navas (2008), pp. 114-141.

³ Font (1999), pp. 217-222.

ciudades de su área de mayor dinamismo comercial e industrial⁴. El tren de Sarrià en 1863, otras líneas de vapor juntamente con las líneas de ómnibus de clara configuración radial respecto a la ciudad antigua, habían acabado de completar una primera estructura de comunicaciones que sólo superaba su umbral de alcance suburbano gracias al servicio de carruajes establecido entre la capital y las diversas poblaciones de la zona del Baix Llobregat, con extensión hasta el municipio de Gavà⁵.

Con la implantación de la primera generación de tranvías en Barcelona, a partir de 1872, se consolida el carácter suburbano de las líneas de transporte con origen en la capital. Además, la mejora que conlleva el *tramway* empieza a tener efectos evidentes sobre el crecimiento y las formas de urbanización de la ciudad. De hecho, en la mayoría de ciudades españolas la incorporación del tranvía tuvo casi siempre un perfil marcadamente suburbano y más que vocación de red, fueron líneas independientes –tanto en la gestión como en su implantación territorial- interesadas en conectar núcleos urbanos con zonas de actividad diversa, fueran de orden portuario, industrial o turístico, donde se vislumbraban en muchos casos expectativas de crecimiento residencial⁶. La comprensión de los saltos de umbral en períodos temporales determinados que permiten aproximar la relación entre la introducción de nuevos modos de transporte y el crecimiento urbano⁷, aportan un conocimiento sobre la influencia mutua ejercida entre las diferentes líneas de tranvías y la distinta cualificación de los tejidos servidos por éstas. Es decir, la dotación tranviaria creciente en la centralidad indiscutida del Ensanche de Barcelona así como la profusión de estaciones de parada en las líneas de la parte alta de la ciudad que ofrecían un servicio ligado a una urbanización de segunda residencia de calidad –visible tanto en el tren de Sarrià como en los tranvías-, contrasta con la escasa dotación tranviaria de las zonas industriales en el área de Sant Martí de Provensals o Sant Andreu, por ejemplo, en la que las líneas de tranvías existentes tenían la misma configuración lineal y de lógica nodal que el transporte ferroviario que desde hacía un tiempo servía a estas zonas mencionadas.

VI.2. EL ESTÍMULO DE LA TRACCIÓN ELÉCTRICA. ENSAYO DE UNA RED DE TRANVÍAS PARA UNA PRIMERA METRÓPOLIS

El balance, pues, que se deriva de la situación descrita hasta ahora es la de un sistema de comunicaciones fuertemente radial respecto de Barcelona y constituido por diversos modos de transporte que consolidaban tendencias de crecimiento así como cualificaban usos del suelo y actividades, con una incidencia demostrada en el área suburbana de la capital. Siguiendo a F.J. Monclús, este territorio se corresponde al que configuran las anexiones de municipios a partir de 1897, que expandirán los límites administrativos de la ciudad de Barcelona y aumentarán su población hasta el medio millón de habitantes⁸. En consecuencia, podemos afirmar que antes de la llegada de la electrificación, los tranvías de Barcelona no habían elaborado una estrategia de signo interurbano que cubriera unas conexiones estables con las poblaciones más allá del espacio geográfico del Llano de la ciudad. La excepción fue la línea que llegaba hasta Badalona, único ejemplo de una conexión interurbana. Además, esta línea supuso la entrada de capital belga en la construcción de los tranvías de Barcelona, un

⁴ Alemany, Mestre (1986), pp. 19-28.

⁵ Información proporcionada por Martí de Solá (1888).

⁶ Un buen estudio comparativo de la implantación de tranvías en diversas ciudades españolas puede extraerse de los datos que facilita la obra de Guardia et al. (1994).

⁷ Magrinyà, Marzá (2009), pp. 244-253.

⁸ Monclús (1997).

elemento que será clave en el momento de la electrificación, que llevó aparejado un cambio de modelo de gestión más profesionalizada, y de mayores recursos técnicos y financieros⁹.

En efecto, la adopción de la tracción eléctrica en los tranvías de Barcelona generó por vez primera la planificación de una red. Este fue un aspecto realmente novedoso aunque luego la implantación de las líneas se llevara a cabo de forma independiente. El tema ha sido suficientemente estudiado para volver sobre él¹⁰ por lo que aquí destacaremos los elementos más imprescindibles para comprender el contexto en el que aparecen los proyectos tranviarios fuera de los límites de la ciudad. En primer lugar, la primera propuesta de un sistema tranviario para Barcelona de 1893 con el título "Ferrocarriles tranvías de unión entre Barcelona y pueblos comarcanos", sorprende por el conocimiento exhaustivo demostrado en la memoria –firmada por el ingeniero Hermenegildo Gorriá– sobre las líneas de tranvías en Europa y América así como la reflexión sobre los beneficios de un transporte rápido y económico en el crecimiento de las poblaciones¹¹. Y en segundo lugar, tanto la propuesta de 1893 como la que siguió formulada por el banquero británico Alfred Parrish, en 1896, planteaban diez líneas que, con variaciones, no sobrepasaban un servicio de carácter suburbano de acuerdo con los límites municipales a partir de 1897; en el caso de la red Parrish, solo había una excepción, la línea que desde la Gran Vía pretendía llegar a Cornellà de Llobregat¹².

Se ha dicho repetidamente que la red planteada por Parrish, luego en manos de la *Compañía General de Tranvías de Barcelona* desde 1902, se transformó en un potente instrumento de expansión tranviaria de la nueva Barcelona metropolitana¹³, una apertura de campo equiparable a lo que sucedía en tantas otras ciudades europeas. Por tanto, la accesibilidad suburbana del tranvía de primera generación había dado paso a una red plenamente urbana en la etapa de la electrificación, en correspondencia con los nuevos límites administrativos de la ciudad.

El contrapunto a esta situación fueron los proyectos de tranvías interurbanos que surgieron pocos años después, los cuales no tenían ningún tipo de relación con la red urbana ni se propusieron ser una extensión de ésta en clave de estrategia empresarial de las grandes compañías que operaban en la ciudad de Barcelona. Como veremos a continuación, se distinguieron por ser iniciativas autónomas, con unos intereses muy centrados en áreas concretas y con unas expectativas muy sectoriales.

Asimismo, los promotores de proyectos, al querer insertarse en una escala intermedia, es decir, entre la articulación territorial urbana y la de alcance regional, podían haberse beneficiado de la aceleración que vivió la planificación y construcción de carreteras locales ya a principios de siglo XX llevada a cabo por la administración pública. El panorama de las comunicaciones era, pues, el siguiente: La Diputación de Barcelona lideraba una política de obras públicas basada en el binomio de ferrocarriles secundarios y caminos vecinales que, con la constitución de la *Mancomunitat de Catalunya* en 1914, se convirtió en una planificación de carácter regional, con la voluntad de ser una verdadera acción de gobierno. El balance de este binomio es que la red secundaria de ferrocarriles no llegó a realizarse¹⁴, aparte que su interés se movía en la escala catalana sin llegar a proponer un servicio a nivel metropo-

⁹ Martínez López (2006).

¹⁰ González (1997), pp. 64-67.

¹¹ Archivo Administrativo Contemporáneo de Barcelona; Exp. n. 39: Proyecto de Ferrocarriles-Tranvías para Barcelona y pueblos comarcanos. 1893. San Gervasio de Casolas.

¹² Archivo Administrativo Contemporáneo de Barcelona; Exp. n. 286: Expediente relativo al proyecto sobre la concesión de un red de tranvías interurbanos presentado por Alfredo Parrish. 1896.

¹³ Andreu et alt. (1997), pp. 90-94.

¹⁴ Martí-Henneberg (1997).

litano en el área de Barcelona. En cambio, la apertura de carreteras con la intención de llegar hasta núcleos rurales de 75 habitantes fue una labor continuada que estableció las pautas de la accesibilidad local de la provincia y, en un mayor grado de densidad, en el espacio geográfico de influencia directa de la capital. La expansión de la red viaria local, pues, fue un aspecto determinante para los proyectos de tranvías interurbanos que llegaron a plantearse pero, sobre todo fue un factor decisivo para la rápida difusión de las líneas regulares de autobuses extendidas por todo el territorio a partir de la segunda década del siglo XX, las cuales no solo substituyeron diligencias y carruajes sino también líneas de tranvías.

VI.3. LA RED QUE NO FUE. PROYECTOS DE TRANVÍAS INTERURBANOS EN EL ÁREA DE BARCELONA

La electrificación del tranvía en Barcelona finaliza prácticamente en 1905, incluyendo el tren de Sarrià. En paralelo, aparecen diversos proyectos que pretenden establecer líneas tranviarias de conexión entre la ciudad y diversas poblaciones situadas a una distancia máxima alrededor de los 30 km. De su análisis aparecen tres zonas en el entorno de la ciudad, que son las comarcas del Baix Llobregat y del Maresme y la sierra de Collserola. Cada una tuvo su especificidad a la hora de proyectar líneas tranviarias pero comparten el hecho de que la mayoría de las propuestas no se llegaron a ejecutar o quedaron inconclusas. Su descripción detallada a partir de la documentación original y fuentes bibliográficas así como su interpretación cartográfica permite aproximarse a los objetivos y estrategias que las caracterizaron (véase infra, Mapa VI-1).

VI.3.1. Transporte de mercancías en la zona del Baix Llobregat

De las tres zonas mencionadas con proyectos de tranvías, ésta es la que posee unos antecedentes más antiguos que se remontan a 1882 con la creación de la *Sociedad Ferrocarriles-Tranvías del Bajo Llobregat*, y posteriormente, *Ferrocarriles Económicos del Bajo Llobregat*. La propuesta inicial pretendía constituir una línea entre Barcelona y la población de Vallirana con ramales que debían enlazar distintos núcleos de la parte baja del Llobregat como eran el Prat de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat y Sant Andreu de la Barca. Es decir, una pequeña red formada por una línea principal y diversas de secundarias para dar servicio a una superficie generosa dentro de la zona del Baix Llobregat y con una clara vocación interurbana. Las vicisitudes para llevar adelante la empresa fueron diversas y hasta 1908 no se otorgó la concesión a la *Compañía del Camino de Hierro del Nordeste de España* que, finalmente, reconvirtió el propósito inicial en un ferrocarril secundario entre Barcelona y Martorell, inaugurado en 1912¹⁵.

En paralelo al largo proceso descrito, se suceden distintas peticiones de concesión de tranvías eléctricos que tienen en común el establecimiento de conexiones entre la actual comarca del Baix Llobregat y Barcelona. Comparten igualmente con el primer proyecto citado la formación de una red zonal y el hecho de no prosperar a pesar de haber obtenido la concesión oficial. El estudio del proceso que siguieron así como las dificultades que interpuso el Ayuntamiento de Barcelona nos permite acercarnos a la problemática que persiguió a la mayoría de las líneas interurbanas y, por tanto, la imposibilidad de su viabilidad.

La primera de ellas data de 1901 y se denominaba “Proyecto de tranvía eléctrico de Barcelona a Molins de Rey”, que incluía un ramal a Sant Boi desde Sant Feliu de Llobregat. El peticionario fue el ingeniero Manuel Crusat que era el delegado general en España de la *Sociedad de Electricidad Alioth*,

¹⁵ Salmerón (1985), pp. 66-68.

de origen suizo y con sede cerca de Basilea. Crusat había intervenido en diversos proyectos de extensión de la electricidad en la península y publicaba artículos en revistas técnicas que demuestran su conocimiento de las distintas clases de sistemas ferroviarios existentes en Europa¹⁶. Ahora bien, en la documentación relativa a su proyecto de tranvía no consta que actúe en representación de la compañía suiza ni de cualquier otra; quizá, y, de acuerdo con la afirmación de Ricard Riol¹⁷, como había sucedido en tantas otras líneas tranviarias, Crusat intervenía como peticionario para transferir posteriormente la concesión otorgada a una compañía de tranvías. En todo caso, obtuvo la aprobación en enero de 1908, después de un largo período de alegaciones, en especial, procedentes de *Tranvías de Barcelona*.

En efecto, Manuel Crusat argumenta en la justificación del proyecto la necesidad de transportar de manera cómoda, económica y rápida personas y productos de una extensa área comprendida entre Sants y el río Llobregat. Divide la línea en tres secciones en las cuales detalla que el itinerario sigue la carretera estatal que discurre por el corredor mediterráneo, actual N-340, generando un ramal a Sant Boi a través del camino vecinal BV-2001, de titularidad provincial y llega a esta población por la carretera también estatal C-245 –conocida como de las *Costes del Garraf*. Al llegar al municipio de Barcelona, con entrada por la calle de Sants, circula por diversas calles del Ensanche hasta alcanzar la Ronda de Sant Antoni. Este trayecto urbano motivó la oposición de la *Compañía General de Tranvías* que hablaba de duplicación de líneas y hacía valer su concesión en la línea de Barcelona a Sants y de las que tenía en trámite de acuerdo con el proyecto de Alfred Parrish. El Ayuntamiento expresa la obligatoriedad que el peticionario de la línea a Molins de Rey utilice las vías existentes en las calles de la ciudad previa interposición de un peaje para evitar la colocación de dos vías en una misma calle. Con estos requerimientos, se considera que la nueva línea puede ser aprobada con la prescripción habitual de establecer el tendido sobre la parte izquierda de la calzada de la sección de la carretera estatal afectada¹⁸.

Seguramente, el proyecto se truncó en este punto ya que no existe más información en el expediente técnico de la línea. De todos modos, Manuel Crusat fue más allá de una única conexión para el Baix Llobregat y en 1904 formula una nueva petición que aprovecha el tramo de carretera provincial entre Esplugues y Cornellà de Llobregat. Se concibe como otro ramal ya que en Cornellà conectaría con el ramal a Sant Boi de la línea principal a Molins de Rey¹⁹. Con este proyecto, se constituía un sistema de comunicaciones formado por líneas de tranvía de ancho métrico que debían circular por la red viaria formada por carreteras de diversas categorías, enlazando Sants y la parte alta de Barcelona con diversas poblaciones del Baix Llobregat. En esta ocasión, la Diputación denegó el proyecto con argumentos que con el tiempo se convertirán en comunes, la previsión de un tránsito importante de

¹⁶ La información sobre el perfil técnico de Manuel Crusat se ha obtenido de diferentes revistas técnicas de la época como son la *Revista de Obras Públicas* o la *Revista Decenal Ilustrada de Ciencias y sus aplicaciones*.

¹⁷ Riol [En línea].

¹⁸ Archivo Administrativo Contemporáneo de Barcelona. Exp. n. 206 (3619): Expediente relativo al establecimiento de un tranvía eléctrico de Barcelona a Molins de Rey. Peticionario Don Manuel Crusat. 1903. Archivo General de la Diputación de Barcelona. Legajo 2302; Exp. n. 10: Informe acerca del expediente y proyecto de un tranvía eléctrico de Barcelona a Molins de Rey solicitado por D. Manuel Crusat. 1904. Comisión Provincial de Barcelona. Sección de Fomento. Negociado de Ferrocarriles.

¹⁹ En la referencia ya citada de Ricard Riol aparecen publicados diversos planos de este proyecto pero sin citar procedencia y se afirma que la fecha es 1903.

automóviles y otros vehículos para una vía que, prevista con solo 6 m de sección, todavía se hallaba en proceso de construcción en el momento de la alegación, 1906²⁰.

El segundo proyecto de tranvía eléctrico en la zona del Llobregat fue solicitado por Gumersindo de Cosso y de Rosa a finales de 1903 con el título "Tranvía de Vallirana a Barcelona y Extensiones". Aunque en la documentación del expediente para la concesión cita únicamente el nombre de Cosso, gracias a una publicación local conocemos la existencia de una acción de la compañía que tenía sede en París y donde de Cosso aparece como uno de los administradores²¹.

La nueva línea, que partía de la misma población que había sido objeto de la propuesta de 1882, argumentaba con detalle sus objetivos de conexión entre el Llobregat y Barcelona: aparte del transporte de personas, la prioridad era enlazar Sant Boi de Llobregat como centro agrícola de toda una comarca con dos de los mercados de la gran ciudad que recibían tradicionalmente la producción de esta zona, el de Sant Antoni, en el Ensanche, y el de la Boquería, en la Rambla. En el expediente no justifica la razón del origen de la línea en Vallirana pero, en cambio, describe un itinerario que, a partir de la carretera estatal N-340, va a buscar el camino vecinal BV-2002 y, una vez llega a Sant Boi, penetra a Barcelona por Hospitalet y Sants, utilizando el trazado de la carretera estatal, C-245. Era, pues, un tranvía de transporte mixto pero con un interés preferente en las mercancías; así, las frutas y hortalizas del Baix Llobregat dejarían de transportarse en carros y se efectuaría en vagones especializados en función del tipo de carga, es decir, productos alimentarios, productos de desecho de los mercados destinados a abonos, además de vagones frigoríficos para el transporte de carne.

Por esta razón, el itinerario se desarrollaba entre Vallirana hasta el Pla del Teatre en la Rambla de Barcelona, con 33 km de longitud, los cuales recorría en los dos sentidos de la marcha, después de pasar por distintas calles del Ensanche. En mayor grado que el otro proyecto del Baix Llobregat, el tramo urbano de la línea sufrió la oposición decidida del Ayuntamiento, que no veía posible la multiplicación de líneas en el interior de la ciudad. Incluso después de recibir la concesión, en marzo de 1907, tanto la compañía de *Tranvías de Barcelona*, así como el mismo Ayuntamiento interpusieron sendos recursos contenciosos-administrativos. Si el argumento de la compañía era la duplicación de líneas, el municipio pedía la supresión de toda la sección del recorrido urbano. Para contrarrestar esta oposición, la línea presentada recibió el apoyo de las poblaciones a lo largo del trayecto e, igualmente, del Instituto Agrícola de San Isidro que defendió la importancia que la línea no se interrumpiera a la entrada del Ensanche por la ruptura de carga que implicaría en el transporte de las mercancías hasta los mercados. Era apelar, por un lado, a la modernidad del transporte tranviario, por encima del carro y, por otro, a los beneficios de la flexibilidad aportada por las vías férreas de carácter secundario que permitían penetrar en el interior de las ciudades.

A finales de 1908 Gumersindo de Cosso pide empezar las obras por la sección del tranvía comprendida entre Sant Boi y la Cruz Cubierta pero, como en otros casos, la información se interrumpe en este punto y el proyecto queda suspendido²². En cambio, fue el ferrocarril de vía estrecha hasta Martorell, como se ha comentado, el que sirvió para unir la mayoría de las poblaciones previstas en

²⁰ Archivo General de la Diputación de Barcelona. Legajo 2302; Exp. n. 3: Informe acerca de proyecto de un tranvía de Esplugas a Comellá solicitado por D. Manuel Crusat. 1904. Comisión Provincial de Barcelona. Sección de Fomento. Negociado de Ferrocarriles.

²¹ Amics de Vallirana (2007), pp. 123-130.

²² Archivo General de la Diputación de Barcelona. OPP-1768; Exp. n. 8: Tranvía de Barcelona a Vallirana. 15 de diciembre de 1903. Archivo Administrativo Contemporáneo de Barcelona. Expediente 215 (3867): Expediente relativo a la concesión de un tranvía de Vallirana a Barcelona y Extensiones, solicitado por D. Gumersindo de Cosso y de Rosa. 1904.

los proyectos tranviarios descritos por lo que al final, el ferrocarril substituyó al tranvía. Actualmente, es la línea Llobregat-Anoia perteneciente a los *Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya*.

VI.3.2. Tranvías para conectar el alto y el bajo Maresme

Si ninguno de los dos proyectos del Llobregat se llevaron a cabo, distinta suerte corrieron lo que se plantearon para el área del Maresme, aunque tampoco fueron completados en su totalidad. El efecto fue que no se logró el objetivo inicialmente propuesto, crear una conexión tranviaria que uniera las poblaciones de la parte alta del Maresme y enlazara con el ferrocarril de la costa. En cambio, se constituyeron líneas de corta distancia con carácter interurbano pero que quedaron inconexas; algunas de ellas, se distinguen por ser bastante tardías respecto a la cronología del establecimiento de líneas de tranvías en Barcelona.

Antes de la electrificación, el trayecto de mayor distancia cubierto por un tranvía entre la ciudad central y su área de influencia fue el que llegaba hasta Badalona. Inaugurado en 1885, se convirtió en una de las primeras líneas que efectuó el cambio de la tracción a vapor en favor de la energía eléctrica. Dependía de la compañía belga con sede en Lieja, *Tramways de San Andrés y Extensiones*, y durante la primera década del siglo XX podemos decir que ostentó el título en solitario de compañía especializada en diferentes líneas suburbanas ya que concentraba las que servían a los barrios de Sant Andreu, de Horta, Can Tunis y Badalona. La primera noticia de un proyecto que quiere cubrir la distancia entre Barcelona y el Masnou aparece en la revista *Industria e Invenciones*, en octubre de 1900, donde se especifica que la intención es prolongar la futura línea hasta Mataró uniendo Tiana, Premià y Vilassar de Dalt²³. De este modo, se avanzaba a la construcción de las carreteras provinciales que debían servir de soporte al itinerario, es decir, la de Montgat a Tiana y el tramo de la denominada de Cornellà de Llobregat a Fogars de Tordera, una de las vías más ambiciosas del Plan provincial de 1879 que nunca llegó a completarse en su extensión original. En todo caso, es interesante constatar el tipo de conexión interurbana prevista por el proyecto a partir del enlace en sentido transversal de los pueblos altos del Maresme. Aunque la propuesta no se corresponda con una empresa de mayor envergadura en el sentido de aunar comunicación y urbanización, es destacable la voluntad del proyecto equiparable a los tranvías interurbanos europeos.

La realidad impuso que la línea que llegaba a Badalona se extendiera hasta Montgat, si bien la concesión era para llegar hasta el Masnou. Corrió a cargo de la *Compañía de Badalona y Montgat*, que pertenecía a la anterior citada de *Tramways de San Andrés y Extensiones* y entró en servicio en 1903. Era una línea única, construida sin apartaderos por lo que circulaba un solo coche de servicio siguiendo la carretera de Madrid a Francia. En Montgat finalizaba en la estación de tren y allí, años más tarde, coincidió con el final del tranvía de Montgat a Tiana, que inmediatamente comentaremos, aunque tampoco se enlazaron las líneas. Por tanto, se trataba de líneas inconexas que denotan el predominio de una visión estrecha que prefirió construir de manera fragmentada líneas de poco alcance sin solución de continuidad.

Además, una vez en marcha la Badalona a Montgat, la compañía concesionaria empezó a pedir prórrogas para acabar las obras hasta que en 1905 expone que llegar hasta el Masnou no tiene

²³ Armengol (1994), pp. 34-35.

sentido dado que el público siempre preferirá el ferrocarril al tranvía, más cómodo, económico y con una frecuencia de servicio más intensa²⁴.

La conexión lineal ofrecida por la línea hasta Montgat se complementó con dos otros proyectos totalmente autónomos y que nacieron con la única voluntad de enlazar dos poblaciones entre sí: la línea de Montgat a Tiana; y la de Mataró a Argentona. Coinciden en ser dos iniciativas locales, con promotores y capital del lugar y sin ningún afán de formar parte de un sistema de mayor repercusión territorial. Su fórmula empresarial y de explotación era la que se había adoptado en la primera fase de implantación de líneas tranviarias, sin relación con las grandes compañías existentes en aquel momento en Barcelona con capital extranjero. Ahora bien, en el panorama escaso de conexiones interurbanas servidas a través de tranvías en el área barcelonesa, son casos dignos de destacar.

La sociedad del *Tranvía de Mongat a Tiana* fue constituida gracias al empeño del alcalde de Tiana, Joan Garí –que había participado en la construcción de la carretera provincial entre las dos poblaciones, terminada hacia 1908-, de José Santacana y de Antoni Gaillard, industrial y propietario de una empresa de productos químicos en el barrio de las Mallorquines, en Montgat. La línea quedó inaugurada en noviembre de 1916 y recorría un tramo de la carretera estatal N-II y la provincial BV-5008 hasta el pueblo de Tiana, con una longitud de 3,3 km. En la sociedad también participaron propietarios del término que observaban con interés la revalorización de sus propiedades con la implantación de la nueva infraestructura pero, sin duda, el tranvía se gestó pensando en proporcionar comunicación a los habitantes de Tiana que se desplazaban al núcleo de concentración industrial que era las Mallorquines así como también a Badalona. Si el tranvía sustituyó a la tartana conocida como “lo Peral”, unos cuarenta años más tarde el autobús hizo el mismo papel para cubrir el mismo itinerario²⁵.

Nuevamente encontramos al industrial Antoni Gaillard como promotor de la línea entre Argentona y Mataró, solicitada en 1917 pero que no entró en servicio hasta 1928. Es el último tendido tranviario que tiene lugar en el área de Barcelona y el único que quedaba en servicio interurbano en la década de 1950. La apertura de la línea de Tiana sirvió claramente de estímulo a Gaillard –que veraneaba en Argentona- para pensar en la conexión con la capital del Maresme y su estación de ferrocarril pero tuvo que esperar unos años con el establecimiento de la sociedad anónima del *Tranvía de Mataró a Argentona* para llevar a cabo un trayecto de vía métrica de unos 5,8 km que recorría la carretera estatal de Mataró a Granollers y llegaba a la Plaça Nova de Argentona. La justificación de la línea estaba en sintonía con la de tantos otros tranvías desde el siglo XIX, favorecer la comunicación con un núcleo residencial de veraneo de las familias acomodadas de Barcelona. El éxito de la línea fue indudable y hacia 1929 la gran afluencia de veraneantes recomendó la ampliación de la flota. La presencia de la conexión motivó también el crecimiento del barrio de Cerdanyola de Mataró, desarrollado a lo largo de la carretera servida por el tranvía y con una estructura inicial de casas de veraneo diseminadas. Con la transformación del barrio a partir de la llegada de la inmigración masiva de finales de la década de 1950 la línea facilitó el desplazamiento de sus nuevos habitantes por motivos de movilidad obligada²⁶.

²⁴ Archivo General de la Diputación de Barcelona. Legajo 2302; Exp. n. 32: Informe acerca de la instancia de la Compañía concesionaria del Tranvía de Badalona a Masnou solicitando prórroga para terminar las obras del mismo”. 1905. Comisión Provincial de Barcelona. Sección de Fomento. Negociado de Ferrocarriles.

²⁵ En 1930 la Compañía se transforma en “Tranvías Eléctricos del Litoral Catalán”. Peris [En línea].

²⁶ Archivo General de la Diputación de Barcelona. Legajo 1707: Informe en el expediente incoado por D. Antonio Gaillard solicitando la concesión de un tranvía eléctrico de Mataró a Argentona. 1919. Comisión Provincial de Barcelona. Sección de Fomento, Negociado de Ferrocarriles. Armengol, (1992).

VI.3.3. Zona Collserola. Turismo, ocio y urbanización de calidad

Ya en sus inicios, la conquista de la sierra de Collserola se planteó ligada a la implantación de infraestructuras de comunicación que permitieran la accesibilidad desde Barcelona. Las primeras expectativas de urbanización de la montaña se remontan a las últimas décadas del siglo XIX, con su conversión en espacios de ocio y disfrute turístico que se concretaban en hoteles, restaurantes y parques que querían reproducir el modelo suizo basado en la explotación de espacios naturales con valores paisajísticos innegables a partir de la instalación de ferrocarriles adaptados a las grandes pendientes²⁷. La admiración por los ejemplos europeos y la puesta en marcha de la estrategia de convertir Barcelona en un enclave turístico de atracción internacional, una estación de invierno, como se denominó a principios del siglo pasado, juntamente con las expectativas de negocio inmobiliario, provocarán la profusión de proyectos de líneas ferroviarias y tranviarias cuyo análisis nos lleva a hablar de una clara especialización de estos modos de transporte respecto a la realización de una urbanización de calidad en la parte alta de la ciudad. Partiendo de los trabajos que Oyón y Monclús llevaron a cabo sobre la relación entre la suburbanización burguesa de segunda residencia y el servicio de ferrocarril y tranvía que de forma temprana se instaló en la zona²⁸, nuestro propósito va a ser la interpretación del proceso de generación de los diversos proyectos que se plantearon dar una accesibilidad a Collserola desde varios puntos situados en la zona urbana de proximidad a la sierra.

En este sentido, las carreteras de categoría provincial que consiguieron, por un lado, la unión transversal de los municipios de Sant Gervasi y Sarrià y, por otro, la conexión de Barcelona con la comarca del Vallès a través de la sierra de Collserola jugaron un papel protagonista que condicionó la estructura y el tipo de desarrollo urbanístico así como el sistema de accesos hacia la zona de Sant Cugat y Rubí. En orden cronológico, la apertura del tramo central de la que luego se conoció con el nombre de Carretera de Esplugues, se concibió como una carretera-paseo, una especie de corredor de distinción social, continuación natural del Paseo de Gracia y la carretera de Sarrià, destinada al paso de carruajes y lugar de ocio para los barceloneses. La sección del actual Paseo de Bonanova, tomó la latitud de las calles del Ensanche que empezaban a construirse y de los seis metros previstos para una vía provincial, se pasó a 20 metros. Esta decisión fue clave para la obtención de un espacio con calidad suficiente para las residencias de las clases burguesas acomodadas y facilitó técnicamente la instalación del tranvía a lo largo de la nueva carretera. Además, se transformó en el eje a partir del cual se iniciaron las vías que por primera vez atravesaron la sierra de Collserola, nos referimos a la carretera de la *Arrabassada*, proyectada en 1874 para llegar a Terrassa, y el primer tramo hasta Vallvidrera, que se había habilitado antes de finalizar el siglo²⁹.

A partir de este sistema viario la implantación de tranvías eléctricos no hizo otra cosa que perfeccionar y ampliar la dotación de servicio de transporte regular entre Barcelona y su zona alta. La carretera de Esplugues en su extensión desde Sarrià hasta Sant Gervasi dejó de ser un límite de comunicación para pasar a ser el punto de origen de las líneas de tranvías hacia Collserola. Sin olvidar que la electrificación supuso un cambio de sección de la vía en el tramo entre Bonanova y Sarrià con el pretexto de dar mayor amplitud a la calzada destinada al tránsito de automóviles, que era ya notable, y de tranvías con vías de ancho internacional. La petición, efectuada por la *Compañía General de Tranvías* en 1907, consistió en la colocación de la doble vía del tranvía en la parte central, que pasó a 12 metros totales de calzada, y la reducción de las aceras de 5 metros –la medida estándar en

²⁷ Armengol (2002), pp. 13-27.

²⁸ Monclús, Oyón (1990), pp. 159-163.

²⁹ Navas (2008), pp. 91-93.

las calles del Ensanche- a 4 metros. En oposición a esta intervención de microcirugía urbana, las quejas de los propietarios de la zona son elocuentes de una consideración diferente sobre el espacio público: a su modo de ver, reducir las áreas peatonales laterales implicaba que la vía perdiese su categoría de paseo, avalada por el gran uso que los habitantes de la zona y del resto de Barcelona daban a la calle como lugar de esparcimiento³⁰. Unos años más tarde, la misma *Compañía General de Tranvías* se propuso extender la línea a lo largo de la carretera de Esplugues hasta el Monasterio de Pedralbes, pero esta vez con ancho métrico. Entró en servicio en 1920³¹.

Como decíamos, desde el paseo de la Bonanova se planteó uno de los primeros proyectos tranviarios en dirección Collserola. Concretamente, un ferrocarril eléctrico con final en Vallvidrera. El primer expediente administrativo cita una primera petición de 1894, pero finalmente prospera una concesión posterior requerida por la *Compañía del Ferrocarril de Sarrià a Barcelona* con el objetivo de unir el tren y utilizar los aproximadamente 5,5 km del camino vecinal entre Sarrià y Vallvidrera, de titularidad provincial (BV-1468)³². Inaugurada en 1906, la línea cubría el itinerario comprendido entre el apeadero de las Tres Torres y la conexión con el funicular de Vallvidrera que se había construido el mismo año. El interés por facilitar el acceso a esta población era obvio por la concentración de hoteles y restaurantes que se combinaban con fincas de veraneo. Como veremos más adelante, a Vallvidrera también podía accederse por un tranvía de comunicación transversal por la montaña de Collserola lo que completaba un sistema de transportes bastante extenso.

Las posibilidades de ampliar la línea que subía desde Sarrià no se hicieron esperar y en 1908, Salvador Andreu, en nombre de *Sociedad Anónima Tibidabo* que operaba en la otra parte de la montaña, presentaba un proyecto de tranvía de ancho internacional –tal como se habían construido las otras líneas de la compañía- que superaba el collado de Vallvidrera y conducía hacia la otra vertiente de la sierra en dirección al Vallès. El proyecto se definía como una vía de montaña, sobre un camino entre bosques frondosos que le conferían su singularidad pero que, a su vez, esperaba estimular la urbanización del sector. En total, unos 2,5 km que recibió la real aprobación en 1914. En este caso, el proyecto se había avanzado a la apertura de la carretera provincial que no llegaría a Valldoreix hasta entrada la década de los años 60 pero, una vez más, la apuesta por una red de ferrocarriles secundarios independiente de las carreteras existentes tomó el relevo³³. Aquí, la irrupción de la *Compañía de los Ferrocarriles de Cataluña* en 1912, filial de la *Barcelona Traction*, materializó el modelo de ferrocarriles interurbanos eléctricos vinculados a la creación de urbanizaciones a su alrededor, tal como se había desarrollado en el continente americano. Como es sobradamente conocido, el inicialmente ferrocarril de Sarrià se alargó hasta Les Planes en 1916 y seis años más tarde ya había llegado a Sabadell y Tarrasa; el tren, pues, había suplantado a los proyectos de tranvías y se erigía como el único modo de transporte en aquella parte de Collserola. Un folleto publicitario de los años 30 perteneciente al *Tranvía y Urbanización de Valldoreix, S.A.* ilustra de manera elocuente la nueva operación que preveía la colonización de la zona del Vallès a partir de la exaltación de los valores de un hábitat de segunda residencia en contacto con la naturaleza (Figura VI-1).

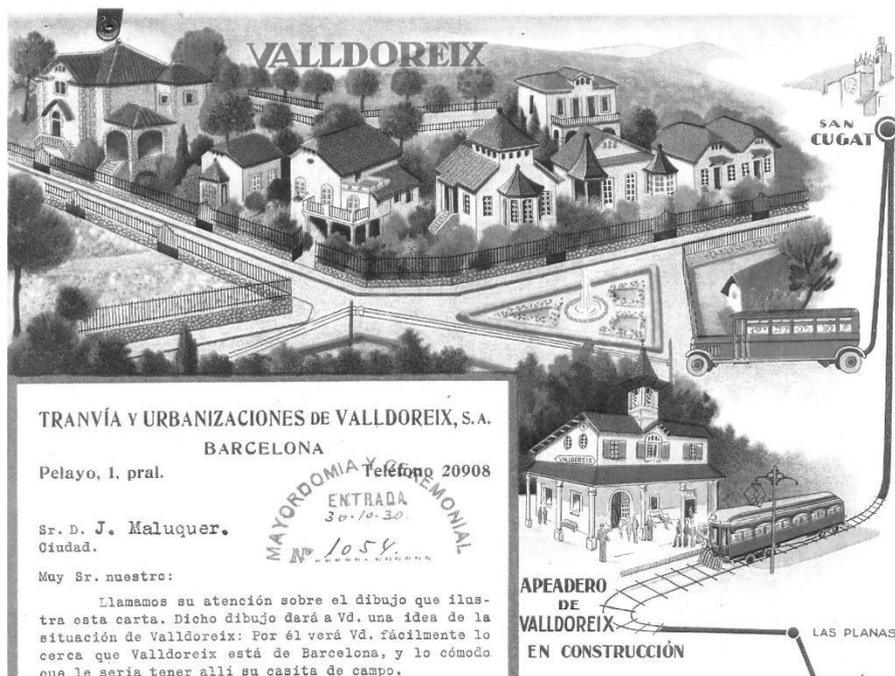
³⁰ Archivo General de la Diputación de Barcelona. Legajo 3327; Exp. n. 4: Informe acerca del proyecto de replanteo de la línea número 3 de la Red de Ferrocarriles-tranvías eléctricos de Barcelona y pueblos comarcanos. 1907.

³¹ Archivo General de la Diputación de Barcelona. Legajo 3327; Exp. n. 5: Informe acerca del tranvía eléctrico de la Plaza Mayor de Sarrià al Monasterio de Pedralbes. 1909. Diputación Provincial de Barcelona. Sección de Fomento. Negociado de Ferrocarriles.

³² Archivo Administrativo Contemporáneo de Barcelona. Exp. n. 16 (21): Expediente relativo al proyecto de un ferrocarril eléctrico a Vallvidrera presentado por Manuel Dolcet. 1896.

³³ Archivo Administrativo Contemporáneo de Barcelona. Exp. n. 29.1 (32 bis): Proyecto de un tranvía eléctrico desde la Plaza Mn. Verdaguer (Vallvidrera) al Torrente de la Reventerola solicitado por Salvador Andreu. 1908.

Figura VI-1. Imagen de la promoción del *Tranvía y Urbanizaciones de Valldoreix S.A.* (1930)



Fuente: Archivo General de la Diputación de Barcelona, Legajo 3890.

La carretera de la *Arrabassada* también actuó como plataforma de soporte de paso de distintos proyectos tranviarios promovidos por algunos de los empresarios más activos del momento. En efecto, los primeros peticionarios de una línea que debía recorrer la carretera hasta la cúspide del Tibidabo son Aquilino Ricart y Santiago Gresa de acuerdo con el proyecto del ingeniero Juan M. Sandoval de 1903. La aprobación es concedida en 1906, el mismo año que José Sabadell Giol presenta la prolongación de la línea anterior hasta Terrassa. La empresa era ambiciosa ya que se proponía recorrer toda la carretera provincial a través del tranvía con el propósito, tal como explicita en la memoria del proyecto, de facilitar las comunicaciones de Barcelona con la capital del Vallès y a su paso unir el “pintoresco pueblo de San Cugat” y “la industrial villa de Rubí”, al tiempo que permitiría desarrollar la edificación en los terrenos próximos a la nueva conexión. El expediente administrativo referente a la obra refleja que se trataba de un proyecto bien elaborado, es decir, con una descripción detallada de las condiciones geométricas del trazado, de 22 km de longitud, con una velocidad comercial de 15 km/hora, y su enlace con la estación del tren en Terrassa, así como un estudio del cálculo de los viajeros que transportaría y su repercusión económica. Si se hubiera llevado a cabo, estaríamos delante de un proyecto que superaba ampliamente los intereses centrados prioritariamente en la sierra de Collserola y hubiera constituido una línea tranviaria de carácter claramente interurbano³⁴.

A pesar del informe favorable emitido por el ingeniero en jefe de la provincia, Victoriano Felip, la iniciativa quedó sin continuidad pero solo unos años más tarde, en 1910, el mismo Sabadell Giol

³⁴ Archivo General de la Diputación de Barcelona. OPP-3661: Tranvía eléctrico de la carretera de Cornellá a Fogars a la cúspide del Tibidabo. 1903; Tranvía eléctrico desde la carretera de Gracia a Manresa km 7 y 8 a Tarrasa. Expediente de dicho tranvía cuyo proyecto presenta José Sabadell. 1906.

pide la rehabilitación de la tramitación del tranvía hasta la cúspide del Tibidabo que había quedado igualmente en suspense. En este punto, se clarifican los objetivos y el itinerario final que tendrá la línea que va a construirse a partir de esa misma fecha: con origen en la carretera de Esplugues, el destino no será más el Tibidabo —el parque de atracciones ya gozaba de sus propios medios de transporte, como comentaremos— sino el casino de La Rabassada, uno de los complejos de ocio más notables que materializaba el afán de convertir Barcelona en un centro de atracción del turismo internacional de signo elitista. Tranvía y equipamiento de lujo van unidos desde el momento que Sabadell Giol es uno de los empresarios que integraban la *Sociedad Anónima La Rabassada*, de capital mayoritariamente francés, juntamente con la compañía que actuó de concesionaria del tranvía, la razón social francesa Boursier y Escartefique. Hay que destacar que Sabadell Giol fue un personaje influyente de su tiempo: alcalde del municipio de Gracia en 1892, perteneciente al partido conservador, fue el gran impulsor de la creación de la Confederación Patronal Española³⁵.

Inaugurada en 1911, la línea de tranvía hasta el Casino hace realidad la idea de dotar a las carreteras provinciales de un transporte regular de pasajeros. Llegó a ser el itinerario que alcanzó una mayor longitud, de casi 8 km, aunque su existencia se debiera a una función singular no vinculada directamente a actividades propias de un territorio urbanizado o en vías de serlo. Ahora bien, la Diputación de Barcelona, como titular de la carretera, aprovechó la instalación para conseguir por parte de la compañía concesionaria un ensanchamiento de la vía a casi 7 m de anchura —la sección tipo era de 6 m—, y la prescripción de adoquinar la entavía y las franjas laterales, una normativa usual para el tendido tranviario pero que en el caso de la carretera de la *Arrabassada* se hacía imprescindible dado el tráfico que soportaba. Con el tiempo, el aumento de los vehículos de motor que utilizaban la vía para carreras y pruebas de velocidad fue el causante del mal estado del pavimento, tal como expresaba la compañía del tranvía hacia los años 20³⁶. La *Arrabassada* fue asfaltada a partir de 1926 y el tranvía desapareció definitivamente en 1938. En esa misma década ya operaba un autobús que realizaba una visita turística a Barcelona e incluía la subida al parque del Tibidabo.

Para completar las iniciativas de constitución de un sistema de comunicaciones en Collserola, queda introducir la famosa urbanización del Dr. Andreu, ampliamente estudiada, que supuso la incorporación de un barrio de alta calidad en el que resonaban algunos de los preceptos del movimiento de la ciudad-jardín a nivel europeo. En el contexto de los proyectos de la época, es el único que desarrolla una conexión de transporte intermodal de tranvía y funicular que sirve tanto a la avenida principal del nuevo espacio urbanizado como al empeño de llegar hasta la cúspide del Tibidabo, convertida ahora en el espacio lúdico para toda una metrópolis de más de medio millón de habitantes.

Quizá menos conocidos son los proyectos de tranvías planteados por la *Sociedad Anónima Tibidabo* y que han sido recogidos en una publicación de hace unos años³⁷. Sorprende la cantidad y la diversidad de objetivos de estos proyectos, algunos con una amplitud de miras que rebasaban los intereses inmediatos de la compañía centrados en el binomio urbanización y parque, pero que igualmente adolecen de una visión para nada complementaria de las iniciativas que se planteaban en las

³⁵ Archivo General de la Diputación de Barcelona. Legajo 3833: Informe acerca del proyecto de modificación del tranvía eléctrico de la carretera de Cornellá a Fogars a la montaña del Tibidabo, presentado por Don José Sabadell y Giol. 1910. Sobre la figura de José Sabadell Giol, Yanes (2011).

³⁶ Archivo General de la Diputación de Barcelona. OPP-3661: Carretera de Gracia a Manresa. Kilómetros del 2 al 9. Ensanche de la carretera tranvía de la Rabassada. 1910. Legajo 3327. Exp. n. 15: Conservación por parte de la Compañía Tranvías de Montaña, S.A. de la zona de entevías y fajas laterales ocupadas por la línea de tranvía que circula por la carretera de Gracia a Manresa (La Rabassada). 1928.

³⁷ Armengol (2002), pp. 29-44.

otras zonas de la montaña, tal como hemos narrado. De hecho, cualquier nueva línea siempre tenía como referencia el eje de comunicación formado por el tranvía de la avenida del Tibidabo y el funicular, constituyendo un sistema cerrado en sí mismo. En efecto, en 1902 la compañía del Tibidabo pide la concesión para establecer un tranvía hasta Sant Cugat, presentada por el director e ingeniero de la empresa Mariano Rubió y Bellver, que desarrollaba un trayecto que utilizaba parte de la carretera de *les Aigües* y acababa enlazando con la *Arrabassada*. En 1906, coincidiendo con la petición formulada por el empresario Sabadell i Giol, antes mencionada, hay un nuevo proyecto que pretende conectar con Terrassa; en este caso, más que un tranvía es un ferrocarril desde el momento que preveía una explanación propia con un itinerario hasta cierto punto similar al que luego distinguirá la línea de la *Compañía de los Ferrocarriles de Cataluña*.

El contrapunto a estas líneas con vocación de unir ambas partes de Collserola fue la petición de un tranvía desde la parte superior de la calle Balmes a la Diagonal para facilitar el acceso al Tibidabo desde la parte central del Ensanche. Nuevamente, tal como han señalado los autores que han trabajado este tema, el tranvía no se llegó a realizar y quedó substituido por una línea férrea subterránea vinculada a la *Compañía de los Ferrocarriles de Cataluña*. El “metro de Balmes” no entró en servicio hasta 1953.

En último lugar, el proyecto de comunicación interna de Collserola hasta Vallvidrera. Inmediatamente después de la inauguración en 1901 del tranvía y el funicular del Tibidabo la compañía se propone extender la conexión tranviaria, con su terminal en la estación inferior del funicular, hasta la población de Vallvidrera. La petición fue formulada para un ferrocarril eléctrico y con una extensión un poco superior a los 3,5 km de los cuales una parte discurrían por terrenos de propiedad de la compañía del Tibidabo. Se inauguró en 1905 y, aparte de la conexión transversal que ofrecía, uno de los valores de la línea era su itinerario pintoresco, que se adentraba en los bosques de la montaña al utilizar parte del camino vecinal de Sarrià a Vallvidrera –parece ser que hubo un tramo de nueva construcción-, y llegaba a la Plaza de Vallvidrera a través de calles urbanizadas³⁸.

El tranvía del funicular del Tibidabo a Vallvidrera demostraba la flexibilidad técnica de los tranvías eléctricos sobre carreteras y caminos vecinales de trazados sinuosos. La *Sociedad Anónima Tibidabo* todavía se animó con dos iniciativas más en 1910, que eran dos bifurcaciones que ampliaban su comunicación interna en Collserola aunque nunca se ejecutaron. Son, por un lado, el proyecto de tranvía hasta el apeadero del funicular en el Observatorio del Tibidabo, unos 1.320 metros que terminaban en el emplazamiento donde la sociedad pretendía construir un palacio de fiestas y exposiciones y, por otro, el ramal desde esta línea hasta Vista Rica, en la misma cúspide del Tibidabo, donde se construía un hotel restaurante³⁹.

³⁸ Archivo Administrativo Contemporáneo de Barcelona. Exp. n. 28 (23): Expediente relativo a la concesión de un tranvía Ferrocarril del Tibidabo a Vallvidrera cuya concesión se opone el Ayuntamiento. 1905.

³⁹ Archivo Administrativo Contemporáneo de Barcelona. Exp. n. 30 (1): Proyecto de un tranvía eléctrico que enlaza el de Vallvidrera en su km 3 y se dirige al Observatorio del Tibidabo situado en el apeadero del Funicular cuya tramitación interesa la Sociedad Anónima del Tibidabo. 1910. Archivo General de la Diputación de Barcelona. OPP-4031: La Dirección General de Obras Públicas dispone que se anuncie (...) la petición de dicha Sociedad que solicita la concesión de un tranvía eléctrico, que partiendo del Apeadero del Observatorio y ocupando la carretera se divide en dos Secciones; una que conduce a la Cúspide del Tibidabo y otra al Collado de Vista Rica. 1910.

de ocio y de residencia de calidad. En los tres casos, la utilización de las carreteras ya construidas pero también las que estaban solamente planificadas e incluso caminos locales habilitados jugaron un papel de primer orden en la viabilidad de los proyectos.

El resultado obtenido quedó por debajo de las expectativas que podían haber generado el conjunto de las propuestas. No se creó una red servidora de las distintas zonas ya que las concesiones que tiraron adelante fueron tramos aislados con una función de transporte local. Quizá una cierta excepción la constituye la zona de Collserola, donde la urbanización del Tibidabo, dotada de tranvía y funicular, se conectó con el núcleo de Vallvidrera, pero sin llegar a pasar a la vertiente del Vallès. Es en esta zona donde se perfila más nítidamente una operación conjunta entre urbanización de calidad y sistema de transporte asociado, si bien los anhelos de negocio inmobiliario son una constante en la justificación del conjunto de los proyectos sin llegar a verse concretados.

Desde la perspectiva de las grandes compañías que operaban en Barcelona, podemos afirmar que la electricidad no supuso el establecimiento de un sistema de comunicaciones basado en el tranvía y el ferrocarril secundario con un alcance territorial interurbano. Por lo menos, en términos de constitución de una red pensada en sentido radial desde Barcelona que dotara de un transporte regular la circulación existente entre la capital y las poblaciones de su corona de influencia.

Igualmente, hay otro elemento que podía haber cobrado una trascendencia en términos de una estructura de comunicaciones metropolitana. Los proyectos de las zonas situadas a ambos extremos de Barcelona, es decir, el Baix Llobregat y el Maresme, no se plantearon incidir en la creación de una *nodalidad* nueva en las entradas de la capital, es decir, en el punto de la Cruz Cubierta, más tarde convertida en Plaza de España, y en la Plaza de las Glorias, tal como había previsto el arquitecto Léon Jaussely en su Plan de Enlaces para Barcelona de 1903. Brevemente, la mención al Plan de Enlaces de Barcelona de Jaussely es obligada: en su plano de los tranvías y ferrocarriles había previsto líneas que discurrían por los ejes principales de su propuesta y que cubrían diversas poblaciones del Baix Llobregat y de la zona del Besós, con la Plaza de las Glorias como nuevo nodo de comunicación de la ciudad metropolitana y contrapunto a la Plaza de Catalunya transformada ya en centro indiscutible de las comunicaciones de la ciudad. Con una visión opuesta, los proyectos de tranvías interurbanos fueron a buscar el centro urbano entrando en competencia con los intereses de las potentes compañías de tranvías de la ciudad, hecho que dificultó su viabilidad.

El resultado fue que los proyectos de tranvías quedaron substituidos por líneas ferroviarias y también por servicios de autobuses interurbanos. En cierta medida, la excepción fueron las líneas de corta distancia implantadas en la zona del Maresme y las que sirvieron a los centros de ocio de la sierra de Collserola. La extensión de los autobuses como modo de transporte colectivo fue extraordinaria en todo el territorio catalán y desde 1916, año de la primera línea de auto ómnibus de Barcelona a Sant Just Desvern, en el Baix Llobregat, la instauración de un sistema interurbano a nivel metropolitano, juntamente con la oferta existente a escala catalana, hizo posible la concreción de una oferta diversa y densa que superó claramente las propuestas procedentes de los proyectos tranviarios interurbanos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEMANY, J., MESTRE, J. (1986): *Els transports a l'Àrea de Barcelona. Diligències, tramvies, autobusos i metro*. Transports de Barcelona SPM, Barcelona.
- ANDREU, M., et al. (1997): *La ciutat transportada. Dos segles de transport col·lectiu al servei de Barcelona*. Transports Metropolitans de Barcelona, Barcelona.
- AMICS DE VALLIRANA (2007): *La Vallirana del segle XX. Imatges i Memòria*. Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat, Vallirana.
- ARMENGOL I FERRER, Ferran et alt. (1992): *El tramvia Mataró-Argentona: síntesi històrica 1928-1965*. L'aixernador edicions, Argentona.
- ARMENGOL I FERRER, Ferran et alt. (1994): *El tramvia de Montgat a Tiana*. L'aixernador Ed., Argentona.
- ARMENGOL I FERRER, Ferran et alt. (2002): *Un segle pujant al Tibidabo. Història del Tramvia Blau i del Funicular del Tibidabo*. Ajuntament de Barcelona, Barcelona.
- FONT I GAROLERA, Jaume (1999): *La formació de les xarxes de transport a Catalunya (1761-1935)*. Oikos-Tau, Vilassar de Mar.
- GONZÁLEZ MASSIP, Albert (1997): *Els tramvies de Barcelona (dels orígens a 1929). Història i explotació*. Rafael Dalmau editor, Barcelona.
- GUARDIA, Manuel, et alt. (1994): *Atlas histórico de ciudades europeas. Península Ibérica, vol. 1*. Centre de Cultura Contemporània de Barcelona /Salvat Editores, S.A., Barcelona.
- MAGRINYÀ, Francesc, MARZÀ, Fernando (2009): *Cerdà. 150 años de modernidad*. Catálogo de la exposición. Fundación Urbs i Territori Idefons Cerdà / ACTAR, Barcelona.
- MARTÍ DE SOLÀ, Modesto (1888): *Barcelona y su provincia. Guía Itinerario, descriptiva, estadística y pintoresca*. Establecimiento Tipográfico La Academia, Barcelona.
- MARTÍ-HENNEBERG, Jordi (1997): "El proyecto de una red integrada de ferrocarriles secundarios en Cataluña (1885-1931)", en *Col·loqui Internacional Barcelona-Montréal. 5,6 i 7 de maig de 1997. El desenvolupament urbà de Barcelona i Montréal a l'època contemporània: estudi comparatiu*. [En línia]. Universitat de Barcelona, <<<http://www.ub.edu/geocrit/prg-mntr.htm>>>.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, Albete (2006): *Foreign Capital and Business Strategies: a comparative analysis of urban transport in Madrid and Barcelona, 1871-1925*. Fundación de las Cajas de Ahorros. Madrid.
- MONCLÚS, F.J., OYÓN, J.L. (1990): "Eixample i suburbanització, Trànsit tramviari i divisió social de l'espai urbà a Barcelona. 1883-1914", en *La formació de l'Eixample de Barcelona. Aproximacions a un fenomen urbà*. Olimpíada Cultural, S.A, Barcelona, pp. 151-173.
- MONCLÚS, F.J. (1997): "Planeamiento y crecimiento suburbano en Barcelona: de las extensiones periféricas a la dispersión metropolitana" (1897-1997), en *Col·loqui Internacional Barcelona-Montréal. 5,6 i 7 de maig de 1997. El desenvolupament urbà de Barcelona i Montréal a l'època contemporània: estudi comparatiu*. [En línia]. Universitat de Barcelona. <<<http://www.ub.edu/geocrit/prg-mntr.htm>>>.
- NAVAS, Teresa (2008): *Historia de las carreteras de la provincia de Barcelona*. Diputació de Barcelona, Barcelona.

- PERIS TORNER, Juan, "Ferrocarriles de España (Spanish Railway)". [En línea]. Sin fecha. <<<http://www.spanishrailway.com> >> [25 de noviembre de 2011].
- RIOL JURADO, Ricard, "Proyecto de tranvía eléctrico de Esplugas a Cornellá" [En línea]. Sin fecha. <<<http://www.tramvia.org/documentos/1903>>> [3 de diciembre de 2011].
- SALMERON I BOSCH, Carles (1985): *Els Ferrocarrils Catalans: cent anys d'història*. Terminus, Barcelona.
- YANES, Sergi, Turiscòpia. Grup de Treball de l'Institut Català d'Antropologia (2011): *La Rabassada. La utopia de l'oci burgès*. [En línea]. Turiscòpia. <<http://issuu.com/turiscopia/docs/la_utopia_de_l_oci_burges>> [2 de noviembre de 2011].

CAPÍTULO VII. LÍNEAS SIN RED: EL SUMINISTRO DE ENERGÍA A LAS PRIMERAS LÍNEAS ELECTRIFICADAS EN LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES

DOMINGO CUÉLLAR Y RAMÓN MÉNDEZ

Museo del Ferrocarril de Madrid

VII.1. EL CONCEPTO DE REDES Y SU IMPORTANCIA

Tal y como recordaba no hace mucho Gabriel Dupuy, el concepto de red ha despertado un indudable interés por parte de numerosos estudiosos, de variadas disciplinas, que con diferentes miradas y objetivos han profundizado en una idea que admite también muy heterogéneas interpretaciones. Sin embargo, el concepto de la red física tiene su origen en los primeros estudios sobre las ventajas de disponer de redes para la mejora de las relaciones económicas y sociales en el mundo contemporáneo, y plantea un escenario de análisis secuenciado sobre tres etapas principales que permite valorar la oportunidad y eficiencia de una red: características generales, desarrollo de la circulación y secuencia evolutiva¹.

Todos conocemos que la importancia de la red no está sólo en conectar un espacio central con otros periféricos, sino en la posibilidad de conectar todos los espacios entre sí, favoreciendo así el acceso a las economías de escalas, a la división del trabajo y al aprovechamiento de las ventajas comparativas en las actividades productivas. En este sentido, podemos aceptar como una regla general que las líneas sin red son menos capaces, menos productivas y más costosas que aquellas que están integradas en una red. Algunas excepciones, justificadas por la escala reducida de trabajo o por el escaso tiempo de operaciones, sólo sirven para explicar esa generalidad.

En el marco de estudio de las redes físicas, las infraestructuras de los transportes y los servicios, especialmente desarrolladas a partir de la Revolución Industrial, constituyen un ejemplo significativo de lo que hemos dicho hasta ahora, y su conocimiento ayuda a explicar esa tendencia expansiva para crear redes que poseen la mayor parte de esas infraestructuras. Seguramente, si pensamos en ejemplos que nos expliquen esta evolución, vendrán a nuestra cabeza, entre otros, los casos del ferrocarril o de la electrificación. Nada puede ser más antieconómico que decenas o cientos de ferrocarriles sin conexión entre sí o que nuestro suministro eléctrico no esté interconectado y dependan de

¹ Dupuy (1989), p. 4. Ese concepto inicial ha evolucionado y hoy podemos hablar de redes materiales o técnicas y de redes inmateriales, Méndez (1997), p. 189. Un muy reciente ejemplo de estudio sobre la construcción de redes técnicas, Capel (2011).

cientos o miles de “generadores” aislados. En realidad, a principios del siglo XX, cuando llegaban a nuestro país las innovaciones de la Segunda Revolución Tecnológica y el ferrocarril necesitaba cambios en su sistema de tracción, las redes eléctricas aún funcionaban aisladas en ámbitos locales y regionales, al igual que las primeras líneas ferroviarias electrificadas también se encontraron inconexas entre sí.

La aplicación de modelos a partir de la relación entre algunos datos básicos como la distancia y la población ha tenido una fructífera labor que ha recogido, con especial incidencia en el caso de la construcción de las redes ferroviarias, las lógicas de la formación de estas redes técnicas². En el caso que nos afecta hemos de tener en cuenta que la red ya se encontraba “pretrazada”, puesto que la electrificación de los ferrocarriles necesariamente debía tenderse sobre el trazado original, debido a que los largos tiempos de amortización de las grandes infraestructuras de transporte hacen irrealizable en el corto y el medio plazo un trazado nuevo. En realidad, la electrificación de ferrocarriles es la aplicación de una innovación sobre una red antigua, que se transforma en sus tres características básicas que señaló Dupuy (características generales, desarrollo de la circulación y secuencia evolutiva) y que Méndez reelaboró más tarde: infraestructuras, medios y empresas, y flujos³.

Sin embargo, tal y como recordaba Herranz, se pueden estudiar de un modo desagregado dos categorías diferentes de infraestructuras que se configuraron durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera del XX: con una perspectiva de escala nacional, las grandes redes de transportes y comunicaciones, como las carreteras, los ferrocarriles y las telecomunicaciones; y con una dinámica más local o regional, las líneas o redes de transporte urbano, de distribución de agua y electricidad, e incluso, las obras hidráulicas. En estos casos, se dio una diferente implicación del Estado en su desarrollo y construcción, mucho mayor en el primer caso, debido a los intereses políticos, militares y sociales de dominio y control del territorio, y bastante más reducida en las redes de ámbito local o regional que, sin embargo, tuvieron una capacidad de inversión importante y, además, fueron especialmente eficientes con una elevada productividad marginal⁴.

VII.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS REDES FERROVIARIA Y ELÉCTRICA EN EL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX EN ESPAÑA

El sector eléctrico en España se caracterizó durante el primer tercio del siglo XX por su gran capacidad de inversión y por la creciente formación de capital social fijo⁵. A la fiebre ferroviaria del intermedio del siglo XIX, podemos oponer la fiebre eléctrica del primer tercio del XX, que superó con amplitud la inversión de aquella y, además, aportó un rendimiento mucho mayor, en el que a pesar de la componente especulativa que tuvo, no encontró los graves problemas de rentabilidad que sí estuvieron presentes en los ferrocarriles⁶.

Aun así, la electrificación española, en términos comparativos con la europea se puede calificar de escasa, ya que todos los indicadores muestran un mercado muy limitado derivado del escaso desarrollo económico, la baja densidad demográfica y la insuficiencia de inversión. Tal y como com-

² Véase Hägestrand (1952), Kansky (1963) y Equipo Urbano (1972).

³ Méndez (1997), p. 189.

⁴ Herranz (2008), pp. 116-118. Aunque se nos antoja que el papel del negocio eléctrico fue mucho más importante en esta etapa del que se le ha asignado hasta ahora.

⁵ Véase, entre otros, Bartolomé (2007), pp. 9-36.

⁶ Véase Herranz (2008), gráfico IV-10. Tal vez sea oportuno un estudio de las trayectorias comparadas de los negocios ferroviario y eléctrico, para poder profundizar más en estas ideas.

probamos en la Tabla VII-1, la escala de producción era significativamente baja en el caso español con respecto a sus vecinos europeos.

Tabla VII-1. Producción de electricidad en Europa en el primer tercio del siglo XX

	1901	1911	1921	1931	Crecimiento 1901-1931
	<i>kWh por hab.</i>	<i>kWh por hab.</i>	<i>kWh por hab.</i>	<i>kWh por hab.</i>	(% anual)
Suiza	-	-	721,65	1.290,56	6,67
Suecia	17,52	144,88	442,00	833,60	6,39
Gran Bretaña	12,30	58,22	221,71	456,05	6,32
Alemania	17,74	83,17	321,77	388,02	6,08
Francia	8,84	31,38	167,53	380,08	6,36
Italia	4,93	43,26	128,82	254,27	6,41
España	9,68	18,07	45,06	110,76	5,60

Fuente: Elaboración propia a partir de Mitchell (1992). Sobre la revisión de estos datos para España, véase Bartolomé (2007), nota 9, p. 19.

Esto era así, tanto si la comparación la hacemos sobre el desarrollo económico de cada país, o teniendo en cuenta la existencia de condiciones favorables a la producción hidroeléctrica, o por la disponibilidad de carbón para su uso en centrales térmicas. España se encontró limitada para ambas opciones –la energía hidráulica y el carbón– y navegó durante todo el siglo entre los condicionamientos de las políticas gubernamentales de protección hullera⁷ y el salto insuficiente a la hidroelectricidad⁸.

Sobre las características técnicas de las centrales hidroeléctricas españolas, hemos de recordar que hasta la puesta en marcha de *Saltos del Duero* (1933) no se habían construido centrales en los cursos medios de los ríos, que es donde mayor aprovechamiento energético hay. En la España de los años Treinta, la mayor parte de los saltos mantenían una situación periférica con una escala mediana o pequeña y con una distribución limitada a conectar el punto de producción con el punto de consumo⁹.

Además, los ritmos de crecimiento de la producción, en estrecha relación entonces con la magnitud de los mercados nacionales, cuando todavía no había flujos internacionales de energía, muestran una singularidad del caso español que acumulaba retraso sobre el resto, a partir de unas tasas de crecimiento medio anual menores de la energía ofertada en el primer tercio del siglo XX que se corrobora en la Tabla VII-1. Así, Italia y Francia, según los datos de Mitchell, comenzaban el siglo ligeramente por debajo de España, pero al iniciarse el cuarto decenio ya duplicaban y triplicaban, respectivamente, la producción nacional por habitante española.

Los datos mostrados por Bartolomé (2007, cuadro 1.3) permiten explicar esta situación por la escasez de industrias electro-intensivas en España, lo que concentraba la demanda de energía en servicios municipales, tracción y otras pequeñas industrias, lo que a su vez permitía a nuestro país mantener unas tasas proporcionales superiores a otros casos europeos, aunque el consumo sustancial de los grandes talleres metalmeccánicos o de la industria electroquímica estaba casi ausente en nuestro país. Además, como ya hemos señalado, la red eléctrica no tenía aún un carácter nacional y se limitaba a las conexiones locales (todavía muy abundantes) y las regionales, que dibujaban redes

⁷ Sobre este asunto, una contextualización de la situación del primer tercio del siglo XX, García Delgado (1983).

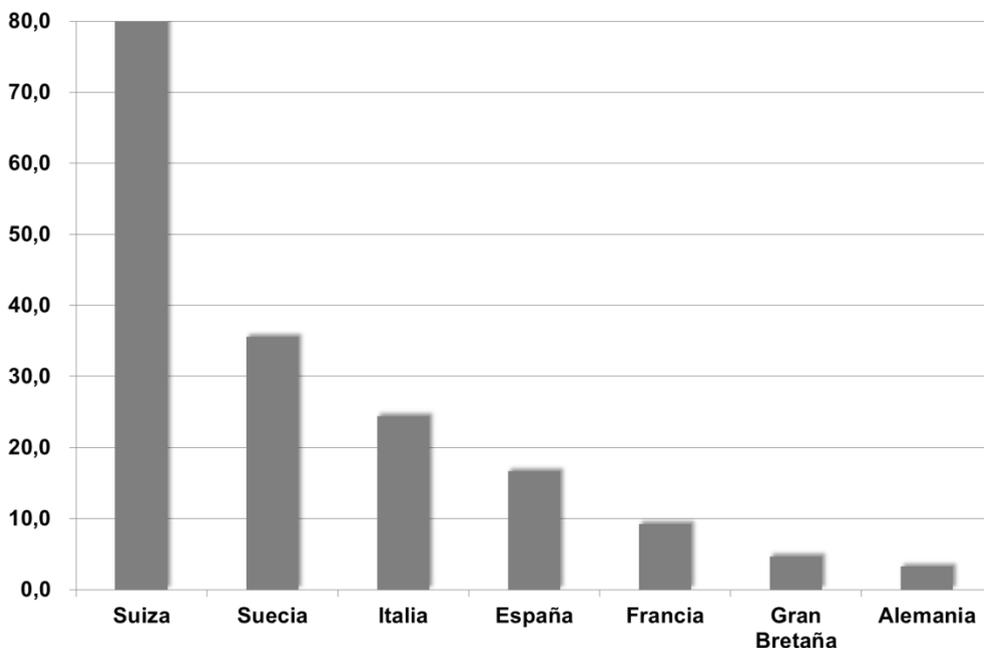
⁸ Un buen ejemplo sobre esto, para el caso catalán, Carreras (1983).

⁹ Bartolomé (2007), p. 23.

en Cataluña, País Vasco, Andalucía, Asturias, Madrid, Levante, la comarca de Valladolid y la dispersión gallega (ver más adelante Mapa VII-5)¹⁰.

En este panorama de restricción en el desarrollo de suministro de energía eléctrica en España, especialmente en la capacidad de demanda del sector industrial, tampoco era esperable una incidencia especial del mercado eléctrico ferroviario, todavía en ciernes, y que tenía grandes dificultades para desarrollarse. Sin embargo, en el conjunto europeo (Gráfico VII-1), la electrificación de ferrocarriles en España tenía una posición interesante, ya que, aunque no se llegaba a los niveles de los ferrocarriles suizos, suecos o incluso italianos, con circunstancias similares –grandes dificultades orográficas o escasez de carbón-, sí se superaba a otros países protagonistas de la Primera Revolución Industrial, como Gran Bretaña, Francia o Alemania; si bien, hay que recordar que las dimensiones de las redes ferroviarias de estos países eran muy distintas, y por lo tanto, en valores absolutos, nuestra red ferroviaria electrificada siempre fue muy modesta.

Gráfico VII-1. Porcentaje de red ferroviaria electrificada, de vía ancha y de vía estrecha, en distintos países europeos (c. 1930)



Fuente: Sintés y Vidal (1933).

¹⁰ Véase el amplio muestrario de datos de Sintés y Vidal (1933).

VII.3. LAS LÍNEAS FERROVIARIAS ELECTRIFICADAS EN ESPAÑA HASTA 1930

Como ya se ha apuntado, las razones esenciales que se esgrimían para defender la introducción de la tracción eléctrica en los ferrocarriles convencionales¹¹ de un país se centraban en la necesidad de mejorar las prestaciones del sistema de tracción en trazados de importantes dificultades orográficas y la oportunidad de buscar una energía que eliminara la dependencia exterior para aquellos países que no dispusieran de carbón con garantías. España, sin duda, cumplía esas dos premisas previas que presuponían como favorable la aplicación de la energía eléctrica a sus ferrocarriles, aunque su escaso grado de desarrollo económico era un problema evidente. Desde diferentes grupos de ingenieros se difundieron ideas, proyectos y propuestas en las que se consideraba necesario el aprovechamiento de los recursos hidráulicos del país para obtener energía económica y suficiente. Las expectativas de crecimiento del tráfico ferroviario alentaban aún más esas intenciones¹².

La electrificación de los ferrocarriles de vía ancha y de vía estrecha no tiene en lo sustancial grandes diferencias, ya que la tecnología y la superestructura es similar. Si bien, hay que recordar que los ferrocarriles de vía ancha y de vía estrecha se rigieron en España por normativas distintas, asimilados aquellos a las sucesivas leyes generales de 1855, 1870 y 1877 en las que se programaba un diseño de red para el conjunto del Estado, y en el que la intervención reguladora –principalmente, tarifas y subvenciones- de la Administración Central buscaba la generalización de los beneficios del ferrocarril como dinamizador de la economía nacional. Mientras, los ferrocarriles de vía estrecha –por definición, más económicos y especializados- tuvieron una regulación más difusa y variada, asociada a intereses locales y regionales que eran atendidos con mayor eficiencia por los caminos de hierro métricos. Además, sus características son difíciles de fijar, ya que algunos tramos utilizaban las carreteras como plataforma (p. e. *Ferrocarriles Eléctricos de La Loma*), en otros casos se aplicaban catenarias tranviarias para los pasos urbanos, cambiando incluso al tensión de suministro (p. e. *El Irati* a su paso por Pamplona), y otros casos más.

Aunque no olvidaremos las referencias a los ferrocarriles de vía estrecha, en este texto nos centraremos en las primeras electrificaciones de ferrocarriles de vía ancha, que tenían una dimensión claramente nacional y siempre presentaron un tendencia a la creación de red, como lo demuestra la creación y diseño de planes que completaran esas primeras construcciones¹³.

La construcción de ambos (vía ancha y vía estrecha), no obstante, fue paralela y presentaron similares motivaciones, como la necesidad de mejorar la circulación de los trenes en líneas de perfiles complicados o la de aprovechar mejor la construcción de centrales hidroeléctricas que ofrecían energía a precios más económicos que el carbón. Tal y como recordaba Olaizola (2005), antes de la electrificación de la primera línea de vía ancha en España, en 1912, en el tramo de Santa Fe a Gérgal en la línea de Linares a Almería¹⁴, se llevaron diferentes electrificaciones de ferrocarriles de vía estrecha en ámbito vasco-navarro y catalán. Así, al margen de las construcciones tranviarias de Monte Ulía y

¹¹ Son evidentes las diferencias entre las características técnicas y de las infraestructuras entre los sistemas tranviarios y los ferrocarriles convencionales, ya sean de vía ancha o de vía estrecha. Además, hay que tener presente que la aplicación de la electricidad en los ferrocarriles urbanos venía impuesta por cuestiones de seguridad e higiene. Sobre los primeros ensayos de ferrocarriles urbanos, véase Robbins (2000).

¹² Entre otros, ingenieros de caminos e industriales polemizaron sobre los modelos a aplicar para llegar a una óptima propuesta de electrificación de ferrocarriles. Ahí quedan los textos y debates de Valentí (1918), Viani y Burgaleta (1919), Sánchez Cuervo (1919 y 1933), Jiménez Ontiveros (1927 y 1928), o Lucia (1928).

¹³ La visión conjunta de ambos procesos, en Cuéllar (2012).

¹⁴ Cuéllar (2003), pp. 259-261. Esta línea se amplió por ambos extremos hasta las estaciones colaterales de Nacimiento y Gádor en 1918.

Hernani, se realizó la electrificación de la línea de Barcelona a Sarriá (1905) y de Pamplona a Sangüesa (1911), además de la puesta en marcha de la línea semitransviaria de Ubeda a Baeza empalme (1907), en la provincia de Jaén.

De 1912 será también la electrificación de la línea de San Sebastián a Hendaya, como también lo fueron la ampliación de la línea de Sarriá hacia el Vallés (Tarrasa y Sabadell) en 1916, la construcción de la línea electrificada de El Musel (Gijón) a Avilés, del Ferrocarril de Carreño, en 1922, y los ferrocarriles de montaña de Cercedilla a Navacerrada en 1923 y de Granada a Maitena (Sierra Nevada) en 1925. Un año antes se había dado continuidad a la electrificación de ferrocarriles de vía ancha en la rampa de Pajares, aunque la vía estrecha seguiría teniendo un protagonismo importante: Zumárraga-Zumaya (1926), Vigo-Bayona-Gondomar (1926), Puertollano-Villanueva de Córdoba (1927), Vitoria-Estella (1927), Bilbao-Algorta-Plencia (1928), Palma-Sóller (1929) y Bilbao-San Sebastián (1929). Si bien la compañía NORTE ya había decidido afrontar la electrificación de algunas de sus líneas: Barcelona-Manresa (1928), Moncada-San Juan de las Abadesas (1928), Alsasua-Irún (1929), y la que explotaba por cuenta del Estado Ripoll-Puigcerdá (1929). En total, algo más de 1.400 km, de los que unos 400 km correspondían a la vía ancha y el resto a la vía estrecha, casi en todos los casos de ancho métrico, si bien el ferrocarril de Sierra Nevada (0,75 m), del ferrocarril de Sóller (0,90 m) o los ferrocarriles catalanes (1,44 m) optaron por otras medidas¹⁵.

VII.4. LOS FERROCARRILES ELÉCTRICOS EN EL SURESTE: LOS ESFUERZOS POR SALIR DEL AISLAMIENTO (GÁDOR-NACIMIENTO, 1912-1918)

El carácter pionero de la primera electrificación ferroviaria de vía ancha en España, a primera vista, puede sorprender por el lugar en el que se produjo: el extremo sureste español, caracterizado por su escaso desarrollo económico y por lo tardío de su ferrocarril. Sin embargo, una vez que conocemos con mayor detalle el entorno socioeconómico de la región, caracterizado por un clara vocación exportadora y por la presencia de varias explotaciones férricas de intensa demanda, resulta más lógico que fuera en este espacio donde se buscará la rentabilidad inmediata de una mejora en la tracción de los trenes de mineral que transitaban por sus líneas¹⁶.

Efectivamente, los dirigentes de la *Compañía de los Caminos de Hierro del Sur de España* (SUR) necesitaban, al arrancar el siglo XX, aplicar mejoras inmediatas en el transporte de mineral de hierro desde las cuencas penibéticas hasta el puerto de Almería. Dados los problemas económicos estructurales de la compañía, ni la duplicación de la línea, ni la adquisición de locomotoras de vapor más potentes, resolvía el problema, por lo que la opción elegida fue la electrificación del tramo más comprometido del trazado (Gráfico VII-2). Era la solución más económica, pero presentaba una serie de problemas de seguridad y suministro que debieron solventarse, no sin complicaciones.

El proyecto fue presentado en octubre de 1907 a la Dirección General de Obras Públicas para su aprobación. En él se proponía que el suministro de electricidad para la línea ferroviaria se haría a través de una central térmica que se instalaría en las orillas del río Andarax, junto a la estación de Santa Fe, punto de arranque de la rampa continua de 25 milésimas que llegaba hasta Gérgal, a lo largo de 22 km. Además de otra serie de consideraciones técnicas sobre el sistema de corriente, la tensión y las características de las locomotoras, la memoria concluía con una referencia a la moderni-

¹⁵ Un cuadro completo con todos los casos, en Cuéllar (2012), p. 57.

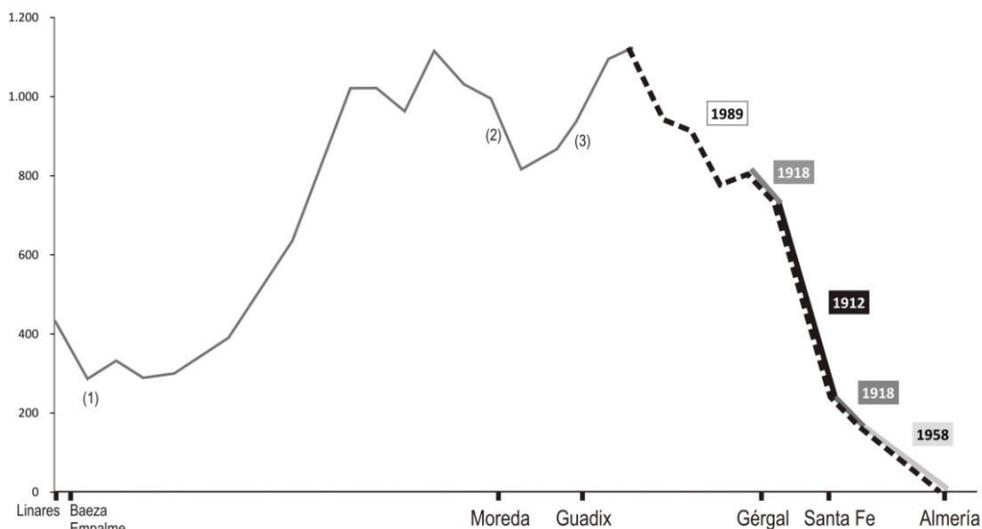
¹⁶ Sobre los ciclos de exportación almerienses y la historia económica de la región, Sánchez Picón (1992).

zación por este sistema de tracción que se estaba produciendo en otros puntos de la red europea con grandes dificultades orográficas como el Simplón o Valterina¹⁷.

Sin embargo, la continuidad del proyecto no sería tan fácil como sus dirigentes pronosticaban y un año después, la 4ª División Técnica de Ferrocarriles de Sevilla emitía un informe en el que contrariaba las intenciones de la compañía, poniendo especial hincapié en los problemas de seguridad de la línea, una vez electrificada. Dicho informe pasaría al Consejo de Obras Públicas (máximo órgano decisorio) que en abril de 1909 emitiría otro informe en el que se hacían una serie de recomendaciones y finalmente se aprobaba la realización del proyecto, que debería estar concluido en dos años¹⁸.

Gráfico VII-2. Sucesivas electrificaciones en la línea de Linares a Almería

Perfil, fechas y tramos electrificados



Fuente y notas: Elaboración propia. (1) Conexión con la línea principal Madrid-Cádiz, electrificada entre Santa Cruz de Mudela y Córdoba en 1953. (2) Conexión con ramal a Granada, sin electrificar. (3) Conexión con línea Guadix-Almendricos (cerrada en 1985) y Almendricos-Lorca-Murcia, sin electrificar.

Las advertencias realizadas desde la superioridad, inclinaron a la compañía a realizar diferentes pruebas que, una vez concluida la instalación y recibido el material de tracción, se prolongaron durante un año. Por lo que conocemos¹⁹, en febrero de 1911 se puso en marcha de la central térmica de Santa Fe y comenzaron a circular trenes en régimen de pruebas. Estos ensayos debieron durar hasta febrero del año siguiente, ya que en la memoria correspondiente a ese año, leída en junio de 1912, se afirmaban que

¹⁷ Archivo Histórico Ferroviario (AHF), PA-0001-001, "Memoria descriptiva de la descripción de la tracción eléctrica entre las estaciones de Gérgal y Santa Fe de la línea de Linares a Almería", 1907.

¹⁸ AHF, A-127-07, "Informe de electricidad", 1908, y AHF, PA-001-001/11, 1909.

¹⁹ Especialmente, la referencias de las Memorias del Consejo de Administración a la Juntas de Accionistas y la prensa local, véase *La Crónica Meridional*.

“El año de 1911 ha sido de prueba para la instalación del Servicio eléctrico de Santa Fe a Gérgal por el sin número de dificultades que se han acumulado a su establecimiento definitivo, unas de orden climatológico, otras de orden técnico, otras de orden administrativo y, en fin, las de nuestras relaciones con los servicios del Estado. Por fin, en Febrero de este año [se refiere a 1912], nos ha sido dable dar comienzo a la explotación que no nos da aún el resultado económico que apetecíamos”²⁰.

Diferentes conflictos sociales y económicos complicarían la explotación de la tracción eléctrica a partir de ese momento. Entre otras cuestiones, se produjeron fuertes huelgas ferroviarias en ese año 1912 que tuvieron una especial incidencia en SUR, también hubo protestas de la ciudadanía relativas al mal servicio ferroviario, y, por fin, el inicio de la Primera Guerra Mundial provocaría una paralización del transporte minero que tenía como destino preferente Inglaterra y Alemania. A pesar de esto, en 1918 la compañía amplió la electrificación a Nacimiento y Gádor, donde también había fuertes rampas y, además, el espacio para la realización de las maniobras y operaciones era mayor.

Aunque la decisión de obtener la energía de un central térmica pudiera parecer paradójica, ya que se recurría para producir la nueva energía a la fuente que se quería sustituir, no lo era tanto, ya que la ausencia de una red general de suministro de energía eléctrica, añadido a la eficiencia notable que estaban alcanzando las centrales productoras de ciclo térmico, hacían que esta decisión fuera la más lógica. Hay que tener en cuenta que durante el primer tercio del siglo XX, la potencia suministrada por las centrales térmicas andaluzas se mantuvo por encima de la aportada por las hidroeléctricas²¹, por lo que esta opción era habitual, más aún en zonas como el Sureste desconectadas de las primeras redes de gran potencia (50.000 V), que se dibujaban en ese momento en el valle del Guadalquivir y la zona más occidental de la región²².

En las proximidades de los centros de producción hullera o en las zonas de escasa capacidad hidrográfica, las centrales térmicas eran habituales. Almería no tenía ni una cosa ni otra, pero la ausencia de red eléctrica inclinó al suministro de carbón a través de la red ferroviaria que conectaba en 20 km con el puerto. El agua era obtenida del curso del río Andarax, cuyo caudal era y sigue siendo muy estacionario, por lo que se adecuó una pequeña represa para mantener estable el abastecimiento de agua.

La máquina de vapor de la central térmica era de tipo *compound* de 700 CV de la casa francesa *M.M. Garnier et Faure-Beaulieu* y tenía acoplado un alternador trifásico de 750 W, desde donde se daba salida a la corriente alterna trifásica que iba a la línea a una tensión de 5.500 V y 25 Hz. Por lo que conocemos, inicialmente la central funcionaba sólo unas horas para cubrir la circulación de los trenes eléctricos, entre las 18,00 horas y las 8,00 horas, por lo que se producía una deseconomía evidente al tener que lanzar todos los días la máquina, con el consiguiente sobregasto de carbón y la pérdida de tiempo hasta obtener la tensión estable que se necesitaba para la circulación de los trenes²³. No conocemos con certeza si la máquina cambió sus horarios de trabajo, aunque la ampliación de la línea a Nacimiento y Gádor y los horarios de los trenes de mineral, que también se ampliaron, parecen indicar que la máquina ya no tuvo paradas diarias.

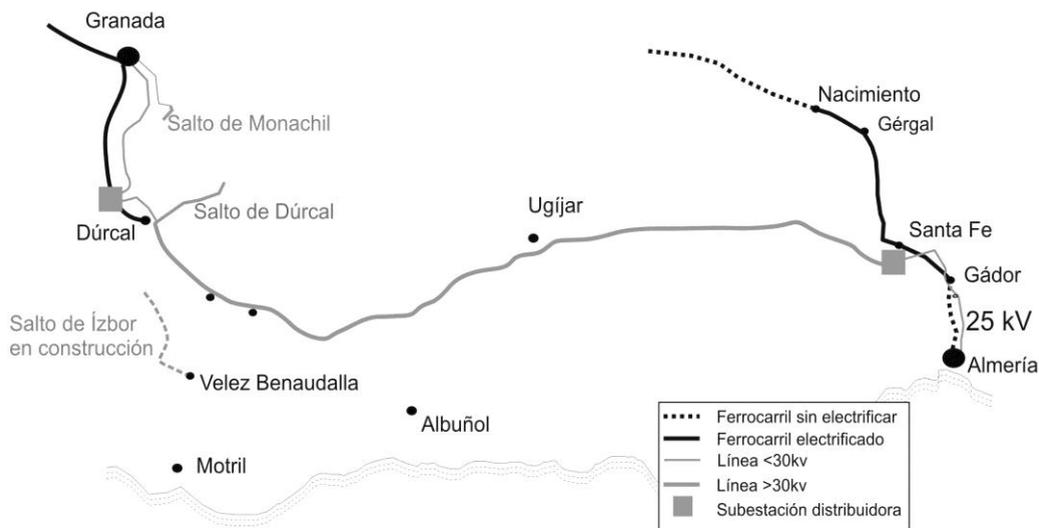
²⁰ SUR, Memoria Junta Ordinaria de Accionistas, 28-06-1912.

²¹ Compañía Sevillana de Electricidad (1994), cuadro de pp. 372-373.

²² Compañía Sevillana de Electricidad (1994), mapa de p. 392

²³ Enrique Paniagua, uno de los ingenieros de SUR, emitió un informe interno en abril de 1912 (sólo dos meses después de la puesta en servicio de la línea) en el que se criticaba esta norma y se proponía ampliar la electrificación hasta Guadix y Almería para obtener economías de escala en la explotación, AHF, PA-001-001/11, “Estudio del problema económico planteado a la compañía por la tracción eléctrica”, 1912.

Mapa VII-1. Ferrocarriles y redes eléctricas en Granada y Almería (c. 1930)



Fuente: elaboración propia a partir de AGA, 24/8554, "Proyecto de electrificación de Guadix a Almería", 1929.

Además, SUR adquirió en la década de 1930 un generador diésel que tenía como misión sustituir a la veterana máquina de vapor²⁴, sin embargo, tras su instalación, el ciclo recesivo de la Guerra Civil y la Autarquía Franquista provocaron una restricción de suministros, especialmente de derivados del petróleo, por lo que la máquina de vapor siguió funcionando hasta la década de 1950, junto al generador diésel²⁵.

Tampoco parece que tuvieran demasiado éxito los intentos por parte de las compañías eléctricas, que se desarrollaban en la zona, para conseguir una demanda estable de energía por parte de SUR. En concreto, la *Sociedad de Fuerzas Motrices del Valle del Lecrín* (FMVL) se había hecho en 1926 con el salto de Ohanes y del control de la zona suroriental andaluza. La había adquirido a la *Compañía Mengemor*²⁶, que estaba centrada en la producción hidroeléctrica en los cursos fluviales del Guadalquivir y el Guadalimar. La compra, abría a FMVL la posibilidad de captar como clientes a la red de tranvías de Granada²⁷ y a la propia SUR. Tal y como ha recogido Gregorio Núñez, el programa de expansión y captación de clientes para aumentar su red resultaba especialmente ambicioso, e incluía el tendido de una línea de 60.000 V a través de la Alpujarra hasta Santa Fe de Mondújar, don-

²⁴ Archivo General de la Administración (AGA), 24/11266, "Proyecto de adquisición e instalación de un grupo diésel-alternador, ampliación de central eléctrica y obras accesorias en Santa Fe", 1930.

²⁵ En este sentido la información documental es escasa, aunque en la década de 1940 sí sabemos que la máquina de vapor estaba totalmente operativa, Compañía Nacional de los Ferrocarriles del Oeste de España y Red de Andaluces (1941), Vol. VIII, pp. 45-47.

²⁶ Fundada en 1904 por los ingenieros Carlos MENdoza, Antonio González-Echarte y Alfredo MOReno. Véase Bernal (1993).

²⁷ Más que una red tranviaria, se constituyó como red suburbana que llegó a buena parte de los pueblos de la vega granadina. Se trató de 121 km de explotación ferroviaria, divididos en 17 km de vías urbanas, 39 de un cable aéreo y 65 km de líneas suburbanas. Todas con tracción eléctrica. Cuéllar (2008), pp. 275-281.

de comenzaba la línea ferroviaria electrificada²⁸. Incluso podemos encontrar un proyecto, propio del arbitrio en obras públicas de este periodo en el que se proponía la construcción de un gran ferrocarril eléctrico entre Granada y Almería, que debía atravesar Sierra Nevada con un gran túnel²⁹.

Sin embargo, no constan registros de que la conexión fuera productiva para ese fin ferroviario, y la subestación distribuidora que se construyó en la zona quedó para el suministro de energía que se demandaba por parte de los pueblos del entorno. Más tarde, a partir de 1953, aprovechando las construcciones de nuevas electrificaciones en España y la ampliación de la línea electrificada de Gádor a Almería (1958), sí se produjo la conexión con la red ferroviaria, ya de la *Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles* (RENFE), pero el fin de la tracción eléctrica trifásica en 1966 en la línea frustró nuevas expansiones³⁰.

VII.5. LA ELECTRIFICACIÓN DE LA RAMPA DE PAJARES Y LA DEFENSA DE LOS INTERESES NACIONALES (UJO-BUSDONGO, 1924)

El proyecto de electrificación de la rampa de Pajares surgió desde unas premisas completamente distintas, tanto en lo institucional, como en lo económico o técnico. Podemos afirmar que los intereses que estaban detrás de la electrificación de Pajares contaron con el apoyo estatal, al considerarse prioritario la mejora del transporte ferroviario de carbón entre las cuencas asturianas y la Meseta para ayudar a la industrialización española. Este apoyo estatal se completaba con una decidida política de electrificaciones que llevaría a cabo la *Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España* (en adelante, NORTE) durante las décadas de 1920 y 1930, promoviendo, además, otras que se completaron en los Cuarenta.

Ambos intereses propiciaron unas aportaciones económicas que permitieron acceder a tecnología que mejoraba claramente lo realizado en Almería y ampliaba horizontes, al contactar con los poderosos fabricantes norteamericanos, como *Westinghouse Company* o *General Electric*, que ya estaban desembarcando en España. En todo este proceso de electrificaciones ferroviarias de NORTE, que comenzaron en Pajares, hemos de otorgar un papel determinante a José Moreno Ossorio, cuyas actividades profesionales y relaciones familiares nos sugieren la existencia de otro tipo de redes, que resultan fundamentales para explicar la historia económica³¹.

El difícil paso ferroviario de Pajares se había construido en la década de 1880 no sin grandes dificultades por parte de las empresas concesionarias: primero la *Compañía del Ferrocarril del Noroeste de España*, quebrada en 1878, y posteriormente por parte la *Compañía de los Ferrocarriles de Asturias, Galicia y León*, que llevó a cabo una imponente obra civil que salva en poco más de 80 km un desnivel superior a los mil metros. En concreto, en su tramo más complicado, entre Ujo (250 m de

²⁸ Núñez-Romero Balmás (2005), pp. 22-24.

²⁹ AGA, 26/21521, "Ferrocarril de Sierra Nevada a vía normal-ancha y tracción eléctrica", 1914.

³⁰ Aunque escapa a nuestros objetivos y cronología, en 1989 se produjo en la línea una nueva electrificación (Almería-Minas del Marquesado, 94 km), ahora con sistema en corriente continua a 3.300 V, aunque continuó sin tener acceso a la red ferroviaria española (sí a la *Red Eléctrica Española*), quedando fuera de servicio nuevamente en 1996, aunque se mantiene a día de hoy la línea en tensión.

³¹ Ingeniero de caminos de la promoción de 1895, curiosamente estuvo al frente de la dirección de obras en SUR entre 1897 y 1904 (donde es posible que conociera los proyectos de electrificación parcial de la línea), para incorporarse en ese año a NORTE, donde sería el responsable de todos los proyectos de electrificación, convirtiéndose en Director General de la compañía en 1932, a la muerte de Boix, y a partir de 1941, en vicepresidente de RENFE. Su hermano, Alfredo, también ingeniero de caminos, en la promoción de 1898, sería socio fundador de *Mengemor*, compañía eléctrica con sede en Madrid, pero que operó sobre todo en el sur de la Península.

altitud) y Busdongo (1.270 m), hay 62 km de línea ferroviaria en la que fue preciso construir 70 túneles y un gran número de puentes y viaductos, con una pendiente media de 16 milésimas. Las grandes pendientes, el necesario tráfico de trenes ascendentes cargados de carbón y el elevado porcentaje del recorrido que transcurría bajo túnel (40%) obligaban a una mejora en la tracción para aumentar la seguridad y la fiabilidad.

Ya en 1914, el Ingeniero Jefe de Vía y Obras de NORTE, Eugenio Grasset presentó una propuesta de la compañía para abastecer de energía de procedencia hidroeléctrica a la línea que se tenía previsto electrificar³². Sin embargo, el problema estaba en la financiación. El inicio de la Primera Guerra Mundial y los problemas económicos que ya se vislumbraban en las compañías ferroviarias españolas hacían imposible que los costes de construcción de este tramo electrificado, teniendo en cuenta la incertidumbre del beneficio, fueran asumidos directamente por NORTE. Así, en 1917 se publicaron las bases para la electrificación de Pajares, que abrían un concurso en el que se aceptaban propuestas por parte de las empresas interesadas³³. Unos meses después, la *Gaceta de Madrid*, publicaba sendos decretos del Gobierno en el que se ofrecía la financiación del proyecto mediante un anticipo sin intereses que se comenzaría a devolver, en pagos anuales, una vez transcurridos cinco años de la puesta en servicio del tramo electrificado³⁴.

De la red de suministro eléctrico no se decía nada concreto en estas promulgaciones, aunque sí se adivinaba que las empresas proponentes debían presentar sus ideas al respecto, y aunque la situación bélica redujo el número de participantes, tanto las suizas *Oerlikon* y *Brown-Boveri* (ésta última había realizado la electrificación trifásica de Almería) como la sucursal londinense de *Westinghouse Company* concursaron con sus proyectos. Tras esa primera propuesta, y ante el cambio de situación derivado del final de la guerra, se realizó una nueva convocatoria que se resolvería en enero de 1921 con la concesión al grupo *General Electric*³⁵. Las razones de esta elección estaban en que este grupo ofrecía la posibilidad de participación de la industria nacional en la fabricación y montaje de la red. La gran beneficiada sería la *Sociedad Ibérica de Construcción Eléctrica* (SICE), creada ese mismo año, y a la que se encargaría del montaje de tendidos y subestaciones eléctricas³⁶.

Finalmente, la cuestión del suministro eléctrico se resolvió mediante la petición que se hizo desde el Gobierno de cambiar la propuesta inicial de construcción de una central térmica por la generación de una red de suministro a partir de la producción de las sociedades eléctricas de la región. Esta indicación se convirtió en tema de debate y negociación durante todo el proyecto y se plantearon varias soluciones entre las que NORTE no terminaba de descartar la construcción de la central térmica. En la búsqueda de suministros fiables se realizaron estudios sobre las capacidades energéticas de los ríos Luna, Pereda y Cueta³⁷, seguramente viendo la posibilidad del autoabastecimiento de energía con una central propia, aunque esto era descartado por casi todas las empresas.

³² Ese primer proyecto planteaba electrificar desde Pola de Lena (algo más arriba desde donde finalmente se electrificó) a Busdongo a través del aprovechamiento hidráulico del río Pajares. AHF, W-143-001, "Proyecto de electrificación de la subida de Pajares", 1914. Esta propuesta se reformaría años después, AGA, 24/12597, 1918.

³³ AHF, W-109-001/4, "Bases para la electrificación de Pajares", 1917.

³⁴ *Gaceta de Madrid*, 21-05-1918 y 27-07-1918.

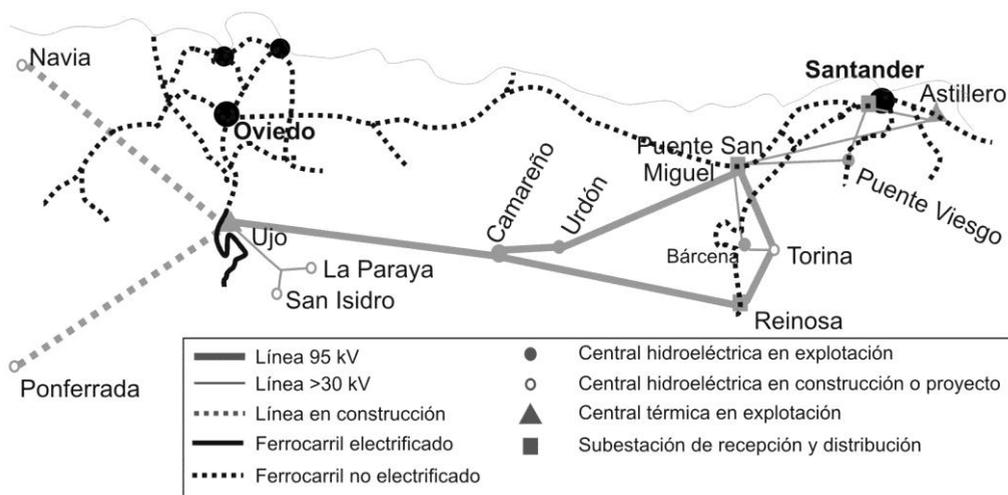
³⁵ Las dos empresas que figuraban en la concesión eran la *Compagnie Française Thomson-Houston*, constituida en París en 1893, y la *General Electric Company*, que en 1892 había surgido de la fusión de la *Thomson-Houston Electric Company* y de la *Edison General Electric Company* de Schenectady.

³⁶ Esta empresa estaba participada por el lobby eléctrico de la *Sociedad Eléctrica Industrial* (SEI), de la que hablaremos más adelante.

³⁷ AHF, W-109-001.

La alternativa más fiable fue el suministro de la *Sociedad Anónima Electra de Viesgo*³⁸ que, además de la capacidad de potencia suministrada, disponía de una red en ciernes que tenía todos sus centros de producción intercomunicados (Mapa VII-2), y el soporte empresarial de *Hidroeléctrica Ibérica*, de la que hablaremos más adelante³⁹. Desde la perspectiva de NORTE la solución más económica seguía siendo la instalación de una central térmica que consumiera el carbón extraído en la cuenca minera asturiana. Esto resulta lógico, puesto que el combustible necesario no precisaba de grandes transportes y su precio era razonable.

Mapa VII-2. Suministro de electricidad a la rampa de Pajares (c. 1930)



Fuente: Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España (1926), p. 26.

VII.6. LAS ELECTRIFICACIONES CATALANAS DE NORTE (BARCELONA-MANRESA, 1928; MONCADA-SAN JUAN DE LAS ABADESAS, 1928) Y EL ESTADO (RIPOLL-PUIGCERDÁ, 1929)

La ampliación de las líneas electrificadas en NORTE tuvo una especial incidencia en la zona catalana, donde los objetivos eran variados. Por un lado estaba la necesidad de buscar una mejora en el servicio de cercanías que permitiera la recuperación del considerable tráfico perdido en la sección Barcelona-Manresa debido al colapso de la línea en tracción vapor. Además, también se buscaba fortalecer el tráfico en la línea que llegaba hasta San Juan de las Abadesas –que se bifurcaba de la anterior en la zona de Moncada, en el extrarradio barcelonés-. Esta línea, antaño derivada de la producción carbonífera de la zona de Ogassa, comenzaba en la década de 1920 a beneficiarse de un incremento de viajeros asociados al disfrute de la naturaleza y al acceso a los deportes invernales. Por

³⁸ Fundada en 1906 a partir de la *Sociedad General de Centrales Eléctricas* que operaba en Santander desde finales del siglo XIX. En la década de 1910 se expandió por Cantabria y en la siguiente por Asturias, lo que le pondría en una situación de partida privilegiada para el suministro de Pajares.

³⁹ *Electra de Viesgo* había sido adquirida en 1908 por *Hidroeléctrica Ibérica*, Pueyo (2007), p. 71.

último como prolongación de ésta última línea, desde Ripoll, se propuso, por parte del Estado, la electrificación de la línea que ascendía hasta Puigcerdá y la rampa de La Tour de Carol, que fortalecía aún más esa opción de transportes de ocio; si bien, tampoco hay que olvidar el carácter estratégico que podría tener una conexión directa desde Barcelona con Francia a través del Pirineo catalán en una línea totalmente electrificada.

Esto es interesante para nuestro objetivo de analizar el efecto red en las primeras electrificaciones de líneas ferroviarias en España, ya que inicialmente las propuestas de Manresa y San Juan de las Abadesas no tenían ninguna ligazón con la electrificación de Puigcerdá: de hecho se plantearon tensiones distintas, adaptadas a las circunstancias de cada línea. En Manresa y San Juan de las Abadesas la pendiente era menos acentuada⁴⁰, por lo que se optó por reducir la tensión en línea de los 3.000 V de Pajares a los 1.500 V, por su parte desde Ripoll se pretendía recuperar los 3.000 V de Pajares porque de este modo eran necesarias menos subestaciones, siendo en los dos casos en corriente continua.

La electrificación de la línea de Ripoll se planteó incluso antes que las de Manresa y San Juan, en concreto en 1922 se había abierto el plazo para la recepción de ofertas por parte de productores españoles o extranjeros sobre la sección española de este ferrocarril, perteneciente al Estado pero explotada por NORTE⁴¹. El proyecto de electrificación comprendía los tramos Ripoll-Puigcerdá-La Tour de Carol-Ax-Les-Thermes, tratándose pues de la construcción de una red ferroviaria internacional, del mismo modo de las que se construyeron en los Alpes, entre Francia, Italia y Suiza.

Sin embargo, seguramente dos motivos fueron causa de la anulación del concurso: el cambio de Gobierno derivado del golpe de Estado de Primo de Rivera de septiembre de 1923, y la disputa empresarial eléctrica en Cataluña. En el primer caso, resulta evidente que las nuevas directrices políticas supusieron cambios en la gestión y contratación. En el segundo caso, como es sabido, dos grandes grupos se habían hecho con el control del mercado en esta zona: *Barcelona Traction, Light and Power Limited (Barcelona Traction)* y *Energía Eléctrica de Cataluña (EEC)*. Ambos habían nacido en 1911 y entraron en una intensa puja por conseguir concesiones hidroeléctricas y también la adquisición de cuencas hulleras para centrales térmicas. Además, *Barcelona Traction* había llevado a cabo la creación a finales de ese año de una empresa filial, *Riegos y Fuerzas del Ebro (RFE)*. Tras una intensa disputa, se pudo llegar a un convenio por el que *Barcelona Traction* adquiría el 49% de EEC, aunque por ello la compañía canadiense quedó muy tocada financieramente. La entrada en 1924 de la compañía belga *Société Financière de Transporte et D' Entreprises Industrielles (SOFINA)*, cuyo objetivo era la normalización del capital de *Barcelona Traction*, trajo sin dudas nuevos cambios en concesiones y contratos⁴².

La anulación del concurso referido supuso la desestimación de las seis propuestas recibidas al respecto (octubre de 1923) y el comienzo de otro en el que se priorizaba a la industria nacional y se proponía la unificación de tensiones entre todas las líneas catalanas de NORTE. En el caso del mate-

⁴⁰ Si en el tramo electrificado en Almería la rampa característica era de 23'70‰ y en Pajares se quedaba en 15'87‰, de Barcelona a Manresa era de 3'11‰ y de Moncada a San Juan de las Abadesas de 7'21‰, para ascender ligeramente de Ripoll a Puigcerdá a 9'65‰ y bruscamente en los dos kilómetros de Puigcerdá a La Tour de Carol a 22'11‰.

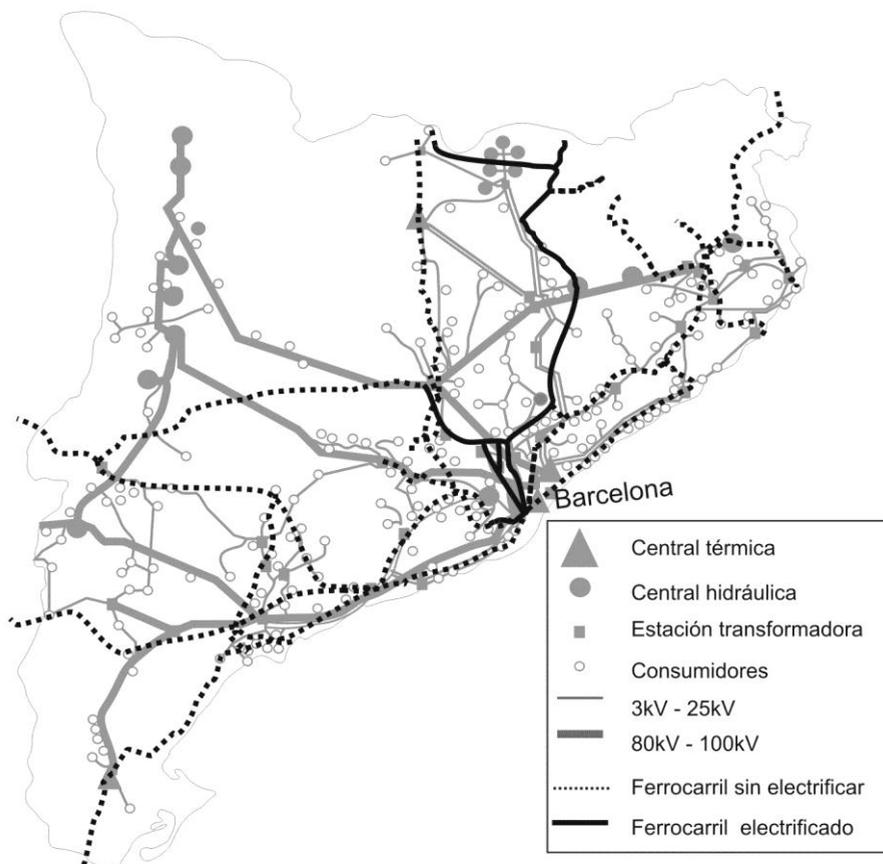
⁴¹ Hay que aclarar que tras un siglo XIX dominado por las concesiones privadas, ya en los primeros años del siglo XX, el Estado tuvo que asumir por diferentes circunstancias la construcción y explotación de líneas, tanto de vía ancha como de vía estrecha: entre otras, Ávila-Salamanca, Vitoria-Estella, Betanzos-Ferrol, Lérida-Balaguer, o ésta del Pirineo.

⁴² Sobre los distintos grupos empresariales eléctricos en Cataluña en este periodo, Capel (Dir.) (1994), vol. II.

rial de tracción y del cable de alimentación en julio de 1924 se realizó la concesión a la *Compañía Auxiliar de Ferrocarriles* (CAF) por un total de 3'5 millones de pesetas, mientras que para el suministro eléctrico se optó por EEC, que también tendría el suministro de las líneas de Barcelona-Manresa y Moncada-San Juan de las Abadesas⁴³.

Hemos de recordar que al contrario que en los casos andaluz-oriental o asturiano, el mercado eléctrico catalán mostraba un enorme dinamismo, caracterizado por una intensa competencia empresarial con tendencia a la concentración y por una amplia demanda industrial y urbana, a la que se sumaba la electrificación del transporte. La ampliación de las líneas de alta tensión en Cataluña y la proliferación de centrales hidroeléctricas (complementadas por importantes centros de producción térmica) ofrecían grandes posibilidades a las empresas ferroviarias (Mapa VII-3).

Mapa VII-3. Redes eléctricas en Cataluña y suministro a ferrocarriles electrificados (c. 1930)



Fuente: elaboración propia a partir de Sintés y Vidal (1933), p. 223.

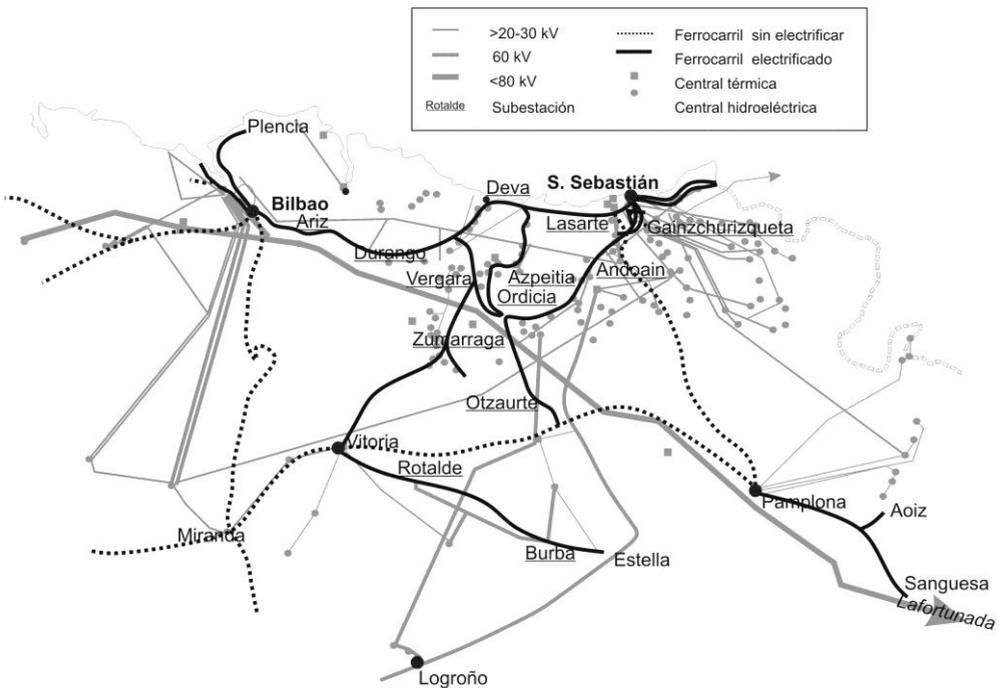
⁴³ *Gaceta de Madrid*, 09-01-1926 y García Lomas (1931), p. 226. Si bien, parece que, al menos en la sección de Barcelona-Manresa, se había otorgado el suministro eléctrico a RFE (García Adán, 2001, pp. 6-7), aunque quedó más tarde frustrado. Tal vez un nuevo escenario de las disputas entre EEC y RFE, que se habían dividido, no sin controversias, los mercados de las zonas oriental y occidental de Cataluña, Capel (Dir.) (1994), Volumen II, especialmente, pp. 98-101.

VII.7. LA ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA DEL NORTE INDUSTRIAL (ALSASUA-IRÚN-HENDAYA, 1929; BILBAO-PORTUGALETE Y RAMALES, 1933-1936)

Al igual que en Cataluña, la industria vasca demandó suministro eléctrico desde principios del siglo XX; las dos regiones contaban con los tendidos eléctricos más desarrollados de España. Incluso a la vista de los mapas de líneas de transporte de energía tendidas puede decirse que formaban en 1930 una red eléctrica regional estable y con capacidad para cubrir la demanda industrial, urbana y de tracción. Además, contabilizando la vía estrecha, en 1928 las provincias vascas sumaban más de 300 kilómetros de vías electrificadas en servicio o en proyecto.

Las razones que impulsaron la transformación del sistema de tracción fueron diferentes a la línea catalana. NORTE pretendía obtener un mejor rendimiento económico en las rampas con denso tráfico, que se encuentran entre el Cantábrico y la meseta. Además, hay que tener en cuenta que los servicios ferroviarios de NORTE en esta línea contaban con trenes expresos y rápidos que remolcaban unas 400 toneladas brutas entre Madrid y Hendaya, debiendo ser capaces de atravesar las rampas de hasta 16 milésimas a velocidades entre 60 y 65 km/h. Los trenes rápidos del otro lado de la frontera llegaban y salían de Hendaya a velocidades muy superiores (100-120 km/h), por lo que era necesario aplicar mejoras en la tracción, especialmente en los dos tramos más difíciles: el paso de Guadarrama y el exigente tramo entre Alsasua y Beasáin.

Mapa VII-4. Redes eléctricas en el País Vasco y Navarra y su suministro a ferrocarriles (c. 1930)



Fuente: elaboración propia a partir de Vedruna (1933).

Éste último es el que se decidió electrificar en primer lugar, llevando el tendido eléctrico hasta la frontera francesa. Los trabajos comenzaron a finales de 1927 y dos años más tarde ya se había completado la electrificación ferroviaria: 104 km de vía doble entre Alsasua e Irún, y 1,5 km en vía única hasta Hendaya. La tensión de la línea de contacto se estableció en 1.500 V, al igual que la electrificación del lado francés.

En cuanto a la red eléctrica vasca, en la década de 1920, la compañía suministradora de energía más importante de la zona era *Hidroeléctrica Ibérica*, que se había constituido en Bilbao el 19 de julio de 1901, a partir de un binomio habitual técnico-financiero, personificado en este caso por el ingeniero Juan Urrutia y el *Banco de Vizcaya*. *Hidroeléctrica Ibérica* fue una empresa pionera en muchas cuestiones, tanto en la estrategia empresarial como en la innovación tecnológica⁴⁴. Es importante recoger como desde sus inicios buscó de forma constante acaparar concesiones hidráulicas, aunque estuvieran por encima de su capacidad. Esto era necesario para su política de expansión por aquellas zonas del país donde mayor potencialidad de demanda existía, como el propio País Vasco, Madrid, Levante y Cataluña. Como ya hemos dicho, en 1908 había adquirido *Electra de Viesgo* y un año antes había creado *Hidroeléctrica Española (Hidrola)* para introducirse en los mercados madrileño y valenciano. Esa enorme capacidad empresarial, alentada por una fuerte financiación del *Banco de Vizcaya*, había gestionado progresivamente las primeras electrificaciones en la zona, y también lo haría con la construcción de la primera línea electrificada de vía ancha en el País Vasco⁴⁵.

VII.8. PLANES, DISEÑO DE REDES Y REALIDADES

Los procesos de construcción de las redes de infraestructuras normalmente están sometidos a una secuencia temporal lógica, que se encuentra condicionada por una planificación previa basada en las perspectivas favorables para su desarrollo y por la propia evolución de los mercados de oferta y demanda para llevar a cabo esas propuestas. Existen lógicamente excepciones, pero las redes a las que nos referimos soportan largos periodos de maduración y se encuentran sometidas a elevadas barreras de entrada, en tanto en cuanto los sistemas de minifundio empresarial son progresivamente sustituidos por oligopolios o monopolios capaces de atender a la gestión de esas redes.

Hemos de recordar que en el origen de las redes que surgen con una vocación nacional está en la aplicación de la ideología del liberalismo decimonónico, el cual mostró especial interés en dictar una serie de normas cuyo objetivo era disponer de información suficiente para controlar y gestionar todo el territorio del Estado⁴⁶. Por ello, la planificación queda plenamente justificada a esa escala estatal. Sin embargo, en el caso de la red eléctrica, como ya hemos comentado anteriormente, esto no fue así y las líneas de suministro no tenían inicialmente esa vocación de red, sino que eran finalistas sobre el centro al que debían abastecer en las mejores condiciones. Aun así, el crecimiento de la demanda, y por consiguiente de la oferta, generó un proceso que fue tejiendo poco a poco unas redes

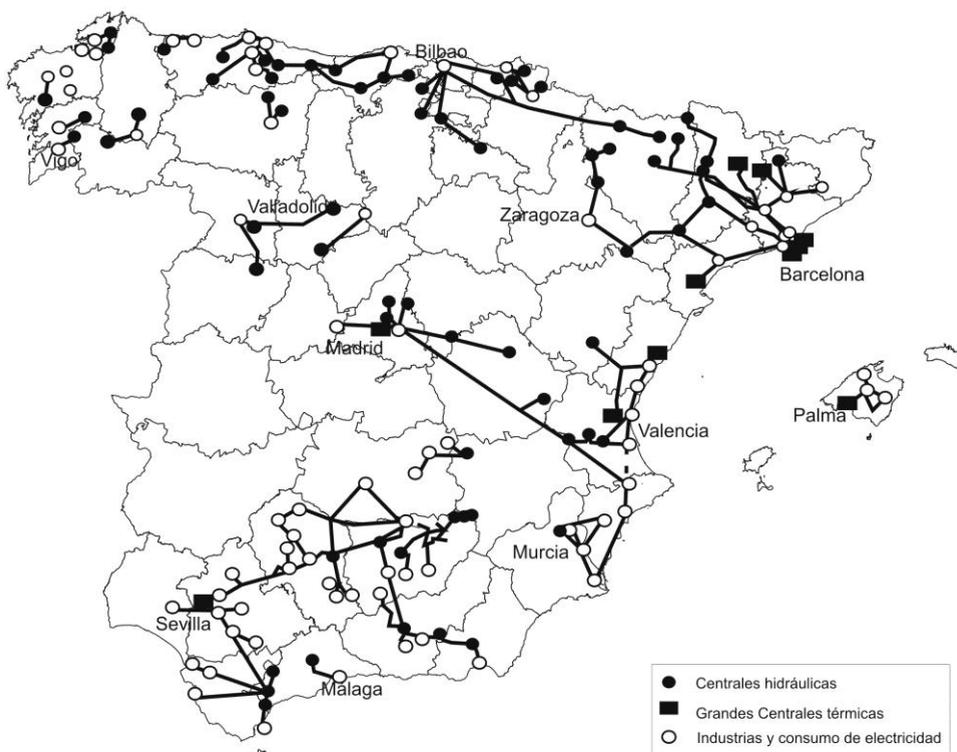
⁴⁴ Sobre esta empresa y sus estrategias, Antolín (1996).

⁴⁵ Pueyo (2007), pp. 70-74

⁴⁶ Reguera Rodríguez (1998), p. 225 y cuadro 3.3. Aquí se recoge, para el caso español, un buen registro de estas normas cuya finalidad era el control del territorio: ley sobre implantación del sistema métrico decimal (19-07-1849), la ley de clasificación de carreteras (07-05-1851), la ley de establecimiento de una red electro-telegráfica (22-04-1855), la ley de desamortización (01-05-1855), la ley general de ferrocarriles (03-06-1855), la ley de establecimiento de colonias agrícolas o nuevas poblaciones (21-11-1855), la ley que establece el punto kilométrico cero de España en la Puerta del Sol y la medición de todas las carreteras radiales que desde este punto salen (18-12-1856) y la ley de medición del territorio (05-06-1859).

locales que se convirtieron en regionales y que ya, al comenzar la década de 1930, entonces sí, perfeñaban un dibujo que se aproximaba a la escala nacional (Mapa VII-5).

Mapa VII-5. Principales centros de producción y líneas de distribución de energía eléctrica en España al comienzo de la década de 1930



Fuente: elaboración propia a partir de Sintés y Vidal (1933).

Por su parte, la red ferroviaria electrificada no existía aún, ya que como hemos visto sólo unos pocos cientos de kilómetros fueron adaptados para la circulación de locomotoras y automotores eléctricos, normalmente de modo aislado y con el objetivo concreto de superar las limitaciones (técnicas, económicas, higiénicas...) de la tracción vapor.

Era lógico pensar que, con los condicionantes energéticos y geográficos existentes, ambas redes (la eléctrica y la ferroviaria) terminarían encontrándose. Sin embargo, si miramos en la escala el tiempo, esto no fue así y las líneas ferroviarias electrificadas no adquirieron unas dimensiones de red hasta prácticamente la década de 1970, cuando se estaba culminando el Plan Decenal de Modernización de RENFE. Sesenta años después de los primeros proyectos de electrificación ferroviaria, para un país presuntamente idóneo para la implantación de este sistema, todavía no se superaba el 40% de la red de vía ancha electrificada⁴⁷. ¿Qué había pasado? Las crisis económicas y políticas que se sucedieron a lo largo del siglo XX en nuestro país se encuentran en el fondo de este retraso, como en tantos aspectos de nuestra economía y sociedad.

⁴⁷ Para este periodo, Muñoz Rubio (2012).

El periodo de tiempo que limita nuestro estudio (primer tercio del siglo XX) es presentado por nuestros historiadores como una etapa de expansión económica, que se fragua en el primer decenio del siglo y se consolida durante la Primera Guerra Mundial, dando lugar en la década de 1920 al nacimiento del capitalismo español⁴⁸. Ese escenario optimista es el que desarrollarían sus iniciativas los ingenieros-empresarios, como apuntó Bernal, para llevar a cabo la implantación de la electrificación general en España. Junto a ese nutrido número de técnicos (Mendoza, Orbeago, Grasset, Urrutia, Sánchez Cuervo...) aparecían bancos nacionales que se habían capitalizado sucesivamente con la repatriación de capitales tras el colapso de las últimas colonias y con los negocios de la Gran Guerra en la que España fue neutral (*Banco de Vizcaya, Banco Urquijo, Banco de Bilbao...*). Como ya recordara Tortella, la tecnología tiene una fácil importación y por lo tanto su ausencia es un problema que se soluciona con inversión. Este momento es también cuando las grandes multinacionales llegan a España para el suministro de sus patentes eléctricas, instalando su oficinas y talleres en las principales ciudades (*Westinghouse Company, General Electric, Oerlikon, Brown-Boveri, Alsthom...*).

El sector eléctrico español experimentó una gran expansión (algo por detrás de otros países europeos) en el que se constituyeron las primeras grandes empresas eléctricas, todavía de vocación regional, aunque preparaban el terreno para futuras fusiones: *Energía Eléctrica de Cataluña y Barcelona Traction* en Cataluña; *Hidroeléctrica Ibérica* y *Salto del Duero*, en el centro y norte peninsular; *Electra de Viesgo*, en la comisa cantábrica; *Sevillana, Mengemor* y *El Chorro*, en Andalucía; *Hidroeléctrica Española, Unión Eléctrica Madrileña* e *Hidráulica de Santillana*, en Madrid; *Eléctricas Reunidas de Zaragoza*, en Aragón; entre otros⁴⁹.

El escenario ferroviario, sin embargo, no era tan halagüeño y las compañías no tenían recursos para llevar a cabo inversiones de ningún tipo. La Gran Guerra había propiciado un incremento notable de los tráficos ferroviarios (por la demanda exterior), pero también de los gastos de explotación (la inflación generalizada) y de los gastos de personal (subida salarial e implantación de la jornada de ocho horas diaria), aunque se pudo compensar en parte por la aplicación en 1918 de la subida tarifaria del 18% que mejoró algo la partida de ingresos. Aun así, todo el sector ferroviario estaba en el convencimiento de que la etapa de explotación privada de los ferrocarriles estaba lista para su liquidación (como ya había ocurrido en otros países europeos), y que sólo quedaba saber cómo, cuándo y a qué coste.

El que las compañías ferroviarias aceptaran en esa coyuntura la posibilidad de realizar fuertes inversiones en la construcción de sus primeras líneas electrificadas era una completa utopía. De hecho, sólo SUR procedió a la electrificación con recursos propios, mientras que NORTE sólo llevó a cabo electrificaciones cuando se conseguían ayudas públicas, y MZA y *Andaluces* (las otras grandes compañías ferroviarias en España), aunque planificaron ciertos proyectos, sólo lo hicieron por las expectativas de financiación que ofrecía la Caja Ferroviaria.

Efectivamente, como es sabido, en septiembre de 1923 la profunda crisis política y social de la Restauración española llevó al golpe de Estado de Primo de Rivera, que se mantuvo en el poder hasta enero de 1930. Este periodo se caracterizó en lo económico por las políticas de protección y ordenamiento de la producción y los mercados, siendo el Estado el organizador y el impulsor de la producción nacional. También se asumieron estrategias conducentes a favorecer el desarrollo de las industrias nacionales, se crearon un sinnúmero de organismos y consejos reguladores encargados de realizar propues-

⁴⁸ Entre otros, Comín (2002); Carreras y Tafunell (2003), pp. 223-261; Parejo y Sánchez Picón (2007).

⁴⁹ Un análisis empresarial de conjunto, en Núñez Romero-Balmas (1995). Véase también Pueyo (2007).

tas para reglamentar todo tipo de producciones, y finalmente también se impusieron estrictas barreras de entrada en los mercados a nuevas empresas, favoreciendo los monopolios sectoriales⁵⁰.

Esta valoración nos permite situar correctamente las iniciativas tomadas en este periodo para la creación y desarrollo de una red nacional eléctrica y un plan nacional de electrificación de ferrocarriles. Como ya sabemos, el llamado “problema ferroviario” fue atendido por parte de la Dictadura con la promulgación del Estatuto Ferroviario, al que obligatoriamente todas las empresas del sector debían acogerse, si querían acceder a las subvenciones previstas en la Caja Ferroviaria destinadas a la renovación de instalaciones, material rodante y salarios.

En el caso del proyecto de configuración de una red eléctrica nacional, el primer paso se dio con la promulgación del Real Decreto de 9 de abril de 1926 que establecía la apertura de un concurso de proyectos de red nacional de transporte de energía que serían valorados por una Comisión Permanente Española de Electricidad⁵¹. En esta misma norma se afirmaba que las propuestas deberían tener una fácil conexión con las líneas de ferrocarril existentes y futuras. Esto último tenía relación con la publicación, también en 1926, del Plan Preferente de Ferrocarriles de Urgente Construcción.

Tabla VII-2. Resumen del Plan General de Electrificación Ferroviaria

Kilómetros de ferrocarril (a)

	Primera fase	Segunda Fase	Total
NORTE	689	325	1.014
MZA	867	1.001	1.868
Andaluces	241	301	542
OESTE	120	-	120
Total	1.917	1.627	3.544

Fuente: Comisión para el estudio... (1928). (a) Se anotan aquí los kilómetros totales a electrificar, incluyendo vía única y vía doble.

De todos modos, lo más destacable de la convocatoria fue la petición de un plan de unificación de las normas y sistemas de conducción de la energía eléctrica, y esto sí se pudo llevar a cabo con la publicación, en junio de ese mismo año, de las normas a las que habrán de ajustarse las líneas que compongan la red eléctrica nacional⁵². Sin embargo, no parece que la convocatoria tuviera gran éxito, ya que se fue prorrogando sin que hubiera propuestas concretas⁵³.

Junto al referido plan ferroviario y a la propuesta de enlace de la red eléctrica, la Dictadura también diseñó un plan de electrificación de ferrocarriles que resultaba especialmente ambicioso, y por lo tanto imposible de cumplir, debido a la ausencia de recursos para llevarlo a cabo y de rentabilidad para atraer inversión privada extranjera o nacional (véase Tabla VII-2 y Mapa VII-6).

⁵⁰ Carreras y Tafunell (2003), pp. 239-240.

⁵¹ *Gaceta de Madrid*, 14-04-1926.

⁵² *Gaceta de Madrid*, 24-06-1926.

⁵³ Sólo *Hullera Nacional* y la *Asociación de Productores y Distribuidores de Electricidad*, esta última representada por Sánchez Cuervo, harían intención de llevar a cabo una propuesta. *Gaceta de Madrid*, 03-04-1927.

ria que participara directamente en estas propuestas, algo que puede resultar chocante cuando buena parte de los objetivos estaban centrados en la futura electrificación ferroviaria.

Los éxitos de la SEI fueron bastante limitados, al menos si los valoramos en términos de consecución de contratos ferroviarios, ya que sólo participaron de un modo claro en la electrificación de Pajares, a través de otras empresas que pertenecían a su conglomerado, como eran la *Sociedad Española de Construcción Naval* (SECN) y la *Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas* (SICE). Esto se unía a que el fabricante inglés *Metrovick* había cedido sus derechos a la SEI, lo que explicaría la participación de estas empresas en buena parte de los negocios de electrificación ferroviaria en el norte peninsular en esos años.

Como ya hemos señalado, el desarrollo de redes supone la implicación de varios sectores. Por esto nos interesa recoger aquí uno de los frutos de esta relación empresarial, por la que, y a pesar de los fracasos, surgió en 1929 la posibilidad de un ensayo para la construcción a cargo de la industria nacional de los componentes eléctricos de una locomotora prototipo que se pensaba podría ser un modelo en España para futuras fabricaciones de material de tracción eléctrico. La casa británica *Metrovick* realizó el diseño, mientras la fabricación y el montaje de componentes fueron realizados por la SECN, siendo presentada en 1931 como la serie 7300 de NORTE. Este ensayo tuvo una repercusión importante en el desarrollo de la industria eléctrica española pues aunque el proyecto no tuvo continuación, como consecuencia de no adaptarse a las necesidades que tenía NORTE en sus líneas –la locomotora a pesar de su potencia, era demasiado pesada–, el 18 de junio de 1930 se fundaba la sociedad *Constructora Nacional de Maquinaria Eléctrica* (CENEMESA).

Las comisiones creadas desde el Directorio intentaron generar un clima favorable para el desarrollo de estos proyectos, los cuales eran muy similares a los que se presentaron en las memorias de 1918 por parte de Sánchez Cuervo, Valentí o Viani, o a los que discutían en la *Revista de Obras Públicas* Jiménez Ontiveros y García Lomas, y, por supuesto, idénticos a los que la SEI envió a las respectivas compañías ferroviarias españolas para animarles en sus programas de electrificación ferroviaria⁵⁸.

Aun así, el esfuerzo desarrollado en esta etapa por unificar mercado y ampliar el consumo fue evidente. El ministro de Fomento, Rafael Benjumea⁵⁹, en el Real Decreto de 7 de septiembre de 1929 planteaba el carácter estratégico nacional que tenían tanto la electrificación de los ferrocarriles como el suministro eléctrico a la industria electroquímica (verdaderos símbolos de la Segunda Revolución Tecnológica) y para ello establecía un precio máximo de 0,6 pts/kWh y se creaba un Consejo de la Energía, dependiente de Fomento, encargado de coordinar el proceso de electrificación industrial y ferroviaria. Sánchez Cuervo opinaba que la limitación del mercado que se podría derivar de esa preferencia ferroviaria perjudicaría gravemente a las empresas eléctricas, ya que en ningún caso el ferrocarril constituía una demanda suficiente para mantener el suministro eléctrico. En realidad, el exceso de oferta fue una característica de este periodo, debido sobre todo a la intensa lucha empresarial que se libró en esos

⁵⁸ En un correo múltiple a los Consejos de Administración de las compañías ferroviarias españolas, la CEI daba cuenta de su creación (26-08-1919) y animaba a que las empresas llevaran a cabo los “propósitos de esa compañía de proceder al cambio de sistema de tracción en alguna de las secciones de sus redes”. Entre las empresas destinatarias estaban NORTE, MZA, *Vascongados*, *Central de Aragón*, *Bilbao a Portugaleta*, *MZOV* o *Andaluces*. García Adán (2001), nota 12.

⁵⁹ Conde de Guadalhorce, ingeniero de caminos y fundador de la *Sociedad Hidroeléctrica de El Chorro*.

años⁶⁰, pero llevaba razón Sánchez Cuervo al afirmar que el ferrocarril no podía mantener en exclusiva las líneas eléctricas de fuerza. La creación del Consejo de la Energía respondía, sin duda, a un último intento corporativo del régimen primorriverista con una intención regulatoria en exceso.

Poco antes de la creación del Consejo de la Energía se había hecho lo propio con un Comité Técnico de Electrificación de Ferrocarriles con el fin de coordinar el plan de electrificación de ferrocarriles que se consideraba próximo a comenzar. Este Comité tenía incluso potestad para hacer proposiciones de modificaciones, ampliaciones o nuevos planes, y sustituía de hecho para este fin a las Divisiones de Ferrocarriles y su financiación estaba en la Caja Ferroviaria⁶¹.

Tras el cambio de régimen, una de las primeras medidas del Gobierno de la Segunda República fue precisamente la supresión del Comité Técnico de Electrificación de Ferrocarriles, devolviendo su gestión a las Divisiones de Ferrocarriles y considerando que ante la falta de recursos no había lugar a realizar una proyección de ese tipo.

VII.9. CONCLUSIONES

Nuestro trabajo ha intentado estudiar de modo comparado la evolución y dinámicas de los sectores eléctrico y ferroviario durante el primer tercio del siglo XX, momento clave en el que se afrontaban los primeros proyectos de electrificación ferroviaria.

El dinamismo y empuje de un sector en crecimiento como el eléctrico encontró un ferrocarril abatido que comenzaba su ciclo recesivo, agudizado en el caso español por una profunda crisis económica de las empresas que tuvieron que recurrir al Gobierno para recibir subvenciones para la realización de la mayoría de las electrificaciones de los ferrocarriles de vía ancha.

La década de 1920 se caracterizó por un esfuerzo planificador, propio de la Dictadura de Primo de Rivera, en el que numerosos organismos paralelos intentaron llevar a cabo las numerosas propuestas que se realizaban desde los círculos interesados de suministradores y constructores, pero el negocio ferroviario apenas si tenía capacidad para continuar su explotación tradicional.

El resultado sería modesto, tanto para las compañías ferroviarias, ya que no se llegaría al 10% de la red electrificada, como para las empresas eléctricas, que no encontraron un gran estímulo en la electrificación de los ferrocarriles de vía ancha, debiendo desviar su atención a los servicios urbanos y la industria para intentar colocar la amplia oferta de energía por la que se caracterizó el periodo, todavía con una red en ciernes.

BIBLIOGRAFÍA

ANTOLÍN, Francesca (1996): "Hidroeléctrica Ibérica y la electrificación del País Vasco", en F. Comín y P Martín Aceña, Eds., *La empresa en la historia de España*, Civitas, Madrid, pp. 237-264.

BARTOLOMÉ, Isabel (2007): *La industria eléctrica en España (1890-1936)*. Banco de España, Madrid.

⁶⁰ La pacificación del sector vendría de la mano del convenio 1934-1936 con el establecimiento de lo que denominaron mercados exclusivos y de mercados compartidos, ante la amenaza de *Salto del Duero*, Díaz Morlán y San Román (2008), pp. 4-11.

⁶¹ *Gaceta de Madrid*, 27-07-1929. En su composición aparecen muchos de los nombres protagonistas de la historia que hemos analizado. En primer lugar, José Moreno, el empresario ferroviario impulsor en NORTE del programa de electrificaciones; Tomás Brioso, que había sustituido a Rafael Benjumea en la dirección técnica de *El Chorro*; García Lomas; José Luis Valentí; y, por supuesto, Luis Sánchez Cuervo.

- BERNAL, Antonio-Miguel (1993): "Ingenieros-empresarios en el desarrollo del sector eléctrico español: Mengemor, 1904-1951", *Revista de Historia Industrial*, nº 3, pp. 93-126.
- CAPEL, Horacio (Dir.) (1994): *Las tres chimeneas*. Tres volúmenes. FECSA, Barcelona.
- CAPEL, Horacio (2011): *Los ferro-carriles en la ciudad. Redes técnicas y configuración del espacio urbano*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- CARRERAS, Albert (1983): "El aprovechamiento de la energía hidráulica en Cataluña, 1840-1920. Un ensayo de interpretación", *Revista de Historia Económica*, año I, nº 2, pp. 31-63.
- CARRERAS, Albert y TAFUNELL, Xabier (2003): *Historia Económica de la España Contemporánea*. Editorial Crítica, Barcelona.
- COMÍN, Francisco (2002): "El periodo entreguerras, 1914-1936", en F. Comín, M. Hernández y E. Llopis, Eds., *Historia Económica de España, siglos X-XX*. Editorial Crítica, Barcelona.
- COMISIÓN PARA EL ESTUDIO DE LA ELECTRIFICACIÓN DE LÍNEAS FÉRREAS (1928): *Memoria que eleva al Excmo. Sr. Ministro de Fomento la Comisión nombrada para el estudio de la electrificación de líneas férreas*. Ministerio de Fomento, Madrid.
- COMPAÑÍA DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL NORTE DE ESPAÑA (1926): *La electrificación de la rampa de Pajares*. Talleres Voluntad, Madrid.
- COMPAÑÍA NACIONAL DE LOS FERROCARRILES DEL OESTE DE ESPAÑA Y RED DE ANDALUCES (1941): *Inventario*. 8 volúmenes, Madrid.
- COMPAÑÍA SEVILLANA DE ELECTRICIDAD (1994): *Compañía Sevillana de Electricidad. Cien años de historia*. Fundación Sevillana de Electricidad, Sevilla.
- CUÉLLAR, Domingo (2003): *Los Transportes en el Sureste Andaluz: Economía, Empresas y Territorio*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- CUÉLLAR, Domingo (2008): "Los ferrocarriles de vía estrecha en Andalucía", en D. Cuéllar y A. Sánchez Picón, *150 años de ferrocarril en Andalucía: un balance*, Vol. 1, pp. 241-305.
- CUÉLLAR, Domingo (2012): "Los inicios de la electrificación en los ferrocarriles españoles", en D. Cuéllar y A. Sánchez Picón, Ed., *Catenaria. La electrificación ferroviaria en perspectiva histórica*, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid, pp. 57-98.
- DÍAZ MORLÁN, Pablo (1998), "El proceso de creación de Saltos del Duero (1917-1935)", *Revista de Historia Industrial*, nº 13, pp. 181-198.
- DÍAZ MORLÁN, Pablo y SAN ROMÁN, Elena (2008): "Causas de la restricción eléctrica en el primer franquismo: Una aportación desde la historia empresarial", *IX Congreso de la Asociación Española de Historia Económica*, Murcia.
- DUPUY, Gabriel (1989): "Préface", *Flux*, número spécial, pp. 3-4.
- EQUIPO URBANO (1972): "Simulación de una red de transportes: el caso de los ferrocarriles españoles", *Revista de Geografía*, volumen VI, nº 1, enero-junio, pp. 24-54.
- GARCÍA ADÁN, Juan Carlos (2001): "La Sociedad de Electrificación Industrial y los proyectos de electrificación de ferrocarriles en España (1919-1931)", *II Congreso de Historia Ferroviaria*, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Aranjuez.

- GARCÍA DELGADO, José Luis (1983): "Algunas conclusiones sobre la política de protección y la economía hullera asturiana en el primer tercio del siglo XX", *Revista de Historia Económica*, año I, nº 2, pp. 65-78.
- GARCÍA LOMAS, José (1931): "Las recientes electrificaciones de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España", *Revista de Obras Públicas*, pp. 195-197, 205-210, 225-232, 257-265, 275-282, 306-317, 338-345.
- HÄGESTRAND, Torsten (1952): *The propagation of innovation waves*. The Royal University of Lund.
- HERRANZ, Alfonso (2008): *Infraestructuras y crecimiento económico en España (1850-1935)*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- JIMÉNEZ ONTIVEROS, Francisco (1927): "Anteproyecto de un plan general de electrificación de los ferrocarriles españoles", *Revista de Obras Públicas*, pp. 70-73, 89-92, 111-117, y 139-143.
- JIMÉNEZ ONTIVEROS, Francisco (1928): "Electrificación de Ferrocarriles. Estudios sobre su conveniencia económica", *Revista de Obras Públicas*, pp. 175-178, 189-192, 209-212, 229-233, y 283-284.
- JIMÉNEZ ONTIVEROS, Francisco (1941): "Algunas notas sobre el problema económico de la electrificación de ferrocarriles", *Revista de Obras Públicas*, pp. 272-286.
- KANSKY, Karl (1963): *Structure of transportation networks*. University of Chicago Press, Chicago.
- LUCIA ORDÓÑEZ, Pedro José (1928): "Algunas breves observaciones a los artículos del señor Ontiveros sobre la conveniencia económica de la electrificación de ferrocarriles", *Revista de Obras Públicas*, nº 2.503, pp. 225-226.
- MÉNDEZ, Ricardo (1997): *Geografía Económica*. Editorial Ariel, Barcelona.
- MITCHELL, Brian R. (1992): *International Historical Statistics. Europe, 1750-1988*. Stockton Press, New York.
- MUÑOZ RUBIO, Miguel (2012): "La electrificación de ferrocarriles en España durante la etapa de explotación pública", en D. Cuéllar y A. Sánchez Picón, Ed., *Catenaria. La electrificación ferroviaria en perspectiva histórica*, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid, pp. 119-143.
- NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, Gregorio (1995): "Empresas de producción y distribución de electricidad en España (1878-1953)", *Revista de Historia Industrial*, nº 7, pp. 39-80.
- NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, Gregorio (2005): "Tejiendo redes empresariales en Andalucía Oriental: vida y obra de Alfredo Velasco y Sotillos (1872-1936)", *Documentos de trabajo*. Universidad de Granada.
- OLAIZOLA ELORDI, Juan José (2005): "La tracción eléctrica en la vía estrecha española (1902-2003)", en M. Muñoz (Dir.), *Historia de los Ferrocarriles de Vía Estrecha*, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid, vol. 2, pp. 835-849.
- PAREJO, Antonio y SÁNCHEZ PICÓN, Andrés (2007): *La modernización de España (1914-1939)*. Editorial Síntesis, Madrid.
- PUEYO, Javier (2007): "El desarrollo de la industria eléctrica española antes de la Guerra Civil", en *Electra y el Estado. La intervención pública en la industria eléctrica bajo el Franquismo*, Ed. Civitas, Madrid, vol. 1, pp. 65-111.

- REGUERA RODRÍGUEZ, (1998): *Geografía de Estado. Los marcos institucionales de la ordenación del territorio en la España contemporánea, 1800-1940*. Universidad de León, León.
- ROBBINS, Michael (2000): "The early years of electric traction. Invention, Development, Exploitation", *The Journal of Transport History*, 21/1, pp. 92-101.
- SÁNCHEZ CUERVO, Luis (1919): "Electrificación de los ferrocarriles españoles", *Revista de Obras Públicas*, pp. 437-440, 449-453, 464-469 y 475-480.
- SÁNCHEZ CUERVO, Luis (1933): "Presente y porvenir de las electrificaciones ferroviarias", *Revista de Obras Públicas*, pp. 461-465.
- SÁNCHEZ PICÓN, Andrés (1992): *La integración de la economía almeriense en el mercado mundial (1778-1936)*. Instituto de Estudios Almerienses, Almería.
- SINTES, F. F. y Vidal, F. (1933): *La industria eléctrica en España: estudio económico-legal de la producción y consumo de electricidad y de material eléctrico*. Montaner y Simón, Barcelona.
- VALENTÍ Y DORDÁ, José Luis (1918): *Memoria acerca de la conveniencia y posibilidad de electrificar los ferrocarriles españoles*. Ministerio de Fomento, Imprenta de Artes Gráficas, Madrid.
- VEDRUNA, J. M. (1933): "El problema de la producción y distribución de energía eléctrica en Guipúzcoa", *Ingeniería y Construcción*, nº 127, pp. 407-413.
- VIANI, Mario y BURGALETA, Vicente (1919): *Conveniencia y posibilidad de electrificar los ferrocarriles españoles*. Ministerio de Fomento, Madrid.

CAPÍTULO VIII. ELECTRICIDAD Y CAMBIO TECNOLÓGICO. LA IMPLANTACIÓN DE LA ELECTRICIDAD EN LOS GRANDES TALLERES FERROVIARIOS

JOSÉ LUIS LALANA SOTO Y LUIS SANTOS Y GANGES
Universidad de Valladolid

VIII.1. INTRODUCCIÓN

Se acepta actualmente que, a finales del siglo XIX, el desarrollo de las aplicaciones prácticas de una nueva forma de energía -la electricidad- marcó una nueva fase en la actividad industrial. Los experimentos sobre la inducción electromagnética sentaron las bases para el perfeccionamiento práctico de los generadores, los motores y los sistemas de producción y distribución de la electricidad, a partir de la década de 1880. En esta época, en la que el vapor estaba en su máximo apogeo, la electricidad era una fuente de energía más, que acabaría imponiéndose sobre las demás, gracias a su gran versatilidad. Es, y ahí radica la principal causa de su éxito, una energía fácil de generar, distribuir y aplicar.

Los efectos sobre la industria en general fueron de primera magnitud. En primer lugar, si con el uso del carbón había comenzado un proceso de independencia de la localización de las industrias respecto de sus fuentes de energía (hasta entonces, sobre todo, el agua), la electricidad potenció enormemente esta tendencia, porque la transmisión de la energía era -y es- relativamente sencilla, barata y muy eficiente. Además, se puede obtener de fuentes diversas¹ y, ya en el destino, se puede utilizar para muchas funciones, desde la iluminación al calor o el movimiento.

Esta mayor independencia de localización se complementaba con una mayor capacidad de adaptación de la industria a las necesidades de los procesos productivos, ya que también permitía

¹ La producción de energía eléctrica aprovechando los saltos de agua se desarrolló muy poco después que los motores y generadores. El gran hito en la explotación comercial hidroeléctrica fue el desarrollo de la central eléctrica de Niagara Falls, entre 1886 y 1895. Este salto de agua, con una enorme capacidad de producción, permitía la construcción de una estación capaz de abastecer a un amplio territorio, lo que implicaba la cuestión de cómo transmitir la energía eléctrica a larga distancia. Finalmente, y de ahí su importancia técnica, se optó por utilizar corriente alterna, cuya principal ventaja frente a la corriente continua era la eficiencia en la transmisión. Ver el artículo de Harold I. Sharlin, "Electrical Generation and Transmission" en Kranzberg (1967), pp.578-592.

trabajar en un rango de escalas de producción mucho mayor, tanto si hablamos del conjunto de la industria² como de la organización interna de las diversas secciones en el interior de una fábrica.

En el caso del ferrocarril, y especialmente en lo que se refiere a su explotación técnica, la aplicación de la electricidad tuvo una importancia no menos significativa.

En esta aportación exponemos diversas hipótesis provisionales y diagnósticos parciales de una investigación en curso³, tan original como alargada y ardua, acerca de las lógicas funcionales y sus interrelaciones espaciales en los ferrocarriles de todo el mundo, sobre todo en las que denominamos instalaciones técnicas ferroviarias.

VIII.2. LA ELECTRICIDAD, LOS ADELANTOS INDUSTRIALES Y EL FERROCARRIL

Las aplicaciones de la electricidad en el mundo ferroviario fueron variadas y, sin ninguna duda, de gran alcance para su propio funcionamiento y devenir histórico.

El telégrafo eléctrico se aplicó casi desde el principio, como un elemento esencial en la explotación de las líneas férreas, y fue el primer sistema moderno de comunicación de muchos territorios.

La luz eléctrica, además de su utilización como elemento de calidad en los edificios principales de las estaciones y como elemento de seguridad en la circulación ferroviaria (lámparas y señales luminosas), se usó para mejorar las condiciones productivas en los talleres, los depósitos y las terminales mercantes, así como para aumentar la capacidad de trabajo en las grandes estaciones de clasificación⁴.

Pero la aplicación más relevante de la electricidad en el ferrocarril ha sido la de la tracción. La sustitución de la locomotora de vapor por las nuevas formas de tracción (eléctrica y diésel) impuso, entre otras cuestiones, la necesidad de reorganizar todo el sistema de mantenimiento, tanto en lo que se refiere a la localización como a las características de las instalaciones y a su organización. Este proceso, sin embargo, tardó varias décadas en materializarse completamente, al mismo tiempo que el ferrocarril perdía protagonismo socioeconómico frente al transporte por carretera.

En este texto abordaremos la implantación de la electricidad, en las primeras décadas del siglo XX, en el que probablemente sea el establecimiento ferroviario más cercano al mundo industrial: los grandes talleres de reparación del material rodante.

En la época de la tracción a vapor, además de las instalaciones para el mantenimiento habitual del material ferroviario -que en el caso de las locomotoras estaban formadas por los denominados 'depósitos', situados a lo largo de la red-, prácticamente todas las compañías ferroviarias contaron con establecimientos propios para acometer las grandes reparaciones del parque móvil⁵. Esta labor se

² "Con el uso de la electricidad, como ha señalado Henry Ford, las pequeñas unidades de producción pueden, sin embargo, ser utilizadas por grandes unidades de administración", Mumford (1979), p. 245.

³ Se trata en realidad de varias investigaciones entrelazadas de los autores en el campo de la historia de la técnica, la geografía, la ingeniería, el patrimonio industrial, etc., donde interesan las interrelaciones espacio-funcionales de los distintos elementos de las instalaciones técnicas ferroviarias -en especial los talleres y los depósitos- y sus entornos. Son objeto de investigación para la tesis doctoral en curso, bajo el título inicial de "Espacios industriales del ferrocarril en la ciudad. Los talleres ferroviarios" de José Luis Lalana Soto.

⁴ Un tipo de instalaciones que, por sus propias características, eran muy difíciles de ampliar. El uso de potentes focos de luz eléctrica permitió aumentar las horas efectivas de trabajo y, por tanto, la capacidad de proceso de vagones de estas estaciones, y su adaptabilidad a las cambiantes exigencias del tráfico ferroviario.

⁵ Depósitos de locomotoras y Talleres Generales fueron las principales instalaciones de mantenimiento del material rodante de tracción a vapor, y aunque hasta hace poco tiempo se han seguido utilizando estas denominaciones, la organización general del servicio de mantenimiento y las características de cada instalación son diferentes

concentraba en un número muy reducido de instalaciones, que fueron conocidas generalmente, según la época o la compañía, como talleres generales⁶, principales o centrales.

En estos grandes talleres, a semejanza de lo que ocurrió con los establecimientos industriales en general, la aplicación de la energía eléctrica ofreció nuevos medios técnicos para acometer los procesos de trabajo. Medios que, para ser aprovechados plenamente, requerían una reorganización, material y funcional, de los diversos departamentos y sus relaciones; en ciertos casos nuevos edificios, y, en general, una inversión más o menos importante. De ahí que, aunque desde muy pronto se conocieron las posibilidades que ofrecía la nueva fuente de energía, no todos los avances se materializaron a la misma velocidad. Era una cuestión de rentabilidad económico-privada que había que evaluar para cada aplicación técnica y cada caso concreto.

En general, se ha considerado tradicionalmente que los grandes talleres ferroviarios tendieron a adoptar las novedades muy despacio, tanto en Europa como en América. Una publicación de la *American Railway Master Mechanics' Association*, en 1907, señalaba que los talleres ferroviarios eran "extremadamente conservadores" a la hora de aplicar nuevas ideas⁷. Aproximadamente en las mismas fechas, Alfred Williams afirmaba sobre los talleres ferroviarios de Swindon (en Wiltshire, suroeste de Inglaterra), que muchos de los métodos empleados, tanto en la manufactura como en la administración, eran extremadamente anticuados: "una idea tiene que ser vieja antes de tener una oportunidad de ser admitida y adoptada aquí"⁸.

No obstante, es preciso matizar, y en algunos casos revisar, estas afirmaciones, que se han convertido ya en un lugar común, considerando de forma independiente los avances técnicos por una parte, en esta época fundamentalmente la electricidad, y por otra los relacionados con la racionalización de la producción y de la gestión.

Además, hay que tener en cuenta que muy pocas compañías ferroviarias podían permitirse reducir la actividad, y mucho menos suspenderla, en ninguna de las escasas instalaciones de este tipo de la que disponían, a lo cual hay que añadir otros factores derivados de las características de cada empresa (tipo de tráfico, evolución histórica, contexto socioeconómico, etc.), de su capacidad de inversión en un momento determinado y la percepción que pudiesen tener de la necesidad de abordar un proceso de modernización que exigía acometer reformas, cambiar métodos e instalaciones que llevaban décadas funcionando, y que podían exigir una reorganización completa de los métodos de explotación, no sólo de determinadas instalaciones, sino de los modos de operar de la compañía en su conjunto. Hay que tener en cuenta, por poner un ejemplo, que aprovechar la mayor capacidad productiva de los talleres, en términos de tiempo de inmovilización del material rodante, podía suponer

a las del pasado. Una visión general sobre las funciones y localización de los depósitos de locomotoras en España, en Lalana (2011).

⁶ Conforme pasa el tiempo, aunque se lleven a cabo adecuadamente las operaciones de entretenimiento, la locomotora de vapor va perdiendo eficacia, consume cada vez más combustible y tiene menos potencia, hasta que llega un momento en que se hace necesario desmontar completamente la caldera y reparar o sustituir los principales elementos de la máquina. Esta operación, denominada "gran reparación", tenía que efectuarse, teóricamente y como término medio, cada 150.000 kilómetros de recorrido, lo que vendría a corresponder a un periodo de cinco años (Lalana, 2007).

⁷ "...extremely conservative in the matter of taking up new ideas, and probably working to less advantage than any other manufacturing establishment, for the reason that railroad repair is practically devoid of competition" (Seely, 1977, p. 102).

⁸ "Many of the methods employed, both in manufacture and administration, are extremely old-fashioned and antiquated; an idea has to be old and hoary before it stands a chance of being admitted and adopted here" (Williams, 1915, p. 41).

tener que cambiar las relaciones entre depósitos y talleres, e incluso el sistema de explotación de las locomotoras. Es lógico que las compañías ferroviarias tuviesen dudas de que los beneficios derivados de esas reformas, y en especial las relacionadas con la racionalización de la producción y de la gestión, pudieran compensar el esfuerzo económico y organizativo que exigían.

No obstante, en la época que estamos considerando, finales del siglo XIX y comienzos del XX, defendemos -contra el tópico- que la tendencia a la modernización de los talleres generales fue un hecho común en muchas administraciones ferroviarias, por la confluencia de diversas causas:

- El crecimiento del tráfico ferroviario, que por una parte sometía a mayor esfuerzo al material existente, aumentando por tanto la necesidad de efectuar grandes reparaciones, y por otra exigía una mayor disponibilidad del mismo. Así, el tiempo de permanencia del material en los talleres, sin prestar servicio efectivo, se convirtió en una cuestión relevante para muchas empresas ferroviarias, que impulsaron la adopción de métodos y medios encaminados a reducir ese tiempo de inmovilización, con el fin de reducir el capítulo de gastos de adquisición de nuevo material.
- La necesidad de reorganizar el sistema de mantenimiento del material del conjunto de las redes, puesto que a finales del XIX ya se habían conformado la mayor parte de las grandes compañías ferroviarias, generalmente a través de la absorción de muchas empresas pequeñas, tanto en Europa como en América. Las lógicas de localización de las instalaciones técnicas de las compañías de origen no siempre, en realidad muy pocas veces, eran las más adecuadas para la configuración de la nueva red, considerablemente más amplia.
- El mayor tamaño empresarial y capacidad financiera de algunas compañías ferroviarias.
- La necesidad de reconstrucción de muchos de los edificios, ya fuera por la propia edad de los talleres (establecidos a menudo en las décadas centrales del siglo XIX), como por su insuficiente capacidad productiva o por otras razones (incendios, destrucciones bélicas...).
- Los avances en el material ferroviario. En el caso de las locomotoras de vapor, el incremento del tamaño y de la complejidad técnica; de forma que las antiguas instalaciones eran poco eficientes para las nuevas locomotoras. Y en el caso del material remolcado, especialmente los coches de viajeros, la progresiva incorporación de elementos como el alumbrado, la calefacción, los sanitarios, además del desarrollo de servicios específicos (coches cama, restaurante...).

A todo ello hay que añadir el "clima general" de avance de la industria, con adelantos técnicos y organizativos que hacían, en muchos casos, factible esta modernización. No obstante, y como hemos apuntado, una cosa es que sea factible y otra distinta que se considere necesaria o deseable. La mejora de los resultados finales, ya fuera en términos de coste del proceso como en términos de reducción del tiempo de inmovilización del material rodante, requería una inversión inicial en edificios, maquinaria, herramientas o en organización, que no siempre fue calificada (o percibida) como rentable.

VIII.3. LA ELECTRICIDAD EN LOS TALLERES GENERALES DE LAS COMPAÑÍAS FERROVIARIAS

En lo que se refiere a los talleres ferroviarios, fueron tres los elementos que materializaron el gran avance que suponía la electricidad: la iluminación artificial, los puentes-grúa capaces de levantar y desplazar grandes pesos (una locomotora completa, que podía llegar a las 100 t, o sus partes más pesadas, como la caldera) y las máquinas-herramienta con motores independientes. No obstante, la

adopción de estos elementos en los talleres ferroviarios no fue inmediata ni simultánea; en cada caso se aplicaron con distinto ritmo y alcance.

La iluminación artificial, que no exigía grandes inversiones, ni un suministro importante de energía eléctrica, se extendió rápidamente y mejoró de forma notable la eficacia de las labores, aunque no supuso un cambio fundamental en los procesos de trabajo ni en el diseño de los edificios, que siguieron primando, incluso en los de nueva construcción, la iluminación natural, ni en la distribución y organización de las diversas instalaciones.

Mucho más importantes fueron los puentes-grúa, y especialmente los de gran capacidad, que permitían efectuar de forma mucho más rápida y precisa la maniobra de levante y de montaje de las locomotoras, pero que exigían nuevos edificios más altos, con sólidas cimentaciones, y con una disposición diferente a la tradicional. También en este caso la adopción de la electricidad fue relativamente rápida, a pesar de que requería la construcción de estos nuevos edificios y una inversión considerable, ya que implicaba la reorganización del proceso productivo y de las diversas secciones de los talleres de locomotoras.

En tercer y último lugar, la generalización de los motores independientes para las máquinas-herramienta fue mucho más lenta y menos sistemática. Antes de la adopción de la electricidad, el taller de máquinas-herramienta funcionaba mediante un complejo sistema de transmisiones mecánicas y correas, movido por una máquina fija de vapor (la "máquina del movimiento"). Este sistema requería un edificio independiente del de montaje, pero cercano a él, donde se agrupaban todas las máquinas herramienta, con una forma preferiblemente estrecha y alargada, para facilitar la iluminación natural y el desarrollo de las transmisiones mecánicas⁹.

La electricidad, y específicamente la posibilidad de que cada máquina, o pequeño grupo de máquinas, contase con su propio motor independiente, adecuado a sus características y fácilmente controlable, unido a la facilidad de transmisión de la energía a cualquier punto del taller, eliminaba la necesidad de que todas las máquinas-herramienta tuviesen que estar agrupadas en un mismo edificio, reduciendo las pérdidas de energía en la transmisión, el número y los efectos derivados de las incidencias, y permitiendo situarlas en el lugar más adecuado al proceso productivo. Sin embargo, pese a todas estas evidentes ventajas, la tónica general no fue la desaparición total de estas secciones, puesto que para aprovechar esta ventaja era necesario renovar la maquinaria y cambiar la organización general del conjunto de los talleres. Así, aunque cada vez más pequeñas, según se iba sustituyendo la antigua maquinaria, las secciones de máquinas-herramienta movidas por transmisiones mecánicas colectivas, y situadas en un edificio independiente (en España denominados generalmente talleres de "ajuste" o de "tornos"), sobrevivieron en muchos talleres ferroviarios incluso hasta la década de 1970.

La implantación de la energía eléctrica no sólo afectaba, pues, a las máquinas o a los edificios, sino también a los procesos productivos y a la disposición general de los talleres, puesto que las nuevas posibilidades que ofrecía requerían, para ser plenamente aprovechadas, de una nueva distribución de las diversas secciones. Nueva distribución que se llevó a cabo generalmente en talleres de

⁹ En el caso de los trabajos de carpintería mecánica, en los talleres de material remolcado, había que tener en cuenta además otros criterios, que exigían un diseño del proceso y de los edificios diferente al de las máquinas-herramienta para trabajo sobre metales.

nueva construcción¹⁰, mientras que en los ya existentes -la mayoría- lo más frecuente fue una adaptación de las instalaciones, sin alterar significativamente los esquemas básicos de funcionamiento.

VIII.4. LA ORGANIZACIÓN POR SECCIONES Y LA RACIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Casi de forma coetánea al despliegue de la electricidad en los talleres ferroviarios se planteó la aplicación de la organización científica del trabajo (OCT)¹¹. Podríamos apuntar que, si bien la racionalización de la gestión era una necesidad evidente (en asuntos como la contabilidad, los tiempos de trabajo o el sistema organizativo), no lo era tanto la racionalización de la producción, o al menos, no se percibía como una prioridad inmediata, más allá de la resolución de problemas que se venían señalando desde hacía décadas, casi desde los comienzos de la actividad, como por ejemplo la necesidad de reducir la heterogeneidad del material rodante y estandarizar piezas y componentes, por citar uno de los más importantes y repetidos. En general se consideraba que sin resolver estos temas¹² no se podía abordar, con perspectivas de éxito, la implantación de sistemas de racionalización de la producción. Para muchos de los técnicos ferroviarios, la cuestión residía en que se consideraba que la solución de estos problemas básicos sería suficiente, por sí misma y sin necesidad de abordar reformas posteriores, para mejorar significativamente el funcionamiento y la capacidad productiva de las instalaciones.

Cualquier reflexión sobre estos aspectos –que aunque fuesen contemporáneos y, en ciertos casos, se plantearan de forma conjunta, son cuestiones diferentes- debería siempre de considerar el contexto de la explotación ferroviaria. La implantación de la OCT en los grandes talleres ferroviarios fue muy difícil prácticamente en todos los casos, con resultados cuando menos inciertos, aunque, al igual que hemos señalado para el caso que nos ocupa, la adopción de la electricidad, no se puede reducir a una visión simplista de “inercia”, tal y como se manifiesta a veces desde diversas fuentes, y se tiene que tomar en consideración el contexto de la explotación técnica ferroviaria, y las implicaciones de cualquier innovación sobre el conjunto de la actividad.

En todo caso, y ciñéndonos al tema de este texto, hay que abordar con mayor detalle la lógica de funcionamiento de los grandes talleres ferroviarios, para comprender el impacto de la adopción de la electricidad en su disposición general.

Habitualmente, los grandes talleres ferroviarios contaban con una agrupación -o gran sección- para las reparaciones del material remolcado (los coches y vagones) y otra para las reparaciones del material motor o de tracción (las locomotoras), además de algunos talleres comunes, como por ejemplo la fundición, y otros servicios de la compañía, como los almacenes generales¹³. Se perseguía así, simplificando y resumiendo mucho, aumentar la eficiencia de la inversión, aprovechar determinadas instalaciones comunes y facilitar el control del trabajo.

En la época de la tracción a vapor, un taller ferroviario estaba diseñado para fabricar prácticamente cualquier tipo de pieza que se precisara, en un contexto industrial donde dominaba la tendencia

¹⁰ Aunque no siempre o no totalmente. Por ejemplo, los Talleres Principales de Aguascalientes (México) nacieron a comienzos del siglo XX ya con su propia central eléctrica (la “Casa de Fuerza”), lo que no impidió la presencia de algunos diseños funcionales propios de la etapa anterior a la electricidad, como el uso de transmisiones mecánicas mediante correas en algunas secciones.

¹¹ Ver Lalana y Santos (2009).

¹² Un asunto arduo y complejo, que implicaba todo el sistema y las estrategias de explotación técnica, que sólo en muy contados casos se abordó, al menos mientras la tracción a vapor tuvo un papel dominante.

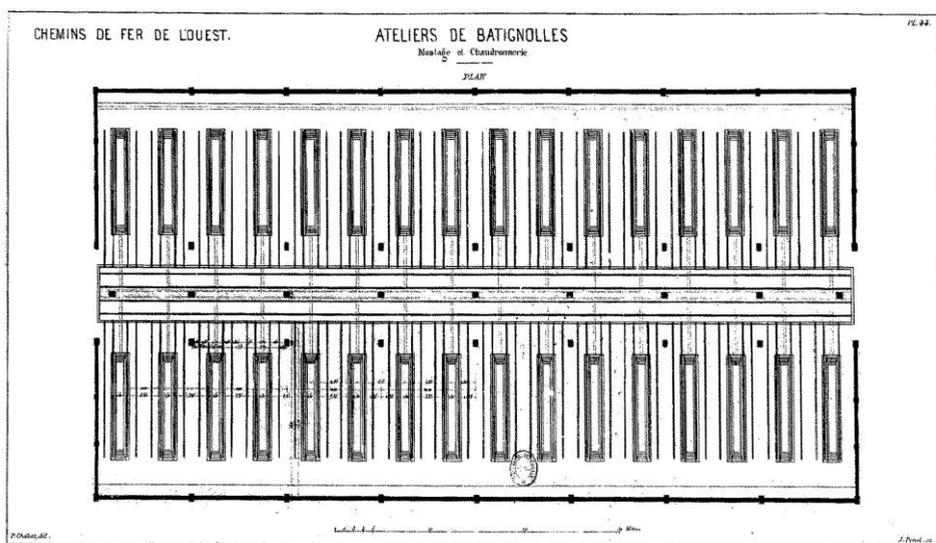
¹³ Ver Santos (2003), y Lalana (2005 y 2007).

a la autosuficiencia (y por ende a la integración vertical hacia atrás), por lo que debía contar con las instalaciones necesarias para acometer no sólo el proceso de reparación, sino también la elaboración de las piezas que necesitase tanto el propio taller como otras dependencias de la compañía.

La disposición de los diversos edificios que componían el conjunto de los talleres era un elemento esencial en su buen funcionamiento, ya que la organización del trabajo en un taller ferroviario, como ocurría con la industria metalúrgica en general, se llevaba a cabo “por secciones”, es decir, agrupando en un mismo espacio tareas y máquinas similares.

Frente a la organización por procesos “en cadena” o “en línea”, la de secciones aprovechaba mejor la maquinaria y, sobre todo, tenía un alto grado de flexibilidad y permitía una supervisión especializada, aunque presentaba varios puntos débiles; por una parte la mayor necesidad de coordinación de los trabajos, y por otra la necesidad de mover las piezas y materiales de unas secciones a otras, de forma que una disposición inadecuada de las mismas reducía sensiblemente la eficacia del conjunto de los talleres. En este sentido, la perduración de la organización por secciones, a pesar de que se construyeran nuevos edificios para aprovechar los adelantos permitidos por la electricidad, tenía una lógica que no puede interpretarse simplemente como inercia, ya que más bien estaba ligada a la exigencia de razones de peso que justificasen la rentabilidad del esfuerzo requerido para la reorganización.

Figura VIII-1. Taller de montaje y calderería de Batignolles (Francia), 1862



Fuente: Chabat (1862).

Las tres principales secciones que componían los talleres de locomotoras (montaje, máquinas-herramienta y calderería) nos permiten ilustrar el impacto del despliegue de la electricidad, tanto en la organización del proceso productivo como en el diseño de los edificios y la distribución general de las diversas secciones de los talleres.

La disposición típica de los talleres de locomotoras en el siglo XIX, si la disponibilidad de espacio lo permitía, se basaba en un edificio principal para las secciones de montaje y calderería pesada, compuesto por una serie de fosos de trabajo conectados entre sí y con el exterior por un carro transbordador central (Figura VIII-1).

Cada locomotora se conducía desde el exterior al foso en el que se iba a efectuar el desmonte y la reparación, se levantaba mediante gatos mecánicos y las piezas más pesadas (caldera, mecanismo motor) se situaban en las vías adyacentes. Con el paso del tiempo, se tendió a separar la calderería pesada, trasladándola a un edificio contiguo, comunicado también mediante el carro transbordador.

Este sistema de trabajo fue el principal factor a la hora de determinar la distribución de las diversas secciones de un taller de locomotoras, organizadas en torno a la de montaje, adoptando una disposición general con grandes patios interiores, para conseguir una iluminación interior adecuada mediante grandes ventanales, posibilitar la comunicación entre las diversas secciones sin necesidad de atravesarlas o de entorpecer su actividad, y facilitar la vigilancia y control de los accesos.

La disponibilidad de un nuevo método de levante de las locomotoras, mucho más rápido y preciso, y menos dependiente de la habilidad de los operarios, cambiaría la disposición idónea de toda la sección.

Como muestra, podemos referirnos al caso de los principales talleres ferroviarios en España: los Talleres Generales de Valladolid¹⁴, donde la compañía ferroviaria (NORTE), en cuanto consiguió garantizar el suministro de electricidad, acometió la construcción de un nuevo edificio para la calderería y otro para el montaje, preparados para la instalación de puentes-grúa y adecuados a los nuevos modos de trabajo.

La primera compañía suministradora de electricidad de la ciudad, la *Sociedad Electricista Castellana* (SEC), contaba con una pequeña central térmica que sólo servía para abastecer, en corriente continua, la iluminación mediante lámparas de incandescencia, pero no era suficiente para un uso industrial. En 1903 la compañía ferroviaria NORTE se reunió con la empresa para tratar sobre las condiciones de suministro de electricidad para fuerza motriz en los talleres, pero la SEC no estaba en condiciones de atender esta petición, y respondió con evasivas¹⁵.

Apenas dos años después, a finales de 1905, en el contrato firmado entre la empresa propietaria de la central "El Porvenir" de Zamora y un grupo de inversores de Valladolid se establece ya un precio especial para NORTE: 0,08 pesetas por kW destinado a fuerza motriz durante el día, de sol a sol, frente a las 0,10 pesetas para el resto de los grandes consumidores, y 0,14 pesetas para el resto.

En la primera Memoria de la recién creada *Electra Popular Vallisoletana* (EPV), en 1906, ya se menciona expresamente que "el cambio de la fuerza motriz mecánica por eléctrica en los talleres principales de NORTE y el alumbrado de los mismos y estación absorbería una potencia de 500 caballos". Basta comparar esta cifra con la que se da en la misma Memoria, que cifra la fuerza motriz total existente en la ciudad, entre motores de vapor y de gas, en 600 CV¹⁶.

¹⁴ Los mayores talleres ferroviarios españoles fueron los de Valladolid y Barcelona-San Andrés, de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España, los de Madrid-Atocha y Barcelona-Clot, de la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante, y los de Málaga, de la Compañía de los Ferrocarriles Andaluces. De todos ellos, sólo el de Valladolid sigue existiendo en la ubicación original, aunque está previsto el próximo traslado de la actividad a un nuevo emplazamiento en las afueras de la ciudad.

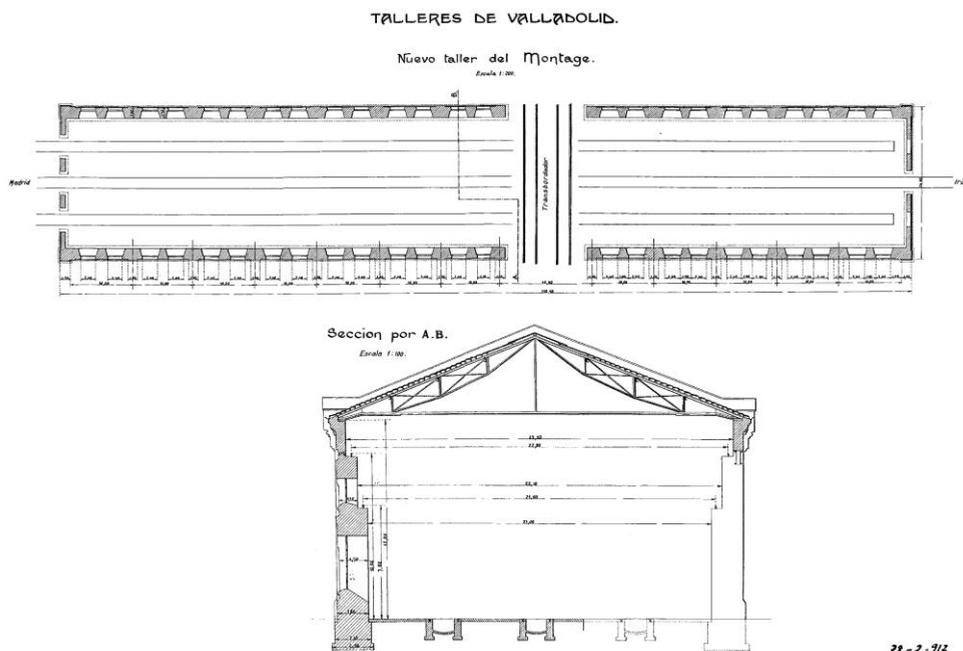
¹⁵ Amigo (1988), pp. 57-58.

¹⁶ En Ramos Pérez (1998) hay una reproducción completa de ambos documentos como anexos.

La compañía NORTE comenzó las obras para un nuevo taller de calderería, dotado con puentes-grúa, que se inauguró en 1909, y una nueva nave de montaje de locomotoras, diseñada según una disposición longitudinal, con dos puentes-grúa de 45 t¹⁷ cada uno, además de otros dos más pequeños para trabajos auxiliares situados en un nivel inferior, siguiendo una práctica habitual.

Esta disposición longitudinal, que se adoptaría en buena parte de las naves de montaje de los talleres ferroviarios¹⁸, debía de tener tres vías (en ciertos casos, varios grupos de tres vías). En la central se efectuaban las operaciones de desmonte y de montaje de las locomotoras, y en las laterales se dejaban las partes durante la reparación. El edificio tenía que ser lo suficientemente alto para que las locomotoras puedan desplazarse de uno a otro lugar, sin estorbar a las que ya estaban levantadas, y además debía ser capaz de soportar la carga de la locomotora y los dos puentes-grúa necesarios para moverla.

Figura VIII-2. Proyecto de nueva nave de montaje en los Talleres de Valladolid (1912), de diseño longitudinal



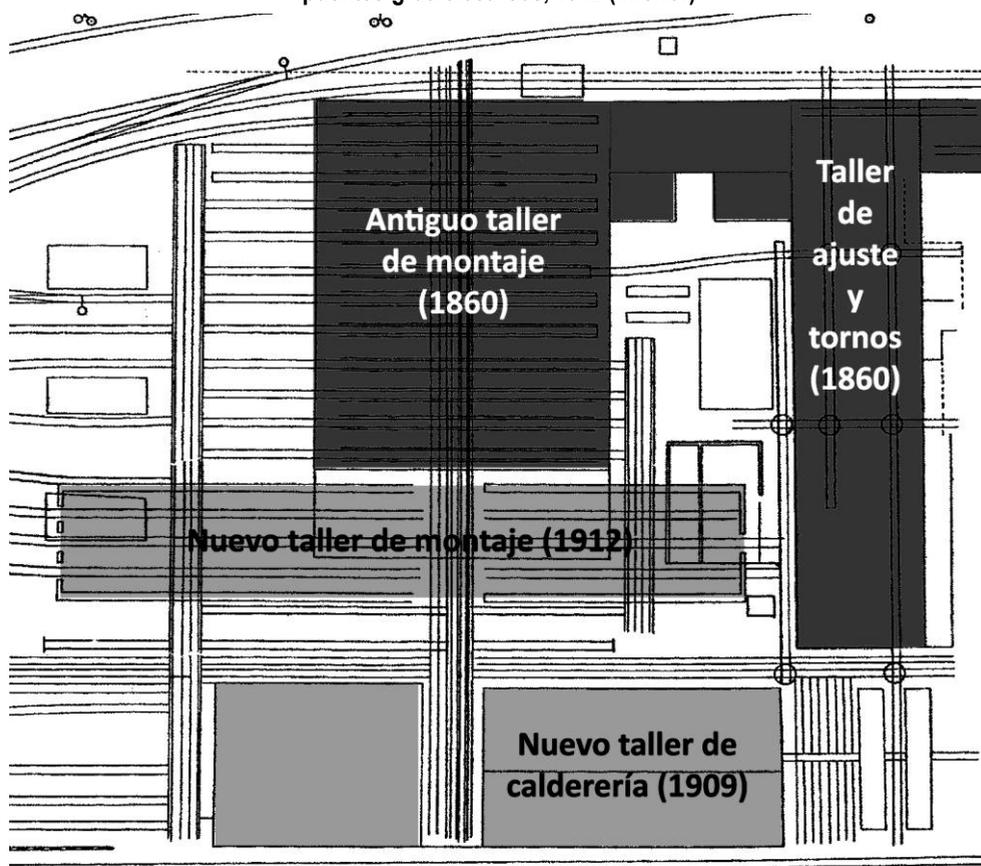
Fuente: Extracto del plano del proyecto de nuevo taller de Montaje (1912). Archivo del Taller Central de Reparaciones de *Renfe Operadora*, Valladolid.

¹⁷ Ambas naves siguen existiendo hoy en día.

¹⁸ Hay que señalar, no obstante, que también se desarrolló un modelo de taller de montaje transversal basado en la utilización de puentes-grúa, que se utilizó especialmente en los Estados Unidos. En todo caso, el tema es demasiado complejo y extenso como para tratarlo en este texto, y basta con indicar que en general se impuso el diseño longitudinal.

Pero la implantación de la electricidad no sólo permitía llevar a cabo las operaciones de montaje de forma más eficaz (en nuevos edificios diseñados para ello), sino también cambiar la distribución general de las diversas secciones, puesto que ya no era necesario disponer las máquinas-herramienta en una nave especial. Sin embargo, en este caso, y a diferencia de lo que ocurrió con los puentes-grúa y las naves de montaje, la adopción de los motores independientes se llevó a cabo, como hemos señalado, de forma menos rauda. En muchos casos se mantuvo la nave de tornos funcionando con transmisiones mecánicas hasta el fin de la tracción a vapor, aunque a menudo se substituyó la original caldera por un motor eléctrico... que cumplía la misma función.

Figura VIII-3. Distribución de las diferentes secciones del taller de locomotoras de los Talleres Generales de Valladolid, 1891 (superior), y emplazamiento de las nuevas naves dotadas con puentes-grúa eléctricos, 1912 (inferior)



Fuente: elaboración propia, sobre la base del plano del proyecto de nuevo taller de Montaje (1912).
 Archivo del Taller Central de Reparaciones de *Renfe Operadora* de Valladolid.

La organización por secciones en cualquier industria metalúrgica, además de responder a los factores que hemos señalado anteriormente, también obedecía a la dificultad para producir pequeñas cantidades de energía mediante máquinas de vapor, lo que obligaba a emplazar las máquinas-

herramienta en un edificio especial, a lo largo de un reducido número de árboles de transmisión, desde los que, mediante correas, se imprimía el movimiento a las máquinas.

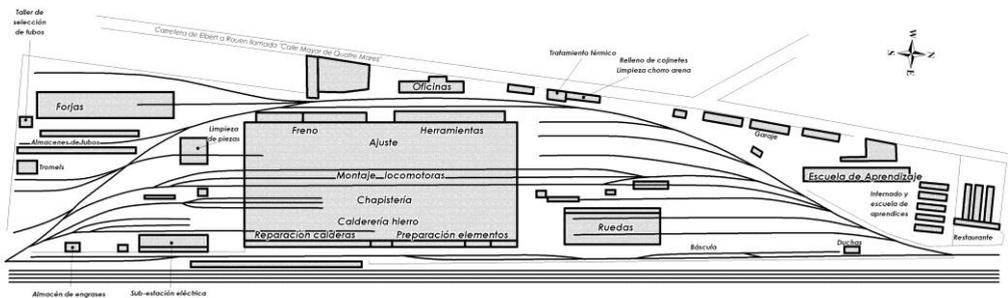
Son numerosas las descripciones de estos edificios con máquinas-herramienta de todo tipo y tamaño dispuestas entre una maraña de correas en movimiento. Por ejemplo, la que hace Williams de esta sección en los Talleres de Swindon, una descripción que podría hacerse extensiva a cualquier taller de máquinas-herramienta del mundo antes de la llegada de la electricidad:

“The fitting sheds are large buildings and are packed with machinery of every conceivable shape and kind. Within them are lathes large and small, machines for slotting, shaping and drilling, drills for boring round and square holes, punches and shears, hydraulic tackle, and various other curious appliances almost incapable of description. There are hundreds of yards of steel shafting, pulleys and wheels innumerable, and miles of beltage [...]. To view the interior is like peering into a dense forest where all is tangled and confused and everything is in a state of perpetual motion”¹⁹.

La energía eléctrica, que se podía transmitir de forma sencilla y eficiente hasta donde se necesitaba, y los motores eléctricos, que podían adaptarse a las necesidades y características de cada máquina, permitieron, al menos en principio, no sólo ubicar las herramientas en un lugar más conveniente al proceso productivo, y por tanto cambiar los parámetros de distribución de las diversas secciones en el conjunto de los talleres, sino que también hicieron innecesaria la existencia de un edificio específico para albergarlas.

Las máquinas podían funcionar de forma independiente, según sus propias necesidades, y localizarse allí donde el proceso productivo lo requiriese, reduciendo la necesidad de desplazamiento de materiales, piezas y hombres.

Figura VIII-4. Esquema general de los talleres de Sotteville (Francia) en 1949



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de *Impresiones sobre un viaje realizado por Francia y Bélgica para estudiar la organización de los talleres de reparación de material motor de vapor y móvil de los ferrocarriles*, RENFE, Departamento de Material y Tracción, 1949.

Así, la implantación de la electricidad impondría paulatinamente, para aprovechar plenamente toda su potencialidad, un diseño más compacto, con un edificio principal que incluía las tres secciones (montaje, calderería y máquinas-herramienta), distribuidas de acuerdo con las necesidades del proceso productivo, acercándose más a la organización en línea que por secciones.

¹⁹ Williams (1915), pp. 100-101.

Pero, como hemos visto en el ejemplo de la Figura VIII-3, a menudo no se consideró necesario modificar completamente los talleres de locomotoras, y el resultado habitual fue la mezcla de edificios y lógicas diversas -hay que recordar que no se podía paralizar la actividad de estos establecimientos-. Así, sólo encontramos ejemplos de este tipo compacto en instalaciones completamente nuevas, diseñadas *ex-novo* por y para los “métodos modernos”. Una muestra de este caso son los Talleres de Sotteville-les-Rouen, que comenzaron a construirse durante la Primera Guerra Mundial (Figura VIII-4), o, en España y con un tamaño menor, los antiguos talleres generales de la *Compañía Minera de Sierra Menera* en Puerto de Sagunto, actualmente restaurados y dedicados a un uso lúdico.

Un elemento nuevo, allí donde no era factible el suministro exterior o donde las compañías optaron por controlar también este aspecto, fue la aparición de los edificios cuya misión era generar la energía, ya que la facilidad de distribución incluso a distancias relativamente largas permitía centralizar en un edificio la producción (o la adecuación, si provenía de un suministro exterior) de la energía. Hay que considerar, además, que fue un hecho habitual que se utilizase tanto la corriente continua como la alterna, y a diferentes voltajes, según los usos a que fuera destinada la corriente eléctrica. La corriente continua, aunque registra mayores pérdidas en la transmisión y es menos eficiente en los motores, es mucho más fácil de regular y controlar, de ahí que durante mucho tiempo se tendiese a utilizar la corriente continua en los talleres, aunque algunos elementos (generalmente los que tenían un régimen de trabajo más continuo) también utilizaron la corriente alterna.

VIII.5. CONCLUSIONES

La electricidad gracias a su versatilidad y a la facilidad para la transmisión y para la conversión en usos diversos, se impuso en el sistema industrial y en el interior de los establecimientos industriales, pero no se aplicaron todas sus posibilidades al mismo ritmo, en función de las características específicas de cada sector industrial y de cada compañía.

En lo que se refiere a los grandes talleres ferroviarios, la tónica general fue la de aprovechar las ventajas que ofrecían los puentes-grúa, e imponer las reformas necesarias para ello, fundamentalmente la construcción de nuevos edificios, pero, por el contrario, la adopción de los motores independientes en las máquinas-herramienta se llevó a cabo mucho más despacio, tanto porque se relacionaba también con una reorganización del proceso productivo y con la implantación de los métodos de organización científica del trabajo, como por juzgar, quizá, la inversión como innecesaria.

Y, en cualquier caso, la modernización de los Talleres, iniciada con estas aplicaciones de la electricidad y sus necesidades funcionales y edificatorias, en el contexto del debate técnico de la aplicabilidad de la organización científica del trabajo, fue puesta en práctica de modos bien diversos según el entendimiento de la rentabilidad para cada compañía y circunstancia.

BIBLIOGRAFÍA

- AMIGO ROMÁN, Pedro (1988): *La formación de la industria productora de energía eléctrica en Castilla y León (ca. 1885-1985): un primer avance*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Valladolid.
- CHABAT, Pierre (1862-1866): *Bâtiments de chemin de fer*. 2 vol. Ed. A. Morel et Cie. Paris.
- KRANZBERG, Melvin y PURSELL, Carroll W. (Eds.) (1967): *Technology in Western Civilization*. 2 vol. Oxford University Press. New York.
- LALANA SOTO, José Luis (2005): “Establecimientos de grandes reparaciones de locomotoras de vapor: los Talleres de Valladolid”, en *Revista de Historia Ferroviaria*, nº 4, pp. 45-82.

- LALANA SOTO, José Luis (2007): "Los talleres generales en el ferrocarril europeo: un patrimonio olvidado", *TST*, 12, pp. 70-93.
- LALANA SOTO, José Luis y SANTOS Y GANGES, Luis (2009): "Modernization of Railway Workshops", en *Railway Modernization. An Historical Perspective (19th and 20th Centuries)*, Centro de Estudos de História Contemporânea Portuguesa, Lisboa, pp.123-148.
- LALANA SOTO, José Luis (2011): "Los depósitos de locomotoras en España: una visión desde el patrimonio", *TST*, 20, pp. 188-205.
- MUMFORD, Lewis (1979): *Técnica y civilización*. Alianza Universidad. Madrid.
- RAMOS PÉREZ, Herminio (1998): *Un siglo de Iberdrola en Zamora. 1898-San Román, 1998-Ricobayo II*. Iberdrola, Zamora.
- REVISTA *EL FINANCIERO HISPANO-AMERICANO* (1911). Número extraordinario dedicado a la provincia de Valladolid. Madrid, julio de 1911.
- SANTOS Y GANGES, Luis (2003): "Una gran instalación productiva en la ciudad: la Estación de Norte y sus Talleres", en *La ciudad y el tren. Talleres y ferroviarios en Valladolid (1856-1936)*, Ayuntamiento de Valladolid, Valladolid, pp. 115-143.
- SANTOS Y GANGES, Luis (2007): *Urbanismo y ferrocarril. La construcción del espacio ferroviario en las ciudades medias españolas*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- SANTOS Y GANGES (2008): "Ciudades andaluzas y caminos de hierro en la historia: aportaciones desde el urbanismo", en D. Cuéllar y A. Sánchez Picón, Dir., *150 Años del ferrocarril en Andalucía: un balance*, Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, Sevilla, vol. 2, pp. 723-767.
- SEELY, Bruce (1977): *The construction of the Erie Railway system*. HABS/HAER (US Department of Interior, National Park Service), NY-124.
- WILLIAMS, Alfred (1915): *Life in a railway factory*. Duckworth & Co, London.

CAPÍTULO IX. LA CORRIENTE ALTERNA Y EL AUTOMÓVIL COMO FACTORES DEL ESTALLIDO DE LA CIUDAD

MANUEL HERCE

Universidad Politécnica de Cataluña

IX.1. LA CIUDAD ESTALLADA SOBRE INFRAESTRUCTURAS Y EL URBANISMO QUE LA JUSTIFICÓ

La historia de la ciudad moderna es en gran parte la historia de su estallido para aumentar el territorio de la generación de plusvalía urbana, a la búsqueda de la apropiación de renta urbana, en un proceso que está en la propia esencia de nuestro sistema capitalista. La evolución del modelo de la ciudad moderna ha dependido de la capacidad de extensión que le ha ido proporcionando la construcción de las diferentes infraestructuras de servicios urbanos que han sido, progresivamente introducidas, en ella.

Al tipo de infraestructura ha seguido un determinado modelo de ciudad, para cuya gestión han tenido que inventarse o adaptarse instrumentos de ordenación y actuación que han acabado por constituir paradigmas de planeamiento. Por tanto en las infraestructuras están gran parte de las causas del paso de la ciudad concentrada del XIX a la dispersa actual; de lo que hay que ser muy conscientes si se quiere plantear modelos de urbanismo alternativos al actual, en lugar de enrocarse en grandes declaraciones conceptuales.

Por tanto, la evolución de la ciudad, pues, no ha cambiado, ni mucho menos, como consecuencia de la propuesta nuevos instrumentos de ordenación, que no eran más que la respuesta a sus sucesivos cambios de organización. La ciudad ha cambiado de modelo porque han cambiado sus infraestructuras, aprovechadas de una manera u otra dentro del juego dialéctico entre los diferentes agentes sociales que en ella se enfrentan.

En esta línea de pensamiento, los formuladores de los nuevos paradigmas de planeamiento Urbanístico, a los que tanta importancia da su historia consolidada, no serían más que la mera consecuencia del proceso y en ningún caso los generadores de esas transformadores. A lo largo de estos dos siglos, la ciudad no ha cambiado de modelo por las propuestas de los Cerdà, Howard, Garnier, Geddes, Le Corbusier o Doxiadis, aunque muchos de ellos hayan tenido la capacidad de síntesis necesaria para poder explicar que nuevo modelo de ciudad se estaba produciendo.

Sin embargo han quedado relegados u olvidados otros muchos, los inventores de esas infraestructuras que han permitido la evolución de la ciudad. Poco se habla de los ingenieros que hicieron posible el higienismo, como Darcy, que inició la moderna distribución de agua potable, o Balzagette y Belgrand, creadores de su alcantarillado; perdidos en el tiempo han quedado Winsor y Lebon, inventores del alumbrado a gas o Edison y Swan, que al inventar la bombilla iniciaron el alumbrado eléctrico, posibilitando la ciudad de las 24 horas.

Casi olvidado están James, que intuyó el tren y Yerkes, que lo introdujo en la ciudad. O los grandes renovadores de la edificación, como Rennie, Hennebique y Monier; u Otis, inventor del elevador, y Lambert, Gardiner, o Wright, que inventaron los contadores de los servicios a domicilio.

Y entre ellos están los nombres de Tesla y Westinghouse, inventores de la corriente alterna, que asociada al automóvil creado por Otto, Benz y Ford, provocó el estallido de la ciudad; lo que más tarde reforzarían el teléfono (inventado mucho antes por Bell), la radio de Marconi, la autopista de Moses y Barret, la televisión de Zworykin, el teléfono móvil de Cooper y Krolopp, o la larga serie de creadores que nos han llevado al computador personal y al Internet. Y entre esta lista se encuentra F. S. Pearson, que intuyó que la electricidad podía cambiar su fuente de producción de la térmica de carbón al salto hidroeléctrico, cambiando sus usos y ayudando a la creación de ciudades satélites e industriales en muchos países, entre ellos el nuestro.

En la actualidad, se está ante la última, o penúltima, fase de la evolución de la ciudad del capital; un territorio donde lo urbano se en torno a redes que conectan ciudades o asentamientos. Sobre esas redes se apoyan una construcción masiva de fragmentos de ciudad; ciudades metropolitanas que integran sistemas de pueblos y ciudades de diversos tamaños, polígonos residenciales, áreas industriales dispersas sobre el campo, y usos expulsados de la ciudad colocados en los intersticios del gradiente de valor creado sobre el territorio.

Porque el territorio creado no es neutro ni homogéneo en cuanto hace a la creación e expectativas urbanísticas, por el contrario la construcción de nuevas redes de infraestructuras ha agudizado las diferencias espaciales; confiriendo un alto valor expectante a lo que es nuevo (lo incorporado al territorio de la plusvalía) y haciendo perder valor a menudo, paradójicamente, a espacios ya urbanizados que han quedado en posiciones relativas de menor accesibilidad o servicio.

La ciudad del XIX fue una ciudad compacta, que se extendió sobre su entorno inmediato (los ensanches) porque su crecimiento estaba apoyado en nuevas infraestructuras (el agua, el gas, los tranvías, movidos primero por tracción animal y luego por electricidad en corriente continua) que se iban construyendo por estiramiento de sus primigenias instalaciones.

Eran infraestructuras cuyo estiramiento tenía un límite: el marcado por su pérdida de presión, de eficacia o de carga eléctrica. Pero era el tipo crecimiento que precisaban para dar valor a la propiedad urbana concentrada en los ensanches y pendiente de su urbanización para devenir edificios residenciales burgueses, de propiedad o de alquiler, que alimentaban el negocio de una clase social dominante que había devenido rentista.

El tipo de planeamiento que correspondió a este modelo de ciudad fue el de los proyectos de ensanche, basados en instrumentos de alineaciones y ordenanza que prefiguraban la forma de la edificación, y permitían el crecimiento omnidireccional de los servicios.

Esa ciudad fue expulsando hacia sus periferias gran parte de las industrias, y siguiendo a éstas a la clase trabajadora. Se formaron así los suburbios que tensionarían y acabarían por romper su continuidad y compacidad, y, por tanto, mostrar el agotamiento de un modo de construir ciudad.

Las infraestructuras que caracterizaron esta etapa final de la ciudad de los ensanches, que abarca desde finales del siglo XIX hasta el periodo entre las dos guerras mundiales, tienen que ver con el transporte: las estaciones de tren, las líneas de tranvía y las primeras líneas de ferrocarril metropolitano.

Aunque el periodo acabara en un modelo de parcelación (ciudades jardín), pronto aparecerían otros modos de construcción, como hierro y hormigón, que posibilitarán mayor altura de los edificios; lo que unido al invento del elevador y de los contadores domiciliarios de agua y gas generaría el modelo de edificación en bloque aislado propio del periodo siguiente.

El coche y la electricidad en corriente alterna eran las infraestructuras que la ciudad precisaba para consolidar su definitivo estallido. En la medida que, además, ésta posibilitaba la construcción de satélites y barrios residenciales para obreros, daba respuesta a las necesidades de una clase social, el proletariado, que a inicios del siglo había logrado consolidar otra correlación política de fuerzas sociales, no sin una sucesión de conflictos obreros e incluso revoluciones.

La ciudad ha llegado a finales del siglo XXI, a una dispersión territorial tal que implica el mayor derroche de recursos de la Historia. A las infraestructuras del periodo anterior se han añadido aquellas que más reforzaban el efecto túnel sobre el territorio: las del transporte apoyado en nuevas tecnologías las del computador personal y las del teléfono móvil.

En la crisis actual del planeamiento urbanístico está la crisis de su modelo de regulación. El ciudadano inmerso en la crisis del sistema actual exige respuestas que no están en unos planes que se le plantean como “panacea”, y que se han convertido a menudo en un fin en sí mismo, que hace consumir enormes esfuerzos sociales. Como si la mera existencia del plan garantizara la introducción de una cierta racionalidad y contención en el consumo del territorio cosa que, ni por asomo, es cierta.

El planeamiento justificativo de la ciudad de la dispersión, de sus infraestructuras se tiñe de “cripticismo”, de la conversión a conceptos abstractos del urbanismo. En ese cambio de nombre está escondida la intencionalidad de crear una cierta inevitabilidad de las opciones de planeamiento ¿Quién se niega a construir infraestructuras, en cuya existencia descansa la atracción de actividades económicas? ¿Desde cuándo éstas son una respuesta a la demanda, sin las cuales se estrangularía el normal funcionamiento de la ciudad?

Cuanto más se ha ido perfeccionando la jerga especializada menos necesaria parece ser la justificación de opciones políticas; hasta el extremo que en la actualidad proyectos que hipotecan la Hacienda pública en beneficio de unos pocos se justifican simplemente porque “vertebran el territorio”, o, en el colmo del cinismo “porque están en su código genético”.

IX.2. LOS INICIOS DE LA RUPTURA DE LA CIUDAD. EL FERROCARRIL Y EL FRACASO TEMPORAL DE LA CIUDAD-JARDÍN

El ferrocarril no era un sistema de fácil inserción en la ciudad; pero ya al pasar, en general, por su periferia, sus estaciones ayudaron a la extensión de la ciudad, y sus líneas radiales fueron causantes del desarrollo de un rosario de ciudades que ayudarían a generar, más tarde, las grandes áreas aglomeraciones urbanas.

El ferrocarril fue el símbolo por excelencia de la nueva época. El espacio quedaba negado por vez primera, los pueblos unidos, y el tiempo domesticado. Jean-Marc Offner ha puesto como ejemplo, al respecto, que el recorrido París-Marsella que era de 15 días en 1650, pasó a 13 horas en 1887.

La fascinación de la velocidad sería desde entonces uno de los emblemas de la modernidad, y al permitir el incremento de las relaciones económicas y sociales no podía traer más que aparejado desarrollo humano.

Los comentarios que dedicó Idelfonso Cerdà en su *Teoría General de la Urbanización* de 1867 al papel de la movilidad en la ciudad moderna están inspirados en la fascinación que le produjo el ferrocarril de la línea París-Nimes, que había visitado en 1844. En aquella habla de la locomotora como un "instrumento de locomoción urbana al servicio del individuo, que acabará por organizar la vida urbana" y prelude otro vehículo de transporte rodado la "locomotora particular".

Una reciente novela de Luciano Egido pone en boca de un usuario de la época una frase que expresa la fascinación que ese medio de transporte operó en la sociedad: "...bendito sea mil veces el ferrocarril que nos ha librado para siempre de la servidumbre de esos carricoches del infierno, molinos de huesos y agotadores de resuellos".

El efecto directo del ferrocarril sobre la ciudad no fue tan grande como el esperado, por dos motivos principales: en principio la mayoría de las líneas fueron construidas pensando en las mercancías, aunque pronto se extendieron muchas de ellas a los pasajeros, y las líneas de ferrocarril (con sus máquinas exhaladoras de vapor) encajaban mal en las tramas urbanas, por lo que a menudo pasaron por las ciudades en posiciones excéntricas, constituyendo barreras físicas de difícil desbordamiento por la ciudad que crecía.

Pero el ferrocarril creaba, por primera vez, un efecto túnel sobre el territorio, permitiendo hacerle accesible solo desde ciertos puntos; las estaciones se convertirían así en polos que atraerían el crecimiento urbano e incluso lo provocarían, en muchos casos, en su entorno.

Sobre la fascinación de las posibilidades del ferrocarril para dar una alternativa a la ciudad burguesa, se habrían de dar dos intentos de promoción que fracasaron por adelantarse a su tiempo, por confiar en infraestructuras equivocadas para romper la ciudad. Arturo Soria primero y Howard Ebenezer serían esos promotores visionarios. Como ambas figuras han sido profusamente estudiadas, nos limitaremos a algunos datos importantes en la historia de la ciudad

El primero fundó en 1892 la *Compañía Madrileña de Urbanización* de la Ciudad Lineal y expuso en la prensa su idea para captar accionistas y compradores: En 1894 consiguió la aprobación para construir un ferrocarril que uniría los pueblos circundantes a Madrid (48 km), línea férrea que, conectada por siete ramales a Madrid, sería el eje de una ciudad de viviendas unifamiliares, con polos de servicios en el entorno de las estaciones. La compañía quebró en 1910, dejando construidos parcialmente casi 5 km de su proyecto.

El segundo, expuso sus ideas en 1898, en su libro *Las ciudades jardín del mañana*. En 1900 creó la asociación de las ciudades-jardín, con la finalidad de promover esta forma de ciudad sobre el ferrocarril, que pretendía ser autosuficiente con un tamaño en torno a las 2.400 hectáreas, una baja densidad de ocupación y previsión de todas las actividades urbanas posibles

En 1903 construyó la primera de ellas, la ya famosa Letchworth en Inglaterra, una ciudad-jardín diseñada para unos 30.000 habitantes, pero esa población solo se alcanzó hacia 1970. En 1919 compró Welwyn, para una segunda operación, y así construyó una nueva ciudad-jardín. En realidad, Letchworth, pensada para la clase obrera, solo tuvo un relativo éxito entre jóvenes de las clases medias, porque no pudo atraer industrias ni empleo y la clase trabajadora no podía pagar el viaje diario al empleo por ferrocarril. En el caso de Welwyn fue menor el fracaso por su cercanía a Londres y porque, al ser más tardía, la industria tardó menos en instalarse en sus cercanías.

Sería más tarde cuando comenzara a tener éxito la ciudad-jardín, cuando el automóvil garantizara una mayor permeabilidad del territorio, lo que conllevó también la caída de tarifas del ferrocarril, y cuando la clase trabajadora, su élite mejor formada, mejorara sus ingresos. Pero también cuando la corriente alterna permitiera la descentralización de la industria.

Pero la verdad es que poco más que el nombre quedaba de la idea original de Howard; los barrios satélites se habían convertido, en cierto modo, en núcleos de viviendas para clases medias en las cercanías de ferrocarriles o tranvías. Y hasta la Primera Guerra Mundial, las periferias no constituían todavía en la mayoría de los países un lugar donde habitaran, más que minoritariamente, las clases trabajadoras: éstas continuaban ocupando suburbios aledaños a la ciudad, que muchas veces eran viejos municipios cercanos digeridos por el crecimiento y densificados.

Así, varias de los primeros casos de ciudad-jardín en España ese construyeron en barrios hoy de renta media-alta: Neguri en Bilbao, promovida en 1909 por los banqueros Aguirre y Urquijo; en Barcelona, la del Tibidabo creada sobre el tranvía *blau* en 1901 o La Floresta-Valldoreix sobre el ferrocarril de Montañés-Pearson; las colonias Nervión y Heliópolis de Sevilla, construidas para la Exposición de 1929, y otras.

La clase trabajadora, como se ha comentado, carecía de medios para pagarse el transporte cotidiano, por eso hubo de instalarse en el entorno de las fábricas, la mayor parte de las veces en casas de autoconstrucción ubicadas en parcelas con servicios escasos o amontonadas en márgenes de ríos, ferrocarriles, etc. Ese fenómeno se dio muchas veces en forma de barraquismo.

José Luis Oyón ha mostrado como en la primera década del siglo XX, en Barcelona, el 80% de los obreros residía a menos de 2 km de la fábrica en el caso de trabajar en grandes empresas y el 40% a 1 km de las más pequeñas.

No puede generalizarse que las industrias se ubicaran en las periferias, por cuanto en la primera época de la ciudad industrial muchas se habían establecido en el interior de las ciudades antiguas, y allí continuaron. En muchas ciudades, la clase trabajadora continuó habitando esos espacios, siendo fundamentalmente la de nueva inmigración la que ocupó las periferias.

Aconteció lo mismo en los centros primigenios de las ciudades americanas, sometidos a una enorme presión por la cuantía de la emigración recibida por ese país desde mediados del siglo XIX. Como ejemplo cabe citar que Manhattan tenía ya un millón y medio de habitantes en 1910, y que la creación de los suburbios de la ciudad de Nueva York, y de otras, ejercería el papel de espacio de auto segregación de la burguesía que habían ejercido los ensanches europeos.

En otras ciudades, el comportamiento de las clases trabajadoras respecto a la localización y el uso del transporte no difería mucho, aunque sí con algunos matices que muestran que otras pautas de comportamiento que comenzaban a producirse en la organización de la ciudad. París concentró su transporte urbano en ómnibus a tracción animal, por concesión desde 1855 de ámbitos de servicio a unas pocas empresas privadas; entre ellas destacaría la *Compagnie Générale des Omnibus* (CGO), cuyos servicios de ómnibus siempre fueron radiales y pensados para el viaje desde el centro a la periferia.

Esa situación de monopolio espacial relegó los tranvías a la periferia. En 1856 apareció el primer tranvía de *banlieu*, y diez años más tarde ya funcionaban tres líneas en ese espacio. Por ley de 1880 comenzaron a concederse las primeras líneas de tranvías eléctricos, de suerte que hacia 1902 casi todo el entorno de la ciudad está servido por líneas de tranvías de este tipo. Se llegó así a la situación paradójica de que las condiciones de transporte en la periferia fueran más favorables que en el centro, creándose una espiral entre oferta y demanda que favoreció la rápida evolución de esa periferia urbana.

A partir de 1880 las necesidades de desplazamiento de obreros de la periferia a la ciudad (donde estaba el trabajo) serían enormes, porque entre 1872 y 1911 se triplicó la población de la *banlieu*, y al no poder facilitarse ese desplazamiento, comenzó a incrementarse la instalación de fábricas en la periferia, habida cuenta de la localización del mercado de mano de obra. Sin embargo, las tarifas de tranvías y autobuses eran demasiado altas para la capacidad adquisitiva de los trabajadores; situación que no se resolvió hasta la creación del metro en 1900.

Así pues, París creó un importante sistema de transporte en la periferia, que ayudó a la consolidación de los suburbios, pero sus conexiones con la ciudad central fueron bastante ineficaces socialmente, a pesar de la creciente demanda de desplazamiento.

Después de la Gran Guerra sí que puede hablarse de una adaptación de la idea de la ciudad-jardín a la producción de barriadas para obreros. Ese fue el modelo que siguió el Gobierno de la ciudad de Londres desde 1919, reforzado por ley laborista de 1924 (Ley Wheatley). Peter Hall ha estimado en 763.000 el número de viviendas públicas construidas en esa ciudad con ese modelo entre 1919 y 1933.

Así pues la ciudad-jardín fue una forma organizativa novedosa, pero no dejó de ser, en su planteamiento inicial, un movimiento utópico para su época, por dos motivos principales: no existían infraestructuras capaces de provocar una descentralización de las industrias más allá de los ensanches, y el potencial de apertura del espacio que producía el ferrocarril se concentraba en el entorno de las estaciones, lo que constituía un espacio atomizado en cuanto a expectativas de urbanización, cuyo tamaño dependía del radio de influencia de la estación marcado por el desplazamiento a pie.

Por eso, la propuesta de descentralización de la ciudad solo alcanzaría resultados más tarde, como consecuencia de la irrupción de la electricidad en corriente alterna y del automóvil. Infraestructuras que combinadas producirían un estallido de la ciudad continua, en el que las formas de parcelación unifamiliar heredadas de la ciudad jardín tomaron otro significado produciendo los enormes *slowns* o suburbios de muchas ciudades norteamericanas, y extensiones de viviendas en el campo en todas las ciudades.

IX.3. LAS INVENCIONES QUE MUDARON LA CIUDAD: ELECTRICIDAD EN CORRIENTE ALTERNA Y AUTOMÓVIL

Hasta 1889 no se mostró el automóvil en público: en la Exposición Universal de París, un modelo estándar fabricado por Karl F. Benz en Alemania, pero era tan exótico y costoso que hacia 1895, siendo esta empresa la más importante del mundo, solo había fabricado 135 unidades.

Pero en 1913 Henry Ford comenzó a fabricar en serie un modelo de bajo coste, y pensado para la clase media americana: el célebre Ford T, a cuyo socaire se revolucionaria la ciudad moderna. De modo que si en 1900 había censados en EE.UU. unos mil coches, en 1940 la cifra era ya de 27 millones

Por otro lado, en 1886, William Stanley había demostrado la posibilidad de transmisión de electricidad en alto voltaje con corriente alterna, y un año más tarde el croata Nikola Tesla inventó el primer motor de corriente alterna, que, tras su venta a George Westinghouse fue masivamente comercializado en América.

Si la corriente alterna permitía transportar energía en gran cantidad sin importar la distancia, el automóvil abría el territorio incrementando su permeabilidad de una manera enorme. Esta combinación alteraría las estrategias del capital en la captación de la plusvalía generada en el entorno de la

ciudad, pero también sería vista por el movimiento obrero como una posibilidad de superación del espacio fundamental de su explotación: la ciudad.

Esas nuevas infraestructuras incluso parecían hacer posibles las viejas utopías socialistas; la lcaria redentora al alcance de la mano, la “contradicción campo-ciudad” superada. En su libro *Campos, fábricas y talleres*, de 1899, el geógrafo e ideólogo anarquista ruso Kropokin defendió que la combinación de la energía eléctrica y el desarrollo del transporte (del que todavía solo conocía el ferrocarril), sentaban las bases de una “producción fabril descentralizada en unidades autosuficientes, en áreas rurales aisladas, fuera de las ciudades”.

Ese mismo tipo de pensamiento alumbró la creación de la *Society for the Promotion of Industrial Village*, creada en Inglaterra en 1883 por el reverendo Henry Solly, inspirada en las ciudades-jardín de Howard. Aunque el filantrópico movimiento fuera un fracaso, lo interesante es que contó con la defensa del economista Alfred Marshall, cuyo libro *Industry and Trade* de 1919 habría de cimentar, años después, la creación universal de polígonos industriales o lugares de producción separados de la ciudad (distritos industriales).

Veamos un poco la pugna corriente alterna-continua protagonizada por Edison y Westinghouse, porque en ella están gran parte de los cambios de utilidad, y las estrategias comerciales, habidas en esta fuente de energía. Desde que en 1878 Thomas A. Edison fundara la *Edison Electric Light Company* en Nueva York, se iniciaría una cerrada competencia por el control del suministro a los tranvías y al sector de la iluminación.

En 1882, Edison inauguraría las primeras fábricas de electricidad con tensión continua, construidas en Londres (Holborn Viaduct) y en New York (Pearl Street: en corriente de 110 V y con 30 kW de potencia total), que abasteció el alumbrado de Manhattan. Poco más tarde, se construiría en Alemania la primera línea de transporte, todavía en corriente continua, de 59 km de longitud.

Pero ese triunfo de la corriente continua sería efímero. En 1887, el croata Tesla, antiguo ingeniero de la *Edison Machine Works*, construyó el primer motor de inducción sin escobillas alimentado con corriente alterna, y comenzó a trabajar en la *Westinghouse Company*. La corriente alterna pronto mostraría sus ventajas: menos caída de tensión y admisión de voltaje superior, además de superar las dificultades de construcción de los generadores de corriente continúa

Durante la Exposición Colombina de Chicago de 1893, *Westinghouse Company* logró la iluminación de la feria al presentar un presupuesto de la mitad de lo que pedía *General Electric*, significando el primero de sus triunfos públicos, que se consolidarían ese mismo año con el encargo del sistema de transmisión eléctrica de las cataratas del Niágara.

En 1886 Westinghouse fundó la *Westinghouse Electric Corporation* (desde 1889 *Westinghouse Company*), que instaló en Buffalo la primera red de corriente alterna para la iluminación, y, en lucha con las concesiones de Edison, fue consiguiendo contratos de suministro por todo el país. En 1887, la *London Electric Supply Corporation*, S. de Ferranti construyó la central de Deptford para Londres, en la optó por la corriente alterna en alto voltaje (10.000 V) convirtiéndose en el prototipo de modernas centrales.

De hecho, la corriente alterna triunfó finalmente porque se pudo demostrar que era posible integrar las redes de continua en las de transmisión de corriente alterna, ganando la batalla de los tranvías. La corriente alterna ganó también la batalla por su uso en la industria y, más lentamente, la doméstica.

La producción de energía eléctrica se convertiría, a inicios de siglo, en un relevante sector de inversión de capital, en cuyo entorno girarían grandes grupos financieros, capaz de movilizar a las

bolsas americanas y europeas. Al tener los grupos eléctricos que asegurarse la comercialización de lo producido mediante la compra de las empresas de tranvías, se consolidaría una organización monopolista de los servicios urbanos (juntando electricidad, gas y tranvías). Para ello se idearon nuevas fórmulas de funcionamiento de las sociedades anónimas, dando origen al consorcio, *trust* o sociedad de sociedades.

A fin de siglo, se crearon bancos dedicados a captación de inversiones en EE. UU. y Canadá, y se había transformado la vieja banca inglesa admitiendo todo tipo de agencias de inversión. A través de estas entidades bancarias, el pequeño capital abandonó la estrategia de comprar tierra y bienes raíces, para centrarse en acciones, bonos y valores. La electricidad adoptaría el papel de motor de desarrollo, y, por tanto, inversión segura. A ello contribuiría el hecho de que la rentabilidad de las inversiones en ferrocarriles se había quedado muy por debajo de lo inicialmente supuesto.

Este cambio de objetivo vino acompañado de nuevos métodos de organizaciones mercantiles, como los ya citados, que al permitir las grandes corporaciones se establecían mecanismos de interposición accionarial que diluían los riesgos asociados a una inversión finalista, y permitían garantizar beneficios a pequeños accionistas, ajenos a su funcionamiento. El capitalismo iniciaba así la andadura de la "ingeniería financiera", que le volvía más opaco y le liberaba de responsabilidades directas, y que ha sido el protagonista de todos los *crash* económicos habidos a lo largo de un siglo.

Sería la legislación canadiense la primera en aceptar esta innovación legal sobre las sociedades mercantiles, y ello le permitió aparecer como nuevo agente financiero en un importante conjunto de países; la electricidad fue su camino de penetración y su novedosa forma de organizaciones societarias encadenadas su camino de captación de capital.

La fórmula mercantil canadiense era en esencia que una compañía (la *National Trust Company*) actuaba de agente fiduciario de títulos de deuda de muy diversas compañías, y estaba garantizada por el *Canadian Bank of Commerce*. Con esa fórmula, sus compañías ferroviarias habían gozado de gran predicamento en Inglaterra, y luego seducirían al capital norteamericano para la inversión en empresas de electricidad. No hay que olvidar este aspecto para entender el triunfo de Pearson en los negocios eléctricos.

Dos nombres, inseparables, personifican las dos caras citadas de esa moneda. El ingeniero americano Frederick S. Pearson y el abogado y financiero canadiense William Mackenzie. Se debe a Duncan McDowall la más detallada explicación de los lances empresariales de ambos, que fueron protagonistas de la industrialización de Brasil, además de la modernización tecnológica de México y Jamaica, y, sin lugar a dudas, del inicio de la industrialización española a través de Cataluña, y de la diversificación industrial de esta región.

Mackenzie era un promotor canadiense de ferrocarriles, que había regido la *Toronto Street Railway Company*, y que había conseguido la concesión de los tranvías de Birmingham, antes de ser municipalizados en 1904. Incluso en 1897 obtuvo una concesión del gobierno jamaicano para construir tranvías eléctricos.

Pearson era un ingeniero americano, que había financiado su formación trabajando como jefe de estación ferroviaria. En 1888 (con 27 años de edad) trabajó en la compañía de iluminación eléctrica de Boston y, a continuación, dirigió la de Somerville y Woburn, donde instaló potentes generadores para toda el área urbana. Al ser contratado como director de la *West End Street Railway* de Boston, electrificó sus tranvías, en 1892, por lo que fue contratado por el metropolitano de Nueva York al que dotó de la estación de West End, de 52 kW de potencia.

Esta experiencia, y el coste excesivo del carbón como fuente de energía para producir electricidad, le hizo darse cuenta de que era en la hidráulica donde radicaba la alternativa de futuro; y, por

eso, contrató en 1890, al ingeniero Lincoln Cooper, experto en presas, que estaría en todas sus empresas eléctricas.

El modo con el que Pearson y Mackenzie penetrarían en grandes ciudades del planeta, captando inversiones en otras, es muy significativo de los usos capitalistas de la nueva época. En 1857 la cámara municipal de São Paulo concedió a de Souza y Gualco un privilegio para operar tranvías eléctricos por 40 años. En todos los casos de países no desarrollados existieron personajes influyentes en la sociedad local que consiguieron concesiones que no podían abordar, ni financiera ni técnicamente, y que se valieron de ello para enriquecerse buscando ambas cosas fuera: pero para ello la concesión había de ser atractiva a los ojos de inversores que eran tentados casi constantemente.

La electricidad y el plazo de concesión eran interesantes en este caso. Gualco buscó a Mackenzie a Canadá, éste llamó a Pearson, que supervisionaba entonces la *Jamaica Electric Railway Company*, donde tenía intereses. En un solo año (1889) Mackenzie y Pearson utilizarían a Gualco para conseguir el derecho a expropiar tierras para instalaciones eléctricas y para tendido de redes. Conseguirían, también por su mediación, transformar la concesión de tranvías en una de suministro general de electricidad, y, comprarían sus derechos a Gualco y Souza, contratándolos en la empresa.

En 1901 fue concluida la presa de Paraiba a 36 km de São Paulo a la que pronto siguió otra en el río Tietê. En dos años constituirían la empresa en Toronto (*São Paulo Tramway*), consolidarían la concesión en São Paulo (en un contexto adverso a todo lo extranjero), comprarían la anticuada empresa de tranvías *Viação Paulista*. Previamente, en 1900, se habían hecho con la compañía de agua y Luz paulista (fundada en 1872 con capital inglés), y a fin de lograr el monopolio de la iluminación, firmaron en 1906 contratos de iluminación eléctrica con un grupo de concesionarios, con lo que consiguió después la concesión total de la ciudad en 1916. Todo ello constituye una empresa enorme en tan corto periodo de tiempo, que sería impensable hoy en día.

Si sorprende la eficacia de esa combinación de medios técnicos, financieros y, por qué no decirlo, de influencia social, más lo hace cuando se analiza el éxito de la conquista, inmediatamente después, del Río de Janeiro en fase de modernización por el “prefeito” Pereira Passos. La ciudad, como capital primero del Imperio y luego de la República, era una plaza de difícil penetración, llena de camarillas y contrapoderes, donde abundaron durante mucho tiempo concesiones y privilegios, con pocas realizaciones y resultados.

La *General Electric* había entrado en Río en 1892, creando una central con equipamiento Thomson- Houston, con pocos resultados. En 1899 la Cámara concedió al inglés William Reid, uno de los pioneros del telégrafo que colaboró en su colocación a través del canal de la Mancha, el privilegio de producir energía eléctrica en la ciudad por 15 años. En 1904, Reid trasladó su concesión al *Banco Nacional Brasileño*, que creó la compañía nacional de electricidad para explotar la energía de una presa a construir en Riberão das Lajes.

Ese mismo año, se creó en Ottawa la *The Rio de Janeiro Light and Power Limited (Light)*, no mencionando la palabra tranvías para no levantar suspicacias. Consiguieron capital fundamentalmente a través de Montreal, al estar casi agotado el camino de Toronto. Simultáneamente, comenzaron a comprar, por sociedades interpuestas, empresas cariocas, como las citadas de tranvías, la de gas (belga) o la de teléfonos (alemana).

Mientras tanto, Mackenzie desató todas sus influencias en Río para poder ampliar el periodo de la concesión de Reid; para ello fue miembro importante del club de ingenieros empresarios de la ciudad, fundado entre otros por Pereira Passos y del que habrían de salir tantos alcaldes posteriores de la ciudad.

Casi sin garantías de ello, Pearson comenzó a construir la presa de Riberão das Lajes (con 6 generadores de 4.400 kW). Existan pequeña generadoras eléctricas en Brasil antes de Pearson, pero en total la potencia no llegaba a 100 kW. Paraíba y Tietê añadieron 12.000 kW, potencia triplicada gracias a la presa de Riberão.

Una vez acabada esta presa, en 1907 y comprada la antigua concesión de Reid, la *Light* comenzó una enorme campaña comercial en Río de Janeiro, iluminando las calles principales y convenciendo a los industriales de cambiar el carbón a electricidad, logrando en una década el suministro de casi todas las grandes industrias de la ciudad. Igualmente abordó la electrificación de las líneas de tranvías (que había iniciado en 1892 la empresa de las líneas del Jardín Botánico construyendo una fábrica térmica en el centro); lo que ayudó a la gran expansión física y poblacional de la ciudad, que pasó de 230.000 habitantes a 1.170.000 entre 1900 y 1920.

En 1912, las empresas de São Paulo y de Río de Janeiro se fundieron en un holding (*The Brazilian Traction, Light and Power*) con sede en Toronto. Esta sería durante mucho tiempo una de las más grandes empresas brasileñas, aguantó las dificultades financieras de las dos guerras mundiales y el periodo populista y nacionalizador del presidente Getulio Vargas, y fue vendida finalmente a *Eletrobrás* en 1979.

Esa estrategia de penetración fue utilizada por el grupo en México, donde creó la *Mexico Tranways*, la *Mexican Interurban Electric Traction* y *The Mexican Light and Power Company* operada con electricidad del río Encasa; también controló *The Monterrey Tranways, Light and Power* y creó en 1909 la *Mexican North Western Railway*, para el célebre ferrocarril de Chihuahua. Esas empresas aguantaron los avatares de la Revolución, y fueron nacionalizadas en 1946.

En 1911 Pearson invitado por el ingeniero C. Montañés estuvo en Barcelona, y en ese mismo año se creó la *Barcelona Traction*, en Canadá, más o menos con la misma filosofía pero con una modalidad de gestión nueva: el control operativo del funcionamiento se cedía a una empresa filial en España: *Ebro Irrigation and Power Company*, que fue comprando todas las pequeñas concesiones existentes en el río Ebro, unificándolas ya en 1913.

Antes de exponer el inicio de la energía hidroeléctrica en España es preciso conocer algunos detalles de los inicios de la electrificación del país. Hasta final de siglo se habían producido pocas inversiones eléctricas en fábricas de electricidad, muchas como estrategia de penetración de la alemana AEG, que en 1899 creó la *Compañía General Madrileña de Electricidad*, aunando la AEG y la *Compañía Madrileña de Alumbrado y Calefacción por Gas*, de capital francés.

En algún caso se trató de inversiones nacionales, como la creación con capital catalán en 1881 de la *Sociedad Española de Electricidad* (SEE), creada en 1881, por los introductores de los generadores Gramme en Cataluña. La SEE se había lanzado a un primer periodo de expansión, fundando en 1882 la *Matritense de Electricidad* y la *Valenciana de Electricidad*, antes de entrar en una fuerte crisis financiera que le llevó a vender sus acciones en 1889 a la sociedad de inversión inglesa *Wodhouse and Rawson*. En 1894, fue incorporada al patrimonio de la AEG, que fundó ese mismo año la *Compañía Barcelonesa de Electricidad*, con una cierta proporción de capital francés, que ampliaría la central térmica de Mata.

Aunque la entonces vigente Ley de Aguas de 1879 no preveía las concesiones hidráulicas, en pocos años el país se llenaría de ellas, siendo su venta una puerta de entrada de capital extranjero en ese sector. En 1901 se creó la sociedad *Hidroeléctrica Ibérica* (el *Banco de Vizcaya* con capitalistas vascos y alguno catalán y) para aportar energía al norte del país, y pronto dispuso de presas de producción, con concesiones en los ríos Ebro, Segre, Júcar y Leizarán. Esa compañía fue la que llevó electricidad a Bilbao en 1904.

En 1907 se creó (con participación de la *Hidroeléctrica Ibérica*) la *Hidroeléctrica Española*, con la finalidad de abastecimiento eléctrico de Madrid, construyéndose las presa del Molinar en el Júcar, 1909 y la de Vilova en el Cabriel, 1914, que se unían así a la antigua central del Navallar construida en el Manzanares en 1902 por Marqués de Santillana para abastecer el Palacio Real.

En 1906 se había fundado, también por inversores vascos, la *Sociedad General de Transportes Eléctricos*, para aprovechar concesiones en el río Duero que no lograron consolidar, pero que las aportaron al consorcio de *Salto del Duero*, que en 1944 se fundiría con *Hidroeléctrica Ibérica*, formando la empresa *Iberduero*, que en 1992 formó con *Hidroeléctrica Española* la actual *Iberdrola*.

Junto a este grupo de origen vasco, el otro consolidado existente en España en la década de los veinte sería el grupo de Pearson, la *Barcelona Traction*. Este grupo había significado la entrada del capital canadiense y americano, que apostaba por la hidroeléctrica frente a la ciega confianza del capital alemán en la energía térmica; en el breve lapso de tiempo que va de esa invitación (1911) a la muerte de Pearson (1915) se creó un imperio industrial, con infraestructuras sorprendentes para su tiempo, a las que Cataluña debe su desarrollo industrial y la mayoría de sus pautas de organización territorial actuales.

Un siglo después de ello, casi nadie habla de su papel como “planificador territorial” del país, pospuesto a menudo en la historiografía del urbanismo catalán a personajes anecdóticos y planes irrelevantes.

En ese tiempo se constituyó el trust de sociedades (*Barcelona Traction*, *Fuerzas del Ebro*, *Ferrocarriles de Cataluña*), se compraron compañías eléctricas (*Barcelonesa de Electricidad*) y de tranvías (*Tranways de Barcelona* o el ferrocarril de Barcelona a Sarrià), se construyó la presa del Serós y se comenzó la del Talar, una de las mayores de la época y acabada dos años después de la muerte de Pearson y se inició el tendido de líneas de transporte que en 1918 tendría ya 760 km dentro de Cataluña.

La guerra y la muerte de Pearson, significaron serios reveses para la *Barcelona Traction*; todavía logró construir la presa de Camarasa (la más alta entonces de Europa), acabada en 1920, y completar el tendido eléctrico citado, además de comprar en 1923 su compañía rival *Energía Eléctrica de Cataluña*.

Esa empresa había sido constituida, en 1911, fuera de la órbita de Pearson por el industrial E. Riu, con capital franco-suizo, y ese año compró una concesión para una presa en el Noguera Pallaresa, que comenzó a ser construida en 1912 en la Vall Fosca (en Capdella), poco más tarde construyó la térmica del Besos, la central de la presa de Molinos y una central de transformación en la Pobla. En 1913, *Fuerzas y Riegos del Ebro* habían firmado un acuerdo con *Energía Eléctrica de Cataluña* a fin de repartirse territorialmente el mercado catalán, reparto que ha subsistido hasta poco tiempo.

En cuanto a la *Barcelona Traction*, después de comprar la *Energía Eléctrica de Cataluña*, su situación financiera le llevó a venderse 1924 al capital belga (a través SIDRO, del grupo SOFINA, *Société Financière de Transporte et D' Entreprises Industrielles*). Erosionada por la Guerra Civil española, acabaría en las manos del banquero Juan March, tras fallo del Tribunal de la Haya, en un extraño pleito en el que el gobierno franquista apoyó al banquero, muy posiblemente en pago de préstamos recibidos de aquel durante la guerra.

IX.4. ELECTRICIDAD Y AUTOMÓVIL EN LA CONFIGURACIÓN DEL URBANISMO MODERNO

Automóvil y electricidad protagonizarían la gran revolución del urbanismo moderno, con tal fuerza que incluso se darían la mano en las realizaciones del mundo comunista y del mundo capitalista.

Para mejor entender la influencia soviética en la urbanística contemporánea hay que recordar la evolución de las políticas oficiales en la URSS antes de la Segunda Guerra Mundial. En 1917, un mes después de la Revolución, el arquitecto Alexander Vesnin recibió el encargo de la primera central eléctrica en Chatura (Moscú), iniciándose una política de industrialización de un país agrario y arruinado, que culminaría en el Plan de Electrificación de 1921. Este Plan preveía la construcción de 30 centrales en 15 años, totalizando una producción de 1,5 millones kW, cosa que se logró en un plazo inferior,

De 1918 es el Decreto de Socialización del suelo y de 1919 el que acabó con la propiedad privada. El desafío soviético de concepción de un nuevo hábitat será, en ese contexto, el de crear un marco para nuevo tipo de relaciones humanas, basadas en el colectivismo. Sobre las ideas venidas de Frankfurt o Viena, los arquitectos rusos desarrollarían una ingente tarea de búsqueda de nuevos modelos de hábitat, con métodos funcionales y científicos de construcción.

Las grandes redes de transporte de electricidad permitirían construir a lo largo de Rusia en aquellos años un rosario de nuevas ciudades que acompañaron a la industrialización, como Magnitogorsk, Berezniki, Hibinogorsk, Komsomolk, Karaganda, Dzerzhinsk, etc. Ello permitiría, en palabras de Mihail Ohitovich (uno de los fundadores del movimiento “desurbanista”) “acabar con la noción de aglomeración, grande o pequeña, y usar la casa desmontable como una respuesta a las formas fijas de la ciudad burguesa”. Ello llevó a Konstantín Melnikov a la formalización en 1930 de su propuesta de “ciudades verdes” encadenadas como células a lo largo del territorio, que el líder obrero español Andreu Nin las pondría como ejemplo del nuevo tipo de ciudad obrera.

El desurbanismo mostraba así su ideario, hacia 1929, a la búsqueda de la superación de “la contradicción campo-ciudad” enunciada por Marx. Con ese ideario diseñarían el alemán Ernst May y el ruso Mihail Bartsch la ciudad de Magnitogorsk en 1932.

El fin del desurbanismo y el cambio de rumbo fue clara consecuencia de la nueva dirección de la política soviética debida al ascenso a la secretaría general del Partido Comunista de Stalin en 1922, y a la presidencia del país en 1924. En 1928 inició la colectivización forzada de la agricultura así como los planes quinquenales para industrializar el país.

Se recurre habitualmente a Alemania como referencia del nuevo tipo de edificio, el que aprovechó con una lógica “racionalista” las posibilidades del acero, el hormigón y los contadores. Se recurre a Rusia para referenciar el papel de la electricidad en la creación de un nuevo modelo territorial. Y se recurre a EE. UU como símbolo del estallido de la ciudad sobre el automóvil.

Son referencias ciertas, pero en modo alguno exclusivas. Se ha reseñado a menudo la influencia del acero y del ascensor en la aparición del bloque aislado y del rascacielos americanos, pero también es importante ver como electrificación y socialdemocracia se dieron la mano en la América del *New Deal*, posterior a la Gran Depresión.

Al presidente Franklin E. Roosevelt le sirvió de ensayo la política llevada a cabo en el estado de Nueva York durante su mandato como gobernador entre 1928 y 1932. La *Works Progress Administration*, agencia federal creada con aquel propósito, había construido, bajo la dirección de Robert Moses, en menos de una década 800 mil kilómetros de carreteras y 100 mil puentes, además de un número análogo de escuelas y otras obras.

También creó la Administración Eléctrica Rural, de la que ya hemos hablado, como culminación de la tarea del Comité de Abastecimiento de Energía Eléctrica, ya creado en 1915, y que había derivado en comisiones de electricidad para diversas zonas del país, que casi habían conseguido interconectar y unificar tensiones de las casi 600 empresas de electricidad existentes en ese año.

Dentro de la política del *New Deal* se construyeron las nuevas ciudades, barrios residenciales, de Greenbelt (en Washington), Greendale (en Milwaukee) y Greenhills (en Cincinnati). Para su ordenación se partía de la idea de unidades vecinal, delimitadas por la red viaria básica, cuya sumatoria daría la ciudad, organizada en torno a un centro comercial-administrativo. La tipología de la edificación mezclaba viviendas unifamiliares y apartamentos en bloque de alturas reducidas.

Previamente a ello, en 1924, el promotor Alexander Bing encargó a Clarence Stein, Henry Wright y Thomas Adams la construcción de un barrio privado en Nueva Jersey a 25 km de Manhattan: Radburn. El interés histórico de este proyecto es enorme por cuanto configura el nuevo modelo de ciudad satélite residencial, construida sobre el automóvil, y con centro en torno a un *mall* comercial.

Hay que recordar que en 1930 el influyente político soviético Yuri Larin defendió ese modelo de ciudad en la naturaleza, en el que fábricas (no nocivas por el uso de la electricidad) y viviendas se intercalaran, aboliendo la noción de centro y periferia, con el eslogan de que era la ciudad socialista, la que acabaría definitivamente con las contradicciones de la naturaleza y la ciudad.

Una de las nuevas ciudades soviéticas, Avstostroi en Nizhny-Novgorod sería construida en torno a una gran planta de automóviles de Ford, hoy en día la más importante de Rusia y denominada GAZ; además de esa curiosidad, que constituye en sí misma un símbolo, en esa ciudad nació Gorki y también llevó a cabo trabajos el fundador de la escuela de ingenieros de caminos española, Agustín de Betancourt. Fue la primera gran terminal rusa de ferrocarriles (1862), en ella se construyó el primer funicular ruso (1896) y el Plan de May para los barrios residenciales de Avstostroi se convertiría en el arquetipo de “conjuntos habitacionales” modernos, que inundarían pronto las ciudades. Demasiadas cosas para ignorar esta ciudad.

Es fácil centrar la revolución que se dio en el urbanismo en la organización de nuevas ciudades y en la tecnología de la edificación. Pero si se ahonda un poco más en ello aparece siempre el automóvil y su potencia organizativa del espacio.

Recordemos algunos hechos. Cuando en 1924 Le Corbusier visitó Moscú, criticó muy duramente el recién aprobado Plan de Reconstrucción y Desarrollo de Moscú, redactado por un equipo dirigido por el arquitecto de Sergei Chestakov. El Plan proponía un esquema de crecimiento radioconcentrico, rodeado de un anillo verde con penetraciones hacia el centro entre el nuevo tejido residencial.

No parecía éste un modelo original para la ciudad igualitaria del futuro. Contra él se desató sus críticas Le Corbusier; a su vuelta a París envió diversos croquis alternativos en los fue concretándose su idea de la *Ville Radieuse* que publicó en 1935. En ellos se plasman ideas tales como que la isotropía de la red viaria acabará con la diferencia barrios ricos-barrios pobres, de que la edificación en bloque permite idéntica recepción de luz y sol; de que se necesita un centro urbano al alcance de todos los habitantes y todas las actividades; barrios protegidos de la intrusión de usos nocivos; y una red viaria como elemento de sutura y verde como separador. Su Carta de Atenas de 1942, en la que se definirían los principios del nuevo urbanismo, quedaba ya esbozada.

La revolución conceptual habida en el urbanismo fue de una gran radicalidad, sobre todo desde los últimos congresos CIAM y de la publicación de la Carta de Atenas. Pero cuando se mira con la perspectiva que da el tiempo, la radicalidad estuvo más en la creación de una nueva jerga y en el encumbramiento de instrumentos y soluciones cuya aplicación ya era, en realidad, un hecho consumado por entonces. Porque en realidad ¿qué fue más importante a la postre para la evolución del

modelo de ciudad? ¿las propuestas de segregación de usos? ¿la conformación de la ingeniería de tráfico? ¿la masiva generación de polígonos aislados para residencias e industrias? ¿la nueva economía regional justificadora, o cuanto menos cómplice, del derroche de territorio?

Es obvio que todos esos factores se complementan, que no hay *commutings* de tráfico sin separación radical de trabajo y residencia, que no hay justificación de la constante deslocalización de industrias en el mismo territorio sin el juego generado por los precios del suelo, etc.

Por todo eso no cabe achacar el tipo de urbanismo que durante mucho tiempo ha sido considerado moderno a un grupo exclusivo de profesionales los arquitectos del CIAM, con Le Corbusier a la cabeza, sino que fue fruto de la confluencia de respuestas de diferentes corporaciones profesionales a un mismo fenómeno que les arrastró.

Moses, Barret, Barnet y otros tantos ingenieros forman parte de esa revolución introducida en la ciudad. Casi enseguida de su consolidación el automóvil comenzó a requerir y producir su propio espacio; al comienzo del siglo, comenzó a ocupar los caminos rurales de fuera de la ciudad. En 1918 se creó el *Bureau of Public Roads*, dependiente del departamento federal de obras públicas, asumiendo las competencias que habían estado asignadas al departamento de agricultura. La creación de ambas instituciones prueba la importancia política y económica que iba asumiendo la carretera.

Siendo Moses Secretario del Estado de Nueva York y superintendente de parques y jardines de la ciudad, hacia 1938 decidió abandonar la construcción de *via park* que desde la propuesta del topógrafo Frederick L. Olmsted de Estern Avenue de 1866, había inundado el urbanismo. Recogió un concepto formulado por Edward Basset en 1930 y denominado *freeway*, para definir una vía especializada, con accesos controlados y cruces con ella a diferente nivel. Moses construyó la Port Chester-Pelham, de acuerdo con los criterios de la AASHO, conectando los barrios externos de la ciudad y creando el primer cinturón urbano de autopista.

La saturación de esas vías especializadas, llevó al *Bureau of Public Road* de EE. UU. a iniciar una reflexión sobre su capacidad, que culminó en el *Higway Manual Capacity* de 1954, cuyos criterios se impusieron en el espacio urbano a partir de su versión de 1973. Capacidad y velocidad se erigirían en los dos criterios tabú con que la ingeniería trataría desde entonces el espacio del automóvil.

Lo curioso es que serían los arquitectos racionalistas los teorizadores del nuevo modelo de ciudad, que podía ser tan radicalmente distinto porque la autopista la permitía "liberarse de las servidumbres de la topografía" (en palabras también de Le Corbusier). Así pues, la ciudad moderna debe mucho a la fascinación por las autopistas, cuyas primeras realizaciones son de finales de los años veinte, incrementándose su construcción en la década siguiente.

Puede parecer una triste paradoja que un modelo de ciudad defendido desde el progresismo y como respuesta a las necesidades de la clase obrera recurriera a un instrumento tan ampliamente utilizado en la estrategia territorial y económica de los nazis. Pero no es tal, lo que muestra es que el poder de las infraestructuras en la conformación de la ciudad es tan fuerte que supera enfoques ideológicos enfrentados, como se ha puesto de relieve en otros supuestos.

Finalmente, hay que remarcar un factor que ha quedado escondido en la explicación. Sería pues la coincidencia temporal del nuevo poder del movimiento obrero organizado y de la revolución tecnológica habida en la transición del siglo la causa del estallido de la ciudad en forma de polígonos de viviendas, sectores industriales e incluso conjuntos de esos usos mezclados, modo de nuevas ciudades periféricas; mientras continuó la construcción de ciudades-jardín extendidas sobre un territorio semirural.

Los urbanistas tratarían de dar respuestas a este nuevo modelo de ciudad; y para ello se produciría un doble acontecimiento: el abandono de la preocupación por la construcción de la ciudad por parte de la ingeniería, y la definición de nuevos instrumentos de regulación urbana por parte de una arquitectura que legitimaba así su nuevo papel dirigente del urbanismo.

El nuevo urbanismo se apoyaría en la creación de ciudades satélite ordenadas, frente a los suburbios desordenados; en organizaciones de bloque aislados de hormigón, frente a casitas de ciudad jardín; en la estandarización de soluciones sobre criterios de tamaño de la vivienda, higiene y soleamiento, frente a la regulación de la producción de servicios y de la composición externa de la edificación que habían predominado en el siglo anterior; y, sobre todo, en instrumentos normativos frente a los de geometría, que quedarían relegados.

Los ingenieros parecían haber cedido el protagonismo del urbanismo a los arquitectos, que dominaban esos instrumentos de la zonificación y la normativa de construcción. Pero en realidad se habían concentrado en la construcción del espacio del automóvil, con efectos mucho más potentes sobre la ciudad contemporánea.

La extensión del suelo urbanizado en las grandes áreas metropolitanas ha sido una constante desde el inicio de la construcción de sus redes arteriales de autopistas, porque a pesar de la ralentización temporal de ese proceso en ciertas épocas, éstas no han dejado de completarse, transformarse, crear nuevos acceso o simplemente duplicarse con la excusa del tránsito generado por esa expansión. Se trata, pues, de un proceso que se retroalimenta: a más dispersión territorial más necesidad de redes de transporte, lo que a su vez ha acelerado la dispersión territorial de la ciudad.

Es curioso constatar que ese periodo de ocupación indiscriminada y en gran escala de espacio ha coincidido temporalmente con el mayor esfuerzo de los urbanistas por reconducirlo hacia un orden que implicara mayor centralización y densidad de los asentamientos. Esto ha sido una constante en el urbanismo: la búsqueda de orden frente al desorden, de concentración ante el estallido. Pero tan loable, y a veces ingenuo, esfuerzo, más pronto o más tarde, previa apropiación por los agentes urbanizadores, han permitido reforzar el estallido que se pretendía construir.

BIBLIOGRAFÍA

- CAPEL, Horacio (2011): *Los ferro-carriles en la ciudad. Redes técnicas y configuración del espacio urbano*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- CAPEL, Horacio (1994): *Las tres chimeneas*. FECSA, Barcelona
- BONDUKI, Nabil (1981): "Habitação popular: contribuição ao estudo da evolução urbana de São Paulo". *Actas do Seminario de Estudos Urbanos*. Rio de Janeiro.
- DERRY, Thomas K. (1996): *Historia de la tecnología*. Siglo XXI, Madrid.
- EGIDO, Luciano (2009): *Los túneles del paraíso*. Editorial Tusquets, Barcelona
- KOPP, Anatole (1974): *Arquitectura y urbanismo soviéticos de los años veinte*. Ed. Lumen, Barcelona.
- KROPOTKIN, Piotr (1970): *El apoyo mutuo, un factor de la evolución*. Editorial ZERO, Bilbao.
- HALL, Peter (1996): *Ciudades del mañana*. Ediciones del Serbal, Barcelona.
- HERCE, Manuel y MAGRINYÀ, Francesc (2002): *La ingeniería en la evolución de la Urbanística*. Edicions UPC, Barcelona.
- HERCE, Manuel (en prensa): *El negocio del territorio: evolución y perspectivas de la ciudad moderna*. Alianza Editorial, Madrid.

- JONES, Hill (2004): *Empires of Light: Edison, Tesla, Westinghouse, and the Race to Electrify the World*. Editorial Random House, Nueva York.
- MCDOWALL, Duncan (1988): *The Light. Brazilian Traction, Light and Power Company Limited, 1899-1945*. Toronto Press, University of Toronto, Canadá.
- OYÓN, José Luís (2008): *La quiebra de la ciudad popular*. Ediciones del Serbal, Barcelona.
- ROSEBOROUGH, George y SORIA PUIG; Arturo (1968): *Arturo Soria y la evolución de la Ciudad-Jardín*. Ed. Revista de Occidente, Madrid
- SANDER, Agnès (1997): "Morphogénèse des transports en común de surface en banlieu de Paris", *Flux*, vol. 13, 29.
- TANEL, Franco (2007): *Historia del ferrocarril*. Librería universitaria, Barcelona
- WEIGHTMAN, Gavin (2008): *Los revolucionaros Industriales*. Editorial Ariel, Barcelona.

CAPÍTULO X. ELETRIFICAÇÃO EM EMPRESAS FERROVIÁRIAS PAULISTAS: ASPECTOS DA TECNOLOGIA E DA INDUSTRIALIZAÇÃO EM SÃO PAULO (1902-1937)¹

EDUARDO ROMERO DE OLIVEIRA
Universidade Estadual Paulista

X.1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é identificar um processo de transferência de tecnologia ferroviária e uso da energia (em particular, a energia elétrica) dentro da operação de três empresas ferroviárias paulistas, entre 1902 a 1937 (*Companhia Paulista de Estradas de Ferro e Vias Fluviais, Estrada de Ferro Sorocabana e Companhia Mogiana de Estradas de Ferro e Navegação*). Iremos apresentar, em primeiro lugar, alguns aspectos da construção de linhas férreas e sua importância no transporte de carga e passageiros; por segundo, expor características do equipamento e opções tecnológicas adotadas; por terceiro, as características do material rodante e fornecedores de equipamentos. Havia 17 companhias férreas funcionando no estado até os anos 1960, mas selecionamos estas três para este artigo por serem as mais antigas do estado, pela extensão das linhas e volume de transporte, e consequentemente pelo impacto no processo das cidades, atividade econômica e tecnológica no interior do estado. Nossa hipótese é de que este processo de constituição da empresa férrea foi importante para promover a transferência de tecnologia associada a empresa ferroviária.

X.2. A CONSTRUÇÃO DA MALHA FERROVIÁRIA

Cabe fazer inicialmente um breve levantamento de alguns projetos de construção das linhas e oficinas de manutenção, a partir de um breve histórico das empresas estudadas. Em São Paulo, a construção das férreas inicia-se em 1860, sob a responsabilidade da *Sao Paulo Railway* (SPR), empresa inglesa que adquiriu a concessão de construção e operação do transporte desde o porto marítimo de Santos até a principal zona agrícola de então, a 60 km depois da capital em bitola de 1,60 m². Sua linha foi inaugurada em 1867. Apesar da pequena extensão (159 km), esta rede férrea teve tráfego intenso e alta rentabilidade econômica, pois sua atuação centrava-se na ligação capital-litoral para escoamento no porto. Tendo a SPR declinado do direito de prolongar as linhas para o interior do

¹ A pesquisa que resultou neste arquivo teve o apoio financeiro da FAPESP.

² Pinto (1977), pp. 34-35.

estado sob as mesmas condições de financiamento, outra empresa foi criada a partir do interesse de grupo de fazendeiros ligados ao cultivo do café: a *Companhia Paulista de Estradas de Ferro*, fundada em 1868, numa reunião presidida pelo Senador Francisco Antonio de Souza Queiroz. Firmou-se contrato com o governo de São Paulo em 1869, com garantia de juros sob capital investido. O trecho inicial de 45 km, em bitola de 1,60 m, entre Campinas e Jundiá foi inaugurado em 11 agosto e 1872, que se estenderá por 823 km até 1899³. Em 1949, a *Companhia Paulista* possuía 908 km de linhas férreas em bitola de 1,60m, 925km em bitola de 1,00 m e mais 62 km, de 0,60m; somando um total de 1.896 km de linha⁴.

Em 1870, a recém criada *Companhia Sorocabana* recebe autorização para construção de uma estrada de ferro entre Sorocaba e Jundiá, via Itu. Fundada por Luis Mateus Maylasky - era ligado à Roberto Dias Baptista, um grande produtor de algodão na região de Sorocaba - vê oportunidade de expansão comércio do algodão por meio do transporte férreo. Apesar da conexão com a linha da SPR, que dava saída para o porto, cobriria um trecho de 170 km e distanciar-se-ia da capital paulista. O projeto foi alterado para o trecho São Paulo a São João de Ipanema, passando por Sorocaba, com mesmas garantias e privilégios vigentes para as demais ferrovias. Aproveita-se assim também de concessão de transporte de ferro fundido da antiga fundição Real Fábrica de Ipanema através de São Paulo e conexão férrea para a então capital do Império brasileiro, no Rio de Janeiro. A construção apenas se iniciou em 1872, em bitola de 1,00 m, com 128 km⁵. Em 1892, incorporou a *Estrada de Ferro Ytuana*, e chegou a 220 km de vias férreas em 1888, estendidas pelo interior paulista. A nova *Companhia União Sorocabana e Ituana* somava 905 km em 1899. Transformada em empresa pública em 1904, sob alegação de problemas de gestão. Entre 1907 e 1919, esteve sob controle privado da *Brasil Railway Company*, operada pelo norte-americano Percival Farquhar, e foi renomeada para *Sorocabana Railway Company*. Retomada pelo Estado de São Paulo em 1919, passa a se chamar *Estrada de Ferro Sorocabana* e chegou a ter 2.755 km de linhas pelo interior paulista em 1940, sendo 2.144 km de bitola de 1,00 m⁶.

A terceira empresa é a *Companhia Mogiana*, organizada em 1872 por Antonio de Queiroz Telles, Conde de Parnahyba, para construção de trecho de Campinas e Mogi-Mirim, em bitola de 1,00 m. O contrato de concessão autorizava o prolongamento de linhas até margens do Rio Grande⁷. Obteve concessão para construção de diversos ramais em bitola estreita ao longo da divisa com Minas Gerais, na década de 1880, adentrando este estado. Tinha no final do século XIX, 844 km em linhas férreas pelo interior de São Paulo e Minas Gerais⁸. Tornou-se uma das mais extensas vias férreas do estado, com maior tráfego e material rodante, alcançando 1.959 km em 1940⁹.

Do ponto de vista da historiografia brasileira, os estudos históricos acadêmicos, na década de 1930, estudam a ocupação do Oeste Paulista como diretamente associada a expansão da cultura do café para a Alta Paulista: o café estimulou a expansão ferroviária e permitiu a fundação dos municí-

³ Sao Paulo. Diário Oficial (1900), Quadro 2.

⁴ Companhia Paulista de Estradas de Ferro (1949), 18.maio.

⁵ Matos (1981), pp. 93-100.

⁶ Estrada de Ferro Sorocabana (1942), p. LXXI.

⁷ Pinto (1977), pp. 51-52

⁸ Sao Paulo. Diário Oficial (1900), Quadro 2.

⁹ Mattos (1981), p. 163.

pios na região¹⁰. A partir dos anos 1970, outros trabalhos aprofundaram a história da ferrovia e seu avanço para o oeste, mas sempre em função desta dependência com a cultura cafeeira¹¹.

Os estudos brasileiros de história econômica tendem a destacar a importância da ferroviária para a diminuição do custo de transporte do café da lavoura para o porto – que era feito por tropas de mulas até a primeira metade do século XIX¹². Chegando até 50% do preço da saca de café (produzido na região de Rio Claro), em 1857, caiu para 20% após a chegada da ferrovia na região. Por isso, destaca-se a extensão e a rapidez com que foram construídas as linhas férreas. Só a *Companhia Mogiana* e a *Companhia Paulista* cresceram de 431 km de linhas de 1880 para 2.327 km, entre 1906-1910¹³. Na mesma época, o Brasil possuía 17.605 km de rede férrea. Do ponto de vista do aporte financeiro, apenas em São Paulo, em 1910, as empresas férreas mobilizavam investimentos no valor de 360 mil contos de réis, sendo 65 mil contos da *Estrada de Ferro Sorocabana* e daquelas duas (*Companhia Mogiana* e a *Companhia Paulista*), 161 mil 500 contos, que eram valores superiores ao investidos, respectivamente, na indústria têxtil e ao da indústria de transformação¹⁴. A renda total gerada pelas empresas ferroviárias passou de £ 2,2 milhões, em 1895, para £ 5,4 milhões, em 1908¹⁵. Em termos de mobilização de mão-de-obra, no mesmo período, enquanto a indústria paulista empregava 24.186 pessoas, as ferrovias tinham 18.501 pessoas.

Tabla X-1. Evolução do tráfego na Companhia União Sorocabana e Ituana (1890), Sorocabana Railway Company (1910) e Estrada de Ferro Sorocabana (1925)

	Sacas de café (Unidades)	Mercadorias (*) (Toneladas)	Passageiros
1879	-	9.270	10.038
1891	-	108.300	285.900
1900	845.228	223.807	590.017
1910	1.147.287	377.324	994.091
1925	1.900.947	1.297.426	3.033.285

Fonte: Pinto (1911), p. 246; Companhia Sorocabana (1879), Anexo 2; Companhia União Sorocaba e Ituana, (1893), p. 11; Sorocabana Railway Company para 1910 (1911), p. 26; Sorocabana Railway Company para 1911. (1912), p. 9; Estrada de Ferro Sorocabana referente ao ano de 1926 (1927), p. 7, 24-25. (*) Incluso o café.

¹⁰ Taunay (1984), [1ª ed. de 1949].

¹¹ Matos (1981), pp. 93-100.

¹² Cano (1990), p. 34.

¹³ Anuario estatístico de Sao Paulo (1910), p. 50, tabela 4.

¹⁴ Cano (1990), p. 52.

¹⁵ Revista Brazil Ferro-Carril (1911), p. 5.

Tabla X-2. Evolução do tráfego na Companhia Paulista

	Sacas de café (Toneladas)	Mercadorias (Toneladas)	Passageiros
1872	-	26.150	33.531
1890	-	300.857	348.150
1900	-	676.812	1.052.900
1910	437.237	613.256	1.245.752
1925	436.663	1.614.346	3.929.602

Fonte: Pinto (1977), p. 236; Companhia Paulista (1911), p. 4; Companhia Paulista (1926), p. 5.

Tabla X-3. Evolução do tráfego na Companhia Mogiana

	Sacas de café (Toneladas)	Mercadorias (*) (Toneladas)	Passageiros
1880	-	15.668	48.391
1890	-	141.234	409.482
1900	(**) 2.738.763	421.949	1.156.186
1910	371.049	726.583	1.918.045
1925	231.469	1.249.534	3.880.407

Fonte: Conforme Pinto (1977), p. 236; Companhia Mogiana (1880); p. 18, Companhia Mogiana (1901); p. 7 Companhia Mogiana (1911), p. 7. Companhia Mogiana (1926), p. 14. (*) Incluso o café, (**) Unidades.

A partir destes dados relativos a cada empresa, notamos de um lado, que houve aumento de carga de café na passagem do século. Por outro, também ocorreu um grande aumento de transporte de outras mercadorias (como madeira, algodão e açúcar e gado), com diversificação da agricultura paulista nas primeiras décadas do século XX¹⁶. Isto exigiu melhorias nas linhas e no material rodante: duplicação das linhas, que houve aumento de carga de café na passagem do século.

Em relação aos estudos brasileiros, a partir da década de 1970, a expansão ferroviária foi considerada também inserida no processo de industrialização, ambos em função da cafeicultura: “o comércio do café gera da indústria” em São Paulo, na tese de Waren Dean¹⁷. Um estudo econômico feito por Wilson Cano, revisando argumentos de Dean, chama a atenção para o fato de que o acúmulo de capital em São Paulo (de 1850-1929) é determinado não apenas para atividade agrícola do café,

¹⁶ Cano (1990), pp. 57-681.

¹⁷ Dean [s.d.].

mas também pelas agricultura de alimentos e matéria-prima, ferrovias, o comércio, a finanças e a indústria¹⁸. São estes diversos componentes que formariam um *complexo cafeeiro*, que potencializam a acumulação de capital e permite uma concentração industrial em São Paulo. Isto abre a possibilidade de pensar não apenas o binômio “transporte do café – expansão das ferrovias”, em que há de dependência de uma sobre a outra, mas compreender o transporte de carga ao lado de outros aspectos da empresa férrea, que atuam de modo integrado e dinâmico com o novo contexto econômico das empresas de transporte (aumento do volume de transporte de mercadorias diversas, de transporte de passageiros, do capital investido e operários empregados). As empresas férreas podem ser compreendidas portanto como inseridas num processo de industrialização e de diversificação estrutural da economia brasileira.

X.3. OPÇÕES TECNOLÓGICAS NO PROCESSO DE EXPANSÃO

Em função desta perspectiva integrada da empresa ferroviária e a nova complexidade estrutural podemos considerar os aspectos tecnológicos. Isto envolve verificar aspectos técnicos sobre o equipamento ou a execução dos projetos, que permitem identificar quais foram as opções tecnológicas ou adaptações feitas para a construção das estradas de ferro. Os aspectos tecnológicos foram componentes importantes, tanto quanto os sociais e econômicos na construção dos sistemas ferroviários¹⁹. Até mesmo a manutenção regular da estrutura ferroviária, como o fornecimento de madeira (para lenha, dormentes, postes, construção de vagões e carros) tem sua importância²⁰. É imprescindível estar atento aos aspectos técnicos e as operações necessárias neste esforço da construção das estradas de ferro²¹.

Um primeiro grande aspecto técnico é a bitola das estradas ferro paulistas. A SPR, primeira companhia férrea paulista, optou pelo padrão de 1,60 m em todo seu trecho. A *Companhia Paulista*, criada para estender o tráfego de carga a partir da conexão com a SPR, manteve a mesma bitola – pelo menos no tronco principal que se entendeu por 229 km, em 1901, até Santa Cruz²². O mesmo não ocorreu com a *Companhia Sorocabana*, que devido ao menor custo de construção, optou por uma bitola de 1,0 m; assim como a *Companhia Mogiana*. Na *Companhia Paulista*, por exemplo, o aumento do tráfego de carga e passageiros entre 1872 e 1900 chegou a 20 vezes (de 26 mil toneladas de carga para 660 mil, e de 33 mil passageiros para 1.052 mil), como pode ser conferido nas tabelas acima. Este aumento de tráfego exigiu também trilhos de maior espessura: de trilhos de 20 kg/m passou-se, nos trechos de maior densidade, para 45 kg/m em 1895²³. Este aumento de tráfego continua no início do século XX e levou, nos anos 1912, a *Companhia Paulista* a realizar a duplicação da linha no trecho Jundiá a Campinas (44 km), quando adotou trilhos de 45 kg/m; assim como retificação de traçado e troca de bitola de 1 m para 1,60 m a partir de Rio Claro²⁴.

Um segundo aspecto técnico importante foi o combustível para as locomotivas. Na *Companhia Paulista*, em 1910, as despesas com combust para quivalia a 27% da despesa com locomoção e

¹⁸ Cano (1990), pp. 20-22

¹⁹ Soria (2005).

²⁰ Martini (2004).

²¹ Telles (1984).

²² Pinto, op. cit., p. 92

²³ Companhia Paulista (1949).

²⁴ Companhia Paulista (1955), p. 5.

tração²⁵. Depois da Primeira Grande Guerra, na década de 1920, o carvão importado aumentou em quatro vezes seu valor devido a crise do combustível²⁶. Em 1922, por exemplo, na *Estrada de Ferro Sorocabana*, as despesas com combustível equivaliam a 57% da despesa com locomoção e tração e 28,75% da despesa total da empresa (24 contos e 770 mil reis)²⁷. Anos depois, em 1937, ainda se mantinha elevado o percentual, equivalente a 28,2% das despesas de custeio, sendo 70 mil toneladas de carvão estrangeiro e 4.700 mil de nacional; além de 1.296 mil m³ de lenha²⁸. Além disso, desde os anos 1920, é alegada dificuldade para obtenção de lenha, pois não havia mais mata em abundância na região central do estado para fornecer lenha em grande quantidade. A *Estrada de Ferro Sorocabana* ainda conseguia, em 1922, obter lenha, pois tinha linhas que iam a regiões mais extremas do estado paulista em meio a matas, contudo existia um custo adicional pelo seu transporte²⁹. Em decorrência do problema de fornecimento de carvão e lenha surgem os projetos de eletrificação das linhas.

No mundo contemporâneo, a primeira linha regular eletrificada foi aberta em 1881, em Berlin (Alemanha); depois em 1883, em Brighton (UK) e Viena (Áustria); e em 1888, nos Estados Unidos. Até os anos 1920 já existiam linhas férreas eletrificadas em vários países da Europa (Suíça, Inglaterra, Espanha, França), Ásia (Japão) e Américas (Estados Unidos, Argentina, México e Chile). A eletrificação das linhas férreas foi realizada por motivos diversos. Nas primeiras décadas, isto ocorreu devido a existência de túneis para circulação de trens em áreas urbanas, pois a fumaça das locomotivas levava a intoxicação. Daí a sua adoção, por exemplo, pelo metrô da *City and South London Railway* (1890). Também a *Baltimore and Ohio Railroad* (1895) eletrificou as linhas devido ao túneis no percurso da linha entre Baltimore a New York. Outras, como a *New York Central* (1906), o fizeram para viabilizar aumento de transporte de passageiros em linhas urbanas. A *Chicago, Milwaukee and Saint Paul Railway* (1915) adotou a eletrificação porque as linhas passaram por extensas reservas florestais do governo dos Estados Unidos, através das *Rocky Mountains*. E outras, como a *Mexican Railway Company* (1923), adotaram a eletrificação por motivo de economia de custos³⁰.

No Brasil, a primeira linha de tração elétrica foi a *Estrada de Ferro do Corcovado*, inaugurada em 1910, no Rio de Janeiro. A linha foi inaugurada em 1884 para fins turístico entre a rua do Cosme Velho e o Alto do Corcovado (4 km), pela Companhia Ferro Carril e Hotel Corcovado. A concessão foi transferida em 1906 para *The Rio de Janeiro Tramways, Light and Power Company Limited*, que substituiu o sistema de tração a vapor pela tração elétrica³¹. Por sua vez, a primeira empresa férrea paulista a realizá-la para transporte de longa distância foi a *Companhia Paulista*, em 1922, entre Jundiá e Campinas. O motivo principal foi para economia de custos de combustível. No caso da *Companhia Paulista*, o projeto de eletrificação é derivado de estudos realizados em outros países pelo engenheiro Francisco de Monlevade, Inspetor Geral da Companhia. Ele estudou o tipo de corrente alternada - trifásica, utilizada na Itália; monofásica, usada na Suíça; e corrente contínua de alta tensão, aplicada nos Estados Unidos. Optou pela adoção de corrente contínua devido a *Companhia Paulista* possuir linhas de longo percurso, perfis variados e sujeito a tráfego de trens pesados, conforme justifi-

²⁵ Companhia Paulista (1910), p. 168.

²⁶ Companhia Paulista (1920), p. 9.

²⁷ Estrada de Ferro Sorocabana (1926), p. 22.

²⁸ Maia (1939), p. 3.

²⁹ Estrada de Ferro Sorocabana (1923), p. 14. Os relatórios técnicos informam que a razão de equivalência no consumo de combustível é: 1 tonelada de carvão estrangeiro/ 1,6 tonelada de carvão nacional / 8 m³ de lenha. Estrada de Ferro Sorocabana (1940), p. XVII.

³⁰ Locomotive Cyclopedia (1930), pp. 1008-1035.

³¹ I Centenário das Ferrovias Brasileiras (1954), pp. 180-181.

cado em Relatório da própria companhia³². Por isso, foi tomado como modelo o projeto adotado por outra empresa de linhas de longa distância: a *Chicago, Milwaukee and Saint Paul Railway* (Estados Unidos), com 660 milhas eletrificadas até 1915, e idêntico material rodante desenvolvido pela *General Electric*. Implantou-se inicialmente no trecho Jundiá a Campinas (1922) de 44 km, e adquiriu-se o mesmo equipamento da *General Electric*³³. A eletrificação foi estendida em 1928 de Rio Claro a Rincão, construídas pela *Westinghouse Company* e a *General Electric*, somando 286 km de linhas eletrificadas³⁴. No trecho eletrificado, o volume transporte passou a ser feito por 5 locomotivas *General Electric* de passageiros e 7 de carga, onde antes se utilizava 12 locomotivas a vapor para passageiros e 28 para cargas. Nesta primeira etapa, a construção e aparelhamento para eletrificação destes trechos foi viabilizado por meio de empréstimo externo.

A *Companhia Paulista* adotou o sistema de corrente contínua a 3.000 volts, obtidos em subestações conversoras de motores-geradores. A energia era fornecida pela *São Paulo Tramway*, pelo sistema gerador que alimentava São Paulo, sob a forma de corrente trifásica a 60 Hz e 88.000 V, na subestação conversora de Louveira³⁵. Nas subestações, a corrente trifásica da linha de transmissão, de 88.000 V, era convertida em corrente contínua de 3.000 V. As subestações de Louveira, Rebouças e Cordeiro tinham equipamentos fornecidos pela GE, do tipo interna e manuais; nas subestações de Camaquan, Itirapina e São Carlos eram da *Westinghouse Company*, do tipo semi-externa e automáticas; nas subestações de Ouro e Rincão, era equipamento da *General Electric*, do tipo semi-externa e automáticas.

Esta conversão para eletrificação das linhas foi seguida pela *Estrada de Ferro Sorocabana*, com proposta formulada em 1939, mas cujo primeiro trecho será inaugurado apenas em 1944. A *Sorocabana* contratou a *General Electric* e a *Westinghouse Company*, para o fornecimento de material rodante e equipamentos necessários a execução da obra, e a *Companhia de Mineração e Metalurgia Brazil* (Cobrazil), para execução das obras de construção civil entre São Paulo e Santo Antonio (hoje Iperó), na sua linha tronco³⁶. Foram importados também 20 locomotivas elétricas e 4 trens-unidades (com 1 carro auto-motor e 2 carros reboques). Em 20 de junho de 1944 foi inaugurado o primeiro trecho eletrificado, entre Sorocaba e Amador Bueno, de 63 quilômetros. Assim como na *Companhia Paulista*, a *Sorocabana* adquiria energia elétrica da *Light*, sob a forma de corrente trifásica de 60 Hz a 88.000 V. Havia 6 subestações conversoras, nas quais a corrente trifásica era convertida em contínua de 3.000 V, com potência total de 25.000 kW, e separadas entre elas por 48 km³⁷.

De 218 km de linhas eletrificadas em 1948, a *Estrada de Ferro Sorocabana* chegou a ter a 490 km em 1955, enquanto que *Companhia Paulista*, 494 km. Nos dois casos, os projetos de eletrificação seguem projetos destas duas empresas ferras norte-americanas, inclusive com implantação e material rodante também das mesmas empresas norte-americanas.

Conforme descrito pelo Departamento de Engenharia Elétrica da *Companhia Paulista*, havia diferença entre o custo da energia elétrica e a de carvão, que gerou uma economia de 10 mil contos de reis entre 1928 a 1934 (período analisado pelo Departamento). Além disso, são enumerados como motivos: a melhor utilização dos elementos de tração e menor despesa com pessoal de condução;

³² Companhia Paulista (1920), p. 45.

³³ Pinto (1969), pp. 72-73.

³⁴ Companhia Paulista (1929), p. 16.

³⁵ *Ibidem*, pp. 301-303.

³⁶ *Estrada de Ferro Sorocabana* (1945), p. XI.

³⁷ I Centenário das Ferrovias Brasileiras, pp. 212-214.

menor custo de reparações e conversões das locomotivas; economia de lubrificação, limpeza das locomotivas e dos materiais necessários. Considerado a economia realizada, o capital empregado na conversão do sistema e a taxa de juro sobre este capital, o empréstimo foi completamente amortizado até 1933³⁸. Um quadro similar de vantagens e economias é indicado no plano de eletrificação da *Estrada de Ferro Sorocabana*: responde ao aumento do tráfego e economia pela substituição do sistema a vapor; há abundância de força elétrica; melhora nas condições de tração³⁹.

Por terceiro, cabe alguns comentários sobre as oficinas de manutenção. Desde o surgimento das empresas férreas, em meados do século XIX, em São Paulo, as oficinas serão um dos poucos locais em se desenvolvem atividades industriais, com destaque para os trabalhos fundição, manutenção e produção de equipamentos pesados. Merecem destaque, para o propósito deste item, as oficinas da *Companhia Paulista*, em Jundiá construídas em 1893. Ocupavam um edifício de 305 metros de comprimento por 65 metros de largura, composto por duas partes, conforme descreve Antonio Pinto: a do norte, destinada à reparação de carros e vagões, com máquinas para o trabalho das madeiras precisas; e a do sul, em que se achavam instaladas as máquinas ferramentas para trabalho com metais e reparos de locomotivas⁴⁰. Entre estas divisões, estava os escritórios da administração geral das linhas. A concepção industrial prevalecia, com telhado em *sheds* envidraçadas, e grandes janelas ao longo dos edifícios para permitir iluminação nas bancadas de trabalho. Havia iluminação elétrica para trabalhos noturnos providos por um dínamo de 10 kW, que também fornecia luz para 40 casas de operários e uma escola noturna de aprendizes (criada em 1901).

Na secção sul, funcionava a oficina de metais e reparação de locomotivas, que inclui: fundição de ferro e bronze (forno a carvão coke que produz 3 toneladas de ferro gusa/hora); ferraria (com 2 martelos a vapor movidos caldeira tipo locomotiva a lenha e 15 forjas); caldeiraria (com 1 carretão móvel para 80 toneladas de peso, forjas, rolo para chapas, entre outros equipamento); oficinas de peças metálicas (com tornos, plaina, máquinas de furar e plaina); ajustagem e montagem de locomotivas (carretão mecânico movido a transmissão para 80 toneladas de peso, guindaste rodante para 40 toneladas e bancadas para ajustadores). Esta secção ocupava 219 operários no total. Cabe destacar que todo o equipamento funcionava por meio de força mecânica. E a força motriz era resultante de um motor de 60 cavalos de pressão, com duas caldeiras mantidas acesas por lenha e tiragem produzida por chaminé de 26 metros de altura. A transmissão do motor para as oficinas dava-se por meio de árvores de eixos em paralelo ao edifício, a 5 metros do chão. Na secção norte do edifício, funcionava a oficina de reparos de carros e vagões composta por: serraria (serras de fitas, plainas e tornos), carpintaria de carros, carpintaria para vagões e pintura de carros, ligas por linhas interiores de serviços e exteriores de manobras. Os equipamentos também operavam por força motriz, originária de motor de 45 cavalos tipo locomotiva *compound*, utilizando serragem de madeira por combustível. A força era distribuída por árvores de transmissão paralelas e subterrâneas, com uso de correias, eixos e polias.

Comparativamente, temos as oficinas da *Companhia Mogiana* construídas entre 1902 e 1906, em Campinas, projetadas pelo engenheiro Carlos Stevenson, Chefe da Locomoção da empresa. Ocupava um conjunto de edifícios de 18 mil quadrados e era capaz de reparar 80 locomotivas, 60 carros e 600 vagões⁴¹. Num grande corpo central e principal, de 15,60 m de altura por 90 m de exten-

³⁸ *Ibidem*, pp. 314-315.

³⁹ Revista Nossa Estrada, 1944, p. LIV.

⁴⁰ Pinto (1977), pp. 104-111.

⁴¹ Companhia Mogiana (1907). Acompanhamos aqui a detalhada descrição feita por Carlos Stevenson. Vide também a propósito Francisco (2007).

são, estava a oficina de montagem de locomotivas e tenderes, com 16 valetas transversais. Dentro do edifício, havia uma estrutura de aço fabricada por *Brückenbau Flender* (Alemanha), que permitia a plena operação de um guindaste elétrico rodante de 50 toneladas de fabricação alemã *Ludwig Stuckenholz*. O edifício tinha no lado esquerdo a secção de torno de rodas (com guindaste de 2 toneladas), e, do direito, a oficina de ajustagem (com guindaste elétrico de 5 toneladas) – destaque-se que todos os motores das oficinas vinha da *General Electric*. Num edifício seguinte, havia a caldeiraria e ferraria com guindaste elétrico de 10 toneladas, ferramentas pneumáticas (como máquinas de furar e martelos), 30 forjas e outras elétricas (como rolo, tesoura, prensas). Havia ainda o edifício da seção de construção e reparação de carros e vagões, composto por 6 galpões idênticos, onde ficavam a carpintaria, marcenaria e serraria (cujas máquinas eram movidas por motores *Siemens-Schukert* de 30 CV em transmissão por baixo do piso). Foi adquirida para a serraria uma serra contínua *Day and Egan Company*. Logo atrás, havia o edifício da fundição com capacidade para produção anual de 500 toneladas de ferro e 80 de bronze; e tinha dentre seus equipamentos 2 fornos de fusão de ferro, 4 fornos para bronze e 1 motor elétrico de 10 CV para movimentar as máquinas. E nos fundos do terreno, havia uma meia rotunda com capacidade para abrigar 26 locomotivas.

Pode-se observar na descrição que todas as oficinas operavam com auxílio de grande quantidade de equipamento elétrico. Cabe portanto destaque a instalação de força elétrica para movimentação dos equipamentos e máquinas nas oficinas da *Companhia Mogiana*, permitindo inclusive a utilização de aparelhos pneumáticos. Do lado esquerdo dos edifícios principais, haviam a usina geradora de eletricidade com 3 caldeiras de tipo locomotiva e capacidade 120 CV cada uma, que utilizavam serragem como combustível. A usina geradora funcionava com um aparelho automático de tiragem por indução, da *Buffalo Forge Company*, seguindo o sistema utilizado então nos Estados Unidos. Utilizava sistema de corrente contínua de 220 V de tensão. Também havia unidades geradoras de 125 kW, da *General Electric*, para iluminação dos pátios de manobra e da contadoria. A condução da energia ocorria por meio de cabos elétricos da usina para os vários edifícios das oficinas, e condutores aéreos no interior destes⁴².

A concepção do projeto das oficinas tinha um objetivo principal: “reunir em um só ponto as maquinas motoras das oficinas, com o intuito de se obter uma instalação mais econômica em seus resultados”, expor Carlos Stevenson⁴³. Isto é, o projeto do edifício e a disposição do equipamento seguia uma lógica de racionalização do uso do espaço e da energia para melhoria da atividade produtiva das oficinas férreas. A energia elétrica permitia ampliar as possibilidades de disposição dos equipamentos e quais tipos utilizar - como as maquinas pneumáticas e os guindastes elétricos. O guindaste era peça fundamental do projeto: depois da locomotiva ser girada numa placa giratória na entrada da oficina de montagem, o guindaste permitia colocar as locomotivas em uma das 16 valetas transversais no edifício (onde caberia apenas 2 linhas no eixo longitudinal), com deslocamento por cima de outras. O emprego do guindaste permitir o desmonte da locomotiva e o transporte das caldeiras para a calderaria, em edifício lateral. Viabilizava também o deslocamento das rodas tanto para a oficina de tornos quanto para a de ajustagem, que ficaram nas laterais (“se faz em uma hora” o que se levava 2 ou 3 dias no sistema antigo, com metade dos trabalhadores). Para que este projeto se realizasse, a questão da força geradora das maquinas era a principal a ser resolvida.

O uso da eletricidade era defendida por Carlos Stevenson, pois permitia: economia na produção da força e sua transmissão; melhor aproveitamento do espaço de trabalho e distribuição de equi-

⁴² Companhia Mogiana (1904), pp. 155-157.

⁴³ Companhia Mogiana (1905), p. 164.

pamentos; produção mais abundante com conseqüente redução dos custos de mão-de-obra.⁴⁴ De modo que o modelo de funcionamento das oficinas da *Companhia Mogiana* era baseado em idéias modernas de engenharias sobre a transmissão e distribuição de força⁴⁵. Com a eletricidade, haveria emprego de número menor de máquinas para produção de forças e menor perda na transmissão de energia (em comparação ao sistema mecânico de correias e cabos). A eletricidade permitia flexibilidade no arranjo espacial das oficinas, com economia de espaço nas oficinas, disposição mais conveniente aos trabalhos, uso de novos equipamentos e redução nos custos de mão-de-obra – o que era limitado pelo sistema de transmissão mecânico, conforme argumenta Stevenson. Este projeto de oficinas baseado no sistema elétrico contrasta com o sistema de transmissões mecânicas por cabos utilizado na oficina da *Companhia Paulista*.

Ressaltamos que não se tratou de simples aquisição de material importado, mas da transferência de um modelo de funcionamento da produção industrial. Stevenson cita as oficinas da *Westinghouse Air Brake Company* (WABCO) e da *Baldwin Locomotives Works* (*Baldwin*), que considera exemplos da eficiência do sistema elétrico. Em verdade, a planta das novas oficinas da *Companhia Mogiana* tem relação clara com a da *Baldwin*, que havia inaugurado uma nova oficina em 1890 com uso de eletricidade: dois guindastes elétricos carregavam locomotivas por 19 valetas transversais, maquinários elétricos era amplamente utilizado, assim como a luz elétrica⁴⁶. Isto diminuiu o tempo dos trabalhos e também o número de trabalhadores; sem a floresta de tiras e polias no teto da fábrica, aumentou a luz natural dentro do prédio, facilitou o deslocamento das peças e melhorou a precisão das tarefas. Stevenson cita Samuel Vauclain, superintendente geral da *Baldwin*, numa discussão na *Franklin Institute*, em 1901: o uso da eletricidade permitiu diminuição de custos e espaço da fábrica⁴⁷. Vemos que o mesmo ocorreu nas oficinas da *Companhia Mogiana*, com a flexibilidade e eficiência no processo industrial procurou-se garantir a crescente necessidade de manutenção decorrente do aumento de tráfego.

X.4. MATERIAL RODANTE E INSUMOS: RELAÇÃO ENTRE PROJETOS E FORNECEDORES

Em terceiro lugar, cabe uma apresentação sobre o material rodante utilizado nas empresas férreas estudadas por nós (locomotivas, carros e vagões). Isto nos remete tanto a dimensão econômica da implantação da empresa férrea e sua crescente necessidade de tráfego entre 1890 e 1920, quanto também da circulação dos produtos tecnológicos em função dos fornecedores de equipamentos.

Em 1899, em relação a origem do material rodante percebe-se uma clara predominância de peças de fabricação norte-americana e inglesa. Na *Companhia União Sorocabana e Ituana*, das 65 locomotivas que possuíam então, 27 eram americanas, 27 inglesas, 8 belgas e 2 alemãs. A *Mogiana* possuía 82 locomotivas, sendo 42 inglesas, 28 norte-americanas, 3 alemãs e 1 fabricada pela própria

⁴⁴ Companhia Mogiana Relatório da Companhia Mogiana (1902), pp. 148-155.

⁴⁵ Stevenson cita artigos de Her O. Lasche, Engenheiro Chefe da Associação de Eletricidade de Berlim; William Geipel, da Gloucester Engineering (Engineering Magazine, vol. XXI, p. 281), S.H. Short (Mechanical Engineering, vol. VII, p. 327); F. W. Sheffield (Fieldens Magazine, vol. V, p. 524); Wilfred Lineham (A text book of Mechanical Engineering, 1902, p. 865). M. Delmas (Rapport du Congrès International de Mécanique Appliquée, Paris, 1900, tomo I, p. 245); Proceedings of the American Railway Master Mechanics' Association, (vol XXXIII, p. 326); e Samuel Vauclain, Superintendente Geral da *Baldwin Works* (Engineering Magazine, 1901, vol. XX, p. 952). Companhia Mogiana (1902), pp. 148-155.

⁴⁶ Brownm (1995), pp. 191-192.

⁴⁷ Companhia Mogiana (1902), p. 155.

empresa. A *Companhia Paulista* possuía 135 locomotivas, assim distribuídas: nas linhas de bitola de 0,60 m, 5 locomotivas norte-americanas e 2 inglesas; nas linhas de bitola de 1,00 m, 43 norte-americanas e 16 inglesas; e nas linhas de bitola de 1,60 m, 46 norte-americanas e 22 inglesas⁴⁸.

Do ponto de vista quantitativo, todas as empresas férreas atuantes em São Paulo em 1901, reuniam 367 locomotivas, 491 carros de passageiros e 6.895 vagões de mercadorias. Sendo que para as três empresas estudadas, há alguns acréscimos em relação ao ano anterior: a *Companhia Mogiana*, 115 locomotivas, 142 carros e 1.819 vagões; e a *Companhia Paulista* 69 locomotivas, 93 carros e 1.471 vagões (1,60 m), 59, 75 e 821 (1,00 m) e 6, 7 e 35 (0,60 m); a *Companhia União Sorocabana e Ituana* tinha 56 locomotivas, 62 carros e 536 vagões⁴⁹.

Em relação as locomotivas da *Companhia Mogiana*, para o qual obtivemos detalhes dos fabricantes, as locomotivas norte-americanas eram fabricadas pela *Baldwin*, enquanto que as inglesas, pela *Beyer, Peacock and Company* e *Sharp, Stewart and Company*. Enquanto que os 96 carros foram fabricados pelas oficinas da própria empresa, 27 vieram da empresa norte-americana *J. Sharp and Company*, 3 da *Companhia Edificadora do Rio de Janeiro* e 4 da empresa belga *Dile Bacalan*⁵⁰. Da *Companhia Paulista*, identificamos que os fabricantes das locomotivas a vapor de bitola de 1,60 m eram principalmente a *Baldwin*, seguida pela *The American Locomotives Company* (ALCO); enquanto que as de bitola 1,00 m eram construídas pela *Baldwin*, ALCO e a empresa inglesa *Beyer, Peacock and Company*⁵¹. Em 1903, a *Estrada de Ferro União Sorocabana e Ituana* possuía 80 locomotivas de diversos fornecedores: 36 norte-americanos (*Baldwin*), 32 inglesas (*Fairlie Nasmith and Wilson*, *Kerr Stuart and Company*, *Avonside and Company*, *Hawthorn and Leslie* e *Dubs and Company*), 8 belgas (*Société St. Leonard*), 2 alemães (*Krauss*) e 2 das oficinas da própria empresa, em Mairinque. Em relação aos carros, 68 eram de empresas brasileiras (*Companhia Metallurgica e Construtora, Companhia Edificadora*), 12 americanos (*J. Sharp and Company*), 10 franceses (*Dyle and Bacalan*). E para os vagões, em 1903, temos 426 da *Companhia Metallurgica e Construtora*, 470 da *Companhia Edificadora*, outros 28 de fabricação nacional e 16 franceses (*Dyle and Bacalan*)⁵². Há portanto um claro predomínio numérico da *Baldwin* como fornecedor de locomotivas para as empresas férreas paulistas no final do século XIX.

Até 1910, a *Companhia Mogiana* tinha mais 7 locomotivas *Beyer, Peacock and Company* e 30 máquinas da *Baldwin*, todos para bitola de 1,00m. Enquanto que a *Sorocabana Railway Company* adquiriu no mesmo período mais 13 locomotivas tipo *ten-well* da *Baldwin*⁵³. O que indica que apesar da frota inicial de locomotivas ser de origem inglesa, particularmente *Sharp, Stewart and Company*, começa a ampliar a aquisição de máquinas norte-americanas a partir do início do século. Enquanto que os carros, de 1901 para 1910, ampliam-se para 32 de origem norte-americana da *J. Sharp and*

⁴⁸ São Paulo. Quadros estatísticos..., (1899), quadro 4.

⁴⁹ Pinto (1977), p. 251.

⁵⁰ Companhia Mogiana (1901), pp. 102-103.

⁵¹ Cf. diversos diagramas de características de locomotivas a vapor, de bitola de 1,60 m, 1,00 e 0,60 m (s/d). Museu da Companhia Paulista, Jundiaí.

⁵² Estrada de Ferro União Sorocabana-Ituana (1904). p. 22. O fornecedor "Frances" *Dyle & Bacalan* corresponde ao "belga" *Dile Bacalan* do relatório da *Companhia Mogiana*. Em verdade, referem-se a mesma empresa. Trata-se da companhia franco-belga *Société Anonyme de Travaux Dyle et Bacalan*, fundada em 1879 em Bordeaux e que se concentrava na produção de material rodante até 1925. Destacando-se depois na produção de aviões bombardeiros, como o DB-10 e DB-70.

⁵³ Sorocabana Railway Company (1911), p. 31.

Company, 125 de fabricação própria e 13 de diversos fabricantes nacionais⁵⁴. Indicando aumento da produção de carros pela própria oficina da *Companhia Mogiana* (agora já funcionando as novas instalações da oficinas), além da incorporação de produtos de outros fabricantes nacionais⁵⁵.

Outro momento em que se observa um novo perfil do fornecedor de material rodante é quando da eletrificação das linhas iniciado pela *Companhia Paulista* em 1922. Entre 1922 e 1930, foram adquiridas 45 locomotivas elétricas, além de sub-estações e circuitos de transmissão fornecidos pelas empresas norte-americanas *General Electric* e *Westinghouse Company*⁵⁶.

Tabla X-4. Locomotivas Elétricas da Companhia Paulista (1922-1930)

Ano	Nº	Uso	Companhia	País	Potência
1922	4	passageiros	<i>General Electric</i>	EE. UU	1.648 HP
1922	8	carga	<i>General Electric</i>	EE. UU	1.648 HP
1922	2	passageiros	<i>Westinghouse</i>	EE. UU	2.140 HP
1924	5	manobras	<i>General Electric</i>	EE. UU	653 HP
1926	4	manobras	<i>General Electric</i>	EE. UU	653 HP
1926	1	passageiros	<i>Westinghouse</i>	EE. UU	2.140 HP
1926	1	passageiros	<i>Metrovick</i>	Inglaterra	2.130 HP
1927	2	carga	<i>General Electric</i>	EE. UU	1.610 HP
1928	8	carga	<i>Westinghouse</i>	EE. UU	1.590 HP
1928	5	passageiros	<i>General Electric</i>	EE. UU	2.155 HP
1929	1	passageiros	<i>Brown-Boveri</i>	Suissa	3.140 HP
1930	4	carga	<i>General Electric</i>	EE. UU	2.155 HP

Fonte: Departamento de Engenharia Mecânica da Companhia Paulista (1935).

Observamos que a *General Electric* tinha aperfeiçoado o sistema de locomotivas eletrificadas devido a associação com a *American Locomotive Company*. Isto permitiu que se tornasse líder mundial na produção de equipamento de eletrificação ferroviária durante os primeiros 35 anos de operação de linhas eletrificadas⁵⁷. E era o principal fornecedor de equipamentos para empresas norte-americanas, que estavam eletrificando suas linhas nas décadas de 1890-1920, como *New York Central Railroad* e a *Chicago, Milwaukee and Saint Paul Railway*. Enquanto que a *Westinghouse Company* virá a produzir equipamentos, em associação com a *Baldwin*, a partir de 1906 para *New York, New Haven and Hartford Railroad*. A *Baldwin* tornou-se um importante fornecedor para os aliados durante a Primeira Grande Guerra. E continuou a exportar para a Europa depois da Guerra para repor o material rodante destruído – enquanto as oficinas europeias ainda demoravam a retomar a produção. Por conta disso, na década de 1920 começou a se destacar também no fornecimento de equipamentos tanto para empresas norte-americanas, quanto de outros países – NORTE (Espanha), *Ferrovie dello Stato* (Itália), *Empresa de los Ferrocarriles del Estado* (Chile), *Imperial Government Railways of Japan* (Japão). A *Companhia Paulista* adquire os primeiros equipamentos da *General Electric* por seguir projeto de eletrificação semelhante ao da *Chicago, Milwaukee and Saint Paul Railway*. Contudo, terá no mesmo período também a disponibilidade de fornecimento pela *Westin-*

⁵⁴ Companhia Mogiana (1901), pp. 102-103.

⁵⁵ Companhia Mogiana (1910), p. 155.

⁵⁶ Departamento de Engenharia Mecânica da Companhia Paulista (1935), pp. 296-325.

⁵⁷ *Locomotive Cyclopedia* (1930), p. 1035.

ghouse Company, provavelmente devido a forte presença da *Baldwin* como fornecedor de locomotivas para as empresas férreas brasileiras.

Este predomínio da presença norte-americana no fornecimento do material rodante repete-se nas estradas federais – principalmente de locomotivas compradas de empresas norte-americanas, enquanto que os carros são de empresas inglesas. Em 1913, num total de 1.074 locomotivas, 1.324 carros e 14.221 vagões, haveriam dentre elas: 704 locomotivas de fabricação norte-americana e 318 inglesas; 483 carros dos Estados Unidos, 348 brasileiros e 395 ingleses; enquanto que 7.073 carros de fabricação ingleses, 2.996 brasileiros e 2.397 norte-americanos⁵⁸.

X.5. CONCLUSÕES

Como dissemos no início, a hipótese de nosso trabalho é de que o processo de constituição das empresas férreas foi importante para promover a transferência de tecnologia associada a empresa ferroviária. Daí duas conclusões relevantes a respeito. Em primeiro lugar, do ponto de vista socioeconômico, a rapidez de expansão da malha ferroviária e sua operação regular mobilizou grandes capitais, mão-de-obra, conhecimento tecnológico e equipamento sofisticado para a época – tanto dentro da empresa férrea, quanto de prestadoras de serviços de construção ou fornecedores de material rodante. Isto nos abre outras perspectivas de análise sobre o impacto sócio-econômico da implantação da ferrovia na história do Brasil nos últimos 150 anos. Lembremos que o transporte de cargas e passageiros deu-se tanto do interior para o porto, quanto também no sentido oposto. Assim, a rápida expansão da malha ferroviária aponta para intensa ocupação de espaço no interior do Estado, com povoamento e formação de novas cidades. Se o café corresponde a metade da carga de mercadorias, em 1910, conforme tabelas acima, a outra metade representa outras mercadorias agrícolas também para consumo da população no interior. Isto é, em países de dimensões continentais como o Brasil, a ferrovia viabilizou ocupação de território, fluxos migratórios e de criação de novos mercados consumidores.

Uma segunda consideração relevante é de que o exame da estruturação das empresas férreas paulistas permite explicitar um pouco dos fluxos de circulação de tecnologia ferrovia no mundo industrializado do século XIX. A empresa ferroviária demandou tanto um novo domínio do conhecimento vinculado ao uso da tecnologia (na figura do engenheiro ferroviário), quanto também uma indústria pesada acessória às ferrovias, para sua instalação e manutenção (como a metalúrgica). Neste sentido, exigiu a importação de material rodante (de trilhos até locomotivas). Para o caso de São Paulo, no Brasil, observamos a predominância de empresas inglesas, frente a norte-americanas por determinado período (década de 1870), mas não para outro (década de 1920). Neste início do século XX percebe-se uma crescente importação de equipamentos norte-americanos, assim como dependência da tecnologia produzidas por estas empresas estrangeiras de equipamentos (locomotivas e motores). E mais do que isso, a implantação da indústria ferroviária envolveu a adoção de processos produtivos associados à tecnologia adquirida. No sistema de transmissão mecânica da energia pelos motores das oficinas (como na da *Companhia Paulista*, em Jundiaí), a disposição das arvores de eixos polias condicionava em linha reta as oficinas e cujos trabalhos eram dispersos por um longo edifício. Diferentemente, o sistema elétrico permitia condicionar a disposição de máquinas e operários em função do fluxo produtivo. Da arquitetura ferroviária até o regime de horas de trabalho, tudo era reorganizado em função do sistema de geração de energia. Enfim, a tecnologia tornou-se uma dimensão importante na implantação da sociedade industrializada brasileira no início do século XX.

⁵⁸ Wiener (1913), p. 209.

BIBLIOGRAFIA

- ANUARIO Estatístico de Sao Paulo (1910). Sao Paulo: Repartição de Estatística e Archivo do Estado, 1912.
- BROWNM, John K. (1995): The Baldwin Locomotive Works (1831-1915). London: Johns Hopkins University Press.
- CANO, Wilson (1990): Raízes da industrialização em São Paulo. São Paulo: Hucitec.
- COMPANHIA MOGIANA (1901): Relatório da Companhia Mogiana. Sao Paulo: Typographia da Industrial de Sao Paulo.
- COMPANHIA MOGIANA (1902): Relatório da Companhia Mogiana, São Paulo: Typographia Livro Azul, p. 148-155.
- COMPANHIA MOGIANA (1904): Relatório da Companhia Mogiana, São Paulo: Typographia Livro Azul, p. 155-157.
- COMPANHIA MOGIANA (1905): Relatório da Companhia Mogiana, São Paulo: Typographia Livro Azul, p. 164-193.
- COMPANHIA MOGIANA (1905): Relatório da Companhia Mogiana, 1905. São Paulo: Typographia Livro Azul.
- COMPANHIA MOGIANA (1910): Relatório da Companhia Mogiana. Sao Paulo: Typographia Livro Azul.
- COMPANHIA PAULISTA (1910): Relatório da Companhia Paulista. Campinas: Tipografia Livro Azul.
- COMPANHIA PAULISTA. (1920): Exposição da Directoria da Companhia de Estradas de Ferro. para deliberar sobre o aumento de capital. Sao Paulo: Casa Vanorden.
- COMPANHIA PAULISTA. (1920): Relatório da Companhia Paulista. Sao Paulo: Casa Vanorden.
- COMPANHIA PAULISTA (1929). Relatório de 1929. Campinas: s.e.
- COMPANHIA PAULISTA (18.maio.1949): Mapa Esquemático das linhas com a distribuição de divisões, secções, turmas e trilhos em uso.
- COMPANHIA PAULISTA (1949). Mapa Esquemático... , 18.maio.1949.
- COMPANHIA PAULISTA (1955). Relatório da Companhia Paulista de 1955. São Paulo: s.e.
- COMPANHIA SOROCABANA (1879). Relatório da Companhia Sorocabana (1879), Santos: Typographia A Vapor do Diário de Santos.
- COMPANHIA União Sorocaba e Ituana (1893). Relatório da Companhia União Sorocaba e Ituana. Rio de Janeiro: Companhia Impressora.
- DEAN, Warren [s.d]: A industrialização de São Paulo. São Paulo: Difel.
- DEPARTAMENTO de Engenharia Mecânica da Companhia Paulista (1935): "A tracção elétrica na Companhia Paulista de Estradas de Ferro", en CONGRESSO de Engenharia e Legislação ferroviárias. Campinas: Associação de Engenharia de Campinas, p. 296-325.
- ESTRADA DE FERRO SOROCABANA (1923): Relatório da Estrada de Ferro Sorocaba. São Paulo: Casa Vanorden.
- ESTRADA DE FERRO SOROCABANA (1926): Relatório da Estrada de Ferro Sorocaba. São Paulo: Casa Vanorden.
- ESTRADA de Ferro Sorocabana (1927). Relatório da Estrada de Ferro Sorocabana referente ao ano de 1926. São Paulo, Casa Vonorden.

- ESTRADA DE FERRO SOROCABANA (1940): Relatório da Estrada de Ferro Sorocaba. São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas.
- ESTRADA DE FERRO SOROCABANA (1942): Relatório referente ao ano de 1940. São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas. P. LXXI.
- ESTRADA DE FERRO UNIÃO SOROCABANA-ITUANA (1904): Relatório apresentado pela Superintendência aos syndicos da liquidação forçada. São Paulo: Typ. a vap. Rosenhain & Meyer.
- FRANCISCO, Rita de Cássia (2007): As oficinas da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro – arquitetura de um complexo produtivo. São Paulo, 2007. Dissertação de Mestrado. FAU/USP.
- I CENTENÁRIO DAS FERROVIAS BRASILEIRAS* (1954): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- LOCOMOTIVE CYCLOPEDIA (1930): 9ª edition. New York: Simmon-Boardman Publishing Company.
- MAIA, Djalma F.A.. (1939): Ante-projeto para a eletrificação do trecho da linha tronco da Estrada de Ferro Sorocabana compreendido entre as estações de São Paulo e Santo Antonio. São Paulo: Siqueira.
- MARTINI, Augusto J. (2004): O plantador de eucaliptos. Tese (doutora em História) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- MATOS, Odilon Nogueira de (1981): Café e ferrovia: a evolução ferroviária de São Paulo e o desenvolvimento da cultura cafeeira. São Paulo: Alfa-ômega.
- PINTO, Adolpho A. (1969): Minha vida (memórias de um engenheiro paulista). São Paulo: Secretaria da Cultura, Esportes e Turismo, p. 72-73.
- PINTO, Adolpho A. (1977): Historia da viação pública de São Paulo. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo.
- REVISTA Brazil Ferro-Carril* (1911): ano II, n. ano II, no/1911, p. 5.
- REVISTA Nossa Estrada* (1944): ano XVI, n. 77 e 78.
- SAO PAULO (1900): Quadros estatísticos das estradas de ferro do Estado de São Paulo. Anexo ao Relatório de 1899 da Secretaria da Agricultura, Commercio e Obras Públicas. São Paulo: Diário Oficial.
- SÓRIA, Manoel H. A. (2005): A construção das estradas de ferro no Império e na República Velha. In: VARGAS, MORAES, José C. T. B. 500 anos de engenharia no Brasil. São Paulo: Edusp/IMESP.
- SOROCABANA Railway Company (1911). Relatório da Sorocabana Railway Company para 1910. São Paulo: Graph. Canton.
- SOROCABANA Railway Company (1912). Relatório da Sorocabana Railway Company para 1911. São Paulo: Vanorden.
- TAUNAY, A. d'E (1934): A propagação da cultura cafeeira. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Café.
- MILLIET, S. (1982): Roteiro do café e outros ensaios. São Paulo: Hucitec.
- MONBERG, Pierre (1984): Pioneiros e fazendeiros de São Paulo. São Paulo: Hucitec.
- TELLES, Pedro C. da S. (1984): História da engenharia no Brasil. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científico.
- WRIGHT, Arnold (1913): Impressões do Brasil no século vinte. London: Greater Britain Publishing Co..

SEGUNDA PARTE.

LA ELECTRICIDAD Y LA VIDA URBANA

CAPÍTULO XI. O CARÁTER INOVATIVO DA AVENIDA RIO BRANCO (RIO DE JANEIRO) NO INÍCIO DO SÉCULO XX: LUZES, TRILHOS E AÇÕES

SUSANA PACHECO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

XI.1. INTRODUÇÃO

Parece fácil reconhecer que uma grande empresa como a *The Rio de Janeiro Tramways, Light and Power Company Limited (Light)* exerceu um poder extraordinário na organização do espaço carioca no alvorecer do século XX. Até porque no processo de desenvolvimento urbano a relação empresa-espaco é notória, podendo ser percebida na difusão das inovações técnicas pelo território, e no caso do Rio de Janeiro e da *Light* não foi diferente. Inovações no âmbito das infraestruturas notabilizaram o país que adotara a forma republicana de governar, tornando realidade avanços na produção material e mudanças nos modos de vida, especialmente nas grandes cidades¹. O Rio de Janeiro era uma delas, cujo desempenho de capital do Brasil desde tempos pretéritos conferia-lhe possibilidades de investimentos na urbanização. Sua posição de centralidade no país favoreceu a hipertrofia de recursos que envolviam o caráter inovador da economia urbana e o ideário de progresso. No quadro político-ideológico de grandes mudanças na virada do século, a *Light* prosperou com sua atuação no espaço marcada pelas transformações na vida urbana do Rio de Janeiro.

Este artigo tem o objetivo de abordar a participação da *Light* – suas ações e relações – nas transformações da forma e da vida urbana carioca, mediante investimentos na iluminação elétrica e nos meios de transporte, particularmente os bondes, inovações que tiveram como vitrine a famosa Avenida Rio Branco (denominada Avenida Central no início do século)².

¹ A democracia era incompleta no início da República. Homens arrivistas constituíam o sistema político, o que dificultava a democracia participativa. Assim como o país transitava de um regime político a outro, lentamente, a cidade passava por mudanças sociais e políticas. A plutocracia, como denominava o escritor Lima Barreto, era constituída pela oligarquia aristocrática e pelo parlamentarismo do tempo do império.

² O topônimo Avenida Rio Branco substituiu o de Avenida Central em 1912. A Avenida Central foi assim denominada em sua inauguração em 1905 e constituiu um emblema da cidade que se modernizava, tornando-se cosmopolita e referência da centralidade da capital federal em sua projeção internacional como símbolo da nação brasileira e da inserção econômica no capitalismo concorrencial do período em foco. Preferimos designá-la pelo topônimo atual e que perdurou na longa duração do século XX no Rio de Janeiro urbano e coração da metrópole.

O conteúdo está estruturado em três partes: a primeira refere-se à relação entre empresa e espaço. Na segunda destaca-se a caracterização da *Light* e dos agentes sociais envolvidos com esta empresa. A terceira parte dedica-se a apontar as inovações advindas da *Light* em sua atuação no espaço central do Rio de Janeiro, mais precisamente as implicações na centralidade da Avenida Rio Branco, sua iluminação e a circulação de bondes.

XI.2. A RELAÇÃO EMPRESA E ESPAÇO

Sabemos que uma empresa corporativa distribui por diversas partes do mundo seus investimentos, repercutindo no processo de industrialização e na divisão territorial do trabalho. No caso de uma grande empresa como a *Light*, seu papel foi proeminente tanto na Europa como no Brasil. Na urbanização do Rio de Janeiro e de Barcelona podemos identificar condições emancipadoras dessas cidades no contexto da modernização capitalista em que a *Light* se inscreve. Tanto numa como noutra cidade melhorias nas infraestruturas marcaram sua entrada no século XX em condições de metrópole, com poder econômico e político, em virtude das vantagens do capitalismo industrial e do modelo de desenvolvimento³ que se irradiou pela sociedade.

No âmbito do desenvolvimento global se estabelecem relações internacionais entre empresas e seus respectivos espaços. As interações espaciais⁴ organizam e reorganizam cidades e suas áreas de influência, definindo novos rumos da urbanização: centralização, descentralização, metropolização e periferização são processos fomentados pela geração e implementação de redes técnicas⁵ capazes de permitir uma nova distribuição de aglomerados espaciais da população e suas atividades. Sendo assim, as grandes empresas ao promoverem as interações espaciais capacitam-se como gestoras do território.

A internacionalização das grandes empresas no início do século XX corresponde à necessidade de reprodução ampliada da acumulação capitalista⁶ em período de afirmação do monopólio empresarial⁷. Sua relação com o espaço é importante porque provocam interações espaciais, especialmente quando correspondem ao ramo das infraestruturas. Estas se constituem em essência do espaço, até porque o estruturam como elemento intrínseco a ele, juntamente com os homens, as instituições e o meio ecológico⁸. As infraestruturas têm a capacidade de articular os setores secundário e

Quando recorremos ao nome original de Av. Central no texto é para contextualizar com o primeiro momento da *Light* no Rio de Janeiro. Algumas vezes vamos chamá-la simplesmente de Avenida, utilizando-nos de figura de linguagem, dada a sua relevância na cidade como tal.

³ A idéia de desenvolvimento a que queremos nos aproximar implica transformações na sociedade a partir do crescimento econômico, este, por sua vez, vinculado às inovações técnicas produtoras de riqueza e de novas formas de produzir e de organizar o trabalho em sua divisão pelo território.

⁴ Corrêa (1997b), p. 279. Para este autor, interações espaciais “constituem um amplo e complexo conjunto de deslocamentos de pessoas, mercadorias, capital e informação sobre o espaço geográfico.” Uma grande empresa como a *Light* promove esses nexos espaciais, daí sua condição de gestora do território.

⁵ Dias (1995). O conceito de rede técnica revela o papel que a empresa implementadora de inovações técnicas desempenha no espaço, conferindo-lhe maior dinâmica e complexidade. Segundo a autora, o conceito remete ao pensamento de Saint-Simon sobre o Estado e sua organização racional por cientistas e industriais. Por conseguinte, as redes se manifestam na relação entre produção de infraestruturas, financiamento bancário, conexão e hierarquização do território.

⁶ Corrêa (1997a).

⁷ Soja (1993).

⁸ Santos (1985).

terciário da economia urbana. Outrossim interagem com os processos de produção, circulação e consumo que definem a cidade capitalista.

Portanto, as interações espaciais se modificam pela ação da grande empresa em sua estratégia capitalista, isto é, o espaço dinamiza-se ao ser afetado em todos os seus elementos. A grande empresa se conecta com as instituições reguladoras, os trabalhadores no processo produtivo, os usuários dos serviços prestados e com o suporte físico ao qual se atrela, ou seja, os elementos do espaço. Aceleraram-se os mecanismos de circulação de recursos financeiros para as operações de produção e acumulação capitalistas e se ampliam as possibilidades de expansão espacial. Em resumo intensificam-se os fluxos, as nodalidades⁹ e as redes geográficas a partir da atuação complexa e articulada da grande empresa no espaço. Constitui-se uma teia de relações concebidas no âmbito econômico e que se reproduzem socialmente.

No início do século XX cabia explorar a periferia consolidada no século XIX e expandir do comércio de mercadorias para o circuito capitalista das trocas financeiras e de investimentos, reorganizando a economia mundial. Assim é que a relação centro-periferia assumiu a escala do mundo capitalista, momento em que floresce o poder monopolista de empresas como a *Light*.

A *Light* constituiu uma rede internacionalizada de técnicas que favoreceu a comunicação entre os lugares do mundo. Grandes empresas demandam comunicação para funcionarem articuladas em sua capacidade produtiva em matrizes, filiais e subsidiárias¹⁰, exigindo um fluxo de investimentos. Rio de Janeiro e Barcelona foram lugares que se beneficiaram da presença da *Light* com investimentos na dotação de recursos urbanos como os meios de transporte modernizados e movidos à eletricidade: os bondes que circularam nessas duas cidades e fomentavam as interações espaciais. Sem dúvida, o motor das grandes mudanças no espaço a partir da análise de uma grande empresa de capital multinacional no Rio de Janeiro, diz respeito às inovações técnicas que ela é capaz de introduzir no meio urbano. Neste sentido os meios de transporte articularam os diferentes subespaços da cidade, cujas conexões passam a obedecer a uma lógica de interdependência entre lugares próximos e distantes.

A eletricidade vinculada aos transportes criou imensas possibilidades de articulação do território brasileiro, bastando ver o papel das ferrovias. A integração intensificou sua marcha no início do século XX repercutindo na constituição de redes que definiram as relações entre regiões e o grau de inserção no processo de desenvolvimento. A eletricidade que ilumina a vida das cidades mediante sistemas de engenharia começou a alcançar largas distâncias, associando o conceito de rede ao de inovação técnica. Portanto, desde o século XIX a compreensão das relações entre inovação técnica, avanço do poder empresarial, organização do território e mudanças no modo de vida urbano se impõe aos estudos sobre a temática e põem em evidência o papel central de certas empresas voltadas para a produção e consumo coletivo de infraestruturas. O papel que cumprem é revolucionário em termos do processo civilizatório. Nas cidades, os trens de passageiros, os bondes e os elevadores permitiram a expansão horizontal e vertical do ambiente construído. O que seria subir dez andares sem elevadores, hoje em dia? Que dispêndio de energia humana!

Sem dúvida a revolução técnica tem implicações na definição do espaço, conceito-chave da Geografia. Pierre Monbeig registrou no Brasil a importância dos transportes e da rede ferroviária na mobilidade espacial dos homens e do capital, este se desterritorializando na sua condição de romper fronteiras, anulando a noção de distância, sob a dinâmica da economia internacionalizada. Para o

⁹ Soja (1993).

¹⁰ Corrêa (1997a).

autor a revolução da energia é essencial no processo de urbanização em São Paulo, com os bondes elétricos, estando o consumo de eletricidade lado a lado com a dinâmica populacional e a produção do espaço construído¹¹.

Nos inícios do século XX a ciência e a técnica penetravam em alguns âmbitos da vida moderna, afetando as atividades humanas: no trabalho e no lazer das pessoas. Produz-se uma geografia calcada em mudanças na natureza dos investimentos, na produção industrial, no consumo coletivo, na luta social e nas combinações com representações do passado¹². O capitalismo concorrencial até então havia gerado aglomerações urbanas com centralização da produção industrial e uma forma urbana com centro da cidade definido, e um ambiente construído como antes não havia.

Grandes cidades como o Rio de Janeiro, na qual o processo de urbanização conferiu vantagens para o desenvolvimento econômico “circular e cumulativo”¹³, manteve-se como foco de concentração de poder e desenvolvimento econômico ao longo de sua história urbana. O Rio de Janeiro precisou perder sua capitalidade política para Brasília para ver afetado o peso da relação entre urbanização e desenvolvimento econômico, o que sugere diversas apreensões da questão e compreensão da cidade. Contudo, continua mantendo uma posição importante na rede urbana no século XX, no âmbito dos fluxos comerciais, de população, de capital, de serviços e de informação, atributos que têm sido revigorados nos inícios do século XXI, e os grandes eventos internacionais que abrigará o demonstram. Não causa estranheza o fato de ser receptiva às inovações técnicas que gera e dissemina pelo território. Em outras palavras, sua capacidade empreendedora e inovadora fundamentada em condições de diversidade social, capacidade científica e produção cultural mostraram-se propícias aos avanços que reproduzem as condições iniciais de vantagens para o crescimento econômico e o desenvolvimento social.

Antes de darmos continuidade ao presente estudo, buscando definir o perfil da empresa *Light* e suas relações com outros agentes organizadores do espaço urbano, convém verificar se ela faz jus ao status de empresa. Podemos dizer que a *Light* é menos uma empresa jurídica criada no Brasil por uma empresa estrangeira do que um centro de produção da empresa matriz localizada em Toronto, no Canadá, pois as estratégias empresariais são delineadas a partir da matriz que subordinava o conjunto de unidades produtivas localizado em diversos países¹⁴. No entanto, para atuar no Brasil foi preciso adaptar-se a um estatuto legal deste Estado para oferecer serviços de eletricidade e suas aplicações ou produzir outros bens ou serviços¹⁵.

XI.3. A LIGHT E SUAS RELAÇÕES COM OS AGENTES ORGANIZADORES DO ESPAÇO

Nesta seção do artigo vamos abordar os primórdios da eletricidade no Brasil, caracterizando a *Light* como pioneira do processo de implantação de energia elétrica com inovadora tecnologia. Em

¹¹ Salgueiro (2006).

¹² Soja (1993).

¹³ Capel (2003), p. 164.

¹⁴ Sánchez (1998). Podemos aplicar a proposta metodológica deste autor ao caso da *Light* no Rio de Janeiro.

¹⁵ O autor ressalta a conveniência de distinguir entre proprietários e gestores sem vínculo de propriedade, cabendo destacar o papel prioritário da vinculação de propriedade. Neste artigo não vamos avançar nesta direção.

seguida, vamos focalizá-la a partir das relações dos agentes que atuavam direta ou indiretamente no processo de consolidação desta empresa na cidade do Rio de Janeiro.

XI.3.1. A empresa *The Rio de Janeiro Tramways Light and Power Company Limited*

A empresa *The Rio de Janeiro Tramways Light and Power Company Limited* (atualmente *Light Serviços de Eletricidade S.A.*) era basicamente uma empresa privada canadense de geração, comercialização e distribuição de energia elétrica. Seus objetivos também englobaram o serviço de iluminação pública e particular, assim como o serviço de bondes desde a instalação da empresa no Brasil. Nesse mesmo ano adquiriu o controle acionário da concessionária de iluminação a gás, a empresa belga *Société Anonyme du Gaz de Rio de Janeiro*, serviço que foi controlado pela *Light* até 1969, quando foi transferido para o governo estadual¹⁶. Uma vez consolidada no país, concentrou os serviços de gás e de telefonia, o que foi possibilitado pela fusão com outras empresas exploradoras desses serviços. Iniciou sua atuação no Rio de Janeiro em 1905, ao obter concessão para construir uma usina hidroelétrica e explorar o potencial de força hidráulica no Ribeirão das Lajes e no rio Paraíba do Sul, localizados na região do Rio de Janeiro. Esta foi uma obra de grande porte que envolveu captação de recursos financeiros, técnicos e humanos, produzindo uma dinâmica espacial na região, constituindo um sistema integrado desde a barragem/reservatório/usina geradora, atravessando linhas de transmissão, até as subestações na cidade do Rio de Janeiro. Em caso de falha no fornecimento, a *Light* mantinha um sistema de reserva que consistia em uma usina térmica no Rio de Janeiro¹⁷. Ao gerar eletricidade e suas aplicações para o consumo coletivo a *Light* participou ativamente da urbanização do Rio de Janeiro, tendo sido um agente que proporcionou grandes mudanças mediante inovações técnicas revolucionárias. De início o consumo se limitava à iluminação pública e privada, à incipiente indústria (primeiro, iluminação; depois motores elétricos) e aos transportes, por exemplo, o bonde elétrico. Em 1908 a *Light* alcançou o controle dos meios de transporte em carris urbanos no Rio de Janeiro, posição de caráter monopolista. O contrato negociado em 1907 permitiu operar até 1970 com os bondes (unificando *Carris Urbanos*, *São Cristóvão* e *Vila Isabel*). Em nome do progresso não se discutia soberania nem autonomia econômica: a entrada do capital estrangeiro era vista com bons olhos, especialmente pelo sistema republicano embrionário¹⁸. Mas nem sempre foram somente facilidades. Os governos mudavam e suas respectivas tendências ideológicas repercutiram na trajetória da *Light*, revelando tensões. Com o tempo e a incorporação da técnica pelos empresários locais o poder monopolista encontrou dificuldades, dando margem à concorrência e a negociações.

No início do processo de eletrificação, as fontes de energia hidráulica estavam localizadas próximas aos centros de consumo, assim como as termoelétricas com máquina a vapor, devido à inexistência de geradores de maior porte e da impossibilidade de longas linhas de transmissão¹⁹. A demanda por eletricidade no Rio de Janeiro era atendida plenamente pela primeira hidroelétrica de grande queda no Brasil (Usina de Fontes). A geração de energia elétrica para pequenas cidades ficava a cargo de investimentos locais, envolvendo agentes como comerciantes e produtores rurais, com apoio dos governos locais, tendo em vista os acordos efetuados para obtenção de iluminação pública. Nos anos 1930, essas pequenas companhias produtoras de eletricidade na região (Estado do Rio de Janeiro) foram incorporadas como filiais pela grande empresa estrangeira *Light*.

¹⁶ *Light* (2011).

¹⁷ Telles (1993).

¹⁸ Mcdowall (2008).

¹⁹ Telles (1993).

A eletricidade evoluiu no Brasil e com ela o poder econômico e organizador do espaço exercido pela *Light*, que aumentou o número de usinas (primeiramente térmicas e depois hidroelétricas) e de cidades atendidas pelo serviço. A empresa acumulava capital, tecnologia e *savoir-faire* empresarial, definindo seu poder no âmbito financeiro, técnico e gerencial. Progressivamente a empresa foi constituindo sua rede técnica e disseminando-se pelo território, definindo um sistema com dinâmica própria, a começar pelas características de corrente elétrica e pela tecnologia, sem integrar-se a outras redes. O modo como foi introduzida a corrente de 120 V no Rio de Janeiro dificultava o uso de eletrodomésticos desta corrente em outros estados brasileiros, situação que perdurou até recentemente: ora tínhamos tecnologia americana ora européia.

Em 1905 a *Light* instalou seu escritório na Avenida Central. Em 1911 transferiu-se para um belo edifício que ainda se mantém preservado pelo patrimônio histórico e cultural, no endereço original da Av. Marechal Floriano, que foi alargada no período das obras de embelezamento promovidas pelo prefeito Pereira Passos no centro da cidade. No ano de 1930 a *Light* pôs em funcionamento um parque de oficinas gigantesco no Rio de Janeiro, construído por especialistas americanos para abrigar um conjunto de atividades relacionadas aos bondes e às usinas: desde fabricação à manutenção. Envolvendo 2.000 trabalhadores e ocupando 150.000 m², a “Cidade Light” (maior instalação da América do Sul) concentrava as atividades antes dispersas em empresas pequenas que foram incorporadas pela *Light*²⁰.

XI.3.2. Agentes envolvidos com a *Light*: a rede de relações da empresa

O estudo da empresa *Light* sugere o entendimento das relações que ela não pôde prescindir para alcançar seus objetivos capitalísticos e estratégias de atuação no espaço como suporte e na sociedade, esta bastante afetada pelas inovações inerentes à produção desta empresa. Porém, os limites deste artigo dificultam um estudo mais sistemático das relações estabelecidas, interesses comuns, conflitos e atitudes diante dos investimentos inovativos da *Light*. Mas vamos indicar alguns agentes que constituíam a rede de relações da empresa, o que não poderia faltar devido à importância do tema.

Em questões de eletricidade, competia ao Estado descobrir o potencial energético da região. Dentre suas atribuições estavam: a regulamentação da produção de energia elétrica e a apropriação do espaço para obtenção de recursos hídricos para prover a energia e controlar as normas técnicas elaboradas mediante consultoria na área de engenharia. Câmara e Senado trabalhavam disciplinando a distribuição de força para as indústrias nascentes e para o consumo privado e público da cidade. Portanto, as atuações do governo estavam vinculadas ao trabalho técnico de engenheiros e arquitetos, através de inspetorias, comitês e outros organismos públicos competentes capazes de legislar sobre a produção e o consumo de energia elétrica. Em 1906 já existia um projeto de lei sobre a propriedade de rios e quedas d’água, que também tratava das atividades de geração e distribuição de energia elétrica²¹.

O governo do início do século, período de abertura da Avenida Central e de inovações consolidadas pela *Light*, como a iluminação e os bondes elétricos, era de caráter empreendedor: tanto na esfera federal – o presidente Rodrigues Alves – como na esfera municipal – o prefeito Pereira Passos. A organização da exposição de 1908 e da exposição internacional de 1922 demonstra a preocupação de ressaltar o papel do país no mundo de então, ou seja, expor a indústria e a agricultura, assim como

²⁰ Telles (1993), pp. 406-407.

²¹ Telles (1993).

a vida cultural e urbana encarnada pela cidade que sediou os referidos eventos. Numerosas instituições foram criadas no período da República Velha (no qual se circunscreve o recorte temporal deste artigo) para gestionar e impulsionar processos inovativos como os gerados pela *Light*. Vale ressaltar que era preciso legislar e estabelecer mecanismos reguladores do empreendedorismo da época, favorecendo a modernização que procedia do exterior e florescia internamente, simultaneamente à idéia de progresso cultivada endogenamente. Convém ressaltar que o aprofundamento de análises deve associar o sistema político, com suas contradições e mazelas, à organização social que, em tempos de implantação de inovações técnicas sob o mote da modernização do país, a começar pela sua capital federal, condenava a cidade a dualidades e à segregação urbana.

O Estado debatia as questões referentes à introdução de capitais forâneos como os correspondentes à empresa *Light* e seus serviços de eletricidade, criando comissões parlamentares e organismos de controle dos serviços prestados e do processo de implementação da geração e distribuição de energia elétrica e suas aplicações. As pressões da empresa para obter vantagens competitivas em condições de monopólio foram efetivas e revelaram o poder que exercia nas negociações com o Estado. Os conflitos eram de diversa natureza e envolviam empresários locais empenhados em competir com o capital forâneo. A empresa apropriara os direitos de explorar com exclusividade as inovações técnicas do período por muito tempo, o que era passível de crítica vinda dos setores políticos constitucionalistas²². De fato a *Light* encontrou resistência no Rio de Janeiro, onde havia uma postura combativa aos investimentos estrangeiros em serviços públicos por parte das firmas locais, o que demandou muito lobby de Alexandre Mackenzie, representante da empresa, em alguns momentos cruciais. No governo do presidente Afonso Pena e do prefeito Souza Aguiar a *Light* renegocia com mais facilidade as concessões de operação da empresa, marcando uma influência estrangeira direta nos investimentos públicos da cidade em nome do progresso.

Coube ao Estado, também, criar instituições de ensino técnico em nível médio e superior para dotar o país de capacidade criativa, no intuito de nacionalizar o processo de introdução de inovações técnicas na indústria e na vida privada cidadina. As relações entre empresários e usuários eram intermediadas pelo Estado, agente voltado para a provisão de serviços públicos, mas atento aos interesses específicos dos proprietários dos meios de produção.

O prefeito Pereira Passos (1902-1906), com seu perfil de empresário e sua cultura de *globe-trotter*, conhecia as melhorias que as cidades do mundo implementavam e trouxe muitas idéias de fora para aplicar na modernização do Rio de Janeiro, apesar de sua função de gestor de um projeto desenhado nas esferas políticas federais para a capital. De fato, o Estado estava à frente para subvencionar e garantir os riscos dos investimentos em energia elétrica iniciados pelos serviços públicos, antes do consumo privado.

Os *engenheiros*, principalmente os profissionais liberais na área de engenharia elétrica, tiveram um papel de destaque nas relações estabelecidas pela *Light*. A inovação dependia de conhecimentos técnicos que ficaram a cargo de engenheiros que passaram a se especializar na geração e distribuição da energia elétrica. Ganharam destaque na sociedade brasileira, capitaneados pelo Clube de Engenharia que teve poder decisório na abertura da Avenida Central. Competia-lhes, por exemplo, elaborar a nomenclatura em português dos termos técnicos provenientes do inglês. No Rio de Janeiro foi aberto o primeiro curso universitário em 1911, portanto a aplicação das técnicas antecedeu ao ensino teórico específico na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Estrangeiros vieram trabalhar no

²² Mcdowall (2008).

Brasil e empresas se deslocaram como a *Light*²³. Esta empresa contratava o técnico estrangeiro ou brasileiro com formação no exterior, professores com *savoir-faire* nesta área do conhecimento para empreender os projetos de eletrificação. É digno de nota que a empresa fundou uma Escola Técnica, em 1932, que funcionava na Cidade *Light*²⁴.

Desde o projeto e construção da usina até as obras e operações nas subestações, os engenheiros estrangeiros estavam à frente do processo na *Light*, com seu conhecimento, técnicas e equipamentos importados. Os engenheiros relacionavam-se diretamente com a empresa, como técnicos, e com os políticos, a quem prestavam consultoria sobre as questões pertinentes à empresa e seus objetivos locais.

Quanto ao papel dos *empresários*, as obras de instalações elétricas muitas vezes ficavam nas mãos executoras de empreiteiros, como a firma do engenheiro Sampaio Corrêa. Mas empreiteiros também eram comerciantes de materiais elétricos, e neste negócio destacam-se os estrangeiros, como James Mitchell e H. Smyth. Representantes de empresas americanas, no início do século XX atuavam na praça de comércio do Rio de Janeiro, onde consolidaram suas ações e instalações de hidroelétricas.

Os *empresários* assumem um papel relevante no processo de desenvolvimento, devido a sua atitude progressista em face das inovações²⁵. No Rio de Janeiro, juntamente com os investimentos externos representados pela *Light*, figuraram influentes *empresários*. Destaca-se por sua capacidade empresarial Eduardo Guinle, que atuava junto a grupos profissionais e dispunha de lobistas junto aos organismos decisórios do governo. Portanto, relações que viabilizavam seu desempenho na mudança, incorporação e difusão de inovações na vida urbana do Rio de Janeiro, onde o *empresário* angariou ou prestígio social e deixou um legado de contribuições na produção do espaço. Até hoje este sobrenome se associa ao ambiente construído, como no caso do hotel Copacabana Palace. A firma Guinle foi a concorrente nacional da *Light*, engrossando as fileiras da oposição aos privilégios desta empresa. Atuando no mercado de energia, Eduardo Guinle obteve, em 1905, licença exclusiva para negociar os equipamentos da empresa *General Electric* e investir nos serviços públicos, e estava presente na Avenida Central desde as obras de abertura e na consolidação de sua importância na centralidade adquirida como coração terciário²⁶. Eram proprietários de terrenos na Avenida e construíram prédios com funções centrais que figuraram no rol dos grandes emblemas arquitetônicos da famosa Avenida. Segundo a *Light*, faltavam-lhes capacidade técnica e recursos humanos qualificados para a implementação de seus projetos de fornecimento de eletricidade a partir da sua usina Alberto Torres.

Desde o século XIX, o imperador Pedro II capitaneava um processo de modernização que compartilhava com intelectuais e científicos. Por sua vez, o *empresariado* advindo da tradição mercantil endógena era representado por expoentes como o Barão de Mauá, *empresário* do império, cuja figura de empreendedor pôde ser identificada em atividades econômicas (industriais, bancárias, comerciais, de transportes, etc., sem esquecer suas experiências financeiras no exterior). Sendo assim, a cidade da virada do século, início da república, reunia condições acumuladas na sociedade para empreender, algumas vezes com resistência, mudanças e inserção nesta etapa do período técnico-científico. Em coerência com esse projeto, os *empresários* brasileiros foram aprender no exterior, buscando a ilustração necessária às mudanças pretendidas para progredir. Por sua vez, as relações

²³ Telles (1993).

²⁴ Telles (1993).

²⁵ Capel (2003).

²⁶ Pacheco (2009).

iniciadas antes da chegada da *Light* ao Rio de Janeiro, por parte de estrangeiros, alimentaram as possibilidades de suporte para os grandes investimentos no século XX.

Pequenos empresários locais eram cooptados pelas estratégias da *Light* de captação de recursos financeiros e apoio local para desbancar os grandes empresários locais que tentavam desenvolver metodologias e maquinários nacionais. Com estratégias bem delineadas, a *Light* acabou conseguindo garantias públicas estruturando, assim, o caráter monopolista da empresa, em uma sequência de efeitos multiplicadores no âmbito da gestão empresarial e da aplicação da eletricidade gerada para diferentes fins. Com financiamento de bancos brasileiros, a concorrência foi reduzida ao mínimo. Em contrapartida, houve políticos e financistas que contribuíram para a campanha nacionalista dos Guinle, em oposição aos privilégios da *Light*.

Cabe mencionar que a produção cultural na cidade do Rio de Janeiro evidencia sua capacidade de produção de idéias. Tem mérito como indicador da atividade intelectual a edição de *periódicos*, incluindo os referentes às sociedades científicas²⁷. Nesta cidade os periódicos do início do século XX revelavam a dinâmica local, evidenciando o papel dos empresários, as queixas da população, os desejos dos ricos, os debates científicos e políticos, os avanços técnicos, ou seja, informavam, criticavam, defendiam e disseminavam informações do que acontecia na cidade e no mundo. Sem dúvida, revistas e jornais participaram da consolidação da empresa *Light* no Rio de Janeiro, suas disputas, ganhos e perdas momentâneas.

Os jornais da época eram pródigos de matérias e propagandas sobre a eletricidade e a empresa *Light* no Rio de Janeiro, motivando a população da cidade a utilizar iluminação elétrica na década de 1910. Eram muitos os anúncios nos periódicos, ressaltando as vantagens da energia elétrica distribuída pela *Light* e conclamando a população a usá-la, até porque o consumo era menor que a oferta²⁸, especialmente fora da capital.

Por outro lado, a própria empresa divulgava suas realizações, assim como o Estado. A vontade política de compatibilizar o status da capital federal com o de outras cidades desenvolvidas do mundo, ou cidades da América Latina como Buenos Aires, facilitava as investidas da empresa no intuito de motivar o governo e o público alvo a aceitar como prestigiosas à cidade as inovações técnicas e as mudanças comportamentais que a eletricidade implicava. Slogans foram difundidos para efeito propagador do ideário de melhorias urbanas.

Com sua literatura militante, alguns escritores, jornalistas e cronistas se destacaram na crítica da sociedade, não deixando escapar o papel da *Light*. Lima Barreto foi um autor que registrou a vida pelo avesso, o lado escuro da República Velha: seus personagens, a mentalidade do período, a classe política e o povo. Para ele a luz da *Light* se contrapunha à sombra das lateralidades da Avenida, onde se escondia o que era alvo de preconceito, ou seja, o que correspondia aos lugares obscuros da cidade, aos bairros de má reputação, fazendo lembrar os relatos de Engels sobre as cidades inglesas. Os jornais cumpriram um papel na luta pelo poder empresarial, principalmente o *Jornal do Commercio*.

A *população*, em geral, tinha medo da energia elétrica, dos acidentes, da fiação de alta tensão nas ruas, sobretudo em dias de chuva e trovoada. No início precisou ser convencida dos benefícios do serviço e a minimizar os riscos. Por seu turno, utilizar os bondes elétricos também requereu estímulo, devido ao medo dos trilhos. Muitos anúncios eram expostos no interior dos próprios bondes, visando tranquilizar os usuários ainda novatos em matéria de eletricidade. Os imigrantes qualificados que a

²⁷ Capel (2003).

²⁸ Telles (1993).

cidade recebia (técnicos, cientistas e empresários) traziam com eles o conhecimento que favoreceu a introdução de inovações técnicas e investimentos no ramo da eletricidade em pequenas indústrias ou na criação de grandes empreendimentos, como no caso da *Light*. Também as influências européias foram relevantes no início do século XX no Rio de Janeiro, onde se geravam e se difundiam inovações consideradas modelares.

Uma cidade populosa como esta e a presença de um centro dinâmico atraíam investimentos em serviços urbanos inovativos, como a iluminação e o transporte, ambos demandando tecnologia. Os ricos alimentavam seu desejo de aproximar-se do estilo de vida europeu e os pobres faziam queixas do funcionamento incompleto da democracia, o que se manifestava no acesso diferenciado às benesses da modernização. O aumento do preço das passagens motivava reação dos usuários do sistema de transporte e até mesmo os famosos quebra-quebras dos carros, como em janeiro de 1909, para citar um exemplo²⁹. A empresa era percebida como um polvo canadense alargando o alcance dos seus tentáculos na vida urbana da cidade, no que tange a serviços públicos (bonde, gás, eletricidade); depois telefonia, a partir de 1917, data do famoso samba Pelo Telefone.

No âmbito das relações de trabalho a *Light* consolidou-se sem sindicatos, nem negociações trabalhistas em ocasiões de litígios; nesta matéria manteve uma relação paternalista mediante oferta de salários melhores que as concorrentes.

Por fim, merece menção a participação dos *advogados, diplomatas e fotógrafos*. A legalização dos processos relativos ao funcionamento da empresa *Light* tinha que passar pelo crivo de advogados e juristas. Este corpo jurídico era necessário para ordenar as leis a serem seguidas. Como representante da empresa, Alexander Mackenzie persuadia políticos e pagava advogados e juristas proeminentes, como foi o caso de Rui Barbosa. Este liberal atuava como assessor e naturalizava o fenômeno do monopólio estrangeiro nos serviços públicos; simpatizante da causa, tornou-se lobista da *Light*, valendo-se de sua grande influência no alto escalão do governo federal. Na justiça é ganha a causa contra a firma Guinle, que foi impedida de operar no mercado até 1915³⁰.

A diplomacia brasileira funcionou em defesa dos interesses da *Light*, facilitando os acordos e os trâmites nas relações internacionais entre nações, para efeitos de legitimação da empresa multinacional. Em nome deste idealismo liberal agia o Barão do Rio Branco, ministro homenageado com a inscrição do seu nome na famosa Avenida.

Podemos incluir neste grupo de agentes os fotógrafos, dada a sua relevância no registro icográfico da trajetória da empresa, suas realizações e méritos. Nas três décadas iniciais do século passado a empresa contratou o fotógrafo Augusto Malta, que também era fotógrafo oficial da prefeitura. As fotografias assinadas por Malta (hoje no acervo da *Light*) revelam a preocupação em focalizar as atividades principais da empresa: geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, iluminação pública, fornecimento de gás, telefonia, serviços de bondes, e, posteriormente, as linhas de ônibus, além da *Estrada de Ferro do Corcovado*. Nas fotos aparecem obras em realização ou realizadas, que vão desde a construção de usinas e subestações, até trilhos, postes e transformadores.

²⁹ Mcdowall (2008).

³⁰ Mcdowall (2008).

XI.4. EFEITOS DAS INOVAÇÕES DA *LIGHT* NO CENTRO DO RIO DE JANEIRO: A PARADIGMÁTICA AV. RIO DE BRANCO

Aqui vamos fazer referência, em primeiro lugar, à iluminação pública que priorizou a famosa Avenida no centro o Rio de Janeiro, quando da inauguração da iluminação elétrica na cidade, marcando a centralidade e a importância da vida cotidiana de trabalho, compras e lazer noturno. Em seguida a atenção se volta para o poder dos meios de transporte sobre trilhos – o bonde – que privilegiou a dinâmica urbana, na medida em que reforça a idéia de centro e de outras partes da cidade que passam a aglomerar pessoas e atividades. A idéia de cidade pode ser construída vinculada às atuações da *Light* na organização do espaço urbano carioca, a cidade como lugar das inovações.

A Avenida Central foi a primeira a receber oficialmente a iluminação elétrica, antes mesmo da instalação da *Light* no Rio de Janeiro. Liderou a cena urbana porque foi o primeiro logradouro da cidade a ser atendido por esse serviço. É digna de nota a localização em uma das esquinas da Avenida do primeiro prédio da *Light*. Este prédio ficava caprichosamente iluminado e adornado em sua fachada colorida que assumia um aspecto espetacular³¹. Assim, a luz elétrica simbolizou no início do século o progresso materializado na Avenida civilizada; abriu caminho entre o casario antigo que adia o progresso inevitável e sem volta, uma vez interceptado na cidade que se reinventava. Como a novata república, a Avenida iluminada da *belle époque* delegava para as lateralidades a gente pobre, oriunda do regime escravocrata, disciplinando o uso do espaço, regenerando a cidade, preparando-a para ser maravilhosa e cartão-postal do país. A Avenida, com a nova iluminação elétrica, apagou sombras do passado colonial. O efeito feérico atraía a população para passear no espaço público à noite, mudando o hábito de reclusão no domicílio. Foi um importante melhoramento na cidade que se abrilhantava aos olhos nacionais e estrangeiros. O mistério da noite, com a iluminação elétrica, parecia em parte desvendado. Ruas e salões iluminaram-se. A Avenida iluminada parecia uma reta de fogo contínuo, em toda a sua extensão de 1800 metros, sem interrupções, a não ser quando ela se findava, tal como nos descreve Lima Barreto em sua literatura.

A iluminação da Avenida consistiu na introdução de uma inovação técnica, que foi a lâmpada de arco voltáico, e no sistema arrojado de distribuição de energia elétrica, com cabos subterrâneos. Os postes de ferro forjado abrigavam cinco lâmpadas compondo o perfil longitudinal da Avenida. A empresa esteve presente neste começo através da *Société Anonyme du Gaz*. Às vezes o consumo privado em alguns estabelecimentos comerciais, como a *Maison Moderne*, dos Guinle, era realizado mediante o uso de geradores próprios³². A Avenida Central e seu desdobramento na Avenida Beira-Mar destacavam-se na primeira década do século pela atmosfera criada pela iluminação elétrica, abrindo-se para o uso noturno com a circulação de pessoas. Graças à eletricidade era possível permanecer mais tempo no centro da cidade. Em 1915, quando a Avenida já tinha recebido o topônimo de Rio Branco, as lâmpadas já eram incandescentes. O Rio de Janeiro passou a ser uma referência devido à iluminação pública, inclusive com sinais luminosos de tráfego interconectados, em 1928, sendo a Avenida a primeira a adotar esta inovação. Merece ser mencionado o papel do *Lighting Service Bureau* nos projetos inovativos de iluminação e o da empresa *General Electric*, inovando a produção de lâmpadas cada vez mais capazes de iluminar e relegar as sombras. A noite seria das pessoas de bem e não território dos malfetores e ladrões. Já em 1906, a iluminação elétrica expandia-se pela cidade e, em 1907, os bondes circulavam por boa parte da cidade³³.

³¹ Dunlop (1954).

³² Telles (1993).

³³ Costa; Schwarcz (2000).

Outra aplicação de energia elétrica de grande impacto na cidade e de efeito sobre a acessibilidade ao centro de negócios que se constituía – tendo como coração terciário a Avenida – foi o bonde elétrico, cujas composições eram importadas. Na verdade os bondes elétricos antecederam à iluminação elétrica, que chegou a reboque dos primeiros. A *Light* era a concessionária estrangeira desse serviço viário urbano lucrativo para a empresa que dispunha de usinas térmicas anexas às garagens e oficinas de bondes. Os bondes mudaram os costumes urbanos e promoveram as interações espaciais. A cargo da *Light*, quilômetros de trilhos cartografavam o plano da cidade em expansão. Ainda em 1907, a *Light* adquiriu e unificou diversas companhias de carris urbanos que funcionavam na cidade, controlando o serviço por décadas, alargando a zona urbana do Rio de Janeiro, contribuindo para o surgimento de vários bairros como Leme, Copacabana, Ipanema e Leblon³⁴. As pessoas passaram a sair de casa para conhecer e usufruir outros lugares, comprar nos magazines da Avenida, se divertir nas cafeterias, confeitarias, cinemas, teatros, casas de espetáculo, sem a pressa de antes para voltar a casa, onde antes a luz precária iluminava as noites exclusivas em família. Com a abertura da Avenida Central e a iluminação estável da *Light* em 1907, as salas de cinema deslocaram-se da afrancesada Rua do Ouvidor para a Avenida, onde foram instalados 33 cinematógrafos. Entre 1907 e 1911, foram abertas 145 salas de projeção, alcançando uma média de 29 salas por ano³⁵.

O bonde atendia ao clima quente da cidade, pois era um veículo arejado, com janelas abertas, sendo a viagem movimentada, pois sempre algo acontecia além da sociabilidade usual: atrasava, faltava troco, havia acidentes, superlotação, etc³⁶.

Os bondes elétricos conviveram nos primeiros anos de sua existência com o transporte de tração animal, assim como os lampiões a gás com a lâmpada elétrica. Na iconografia da época podemos distinguir na morfologia urbana o caminho dos bondes elétricos pela cidade, na fiação aérea de alimentação para o seu funcionamento em corrente contínua. Os trilhos de aço marcavam no solo urbano a extensão desse serviço de transporte, estabelecendo interações espaciais de passageiros em sua dinâmica urbana. O rodar do bonde nos trilhos do centro, que cruzavam a Avenida em alguns pontos, indicava o caminho por onde circulava o progresso, eles próprios simbolizando as inovações da época, dando à cidade ares de capital movimentada. Esse meio de transporte coletivo simbolizava a aceleração do período e exigiu novas concepções do espaço e do tempo.

Os bondes da *Light* transportavam muita gente, à medida que o temor de acidente era deixado para trás, dado o uso cotidiano e as vantagens do novo meio de transporte que se evidenciavam. Eram muitas as linhas que se dirigiam ao centro chegando à Avenida, onde tudo se juntava na nodalidade máxima, representada pela Galeria Cruzeiro, estação central, concentradora de fluxos que delineavam novos rumos do espaço urbano e novas interações espaciais. O uso deste meio de transporte se generalizou e popularizou. Trocador, condutor ou motoneiro dos bondes da *Light* se tornaram personagens da cidade, na medida em que relações se estabeleciam entre passageiros e esses profissionais: eram conhecidos pelo nome, alguns ganhavam a simpatia dos passageiros que preferiam aguardar a passagem do bonde que conduziam. Os bondes adotaram diversas formas, inclusive a de dois carros: o da frente e o pequeno reboque que se acoplava como um apêndice, sem motor e balançando ao sabor das curvas dos logradouros. Vale lembrar que os anunciantes prezavam o bonde como veículo de propaganda exposta ao exame distraído ou curioso do consumidor potencial.

³⁴ Abreu (1987).

³⁵ Light (2011).

³⁶ Costa; Schwarcz (2000).

A partir da consolidação do bonde da *Light* na vida do carioca, tornou-se mais fácil consumir o e no centro do Rio de Janeiro, onde as atividades comerciais ficaram mais ativas, dinamizando a economia e motivando a interconectividade das relações sociais próprias da cidade e de sua internacionalidade. Na Avenida estavam localizadas sedes de periódicos, associações, bibliotecas, clubes, elementos essenciais para a dinâmica cultural da cidade. Entre 1917 e 1921, circulavam na área central, consolidando-a, dezesseis linhas de bondes cujo trajeto se circunscrevia a esta área³⁷. Além dos bondes, a *Light* inaugurou em 1918 uma linha de ônibus de tração elétrica e movidos à bateria (“auto-avenida”) que circulava na Avenida³⁸.

Os estrangeiros participantes da Exposição de 1908 hospedaram-se na Avenida, no hotel homônimo, construído pela *Light* para o evento. Dotado de atributos espaciais de centralidade, o importante edifício do Hotel Avenida representava as possibilidades das inovações técnicas introduzidas na cidade que se voltava para o mundo: elevadores e quartos iluminados à luz elétrica. Por isso atraiu políticos e empresários, tornando-se uma referência de interações espaciais de diversas escalas. Durante muito tempo foi o maior estabelecimento hoteleiro da cidade. Disponha de elevadores e oferecia 220 quartos iluminados à luz elétrica. O Hotel Avenida tornou-se um ponto importante de encontro para políticos e negociantes provenientes de outros estados e que nele se hospedavam, sem falar da concentração que acontecia no cotidiano dos bondes na famosa Galeria Cruzeiro e nos festejos de carnaval carioca, quando os bondes circulavam repletos de foliões e a alegria que caracteriza o evento imperava, reforçando o brilho da iluminada Avenida.

XI.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Rio de Janeiro, com sua história mercantil e de relações internacionais, incorpora influências externas no campo das produções materiais e imateriais, envolvendo a dinâmica capitalista e os novos modos de vida, que justapõe às heranças da produção econômica e cultural endógenas. Essa condição urbana privilegiada é devedora da idéia de progresso advinda com o século XX.

A cidade foi receptiva às inovações técnicas no campo da eletricidade propostas e implementadas pela *Light*, que era fornecedora de gás, energia elétrica, telefonia e transporte. A importância da *Light* na evolução urbana do Rio de Janeiro pode ser medida por essa diversificação de atuações na produção e difusão de inovações técnicas. A forma de gestionar a cidade e transformá-la, modernizando-a e conferindo capacidade de desenvolver-se, constituía uma política em curso quando a empresa chegou ao Rio de Janeiro. Visando seus objetivos capitalísticos, a empresa estabeleceu sua rede de relações com agentes sociais, o que implicou concorrência, conflito, acordo e resistência. As repercussões, dada a natureza intrínseca do melhoramento correspondente à iluminação elétrica e à energia gerada pelos motores elétricos, foram intensas na cidade que até os dias atuais é atendida pela empresa, cuja propriedade foi nacionalizada.

A atuação continuada da empresa constitui parte da memória da cidade, merecendo a atenção de inúmeros estudiosos. O que aconteceu no Rio de Janeiro não foi único, pois os estudos comparativos revelam muitas atuações similares, afinal a relação da empresa com o espaço obedece a certos princípios aos quais ela se mantém fiel. Novas interações espaciais podem ser compreendidas focalizando as melhorias urbanas empreendidas pela *Light*, ao espacializar sua rede técnica e conferir condições de acessibilidade ao centro da cidade que se fortaleceu aglomerando funções centrais, especi-

³⁷ Queiroz (2010).

³⁸ Light (2011).

almente na Avenida Rio Branco. Os avanços do transporte coletivo urbano (expressos pelos bondes elétricos) revelam a expansão urbana a partir da área central e as implicações territoriais da dotação diferenciada de infraestruturas. Para terminar, podemos dizer que no período da República Velha a Avenida Rio Branco foi alvo estratégico do capital internacionalizado e, se estabelecermos uma comparação com a organização do espaço urbano em tempos de globalização, a idéia de nodalidade nela se atualiza, sem prescindir do papel do capital simbólico, revelado na cidade capitalista de hoje.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Mauricio de Almeida (1987): *Evolução Urbana do Rio de Janeiro*. IPLANRIO/ Jorge Zahar, Rio de Janeiro.
- CAPEL, Horacio (2003): *La Cosmópolis y la Ciudad*. Ediciones del Serbal, Barcelona.
- CORRÊA, Roberto Lobato (1997a). *Trajelórias Geográficas*. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.
- CORRÊA, Roberto Lobato (1997b): "Interações Espaciais", em Iná Elias Castro, Paulo César Costa Gomes, y Roberto Lobato Corrêa, Org., *Explorações Geográficas*, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, pp. 279-318.
- COSTA, Angela Marques; SCHWARCZ, Lilia Moritz (2000): *1890-1914: no tempo das certezas*. Companhia das Letras, São Paulo.
- DIAS, Leila Cristina (1995): "Redes: Emergência e Organização", em Iná Elias Castro,, Paulo César Costa Gomes, y Roberto Lobato Corrêa, Org., *Geografia: conceitos e temas*, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, pp. 141-162.
- DUNLOP, Charles (1972): *Os Meios de Transporte do Rio Antigo*. Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro.
- MCDOWALL, Duncan (2008): *Light. A História da Empresa que Modernizou o Brasil*. Ediouro/Instituto Light, Rio de Janeiro.
- PACHECO, Susana Mara Miranda (2009): "Rio Branco: Uma Avenida Centenária", in Carles Carreras e Susana Mara Miranda, Org., *Cidade e Comércio: a rua comercial na perspectiva internacional*, Armazém das Letras, Rio de Janeiro, pp. 81-105.
- QUEIROZ, Luiz Carlos Silva (2010): *A Dinâmica dos Bondes na Área Central do Rio de Janeiro*. Monografia de graduação orientada por Susana Mara Miranda Pacheco. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SALGUEIRO, Heliana Angotti (Org.) (2006): *Pierre Monbeig e a Geografia Humana Brasileira*. Edusc, Bauru, São Paulo.
- SOJA, Edward (1993): *Geografias Pós-Modernas*. Jorge Zahar, Rio de Janeiro.
- SANTOS, Milton (1985): *Espaço e Método*. Nobel, São Paulo.
- SÁNCHEZ, Joan-Eugeni (1998): *La Gran Empresa en España*. CES, Madrid.
- TELLES, Pedro Carlos Silva (1993): *História da Engenharia no Brasil*. Clavero, Rio de Janeiro.

CAPÍTULO XII. LA CONFIGURACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA COMO SERVICIO PÚBLICO EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

PEDRO PÍREZ

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Universidad de Buenos Aires

XII.1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del siglo XX se configuró en la ciudad de Buenos Aires lo que podemos considerar un servicio público de electricidad domiciliaria. Si bien Buenos Aires no fue la primera ciudad argentina en donde se utilizara esa energía, sí fue la primera en institucionalizar un sistema al pasar de una actividad económica privada mercantil a otra, igualmente privada, pero estatalmente regulada. Las condiciones sociales que caracterizaron a los procesos que dieron lugar a esa transformación, prolongaron esa configuración hasta la década de los años cuarenta del siglo XX.

En este artículo presentamos esa configuración. Para ello hacemos explícita la noción con la que trabajamos a los servicios urbanos, así como las condiciones de la urbanización y el gobierno local de la ciudad de Buenos Aires en los años que se estudian. Seguidamente describimos la conformación del servicio, desde el establecimiento de empresas privadas de capitales europeos, sus asociaciones y concentración y su conflictiva relación con el gobierno local que intenta regularlas. En tercer lugar describimos el modelo de gestión del servicio que se configura con base en la regulación municipal, para terminar con unas reflexiones, en particular, sobre la significación de la calificación de público de ese servicio.

XII.2. BREVE REFERENCIA CONCEPTUAL E HISTÓRICA

XII.2.1. Servicios urbanos y procesos sociales de orientación: la política

Un servicio es una actividad económica que produce un bien no material cuyo consumo se identifica con la actividad misma de producción. Son urbanos los servicios esenciales para la capacidad de un territorio urbano de sostener a la población y las actividades en él aglomeradas, permitiendo cierto nivel de calidad de vida y de condiciones de productividad. Nos referimos a servicios urbanos

colectivos, como son los de agua y saneamiento, electricidad y gas. La aglomeración urbana modifica las condiciones de satisfacción de necesidades que, pudiendo resolverse individualmente en condiciones de dispersión espacial (rural), deben ser encaradas colectivamente, por medio de una organización que los produce y distribuye de manera colectiva.

Sin desarrollar el tema, podemos decir que calificar a un servicio de público indica que se trata, por una parte, de una actividad con regulación estatal que limita la capacidad privada de decidir sobre sus cuestiones centrales para impedir el aprovechamiento de las condiciones monopólicas. Puede indicar, también, que su prestación garantiza la libre accesibilidad (según condiciones) para todo aquel que lo necesita. Recordemos que con la consolidación de las relaciones capitalistas, el tema fundamental de la orientación se refiere a la mercantilización de esos bienes. En esta segunda significación, un servicio urbano colectivo puede ser público si garantiza el acceso a su consumo (distribución de agua potable o de electricidad, recolección de residuos, transporte de personas, etc.) a todos los que en un territorio urbano dado necesitan de él, superando las limitaciones que supone su mercantilización (desmercantilización).

Los servicios urbanos son componentes de la reproducción de la fuerza de trabajo y elementos de configuración de su hábitat de residencia. De todas maneras esos servicios constituyen condiciones de la reproducción de las actividades particulares de acumulación de capital. Las mismas redes y los mismos procesos de distribución llevan el agua, la electricidad y el gas a los domicilios familiares y a las fábricas o talleres y recogen los residuos líquidos y los sólidos de ambos.

XII.2.2. La urbanización de Buenos Aires

En el contexto de América Latina, Buenos Aires muestra un fuerte y temprano crecimiento urbano. En 1869 residían en ella 187 mil habitantes, poco antes de terminar el siglo (1895) eran 664 mil, y en 1914 superaban el millón y medio¹. Esa concentración urbana resultó de la integración de la economía argentina en la división internacional del trabajo, aportando alimentos e insumos para la industrialización europea, en particular la británica.

El crecimiento urbano estuvo alimentado por las migraciones europeas que se asentaron en las ciudades y, fundamentalmente en Buenos Aires, y en la llegada de capitales, también desde Europa, que se invirtieron en la producción de la infraestructura necesaria para cubrir el papel de puerto de intercambio entre la producción primaria local y la industria europea. El Estado nacional, consolidado en la década de 1880, posibilitó ambos procesos (migraciones e inversión) y proveyó tierras e instituciones para el desarrollo primario exportador. El resultado territorial fue la concentración en la ciudad-puerto. Ese modelo se mantuvo hasta la crisis de los años 1929-1930, cuando se modificaron las condiciones de la división internacional del trabajo, y comenzaron a deteriorarse los términos del intercambio que habían favorecido la acumulación en el modelo primario exportador.

Esa ciudad grande, se transforma en una gran ciudad: en 1856 se inauguró el primer servicio público de gas que en 1910 cubría prácticamente a la ciudad; en 1887 se inició la generación de energía eléctrica; a partir de 1898 los tranvías eléctricos desplazaron a los de tracción a sangre; entre mediados y fines del siglo XIX se estableció prácticamente la totalidad de la red ferroviaria que servirá a la futura ciudad metropolitana; en 1911 se comenzó a construir la primera línea de trenes subterráneos (metro) que se concluyó tres años después; a mediados de los años veinte comenzaron a circular autobuses. Los teléfonos aparecieron en 1878. En 1905 el 72,5% de la población tenía acceso al

¹ Para esa fecha, en lo que luego sería el área metropolitana, residían ya unos 2 millones de personas que representaban el 26% de la población total del país. Pérez (1994), p. 14

agua potable, y en 1938 la empresa estatal Obras Sanitarias de la Nación cubría la totalidad de la ciudad sirviendo a 2,4 millones de personas con 400 litros por habitante diarios².

XII.2.3. El Gobierno de la ciudad de Buenos Aires

En 1880 la ciudad de Buenos Aires es “federalizada” y pasa a depender del Gobierno nacional³. Se organiza una municipalidad cuyo ejecutivo (Intendente) es nombrado por el presidente. Su legislativo (Concejo Deliberante) resulta de una delegación de atribuciones del Congreso Nacional y sus miembros son electos popularmente⁴. Esta doble fuente del poder político, y de su legitimidad, será importante en la gestión de la ciudad⁵.

Desde 1880 se sucedieron gobiernos nacionales elegidos en regímenes censitarios que representaron a los grupos de propietarios rurales más tradicionales vinculados con los intereses económicos británicos. Las políticas municipales contribuyeron a la configuración de una ciudad burguesa, siguiendo los modelos europeos, fundamentalmente París: grandes avenidas, edificios monumentales para las instituciones gubernamentales, parques públicos y “palacios” para residencia de la burguesía.

Más allá de las limitaciones electorales, el Concejo de la ciudad recibió a representantes de diferentes orientaciones sociales y políticas, en especial del Partido Socialista, que ejercieron un papel de control y denuncia que, de alguna manera, debió ser atendido.

En 1916, como resultado de la aplicación del régimen electoral sancionado cuatro años antes, llegó a la presidencia Hipólito Irigoyen por la Unión Cívica Radical, representando a los sectores populares que en la ciudad estaban integrados por clases medias y medias bajas. En 1922 lo sucedió el candidato del mismo partido, aunque de orientación menos popular, Marcelo T. de Alvear. En 1928 regresó Irigoyen a la presidencia. En 1930 su mandato fue interrumpido por un golpe militar, que dio lugar a lo que se llamó la “década infame” durante la que, gracias a elecciones fraudulentas, se mantuvo en el gobierno la vieja oligarquía que en 1932 eligió presidente a Agustín Justo. Muchas cosas cambiaron en el país y en la ciudad. Las empresas vieron aumentar la receptividad de los funcionarios nacionales y locales a sus intereses. El ejecutivo local debió compartir el legislativo con el Partido Socialista y, desde 1932, con el partido Radical que vuelve a las elecciones.

En 1943 un golpe militar, de orientación nacionalista, dio lugar a las elecciones de 1946 que fueron ganadas por el Coronel Perón y que gobernara hasta otro golpe militar en 1955. Esos casi dos periodos presidenciales aplicaron políticas de industrialización por sustitución de importaciones e iniciaron un proceso de democratización del bienestar⁶.

XII.3. EL SERVICIO ELÉCTRICO DE BUENOS AIRES COMO ACTIVIDAD PRIVADA MERCANTIL

La electricidad comenzó en Buenos Aires como actividad económica privada hacia fines de los años setenta del siglo XIX: en 1877 se realizó un primer ensayo de alumbrado eléctrico. Nueve años

² Pírez (1994), p. 16.

³ Pírez (1996).

⁴ No siempre funcionó esa institución electiva. En el período que estudiamos, tuvo vigencia entre 1883 y 1901, 1908 y 1915, 1919 y 1941. En el resto de los años operaron comisiones designadas.

⁵ En 1996, luego de una reforma constitucional (1994) la ciudad inaugura un gobierno autónomo.

⁶ Sin entrar en la discusión sobre si fuera realmente “estado de bienestar”, tomamos la formulación de Torre y Pastoriza (2002).

después (1886) se otorgó la primera concesión estable de una red aislada de alumbrado en el Parque 3 de Febrero (Palermo). Sin embargo, esa red fue posteriormente reemplazada por alumbrado a gas. En 1887 se instaló la primera central frente a la Catedral, con potencia de 10 kW de corriente continua. Con posterioridad se establecieron centrales para alimentar el puerto, los teatros Colón y Opera y algunas residencias. A inicios del siglo XX se fortaleció esa implantación, aplicándose el fluido tanto para la iluminación como para mover a los tranvías⁷.

Esas actividades estaban a cargo de empresas extranjeras que, con inversiones desde sus países de origen y con el apoyo del gobierno argentino, iniciaron la producción de la energía eléctrica. En 1898 capitales alemanes de la *Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft* (AEG) crearon la *Compañía Alemana Transatlántica de Electricidad* (CATE) que en 1901 adquirió las instalaciones y la clientela de la *Compañía General de Electricidad*, de capital francés. CATE construyó una central en las calles Paraguay y Reconquista y, poco después, adquirió la *Compañía de Tranvías El Metropolitano*. A comienzos de siglo XX se instaló en Buenos Aires la *Compañía Angloargentina* (capitales ingleses) que acaparó unas diez empresas de tranvías de caballos para convertirlas a la electricidad. Las dos empresas de tranvías se repartieron el mercado. Ya en 1903, CATE tenía el monopolio de la generación eléctrica de la ciudad operando como "permisionaria" de la municipalidad⁸.

Esa situación generó controversias, y en esos años se dio un movimiento en favor de la municipalización de la electricidad que, al parecer, estaba motivado por "los abusos, elevadas tarifas y malos servicios prestados por las compañías". En 1904 el intendente Casares envió a la Comisión Municipal un proyecto de municipalización del servicio público de electricidad, que no fue aprobado⁹.

El servicio comenzó como una actividad económica privada, formando parte del alumbrado público. Esa situación se prolongó hasta 1907, cuando se dictó la primera regulación. En esos años se dio un proceso, contradictorio, que transformó esa industria eléctrica en un servicio regulado. Se dictó un conjunto de normas que, sometiendo a las empresas privadas, modificó la naturaleza de sus actividades. Es interesante observar que el organismo gubernamental (municipalidad de la ciudad) no tenía verdaderamente capacidad real (política) para imponer a las empresas un nuevo régimen que modificara su orientación. Razón por la cual debió acordarlo, negociando con las empresas.

Las condiciones de la prestación del servicio se resumen en tres cuestiones: tarifas monopólicas, mala calidad y dificultades para someter a las empresas por la debilidad relativa del gobierno local. Las discusiones públicas en la ciudad las manifiestan claramente.

El 2 de julio de 1907, *La Prensa*, el periódico más importante de la ciudad, decía:

"Es curioso y a la vez extraño. Ni los intendentes, ni los concejales, ni los asesores técnicos, ni las comisiones especiales designadas al efecto, han hallado hasta ahora la fórmula y el procedimiento definitivos para ultimar la cuestión. Se han limitado a orillarla... El público ya ha perdido completamente las esperanzas respecto del abaratamiento en el alumbrado, uno de los factores principales de la vida moderna. El público va en camino de perder hasta la paciencia. El asunto es en sí complejo, es cierto: no obstante, está estudiado y resuelto en otras capitales. Y, sobre todo, el alumbrado es una cuestión primordial. Si los ediles no la resuelven, ¿qué es lo que pueden tratar, pasándola por alto? ... El vecindario quiere que no se le esquilme por más tiempo: que se ponga límite a los irritantes monopolios"¹⁰.

⁷ Cafasso y Recchi (1976), p. 331; Liernur y Silvestri (1993), p. 28; Spinadel (1992), p. 195.

⁸ Cafasso y Recchi (1976), p. 331; Spinadel (1992), p. 195

⁹ Cafasso y Recchi (1976), p. 331-332.

¹⁰ Esto queda confirmado en una noticia aparecida el 12 de junio de 1907 en *La Prensa*: "Los señores Urdaniz y Cía., se han presentado a la municipalidad en representación de un grupo de capitalistas, para ofrecer la instala-

Según una editorial del mismo periódico del 6 de agosto de ese año:

“El asunto del alumbrado público sale a veces momentáneamente de su letargo para concebir nuevas esperanzas de una próxima solución del problema del abaratamiento de la fuerza, de la luz y de la calefacción eléctrica o a gas, y vuelve luego a sumirse en el profundo sueño de los asuntos irresolubles. Cuando el actual intendente se hizo cargo del gobierno de la comuna¹¹, hubo un momento en que llegó a creerse, dadas sus promesas y sus actos iniciales al respecto, que la cuestión del alumbrado dejaría bien pronto de preocupar a los habitantes de la ciudad, víctimas por tantos años de las tarifas desproporcionadas de las empresas de electricidad y de gas; pero no tardaron en surgir las dificultades y los tropiezos de siempre, y las energías volvieron a adormecerse y los plazos dilatorios a estirarse indefinidamente”.

Las críticas de la calidad del servicio eran comunes. El 12 de julio de 1907, según *La Prensa*:

“Que la luz sea mala en los suburbios, se explica, por cuanto allí los faroles que hay en las calles, cuando no son de una potencia lumínica ínfima, son mecheros humeantes y mal olientes de petróleo; pero que los grandes focos de la Avenida de Mayo, de la calle Florida y otras del centro alumbraren mal y con un tinte amarillento y mortecino propio de los grandes lutos públicos, es algo que sobrepasa la medida de lo concebible. ... Es preciso observar la iluminación de la calle Florida en un día de fiesta, cuando las casas de comercio están cerradas, para darse cuenta de la pésima condición en que se halla servida la comuna por la compañía que tiene monopolizado el alumbrado eléctrico de la ciudad. Y lo que pasa en la calle, acontece igualmente en las oficinas, y en las casas particulares. Es inútil que se enciendan lámparas y más lámparas porque no se consigue buena luz de ningún modo; lo que se obtiene es sólo un mayor gasto”.

Esas notas muestran el sometimiento de los usuarios a las condiciones monopólicas impuestas por las empresas. Uno de esos usuarios era el Gobierno Municipal, en especial como responsable del alumbrado público. Permiten percibir, también, la desigual calidad de la prestación en diferentes áreas de la ciudad. Ese resultado de segregación territorial aparece como una condición aceptada y no problematizada en el comentario periodístico. Queda en claro que era muy distinta la calidad del servicio en distintas zonas de la ciudad, con condiciones de precariedad donde residía la población de menores recursos.

XII.3.1. La reglamentación estatal del servicio

Las normas de 1907 reglamentaron la producción y distribución de la energía eléctrica en la ciudad de Buenos Aires, luego de difíciles negociaciones entre el gobierno municipal y las compañías privadas. El antecedente inmediato era el contrato “ad referéndum” que poco más de dos años antes había firmado el Intendente con CATE, entregándole el monopolio del suministro de luz y energía eléctrica en la ciudad por sesenta años¹².

ción en el municipio de usinas de producción de electricidad. Dicen los recurrentes que podrán suministrar corriente a un precio menor en un 10 o un 15% de las tarifas actuales para el alumbrado privado, que lo que cobran las compañías existentes. Ofrecen entregar también a la municipalidad el 6 % de las entradas brutas y piden la concesión por el término de 60 años transcurridos los cuales, todas las instalaciones pasarán a ser propiedad de la Municipalidad sin remuneración de ningún género. Solicitan la exoneración de los impuestos para la implantación de los servicios que ofrecen.”

¹¹ Era Carlos T. de Alvear, que fue intendente entre el 8 de febrero de 1907 y el 7 de enero de 1908. Período en el que no había concejo de elección popular.

¹² *La Prensa*, 13-05-07.

El estado de esas negociaciones, aun en 1907, no parecía justificar ningún optimismo respecto de la posibilidad de llegar a un acuerdo con las compañías privadas que satisficiera los intereses de los usuarios y del gobierno municipal. Nadie se planteaba la posibilidad de imponer (con coerción estatal) una normativa a las empresas. La situación era descrita por *La Prensa* el 15 de mayo:

“La CATE ha disfrutado hasta el presente de una situación tan ventajosa que por más mejoras y rebajas que esté resuelta a introducir, éstas difícilmente satisfarán a la municipalidad, la cual, después de un estudio detenido sobre las relaciones entre la empresa y la comuna y sobre los antecedentes de arreglos e intervenciones intentadas antes sin resultados, está convencida que hay conveniencia ahora en hacer algo radical y definitivo.”

El reconocido poder de la compañía permite suponer que no aceptará las demandas municipales. Ese poder se ve consolidado por la existencia de vínculos estrechos con funcionarios y representantes municipales. Por ejemplo, se dice que algunos comisionados están “inhabilitados para terciar en el debate por razones de parentesco o de intereses particulares”, por lo que “se espera que se excusen en esa oportunidad”¹³. Destaquemos que se espera, no se asegura que ello ocurra¹⁴.

La Municipalidad parecía estar proyectando algo “radical y definitivo”, luego de haber observado que había gastado en luz en un año (1906) una suma que significaba, aproximadamente, el 5% del interés y el 1% de la amortización de un capital de 24 millones de pesos, y que con ese capital sería posible, según *La Prensa*, licitar la construcción de una usina. La Municipalidad, además, podría arrendar la usina y las instalaciones garantizando el consumo de la municipalidad y el del gobierno nacional, mientras se reservaría una intervención amplia en la administración y repartiría las utilidades con la empresa¹⁵.

El gobierno local era consciente de su capacidad formal para actuar en defensa de sus posiciones. A principios de mayo de 1907 un informe del secretario de la Intendencia mencionaba que la acción municipal sobre las empresas “está por derecho expedita y que la situación de éstas carece de estabilidad legal”. Agregó que en el caso de que las empresas no aceptasen las tarifas, la Municipalidad podía imponerles multas, desconocer la personería jurídica, o retirarles “el permiso de instalación y levantamiento de las cañerías”. El informe sugería preparar “un régimen definitivo, por el cual se de impulso a la competencia municipal y particular, y siempre debe aspirarse, además, a la municipalización del servicio”¹⁶.

Pero el poder empresario y la capacidad institucional de la municipalidad para actuar sobre ella, parecían competir en forma desigual, favoreciendo a los intereses privados. El proyecto “radical y definitivo” no se concretó y siguieron las conversaciones pese a que existía consenso entre las autoridades municipales sobre la necesidad de “poner término al monopolio que hoy ejercen algunas empresas, las cuales exceden en los precios escudadas en la falta de competencia a sus servicios”¹⁷.

Las largas conversaciones y negociaciones se centraban, al parecer, en el monto de las tarifas por el servicio. Era una cuestión que no había sido posible resolver con anterioridad: en una sesión del Concejo Municipal se recordaron las gestiones que para obtener una rebaja equitativa en las tarifas se habían hecho en 1903 y 1904. En ese entonces, no fueron aceptadas las tarifas propuestas, ni los

¹³ *La Prensa*, 07-05-07.

¹⁴ Recordemos que esos funcionarios no habían salido de elección popular.

¹⁵ *La Prensa* 15-05-07.

¹⁶ *La Prensa*, 07-05-07.

¹⁷ *Ibid.*

contratos proyectados por la Municipalidad¹⁸. La discusión final se realizó luego de que se reunieran los accionistas y miembros del directorio de la CATE en Europa.

Antes de la decisión, la CATE presentó verbalmente una propuesta, luego que se le hubieran rechazado dos anteriores. En ella, “rebajaba algo sus pretensiones”, ya que disminuía la duración del contrato de 60 a 50 años y reducía en un 11% la tarifa del servicio para los particulares, de 18 a 16 centavos de pesos oro por kW. El Intendente no la consideró aceptable¹⁹.

En diciembre 1907 la Comisión Municipal, en una sesión sobre tablas y pese a la oposición de algunos comisionados que no habían podido estudiar el proyecto, aprobó la concesión a favor de la CATE²⁰. En términos institucionales, esa norma significó la recuperación por el poder público de la capacidad para decidir sobre las cuestiones fundamentales del servicio y, en consecuencia, la limitación de la capacidad de la empresa que hasta entonces mantenía. Se ejerce, y legitima, el rol regulador del gobierno local.

Más allá de lo anterior, la reacción ante esa decisión mostraba que los intereses privados habían prevalecido. *La Prensa*, en su editorial del 4 de diciembre, titulada “Una sorpresa”, decía:

“Ayer una comisión municipal, con una urgencia injustificada e impertinente, trató sobre tablas el contrato con la Empresa de alumbrado público...(estableciendo) obligaciones que abrumarán mañana al vecindario; (descuidando) previsiones que serían garantías serias de mejoramientos y conquistas económicas y administrativas; (esclavizando) a la Municipalidad de Buenos Aires a una Empresa extranjera durante 50 años”²¹.

La concesión nacía atacada de ilegitimidad. Falta de legitimidad de sus contenidos, pero no de la función misma de regulación.

La reglamentación establecía, entre otros aspectos, lo siguiente:

1. una concesión por cincuenta años (hasta el 31 de diciembre de 1957) para prestar el servicio de electricidad en todo el municipio de Buenos Aires;
2. la obligación empresaria de mantener un servicio regular, amplio y eficiente, realizando inversiones para ampliar y modernizar los servicios;
3. la reversión del servicio y de los bienes utilizados en él en favor de la Municipalidad al vencer la concesión. La Municipalidad indemnizaría en el caso de bienes introducidos luego de la concesión, deduciendo una amortización del 2% anual;
4. la constitución de un fondo de previsión para efectuar renovaciones y reparaciones, con el 2% de las entradas brutas, en una cuenta compartida con la Municipalidad. A partir de 1928 el porcentaje se elevó al 3%;
5. las tarifas debían rebajarse cuando la aplicación de adelantos técnicos permitieran disminuir los costos industriales de producción de la energía en un 20%²².

Se pretendía garantizar la prestación y continuidad del servicio y los derechos municipales (por detrás de los estaban los derechos y necesidades de la población de la ciudad) sobre las instalaciones necesarias para producirlo. El gobierno local asume el papel de sujeto de derecho frente a los servi-

¹⁸ *La Prensa*, 09-11-07.

¹⁹ *La Prensa*, 18-10-07.

²⁰ *La Prensa*, 4-12-07; Spinadel (1992), p. 195 y 196; Bastos y Abdala (1993), p. 7.

²¹ En Cafasso y Recchi (1976), p. 332.

²² Cafasso y Recchi (1976), p. 343.

cios, a la vez que preveía compartir la mayor eficiencia producida por la aplicación de adelantos tecnológicos.

En 1912 se formó la *Compañía Italo Argentina de Electricidad* (CIADE) de capital suizo-italiano. Obtuvo una nueva concesión por medio de una ordenanza del 20 de septiembre, y comenzó a prestar servicios en 1914 con las siguientes condiciones:

1. Una concesión por cincuenta años (hasta 1962) para producir, distribuir y vender energía eléctrica en el territorio de la ciudad, “ya sea alumbrado o para cualquier otra aplicación industrial... y uso en las calles, plazas y puentes”. Al finalizar ese plazo, pasarán a la Municipalidad en forma gratuita todas las instalaciones en funcionamiento en los tres primeros años. Las inversiones posteriores se reconocerían con una amortización de 2% por cada año
2. La Compañía debe abonar trimestralmente un 6% de las entradas brutas que perciba como único impuesto municipal, exceptuando las cuotas de sus propiedades por “afirmados y la retribución de los servicios municipales”.
3. La Intendencia queda autorizada para examinar los libros, estadísticas y todas las operaciones de la Compañía, y ésta debe remitir resúmenes mensuales de información sobre producción, venta, ingresos, etc.
4. La Compañía debe formar un fondo de previsión para efectuar las renovaciones y reparaciones necesarias y mantener en perfecto estado el servicio y sus instalaciones.
5. Se disponen tarifas máximas (14 centavos de pesos oro por los primeros 30 kWh y 7 centavos cada kW que exceda esa cantidad) para el consumo domiciliario y para el alumbrado público municipal (3,5 centavos si la municipalidad toma la corriente en los cables y 3,25 si la toma de la usina)²³.
6. Se establecen también algunos límites a esas tarifas:

“Cuando la venta de energía eléctrica suministrada para tracción y alumbrado público exceda la cantidad de treinta millones de kilowatt-hora anuales, la Compañía rebajará las tarifas reduciéndolas en un cinco por ciento cada 5.000.000 de kilowatts-hora o fracción ...de exceso sobre los treinta millones.” Si la Compañía adopta con acuerdo de la Intendencia algún “invento o nuevo sistema de producción de energía eléctrica, que permita reducir de una manera efectiva e indiscutible en un veinte por ciento el costo de la energía eléctrica, las tarifas en ese momento para los servicios sufrirán una reducción equivalente a la mitad de la economía que se obtuviera.”

7. Los gastos que se deriven de la remoción o reparación de pavimentos y aceras originados en trabajos de la Compañía serán a cuenta exclusiva de ella.
8. Las suspensiones o interrupciones del servicio o el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones de la Compañía serán penadas con multas de 100 a 5000 pesos, a juicio de la Intendencia.

Esta segunda concesión se justificó como un intento de introducir la competencia entre las empresas privadas a cargo del servicio. Sin embargo, las dos concesionarias se distribuyeron las zonas de actuación, evitando competir en ellas. La CIADE obtuvo luego otras concesiones fuera de la ciudad²⁴.

²³ Recordemos que en 1907 CATE había propuesto una tarifa de 16 centavos oro por el kW.

²⁴ Spinadel (1992), p.196.

La principal consecuencia de estas reglamentaciones fue que una actividad económica privada monopólica devino una actividad privada regulada. Como consecuencia, las empresas debieron bajar sus tarifas, sometiéndose a controles y limitaciones. Quedó a cargo de los usuarios el sostenimiento económico de la operación y de la inversión del servicio, con base en un flujo de recursos exclusivamente entre ellos y las empresas operadoras.

Se configuró, en consecuencia, un servicio mercantil con una regulación que intentaba controlar las capacidades monopólicas de las empresas. Sin embargo, la debilidad relativa del gobierno local conspiró contra el resultado de esas regulaciones.

XII.3.2. La crisis de las concesiones

En 1921, catorce años después de la primera concesión, se produjeron importantes cambios. Una ordenanza municipal autorizó la transferencia de CATE a la *Compañía Hispanoamericana de Electricidad* (CHADE) que estaba formada por capitales españoles y belgas entre otros²⁵ y que ya prestaba esos servicios en el Área Metropolitana de Buenos Aires y en la ciudad de Rosario y alrededores. CHADE integraba el súper *holding* de SOFINA que, con sede en Bruselas, financiaba las más variadas empresas en distintos países con capitales provenientes de diversos lugares²⁶.

A partir de esa nueva configuración empresarial, se dio un proceso gradual de concentraciones y de violaciones a las primitivas ordenanzas de concesión en perjuicio de los usuarios. Los debates del Concejo Municipal entre 1924 y 1927²⁷ recogen esas situaciones. Si bien se comprobó recién luego de 1932, se produjeron violaciones graves a las concesiones: extensiones no autorizadas, adulteración de las bases en las instalaciones domiciliarias, tensiones peligrosas, etc. Se hizo evidente la mala fe de las empresas, que llegaron a desconocer laudos arbitrales y resoluciones judiciales. Con posterioridad, un informe técnico calculó que desde 1932 hasta la finalización de las concesiones en 1957 (CHADE) y 1962 (CIADE), ambas empresas habrían sustraído indebidamente a los usuarios unos 7,8 mil millones de pesos²⁸.

En 1927 la Municipalidad celebró un convenio con CHADE y CIADE por el cual se aclaró el valor de los bienes de las empresas y se creó la Oficina Planificadora de Servicios Públicos que se haría cargo de la verificación de los valores de las inversiones y del cumplimiento de las concesiones²⁹.

Con la nueva conformación del Concejo Municipal, a partir de las elecciones de 1932, se retomó la vigilancia sobre las empresas, y se encontraron las irregularidades mencionadas. En octubre de 1933, cuando se estaban por tratar las sanciones que correspondían, los concejales del oficialismo desecharon las sanciones y crearon una Comisión de Conciliación con las empresas integrada por tres decanos universitarios³⁰. El dictamen de la Comisión fue favorable a las empresas, admitiendo el

²⁵ Esa transferencia habría sido realizada para eludir los problemas originados por la derrota alemana en la primera guerra mundial. Cafasso y Recchi (1976), p. 344.

²⁶ Luna (1986), p. 213; Bastos y Abdala (1993), p.7.

²⁷ Esta vez con representantes elegidos popularmente

²⁸ Luna (1986), p. 211.

²⁹ Cafasso y Recchi (1976), p. 344.

³⁰ Poco después se conocería la existencia de importantes depósitos bancarios a favor de los miembros de la comisión. Del Río (1960), p. 89).

aumento de las tarifas y legitimando sus procedimientos. En diciembre de 1933 se aprobó la ordenanza pero, sorpresivamente, el Intendente³¹ la vetó por sus irregularidades³².

Según los términos de la concesión, al no lograrse la conciliación, debió irse a un arbitraje. El tribunal arbitral falló el 27 de junio de 1934 dando la razón a la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires en ocho de las once cuestiones en litigio. Estableció que CHADE había aplicado tarifas comerciales e industriales indebidas en los últimos diez años, debiendo devolver aproximadamente 87 millones de pesos. La empresa utilizó diversas argucias para no cumplir el fallo, como prescripciones por demora de los tribunales y apelaciones ante la Corte Suprema de la Nación.

Poco después, con la participación de la Unión Cívica Radical en las elecciones, se modificó la composición del Concejo Deliberante, perdiendo la mayoría el oficialismo.

Sin embargo, el 2 de octubre de 1936 el Concejo Deliberante manifestó que las empresas concesionarias de servicios públicos debían ser personas jurídicas constituidas en el país según sus leyes. Como consecuencia, intimó a la CHADE para que a la brevedad cumpliera esas condiciones o transfiriera su concesión y bienes afectados a una sociedad argentina constituida o a constituirse en la ciudad de Buenos Aires. El Ejecutivo local quedó facultado, al mismo tiempo, para aprobar la transferencia de la concesión de la CHADE con sus derechos y obligaciones a otra empresa con la suficiente capacidad técnica y financiera.

Detrás de esa intimación había, al parecer, una iniciativa de la propia empresa que, debido al comienzo de la guerra civil española, buscaba trasladar a Buenos Aires la sede social que estaba en Barcelona. CHADE transfirió su cartera a una subsidiaria de SOFINA que actuaba en el Área Metropolitana de Buenos Aires con el nombre de *Compañía Argentina de Electricidad* (CADE)³³. Simultáneamente, y mostrando una vez más el poder de las empresas, una modificación en la ley del Presupuesto nacional (12.345) aprobada en octubre de 1936 eximió del impuesto a los sellos a las empresas concesionarias de servicios públicos que, entre enero de 1936 y diciembre de 1937, se transformasen en entidades argentinas³⁴.

Poco después, CADE presentó al Concejo Deliberante una propuesta que tendía a legalizar los abusos y transgresiones y prorrogaba la concesión por 25 años y, en forma optativa, por otros 25 como compañía mixta. Dos días después, CIADE presentó una propuesta similar.

Esas propuestas, pese a que no concretaban la reducción de tarifas que anunciaban, fueron aprobadas luego de un tratamiento escandaloso por medio de las ordenanzas 8028 y 8029³⁵.

Ambas normas son prácticamente iguales³⁶, con pequeñas diferencias debidas a las particularidades de las concesiones originarias. Las cuestiones fundamentales fueron las siguientes:

1. Las concesiones se ampliaban por 15 años más, que se suman a los 50 originales. Así CADE veía prorrogado su servicio hasta 1972 y CIADE hasta 1977.

³¹ Mariano de Vedia y Mitre que fue intendente entre el 19 de noviembre de 1932 y el 19 de febrero de 1938.

³² Del Río (1960), p. 90 y 95.

³³ El 11 de diciembre de ese mismo año se realizó la misma intimación a la *Compañía Primitiva de Gas* (Ordenanza 7934) y a la *Compañía de Tranvías Anglo Argentina* (Ordenanza 7935).

³⁴ Luna (1986), p. 213 y 214.

³⁵ La primera de ellas, que modificó la "ordenanza-concesión" de 1907, a favor originalmente de CATE y para entonces de CADE, fue sancionada el 22 de diciembre de 1936. La segunda modificando la concesión de 1912 a favor de la CIAE fue sancionada el 28 de ese mismo mes.

³⁶ Luna (1986), p. 214 y 227; Del Río (1960), p. 135.

2. A la finalización de la concesión la Municipalidad recibirá todos los bienes y deberá pagar por ellos (a diferencia del régimen anterior) el precio que fije una comisión de tres peritos que serán nombrados uno por la Municipalidad, otro por las empresas y el tercero por acuerdo de ambas partes.
3. La Municipalidad podrá, renunciando a esa compra, proponer una empresa mixta con cada una de las compañías en cuyo caso se mantendría la concesión por 25 años más (Hasta 1998 y 2003)³⁷. En este caso, la Municipalidad financiaría las ampliaciones y luego de ese cuarto de siglo se quedaría con todas ellas. La compañía (CADE o CIADE, según el caso), seguiría con la gestión, bajo una comisión de fiscalización de 10 miembros (4 elegidos por la Municipalidad y 6 por la Compañía). Esta empresa mixta quedaría eximida de todo impuesto o gravamen municipal.
4. Se modifica el régimen de tarifas, estableciendo 8 categorías, fijando para los usuarios domiciliarios un precio de 10 centavos de oro los primeros kWh calculados como "base" y 5 los que excedan esa cantidad.
5. Se establecen otros aspectos favorables a las empresas que, en algunos casos, perjudican los derechos de la Municipalidad y de los usuarios: se elimina la obligación de transferir los bienes afectados al servicio al fin de la concesión, se encarece el precio que la Municipalidad debía pagar por los bienes no amortizados de las empresas, se elimina la obligación de las empresas de reducir las tarifas cuando el progreso técnico permitiera disminuir los costos en más de un 20%. Dispone, también, la modificación de las tarifas de acuerdo a la evolución del precio de los combustibles y de la fuerza de trabajo.

Era evidente que en 1936 las empresas concesionarias habían llegado a un acuerdo con el Ejecutivo Nacional³⁸ y, de esa forma, con el municipal³⁹, necesitando la aprobación del Concejo. Para lograrlo "compraron" a algunos concejales quienes hicieron las presentaciones que las compañías habrían redactado. El Partido Radical, a cambio de permitir que sus concejales votasen a favor de las empresas, habría recibido fondos para financiar la siguiente campaña presidencial⁴⁰.

Con posterioridad al golpe militar de 1943 se creó la Comisión Investigadora de los Servicios Públicos de Electricidad de la ciudad de Buenos Aires que analizó esos hechos. El informe de la Comisión de mayo de 1944, al reconocer la ilegalidad de las concesiones otorgadas violando la ley orgánica municipal, y comprobar conductas delictivas en su aprobación, recomendó cancelar la personería jurídica de ambas empresas prestatarias, revocar las concesiones, tomar posesión de sus bienes e iniciar juicio de expropiación⁴¹. Las recomendaciones no fueron aplicadas⁴² y el informe recién se publicó en 1956, luego del golpe militar que derrocara a Perón⁴³.

Esos hechos configuraron un escándalo con serias consecuencias. En particular inició el desprestigio del gobierno municipal como corrupto.

³⁷ Si se diesen esas situaciones, las empresas habrían tenido una concesión por noventa años.

³⁸ A cargo de Agustín P. Justo quien fue presidente entre 1932 y 1938 como resultado de la elección fraudulenta que siguió al golpe de 1930.

³⁹ Dependiente entonces de aquel.

⁴⁰ Luna (1986), p. 210-237

⁴¹ La comisión habría probado que gran cantidad de periódicos y revistas eran subvencionados por las empresas. Algunas, además, habían sido fundadas por ellas (Luna 1986, pág. 214).

⁴² Luna, (1986), p.212 y Cafasso y Recchi, (1976), 348.

⁴³ Del Río (1960), p. 211-212.

Treinta años después de la primera regulación, las empresas de energía eléctrica, si bien debían respetar algunas condiciones propias de un servicio público, mantenían un peso y, por qué no decirlo, un poder que les permitía tener condiciones económicas muy favorables, así como una gran capacidad para determinar los contenidos de las normas que regulaban el servicio.

De todas maneras, la reglamentación obligó a las empresas a modificar sus actividades, produciendo un servicio colectivo regulado: encuentran límites para las tarifas; no pueden rehusar el servicio a quien lo demande desde donde haya cables de distribución y pague las tarifas; deben rebajar las tarifas si se excede cierta masa de consumo; pueden ser inspeccionadas por la Municipalidad; son penadas con multas en caso de suspensiones o interrupciones del servicio, cuya calidad está fijada legalmente; deben ampliar sus instalaciones de producción y distribución de manera de atender debidamente a las necesidades de consumo de la clientela.

XII.4. LA MODALIDAD DE GESTIÓN

Ese contradictorio proceso dio como resultado la configuración de un modelo particular de gestión del servicio eléctrico que puede caracterizarse como descentralizado-privado. Descentralizado, pues los servicios eran responsabilidad del gobierno municipal, y privado, ya que se producían por medio de empresas privadas capitalistas.

El modelo se definía por las relaciones entre tres actores fundamentales: el gobierno municipal, las empresas privadas prestatarias y los usuarios. Estaban así presentes las tres lógicas básicas de la construcción de la ciudad (poder, ganancia y necesidad)⁴⁴. Las relaciones entre los actores estaban reguladas por normas municipales (ordenanzas).

La Municipalidad, que concedía los servicios, tenía a su cargo un papel complejo: propiamente político (de definiciones generales) y político-técnico (de regulación y control). Para su cumplimiento presentaba dos caras: el Intendente (nombrado por el presidente) que encabezaba a la administración municipal y el Concejo de elección popular para ejercer la representación ciudadana local, o las Comisiones designadas. En las decisiones de política, de regulación y de control intervenían ambos: la regulación se basaba en ordenanzas municipales lo mismo que su aplicación, como por ejemplo la modificación de las tarifas.

Las empresas concesionarias tenían bajo su responsabilidad y decisión la construcción de las infraestructuras y la prestación de los servicios, desde su planeación e inversión, la producción propiamente dicha, y la atención de los usuarios. Las empresas se hacían cargo de la totalidad del servicio de manera integrada, desde la generación hasta la distribución.

Los usuarios eran a la vez ciudadanos locales y clientes de las empresas, en tanto consumidores. Se movían en dos frentes: hacia la empresa en relaciones comerciales que los vinculaban directamente (demanda mercantil) e, indirectamente, como ciudadanos frente al gobierno local (que regulaba y controlaba a la empresa) (demanda política). Los usuarios se vinculaban políticamente en tanto habitantes y votantes de la ciudad (usuarios-ciudadanos).

Las empresas se relacionaban de manera directa con el gobierno municipal. Al intendente llegaban también por medio de sus vinculaciones con el gobierno federal y por medio de presiones de los gobiernos extranjeros en favor de las empresas de sus países⁴⁵. Con la Comisión Municipal o el Concejo Deliberante, según los años, las empresas también tenían llegada directa, aunque este ór-

⁴⁴ Pírez (1995).

⁴⁵ Luna (1986); García Heras (1994).

gano, con una composición política heterogénea, tendía a controlarlas y a tomar a su cargo los intereses de los usuarios.

Era tan importante el peso de los capitales como el de los gobiernos de los países de los cuales dependía la economía nacional (como Gran Bretaña). De allí que Marcelo T de Alvear afirmara que “no se podía realizar un obra importante de gobierno si no se contaba con la adhesión de grandes capitales y la reciprocidad económica de los países que representaban esos capitales”⁴⁶. Si no era posible gobernar sin esos capitales y la buena voluntad de ciertos países, los partidos políticos, y no solamente los gobiernos, debían demostrarles que sus acciones no les ofrecerían ningún riesgo. Tal vez ese fue el motivo por el que Alvear aceptara el acuerdo con las empresas en 1936⁴⁷.

Los habitantes de la ciudad podían ejercer su ciudadanía local ya que los servicios eran responsabilidad del gobierno municipal. Los partidos políticos funcionaban como mediadores que canalizaban la representación política local en el órgano colegiado electivo.

Esa relación de representación política tendía, de alguna manera, a generar condiciones de cierta equidad entre la empresa y los usuarios. Por lo menos ejercía una tensión que compensaba la clara desigualdad económica y social que existía entre ambos. Los habitantes eran usuarios-ciudadanos frente a la empresa y al Estado y aparecían, no solamente como consumidores de los servicios, sino como actores políticos. Eran representados en sus necesidades e intereses y no exclusivamente como titulares de derechos y obligaciones institucionalmente definidos, de allí las cuestiones sobre tarifas y calidad del servicio. Se tendía a configurar, aunque fuera contradictoriamente, un “interés general” como parte de la ciudadanía local. Durante los años veinte y treinta, por ejemplo, el Concejo Deliberante, fundamentalmente por la presión de los partidos de oposición (socialismo y radicalismo) controló a las empresas y limitó su libertad de acción, aún en contra de las decisiones del ejecutivo local⁴⁸. Además, el control ejercido desde la prensa tendía a presionar en el cumplimiento de ese papel.

Las características del modelo de gestión, y el peso de las relaciones políticas, colocaban a los servicios como componentes de una relación de representación y como condiciones para la acumulación política. Como consecuencia, la gestión podía quedar subordinada a la lógica político partidaria. Según las circunstancias, podía orientarse a beneficiar a las empresas o a los usuarios. La regulación y el control podían ser utilizados como instrumentos en la lucha partidaria por el poder. Las decisiones sobre tarifas, por ejemplo, eran un campo propicio para ello.

Esa dependencia de la gestión de los servicios respecto de la acumulación política partidaria caracterizó, de alguna forma, al Concejo Deliberante de esos años. El hecho más evidente fue la mencionada renovación de las concesiones eléctricas en 1936.

Formalmente, las empresas privadas tenían a su cargo la prestación del servicio y los organismos estatales la política, los lineamientos de la planificación y el control. Sin embargo, no quedó garantizado el verdadero cumplimiento de los roles estatales por la subordinación de los aparatos municipales, tanto frente al peso (social, económico y político) de las empresas⁴⁹ como frente a las

⁴⁶ En Luna (1986), p. 213.

⁴⁷ Este rasgo, que podemos considerar inicial en los servicios urbanos de Buenos Aires, se volvió a presentar, con las diferencias propias de los tiempos, con las privatizaciones de los años de 1990.

⁴⁸ García Heras (1994).

⁴⁹ Luna menciona el peso de las empresas eléctricas en la prensa escrita, lo que les daba una influencia muy grande sobre la opinión pública. Luna (1986).

tensiones de la acumulación política. Los organismos estatales en su conjunto parecen haber cumplido débilmente con su papel público por la falta de un verdadero control y por la "politización" de la gestión de los servicios.

El modelo falló fundamentalmente en el control. Podría pensarse que ello se habría debido a la ausencia de una verdadera instancia técnica como a la falta de participación ciudadana que potenciaría el control político del Concejo Deliberante. Frente a ello las empresas se orientaron por la obtención de ganancias, aun poniendo en cuestión la sustentabilidad del servicio.

El Estado no logró que el servicio funcionara con una clara orientación de interés general. Como años después se afirmará:

"Si en los orígenes, al instituir el Estado un servicio con carácter público, entregó su explotación a un concesionario, lo hizo ante la convicción de que éste prestaría el servicio atendiendo al interés social y nacional, como si fuese prestado por el Estado mismo, y que la administración pública a la cual se hallaría sometido el concesionario, merecería de su parte la máxima consideración, respeto y acatamiento. Desde estos puntos de vista el sistema de concesiones en materia de servicios públicos ha resultado un fracaso, el interés privado se ha sobrepuesto al interés social y nacional, y la administración pública se ha visto enfrentada y jaqueada por el concesionario"⁵⁰.

En suma, el sistema eléctrico resultante se caracterizó⁵¹ por los

"crecientes conflictos sociales y políticos entre las empresas prestadoras, los usuarios y los órganos políticos, por la ausencia de normas regulatorias precisas y de entes reguladores independientes integrados por funcionarios honestos".

Desde fines de los años treinta se evidenciaba que el servicio eléctrico se encontraba en situación crítica: falta de inversión, ineficacia, mala calidad y corrupción. En los años cuarenta, los cambios en la política económica y social⁵² y en general del rol del Estado (crecientemente interventor), culminaron con la estatización del servicio.

XII.5. REFLEXIONES FINALES

El análisis anterior sugiere algunas reflexiones.

El servicio eléctrico en esos años en Buenos Aires parece poco relevante, en comparación con lo que sucederá décadas después. Ello se asocia a las condiciones sociales y económicas de la ciudad y a la limitación del servicio como alumbrado público, transporte⁵³ y aplicaciones domésticas. Es evidente en la manera en que es definido por las políticas locales, en las referencias de la prensa y en las declaraciones de los funcionarios municipales.

En la medida que la ciudad no es un ámbito industrial, la energía eléctrica constituye una dimensión económica relativamente poco relevante. Es posible pensar que no existe en esa Buenos Aires un requerimiento económico de la electricidad como condición de la producción y, por lo tanto, la definición de una política que lo asuma, y una intervención del Estado que garantice esa prestación.

⁵⁰ Canessa (1946).

⁵¹ Díaz Araujo (1995).

⁵² Se inicia un período de predominio desarrollista y distribucionista en la orientación económica del Estado.

⁵³ No debe olvidarse que la aplicación de esa energía para mover a los tranvías era parte de un misma unidad económica, ya que buena parte de las empresas tranviarias dependían de las eléctricas.

Esto quiere decir que la ausencia o mala calidad de ese servicio *todavía* no es un problema económico (limitación para la producción).

En consecuencia, el servicio es entendido fundamentalmente como una relación mercantil. La intervención intenta garantizar las condiciones de equidad entre productores y consumidores, tanto en los términos económicos de ese intercambio como en la calidad de los productos. Esa intervención se concretó predominantemente en intentos, no siempre eficaces, de controlar el aprovechamiento de las condiciones monopólicas de las empresas.

Se creó un sistema de normas que regularon las actividades de las empresas prestadoras del servicio de energía eléctrica. Estas vieron limitadas sus capacidades de decisión, en especial, en el establecimiento de las tarifas. Ese es el sentido que tiene referirse a esos servicios como “públicos”. Son actividades privadas reguladas que prestan servicios que se diferencian de los servicios privados por que ciertas normas estatales limitan la capacidad de decisión de sus propietarios. En particular, las capacidades de obtención de ganancia, dadas las condiciones generales de falta de competencia (monopolios). No se debe confundir el sentido que le damos a esa calificación de público con el reconocimiento de un derecho a los servicios. El derecho que se reconoce es un derecho comercial (mercantil) propio de una transacción o un intercambio entre un productor (de energía eléctrica en este caso) y un consumidor, cuya contraprestación es una cantidad monetaria en pago.

Siendo un asunto comercial, las regulaciones no reconocen un posible problema de exclusión. Dicho de otra manera, la falta de la energía eléctrica no parecía configurar una cuestión relevante ya que no ha llegado a ser, *todavía*, un problema social (población excluida) como será décadas después⁵⁴. Esto debe relacionarse con el papel de ese servicio en una ciudad no industrializada. Pero además, con el hecho de tratarse de una sociedad relativamente integradora y en la que predomina una concepción liberal respecto de la sociedad y el Estado. En consecuencia, el servicio queda regulado como una mercancía, con cuya transacción las empresas valorizan su capital, en una tensión entre comportamientos monopólicos y regulación municipal.

Como dijimos, la eficacia de esas normas no fue completa. Esto tuvo que ver con las desigualdades en la relación entre el organismo de regulación y control (la Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires) y las empresas que debían quedar sometidas a sus normas. Esa desigualdad estaba asociada con el poder económico de las empresas que, más allá de las normas, operaron en condiciones de ausencia de real competencia: se repartieron el territorio de la ciudad entre ellas y realizaron acuerdos para enfrentar a los intentos reguladores del gobierno local⁵⁵. Pero por otra parte, esa desigualdad se relacionó también con la capacidad política de influencia y presión de las empresas, con el poder que ejercían frente al gobierno local y al gobierno nacional que, además, se sostenía con el apoyo de gobiernos extranjeros, y se concretaba con su penetración en la trama de los intereses económicos locales. Todo ello queda sugerido con las sucesivas e idénticas presentaciones de las empresas, y con lo ocurrido en los bochornosos hechos de la renovación de 1936.

Las condiciones que mencionamos se modificaron con base en cambios más generales de la sociedad nacional y local. Como consecuencia el servicio de energía eléctrica comenzó a ser pensado como un componente, no ya de intereses mercantiles particulares, sino del “interés general”. En esas nuevas formulaciones aparecerá el inicio de otra definición. El servicio será concebido de otra manera y, junto con una reformulación del papel del Estado, se apuntará a la construcción de una sociedad

⁵⁴ Pírez (2009).

⁵⁵ En parte también controlaban el consumo por la dependencia de las empresas de tranvías.

industrial en la que deben garantizarse condiciones para su desarrollo (infraestructuras y servicios). Se modificará en consecuencia el sentido de la calificación de público de ese y otros servicios urbanos. Esto se abre en la sociedad argentina, y en especial en la ciudad de Buenos Aires, con posterioridad al enfrentamiento de la crisis 1929-1930 y, más aún, con el inicio de las políticas de industrialización por sustitución de importaciones desde mediados de los años cuarenta.

BIBLIOGRAFÍA

- BASTOS, Carlos y Manuel ABDALA (1993): *Transformación del sector eléctrico argentino*. Editorial Antártica, Santiago.
- CAFASSE, José y Enrique RECCHI (1976): *Economía Energética Argentina*. Ed. Don Bosco, Buenos Aires.
- CANESSA, J. (1946): *Los servicios públicos del gas en la Argentina. Necesidad de su nacionalización, extensión y centralización*. Dirección General de Gas del Estado, Secretaría de Industria y Comercio, Buenos Aires.
- DÍAZ ARAUJO, Edgardo (1995): "La regulación energética y la jurisdicción nacional y provincial" en ENRE, *Jornadas Jurídicas sobre Servicio Público de Electricidad*, Buenos Aires.
- DEL RÍO, Jorge (1960): *Electricidad y liberación nacional. El caso SEGBA*. A. Peña Lillo, Buenos Aires.
- GARCÍA HERAS, Raúl (1994): *Transportes, negocios y política. La Compañía Anglo Argentina de Tranvías. 1876-1981*. Ed. Sudamericana, Buenos Aires.
- LIERNUR F. y G. SILVESTRI (1993): *El umbral de la metrópolis. Transformaciones técnicas y cultura en la modernización de Buenos Aires*. Ed. Sudamericana, Buenos Aires.
- LUNA, Félix (1986): *Alvear*. Ed. Hyspamérica, Buenos Aires.
- PÍREZ, Pedro (1994): *Buenos Aires Metropolitana. Política y gestión de la ciudad*. Centro Editor de América Latina-CENTRO, Buenos Aires.
- PÍREZ, Pedro (1995): "Actores sociales y gestión de la ciudad", *Ciudades*, Año 7, n° 28, pp. 8-14.
- PÍREZ, Pedro (1996): "La ciudad de Buenos Aires: una cuestión federal", *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 58, n° 3, pp. 193-212.
- PÍREZ, Pedro (2009): *Las sombras de la luz, Distribución eléctrica, configuración urbana y pobreza en la Región Metropolitana de Buenos Aires*. Editorial de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- SPINADEL, E. (1992): "Generación y distribución de la energía eléctrica en el Area Metropolitana de Buenos Aires", *Proceedings of the Metropolitan Areas: Network Dynamics and Sustainable Development*. Buenos Aires.
- TORRE, Juan Carlos y Elisa PASTORIZA (2002), "La democratización del bienestar" en J. C. Torre, Dir., *Los años peronistas (1943-1955)*, Sudamericana, Buenos Aires.

CAPÍTULO XIII. TECNOLOGIA, ENGENHARIA E ELECTRICIDADE NAS REDES URBANAS DE ILUMINAÇÃO E TRANSPORTE. PORTUGAL 1880-1926

ANA CARDOSO DE MATOS
Universidade de Évora

XIII.1. INTRODUÇÃO

A utilização da eletricidade nos espaços urbanos esteve associada aos conceitos de progresso técnico e de modernização urbana que marcaram o século XIX. Com o fim de pôr em prática as ideias urbanísticas e higienistas em vigor na altura e garantir a segurança, a saúde e o bem-estar das populações urbanas¹, os governos e os poderes municipais das principais cidades europeias procuraram tomar uma série de medidas para criar ou modernizar os sistemas de iluminação, de abastecimento de água ou de escoamento de esgotos. Exigindo soluções técnicas, por vezes complexas, a criação das infraestruturas urbanas foi um campo de inovação técnica que, a partir dos centros urbanos em que se registara um maior progresso económico-social e uma maior modernização nos equipamentos e infraestruturas, se difundiu para os outros centros urbanos². Na transferência da tecnologia e na sua posterior adoção a novos espaços urbanos os engenheiros tiveram um papel determinante, pois eram eles os detentores de conhecimentos técnicos que permitiam adequar a tecnologia importada às características de cada espaço urbano. A aplicação da eletricidade à iluminação pública e privada e aos transportes verificada a partir das últimas décadas do século XIX, foi também tributária da difusão dos conhecimentos técnico-científicos, da mobilidade dos “experts”, da internacionalização das empresas e da transferência de tecnologia.

XIII.2. A DIFUSÃO DOS CONHECIMENTOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ENTRE OS TÉCNICOS E OS ENGENHEIROS

No século XIX os engenheiros, a par dos químicos e dos físicos, desempenharam um papel fundamental na divulgação das novas tecnologias associadas ao desenvolvimento industrial e às infraestruturas urbanas através: da publicação de livros, de periódicos e de relatórios técnicos; da sua

¹ Silva e Matos (2000).

² Silva e Matos (1999).

participação em academias científicas e associações profissionais nacionais e estrangeiras; das relações pessoais e profissionais que estabeleceram com a comunidade científica dos outros países; das viagens de estudo que realizaram ao estrangeiro, nomeadamente às exposições universais³.

A partir da segunda metade do século XIX as exposições universais foram um meio privilegiado de divulgação dos desenvolvimentos técnico-científicos e dos progressos industriais, nomeadamente daqueles que foram realizados no campo da eletricidade. Na Exposição Universal de Paris de 1867 foram expostas várias máquinas elétricas, entre as quais máquinas dínamo-elétricas apresentadas pelo físico inglês W. Ladd e pelo fabricante alemão *Siemens-Halske*.

A importância crescente que a eletricidade e as suas várias aplicações foram assumindo na década seguinte determinou que em 1881 fosse realizada, na cidade de Paris, uma Exposição de Eletricidade⁴. Este certame demonstrou de forma evidente as várias potencialidades desta nova fonte de energia tanto na iluminação, como nos transportes ou na indústria⁵, e favoreceu a afirmação dos "électriciens", ou seja, engenheiros e técnicos ligados ao desenvolvimento da energia elétrica⁶. A Exposição de 1881 contribuiu também para criar uma nova cultura material em que a eletricidade passou a ter um papel determinante⁷. Com o objetivo de discutir os desenvolvimentos técnicos da eletricidade e estipular a nível internacional normas e procedimentos nesta área, na altura da Exposição de 1881 realizou-se um congresso sobre este tema que juntou 256 delegados provenientes de 28 países, entre os quais se contaram três portugueses: o engenheiro João d'Andrade Corvo, Guilherme Augusto de Barros, diretor geral dos Correios, Telégrafos e Faróis, e António dos Santos Viegas professor na Universidade de Coimbra.

Nos anos seguintes as Exposições de Eletricidade realizadas em diferentes cidades europeias, como Londres, Munique ou Turim⁸, apresentaram os progressos realizados neste sector e os congressos realizados na altura dessas exposições permitiram discutir os problemas que o desenvolvimento deste sector ia colocando nos diferentes países e nas várias aplicações, cujas soluções ultrapassavam na maioria dos casos os espaços nacionais obrigando a adotar princípios e normas internacionais.

O interesse que as Exposições Universais suscitaram na sociedade portuguesa esteve na origem das visitas que, a título individual ou oficial, os empresários, os engenheiros, os cientistas ou os jornalistas fizeram às mesmas⁹. As novidades que aí eram apresentadas foram amplamente divulgadas em Portugal quer pelos jornais e revistas da altura, quer pela realização de conferências sobre este tema.

O físico Francisco da Fonseca Benevides, que foi encarregado pelo governo português de estudar a Exposição de Paris de 1867, apresentou um relatório sobre a mesma, onde descreveu as

³ Sobre o assunto veja-se Matos, (1999), pp. 91-107 e Matos (2004), pp. 225-235.

⁴ Sobre a importância desta exposição veja-se Beltran e Carre (1991), p. 64.

⁴ *La Lumière Electrique*, 4^o Année, Tome VII, n^o 41, 19 octobre 1882, p. 368.

⁵ Segundo André Grelon et Girolamo Ramunni, "cette année 1881 marque la frontière entre deux étapes du développement industriel de l'électricité", Grelon e Ramunni (1997), p. 8.

⁶ Ou seja, "hommes de métier que font de l'électricité leur pratique quotidienne et vont lutter pour l'instauration d'une nouvelle branche industrielle et économique", Caron (1991), p. 17.

⁷ Beltran (1991), p. 64.

⁸ Sobre as exposições de eletricidade veja-se Beauchamp (1997).

⁹ Sobre as visitas dos diferentes grupos de pessoas às exposições universais como foi o caso dos engenheiros veja-se Matos (2012).

máquinas elétricas que aí estiveram expostas. Os estudos que realizou nesta exposição ajudaram-no a redigir, em 1868, um *Tratado elementar sobre electricidade e magnetismo*¹⁰. Nos anos seguintes Fonseca Benevides continuou a desenvolver os estudos sobre a eletricidade, associando às publicações de carácter técnico a redação de artigos de divulgação que publicou em revistas que se dirigiam a industriais, como a *Gazeta das Fábricas*, ou a um público amplo e diversificado como foi o caso da revista *O Occidente*. Em 1884, quando foi encarregado de realizar uma viagem de estudo aos estabelecimentos de ensino na Itália, Alemanha e França, aproveitou a oportunidade para se deslocar à Exposição de Eletricidade que nesse ano se realizou em Turim¹¹. Outros exemplos poderiam ser indicados como foi o caso de Bento Carqueja, que em 1881 fez uma viagem de estudo à Exposição de Eletricidade de Paris¹².

Ao contribuírem para a emergência de uma cultura de massas as exposições foram determinantes para o modo como a opinião pública passou a encarar e aceitar as novas tecnologias¹³. O público que visitava as exposições universais iluminadas a eletricidade, podia observar todas as vantagens desta forma de iluminação e ao mesmo tempo familiarizar-se com as várias máquinas, aparelhos e meios de transporte que funcionavam com esta fonte de energia.

A apresentação de carros elétricos *Siemens-Halske* na Exposição Industrial de Berlim de 1879 e na Exposição de Eletricidade realizada em Paris em 1881, contribuiu de forma significativa para a expansão deste meio de transporte e, em 1892, a tração elétrica já tinha sido introduzida em mais de 150 cidades.

Em Portugal, tal como aconteceu noutros países da Europa, o surgimento de revistas e jornais dedicados às aplicações da eletricidade esteve diretamente associado à Exposição de Eletricidade de 1881¹⁴. Em 1883 iniciou-se a edição da *Revista de Electricidade e Telegrafia*, na qual se publicaram artigos sobre as Exposições de Electricidade de Paris e de Viena de Áustria e se deu notícia do surgimento de novas máquinas elétricas. Nesta revista foram incluídas traduções de artigos que tinham saído em publicações como *Journal Parisienne d'Electricité*, *La Electricidad de Barcelona*, *La Lumière Electrique* ou o *Journal Télégraphique*. Sensivelmente pela mesma altura surgiu também a *Revista de Electricidade, Telegrafos, Faróis e Correios*, em que foram incluídos vários artigos sobre este tema.

Consciente da importância crescente que a eletricidade assumia na sociedade e na economia, em 1909, Luiz de S. Oliva Junior, engenheiro mecânico e electricista formado pelas escolas de Londres e membro da Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses, iniciou a edição da *Revista Electricidade e Mechanica. Revista Practica de Engenharia e de Ensino Technico*. Tendo por objetivo a divulgação dos progressos da eletrotécnica e a generalização das aplicações da eletricidade, esta revista possuía uma secção de lições práticas e uma secção em que dava notícia das várias instalações

¹⁰ Benevides (1868).

¹¹ Benevides (1884). Neste relatório Benevides considerou a exposição representava "o estado atual dos progressos da ciência nas suas múltiplas aplicações" e o conjunto de máquinas e aparelhos expostos por Edison era a mais completa.

¹² Os conhecimentos que adquiriu serviram-lhe para a conferência que ni na seguinte proferiu na *Sociedade de Instrução do Porto* sobre "Os progressos da eletricidade". Nesta conferência destacou o papel fundamental que a máquina "dinamoelétrica de Gramme" para o progresso da eletricidade. Carqueja (1882), p. 254.

¹³ Lafuente e Saraiva (1999), p. 34.

¹⁴ Em França, antes de 1881 existia apenas uma publicação científica consagrada à eletricidade, a *La Lumière Electrique. Journal universal d'électricité*. Neste ano começaram a ser publicadas *La Revue générale de L'électricité* e *L'électricien*. Cardot (1983), p.17.

elétricas realizadas em Portugal e no estrangeiro¹⁵. Na folha de rosto da revista surgia um anúncio da *AEG-Thomson-Houston Ibérica*, empresa que possuía escritórios em Lisboa e no Porto e que não só vendia aparelhos, dínamos e motores elétricos, como se encarregava de todas as obras de instalação de eletricidade. Várias outras páginas eram preenchidas com anúncios de empresas ligadas a este ramo industrial.

A publicidade, que associou a imagem às informações relativas aos serviços ou à maquinaria fornecidos por uma determinada empresa, facilitou a aquisição desses mesmos serviços ou máquinas. A inserção cada vez mais diversificada e numerosa de anúncios de casas comerciais ou empresas fabris ligadas à instalação de equipamento elétrico foi, também, um reflexo da importância crescente destes sectores industriais na economia e sociedade portuguesas e um estímulo à generalização da utilização destas fontes energéticas.

Entre o final do século XIX e o início do século XX mesmo algumas revistas que estavam ligadas a outras áreas passaram a incluir artigos sobre as aplicações de eletricidade. Foi o caso da *Gazeta dos Caminhos de Ferro*¹⁶, na qual o interesse crescente por esta área levou a que em 1908 o título da publicação fosse alterado para *Gazeta dos Caminhos de Ferro, Electricidade e Automobilismo*. Na altura o diretor da revista justificou esta alteração pela importância e interesse que, na época, tinham o automobilismo e a eletricidade e pelo facto de não existirem publicações especializadas sobre esses sectores. Contudo, no ano seguinte a direção da revista decidiu acabar com a secção de eletricidade devido à complexidade do assunto e à evolução constante deste sector¹⁷.

Nas últimas décadas do século XIX surgiram também várias obras técnicas que procuravam divulgar os desenvolvimentos da eletricidade junto dos técnicos e operários. Por exemplo, a Biblioteca do Povo e das Escolas editou, em 1881, a obra *Telegrafia Eléctrica* da autoria de Ricardo O'Konnor, em 1883, a obra *Electricidade* de Guilherme Luís Santos Ferreira e, em 1886, a obra *A Luz Electrica* de Thomaz Salter de Sousa. No final desta última obra indicavam-se algumas das aplicações de eletricidade que se tinham feito em Portugal, as quais segundo o autor provavam “o desenvolvimento que em Portugal vai tomando a eletricidade como agente de iluminação”¹⁸.

Simultaneamente a publicação de trabalhos técnicos sobre as infraestruturas urbanas, desde os relatórios de empresas, aos trabalhos teóricos e aos projetos preconizados, facilitaram a sistematização dos conhecimentos ligados com a criação das infraestruturas urbanas e a divulgação da tecnologia associada a estes empreendimentos¹⁹.

¹⁵ Estas instalações, ilustradas por fotografias, eram descritas com grande pormenor. Em 1909 divulgou-se, entre outras, a instalação da hidroelétrica da *Companhia de Energia de Tyssefaldene*, da Central hidroelétrica de Clermont Ferrand e as instalações elétricas das Minas do Barruelo, exploradas pela Companhia do Caminho de Ferro do Norte de Espanha (NORTE). No caso português o destaque foi, em 1909, para a instalação elétrica do Depósito Central de Fardamentos localizado em Lisboa, executada pela sociedade *Thomson-Houston Ibérica* representante em Portugal da *Gesellschaft* de Berlim.

¹⁶ Mendonça e Costa, o promotor da criação desta revista, pretendia que a mesma fosse um órgão representativo dos *Caminhos de Ferro Portugueses*. Sobre o assunto veja-se Ribero (2009).

¹⁷ Esta decisão foi também justificada pelo facto de ter surgido a revista *Electricidade e Mechanica. Revista Practica de Engenharia e de Ensino Technico*. Contudo, apesar da extinção da secção de eletricidade continuaram a ser publicados artigos sobre as aplicações de eletricidade, sobretudo ao caminho-de-ferro. Sobre o assunto veja-se Matos et al (2004), pp. 71-72.

¹⁸ Sousa (1886), p. 63.

¹⁹ Vários foram as obras publicadas em França sobre os aspetos técnicos da construção das infraestruturas urbanas. A título de exemplo podem citar-se os estudos dos engenheiros da Câmara de Paris que foram publicados na coleção *Bibliothèque des conducteurs des travaux publiques*.

XIII.3. A EXISTÊNCIA DE UMA ELITE TÉCNICO-CIENTÍFICA FAVORÁVEL À INTRODUÇÃO DE INOVAÇÕES

No século XIX existia em Portugal uma elite científica favorável à inovação e que considerava que o progresso económico do país, nomeadamente do sector industrial, estava diretamente ligado ao desenvolvimento científico e técnico²⁰

As várias sociedades e associações científicas e profissionais que ao longo do século XIX se criaram em Portugal incluíam entre os seus objetivos o estudo, a reflexão e a divulgação dos progressos técnico-científicos que poderiam contribuir para o desenvolvimento da economia do país. Por isso, nestas agremiações o interesse pelos progressos científicos e técnicos associados à utilização das várias energias (hidráulica, vapor, gás e elétrica) foi constante. Este interesse que esteve diretamente associado aos físicos, como Francisco da Fonseca Benevides, ou aos engenheiros, como Andrade Corvo, Fradesso da Silveira ou José Maria da Ponte e Horta.

A *Associação Engenheiros Civis Portugueses* (AECIP) criada em 1869 e que surgiu na sequência da afirmação crescente dos engenheiros civis na construção das infraestruturas urbanas, viárias e portuárias e da maior deste grupo profissional na vida política e económica do país²¹, assumiu-se como um espaço de divulgação e discussão de conhecimentos técnicos e dos progressos que a engenharia ia conhecendo. Os contactos que ao longo dos anos esta Associação estabeleceu com as principais sociedades científicas e profissionais de outros países favoreceram a transferência da informação sobre os desenvolvimentos científicos e técnicos que eram feitos nesses países. Simultaneamente, com o objetivo de divulgar os progressos que a engenharia ia fazendo no estrangeiro e em Portugal, a AECIP publicou a *Revista de Obras Públicas e Minas*, na qual foram incluídos vários artigos sobre os progressos científicos e tecnológicos ligados com as várias energias ou ramos industriais.

Embora em Portugal não se tenha constituído nenhuma Sociedade diretamente associada aos desenvolvimentos da eletricidade, como aconteceu em França onde, em 1883, se fundou a *Société Internationale des électriciens*, que incluía membros estrangeiros, entre os quais três portugueses²², a importância que esta área da engenharia ia assumindo no país determinou que eletrotecnia fosse a primeira das modernas especialidades da engenharia a autonomizar-se como classe de estudos da AECIP, tendo-se criado em 1898 uma secção de engenharia industrial, máquinas e eletricidade²³.

A existência de uma elite científica receptiva às novas tecnologias e com ligações à comunidade científica internacional favoreceu a introdução no país das novas máquinas eléctricas que iam sendo inventadas ou melhoradas. Assim, no último quartel do século XIX, as relações científicas que os engenheiros, os físicos e os químicos portugueses estabeleceram com os seus congéneres de outros países, as visitas de estudo e o acesso às publicações técnicas sobre o assunto permitiram a sua atualização sobre as novas tecnologias ligadas com a eletricidade e com as suas aplicações, muitas das quais foram introduzidas em Portugal sem grande desfasamento em relação aos outros países.

²⁰ Na Catalunha a existência de um ambiente social, económico e técnico favorável à introdução de novas tecnologias facilitou a introdução de novas tecnologias como a máquina Gramme. Sobre o assunto veja-se Capel (1994), pp. 165-216.

²¹ Diogo (1994).

²² Cardot (1983), p. 39.

²³ Esta secção apresentou um relatório no qual defendeu que a direção técnica das fábricas e minas e os trabalhos municipais de iluminação a gás, de abastecimento de águas ou de tração elétrica deveriam ser assegurados por engenheiros.

Em 1872 o químico José Júlio Rodrigues introduziu na secção de fotografia da Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topográficos e Geológicos, de que era diretor, um dos primeiros aparelhos Gramme que foi utilizado no país²⁴. Algumas das primeiras aplicações da electricidade estiveram, aliás, associadas a empresas de fotografia. Refira-se, também, o caso de Emílio Biel, reputado fotógrafo da cidade do Porto, que era representante da empresa *Schuckert and Company* e que instalou vários motores eléctricos.

Em 1879 foram realizadas as experiências de iluminação em Cascais e no Chiado com as lâmpadas Jablochhoff. Em 1882 as salas da exposição de Arte Ornamental realizada no Museu Nacional de Belas Artes, foram iluminadas com reguladores diferenciais de Brush enquanto no Jardim do Museu se acenderam lâmpadas Jablochokoff²⁵. Seis anos depois a Exposição da Indústria Nacional realizada também em Lisboa foi iluminada a luz eléctrica por F. Baerlein²⁶. No Instituto Industrial de Lisboa, onde o laboratório de electrotécnica possuía uma instalação completa para a demonstração dos fenómenos eléctricos, foram realizadas, em 1883-84, as primeiras experiências com as lâmpadas Swan e uma máquina *Siemens-Halske* e a partir de 1891, o edifício do Instituto passou a ser parcialmente iluminado a luz eléctrica²⁷.

Na década de 1880 a electricidade passou a ser também a fonte de iluminação de algumas casas de espectáculo, como o Teatro de São Carlos, de equipamentos urbanos, como o Matadouro de Lisboa ou a Estação de Santa Apolónia, e de alguns estabelecimentos comerciais e espaços fabris, entre ao quais se contou a Fábrica de Tomar e a Papelaria Progresso situada na capital²⁸.

XIII.4. ENGENHEIROS, EMPRESAS E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

No fim do século XIX surgiram em Portugal várias empresas nacionais e estrangeiras que forneciam e montavam instalações eléctricas. Entre as empresas portuguesas contaram-se a *Companhia Portuguesa de Electricidade* e a empresa de Herrmann. A primeira destas empresas possuía escritórios em Lisboa e no Porto e encarregou-se da montagem de diversas instalações eléctricas, como foi o caso da iluminação do Chiado ou da iluminação da *Companhia de Caminhos de Ferro do Norte de Portugal e Linha do Leste*²⁹. A segunda realizou, entre outras obras, a iluminação eléctrica da estação do Rossio³⁰.

Entre as várias empresas que se estabeleceram no Porto contou-se a já referida sociedade de Emílio Biel, representante da *Schuckert and Company* de Nuremberg, que em 1895 tinha já montado instalações eléctricas em várias fábricas e estações de caminho-de-ferro em Lisboa, Porto e Portalegre. No total instalara 24 dínamos, mais de 1.826 lâmpadas (incandescentes e de arco voltaico)³¹.

²⁴ Rodrigues (1876), p. 18. José Júlio Rodrigues desenvolveu um processo de fotolitografia que permitia reproduzir com grande perfeição fotografias e a qualidade das imagens reproduzidas pela secção de fotografia da Direcção geral dos Trabalhos Geodésicos foi reconhecida pela atribuição de medalhas nas exposições da Sociedade Francesa de Fotografia de 1874 e 1876 e na Exposição de Filadélfia de 1876.

²⁵ Sousa (1886), p. 62.

²⁶ Associação Industrial Portuguesa, *Catalogo da Exposição Nacional das Indústrias Fabris*, vol. III, Lisboa, 1889, p. 104.

²⁷ Benevides (1892), pp. 8-13.

²⁸ Sobre o assunto veja-se Matos et al. (2004).

²⁹ Sousa (1886), p. 62

³⁰ *Gazeta dos Caminhos de Ferro de Portugal e Hespanha*, 18 do 7º Ano, nº 162, 16-Setembro, 1894, p. 295.

³¹ Alves (2000), pp. 23-24.

Esta sociedade realizou também o projeto e forneceu as máquinas para a iluminação pública a electricidade de Vila Real, uma das primeiras localidades portuguesas a beneficiar deste melhoramento³².

A partir das últimas décadas do século XIX, o elevado número de anúncios de empresas que se encarregavam de realizar instalações eléctricas é representativo da importância que as sucursais das grandes empresas estrangeiras assumiam já na sociedade portuguesa. John Harker, por exemplo, representava em Lisboa a firma *John Sumner and Company* de Manchester e vendia modelos de motores a gás destinados a produzir energia eléctrica. Foi com a energia fornecida por um destes motores que em 1894 o estabelecimento comercial de John Harcker, situado na Avenida da Liberdade, passou a ser iluminado a electricidade³³.

Simultaneamente, e porque a instalação de centrais eléctricas e a distribuição desta energia exigia cada vez mais o domínio de competências próprias na área da engenharia, as firmas nacionais e estrangeiras que associavam o fornecimento de maquinaria a gabinetes técnicos e de consultoria sobre estas áreas passaram a ganhar uma maior importância. Refira-se, como exemplo, o *Consultório Technico de Engenharia Civil, Mechanica e Agricola*³⁴, localizado em Lisboa.

A partir do final do século XIX a internacionalização das grandes empresas eléctricas foi uma realidade que se refletiu em Portugal quer pela participação destas empresas em empresas portuguesas, quer pelas numerosas instalações que realizaram no país. Em 1910, a AEG era um exemplo dessa internacionalização e os seus anúncios publicitavam que esta empresa, que se ocupava "principalmente de instalações completas de luz e força motriz" tinha "instalado mais de 700 centrais eléctricas em cidade, com uma potência de 1.600.000 cavalos aproximadamente"³⁵. Na altura a AEG já tinha instalado em Portugal várias centrais hidroeléctricas e termoeléctricas em Portugal, como era o caso das centrais de Évora, Chaves, Régua, Lamego e Angra do Heroísmo.

A introdução da energia eléctrica esteve também associada à instalação de um novo meio de transporte urbano –o carro eléctrico (tramway)- e com esse fim construíram-se várias centrais destinadas ao fornecimento da energia eléctrica necessária para permitir o funcionamento dos tramways. Para a instalação destas centrais eléctricas foi também necessário recorrer às empresas estrangeiras que atuavam em Portugal. Refira-se, como exemplo, o caso da instalação dos tramways em Coimbra, em que a central eléctrica e rede de linhas espalhadas pela cidade estiveram a cargo da AEG e ficaram concluídos em 1911. Os trabalhos foram dirigidos pelos seguintes técnicos: Luís Masker; José L. Garcia Roldana, engenheiro da AEG de Madrid; Carlos M. Vasconcellos, diretor da sucursal da AEG no Porto; e Gustavo d'Avilla Perez, engenheiro da já referida sucursal da AEG³⁶. Por seu lado, máquinas para os tramways foram fabricadas pela *General Electric* de Nova Iorque, empresa que construiu também o material dos carros eléctricos de Lisboa.

A utilização de tecnologia e maquinaria estrangeira favoreceu a vinda de muitos engenheiros, ainda que nalguns casos a sua permanência no país fosse temporária. Frequentemente os contractos de aquisição de maquinaria necessária à produção de electricidade implicavam que as máquinas viessem acompanhadas de técnicos que deviam supervisionar a sua instalação. Os interesses financeiros

³² Moraes (1897).

³³ *Gazeta dos Caminhos de Ferro de Portugal e Hespanha*, 3º do 7º Ano, nº 147, 1-Feveireiro, 1894, p. 50.

³⁴ Embora não se saiba a data de criação desta empresa ela existia já 1909 de acordo com um anúncio publicado nessa altura.

³⁵ *Revista Electricidade e Mechanica*, nº 40, 25 de Agosto de 1910, p. 255

³⁶ *Ilustração Portuguesa*, Lisboa, 1911, 1º vol, p. 139.

de algumas empresas estrangeiras na exploração das redes de eletricidade em diferentes países europeus e mesmo fora da Europa, levaram à circulação dos engenheiros que trabalhavam para essas empresas pelas várias fábricas que as mesmas detinham nos vários países. Assim, intervenção de várias empresas estrangeiras Portugal favoreceu a vinda de engenheiros ligados ao sector elétrico.

Por outro lado, até à criação do Instituto Superior Técnico a formação na área da eletrotécnica era ainda insuficiente para dotar os engenheiros portugueses das competências necessárias à instalação e exploração de centrais elétricas. Por essa razão, entre o final do século XIX e as primeiras décadas do século XX, a maior parte das instalações elétricas realizadas no país foram dirigidas tecnicamente por engenheiros estrangeiros ou por engenheiros portugueses que tinham feito a sua formação no estrangeiro, que em muitos casos também elaboraram os projetos³⁷. Como exemplo refira-se o engenheiro português, Manuel Pacheco Vieira, formado na Escola Politécnica de Berlim, que em 1908 concluiu a construção da central termoelétrica, que passou a fornecer eletricidade cidade de Angra do Heroísmo (Açores) e, em 1909, a construção de uma pequena central na Vila Povoação na Ilha de S. Miguel (Açores). Na primeira destas centrais instalou motores de gás pobre Korting de 105 CV e na segunda uma turbina Francis AGK de 60 CV acoplada a um alternador AEG de 40 kW³⁸.

XIII.5. OS ENGENHEIROS E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA CRIAÇÃO DE REDES DE ILUMINAÇÃO ELÉTRICA EM LISBOA E NO PORTO

A iluminação a eletricidade em Lisboa inicia-se em 1889 com a iluminação da Avenida da Liberdade a partir de uma pequena central elétrica que se situava nessa mesma avenida e que pertencia à *Companhia Gás de Lisboa*, empresa que desde 1887 detinha o contracto da iluminação pública e privada a gás³⁹. Este contracto previa que a iluminação a gás fosse substituída por outro tipo de iluminação que demonstrasse ser mais eficaz e adequado à iluminação pública e privada, como era o caso da eletricidade. Aliás, no final do século XIX, quando as Câmaras Municipais desenvolveram iniciativas para modernizar o espaço urbano que administravam procuraram informar-se sobre as opções tecnológicas e os regulamentos que eram seguidos nas mais importantes cidades europeias. A noção que a iluminação a gás seria a curto prazo substituída pela eletricidade fez com que quer as Câmaras Municipais, quer as empresas tivessem em conta esse facto. Assim, muitos dos contratos estabelecidos entre as Câmaras e as empresas que exploravam a iluminação a gás incluíam a cláusula do progresso⁴⁰.

Em 1891 a central da avenida da Liberdade passou a ser explorada pela *Companhias Reunidas de Gás e Electricidade* (CRGE), empresa que surgiu da fusão das duas empresas gasistas que existiam na cidade – a *Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás* e a *Companhia Gás de Lisboa*⁴¹. De acordo com o relatório da CRGE de 1891, nesse ano a iluminação da Avenida já era assegurada

³⁷ O estudo dos engenheiros portugueses e estrangeiros envolvidos na criação de redes de gás e eletricidade é uma investigação em curso de que alguns dados são divulgados em Ana Cardoso de Matos, *Formation, carrière et montée en puissance des ingénieurs électriciens au Portugal (de la fin du XIX^e siècle aux années 1930)* in André Grelon et Marcela Efemertova, *Le monde progressivement connecté - Les électrotechniciens au sein de la société européenne au cours des XIX^e et XX^e siècles*, Bruxelles, ed Peter Lang (en publication).

³⁸ Simões (1997), pp. 78-79.

³⁹ A *Companhia Gás de Lisboa* obtivera, por trespasses, os direitos de concessão à *Société d'Eclairage du Centre*. Sobre esta Companhia e a exploração da rede de gás em Lisboa veja-se Matos (2005) e (2009).

⁴⁰ Ver Clausula do progresso Arroyo e Matos (2009).

⁴¹ Sobre o funcionamento desta companhia veja-se Matos e Silva (2008).

com regularidade, o que não acontecia nos primeiros anos do funcionamento desta central⁴². No ano seguinte funcionavam ao longo da Avenida “37 lâmpadas d’arco de 2.000 velas cada uma” e era fornecida eletricidade para a iluminação de casas particulares, “em número porém muito restrito, porque a sua intensidade é demasiada e só pode convir para instalações particulares quando se modifique o sistema e se divida e corrente”⁴³. Nesta altura a iluminação era feita com lâmpadas de arco voltaico que pela intensidade do seu poder iluminante eram pouco adequadas para pequenos espaços, adaptando-se melhor aos espaços de grandes dimensões, como era o caso dos teatros e de outros espaços sociais.

Consciente que a construção de uma rede elétrica de maiores dimensões exigia um importante investimento e que, naturalmente, a empresa contava ver retribuídos os capitais que tinha que investir na modernização da rede de gás já existente, a Câmara comprometia-se a não utilizar nos dez anos seguintes outro sistema de iluminação que não fosse o gás e estendia pelo prazo de 30 anos a concessão de distribuição de eletricidade em toda a área de Lisboa⁴⁴.

Em 1903 começou-se a produzir eletricidade numa central localizada junto às instalações da antiga fábrica de gás da rua da Boavista, o que permitiu ampliar a rede mas mesmo nesta altura a maior parte da cidade permanecia iluminada a gás.

O facto de na cidade de Lisboa a rede elétrica ser explorada pela empresa que explorava também a rede de gás reduziu a competição entre sistemas de iluminação alternativos. De igual modo o facto de a rede elétrica de Lisboa ser explorada em regime de monopólio afastou também a concorrência de outras empresas elétricas.

Contudo, se a concorrência empresarial não foi um fator determinante para a diminuição de preços de venda da eletricidade ao consumidor ou para a introdução de inovações tecnológicas, o poder local procurou estabelecer, através dos contratos de concessão normas rígidas que assegurassem a qualidade dos serviços prestados e impusessem à empresa concessionária a introdução de inovações que se traduzissem por uma melhoria qualitativa desses serviços. Além disso, durante os primeiros anos do funcionamento da CRGE os contractos obrigavam a empresa a combinar o sistema de iluminação elétrica com a iluminação a gás. Este facto era, pelo menos em parte, justificado pelos problemas que ainda levantavam as lâmpadas elétricas, que se fundiam com grande frequência e pelo facto de a eletricidade ser uma tecnologia nova que os técnicos nem sempre dominavam convenientemente. No contrato assinado em 1905 a Câmara de Lisboa ainda obrigava a CRGE a manter a iluminação a gás, “como recurso para as falhas, e como iluminação pública para depois da uma hora da noite, embora reduzida no número de candeeiros”⁴⁵, nas ruas em que devia introduzir a iluminação a eletricidade. Aliás durante os primeiros anos do século XX a tendência para o aumento do número de consumidores de eletricidade foi acompanhada por igual tendência dos consumidores de gás. Situação que

⁴² Não se tendo, por isso, registado nenhuma reclamação da Câmara Municipal e “parecendo o público satisfeito com a regularidade que, à custa de tanto trabalho, conseguimos enfim alcançar”, *Relatório do Conselho de Administração da CRGE de 1891-1892*, Lisboa, 1892, p. 11.

⁴³ *Relatório do Conselho de administração da CRGE de 1892-1893*, Lisboa, 1893, pp. 8-10.

⁴⁴ Artº 5 do *Contracto celebrado entre a Câmara Municipal de Lisboa e a Sociedade Companhias Reunidas Gaz e Electricidade* em 22 de Julho de 1892, Lisboa, s/e, 1898, p. 5.

⁴⁵ Condição 5ª do *Contracto para a Nova Iluminação da Luz Eléctrica de Diversas Ruas, Praças e Avenidas celebrado com a Sociedade Companhias Reunidas Gaz e Electricidade* em 25 de Fevereiro de 1905, Lisboa, Tip A Editora, 1907, p. 5.

se verificou também noutras cidades europeias, como aconteceu com Paris, onde apesar da criação de empresas elétricas, entre 1889 e 1900 duplicou o número de consumidores de gás⁴⁶.

A necessidade de realizar investimentos paralelos na rede de gás e na rede de iluminação elétrica, pesou negativamente na generalização da iluminação pública a eletricidade, a qual se foi fazendo a um ritmo mais lento do que a difusão da energia elétrica para os usos industriais e mesmo para a iluminação privada. Assim, após se terem introduzido os primeiros candeeiros elétricos na Avenida da Liberdade em 1889, só em 1905 a CRGE assinou com a Câmara Municipal de Lisboa um contrato que a obrigava a substituir 177 candeeiros de gás por candeeiros elétricos⁴⁷. Três anos depois o número de candeeiros elétricos para iluminação pública elevava-se a 293⁴⁸.

O aumento do consumo da eletricidade em Lisboa obrigou a que, em 1908, se construísse uma nova Central da Junqueira, cujo projeto técnico era da autoria do engenheiro Lucien Neu, o qual viria também a ter um papel determinante na Central do Ouro do Porto. Para equipar a Central a empresa recorreu ao *know how* e ao fornecimento de maquinaria francesa e belga, o que se deveu em grande parte ao peso que os acionistas desses países tinham na gestão da empresa⁴⁹. A empresa construtora foi a empresa *Viellard & Touzet*, sediada em Lisboa, mas cujos sócios Charles Vieillard e Fernand Touzet eram de origem francesa⁵⁰. À frente das obras esteve um técnico estrangeiro Joseph Wiet de naturalidade francesa. Em 1908, foi ele quem assinou o desenho da planta da sala de máquinas em 1915, assumiu a direção e a fiscalização dos trabalhos de construção da central Tejo, a nova central elétrica que substituiu a central da Junqueira⁵¹.

Mas a intervenção dos técnicos estrangeiros não se limitou à projeção e construção das centrais. Ao longo dos anos vários técnicos e engenheiros estrangeiros trabalharam na CRGE. A sua presença na CRGE ligou-se diretamente com o investimento estrangeiro na empresa, o qual se tornou mais importante a partir de 1913, altura em que a CRGE se viu obrigada a uma nova emissão de ações para poder aumentar a sua capacidade de produção. Nessa altura, grande parte do aumento de capital foi subscrita pela SOFINA que a partir de 1913 passou a deter grande parte das ações da CRGE. A SOFINA, fora criada em 1898 e a partir de 1905 tinha investido em vários países estrangeiros, como era o caso da Espanha, onde em 1905 fundou a empresa de *Compañía General de Tranvías de Barcelona*. É neste contexto de expansão internacional da empresa que se integra o seu interesse em investir em Portugal⁵², o que vai favorecer a vinda de engenheiros estrangeiros.

Refiram-se, como exemplos, os casos dos engenheiros Maurice De Roo e Antoine Combet. O engenheiro belga Maurice de Roo, que se formou na Universidade de Gand em engenharia mecânica (1905) e engenharia eletrotécnica (1906), iniciou a sua carreira na *Sociedade de motores a gás Bolinckx*. Em 1913 entrou para o serviço da SOFINA e foi enviado para Constantinopla, onde dirigiu a

⁴⁶ Beltran (2002), pp. 46-47.

⁴⁷ Câmara Municipal de Lisboa, *Contracto para a Nova Iluminação a Luz Eléctrica de diversas ruas, praças e avenidas celebrado com a Sociedade Companhias Reunidas de Gaz e Electricidade em 25 de Fevereiro de 1905*, Lisboa, 1911.

⁴⁸ Câmara Municipal de Lisboa, *Contracto de 28 de Novembro de 1908 com a Sociedade Companhias Reunidas de Gaz e Electricidade*, Lisboa, 1911, p. 5.

⁴⁹ Matos e Silva (2008).

⁵⁰ Santos (1999-2000), pp.123-148.

⁵¹ Sobre a construção da central Tejo veja-se Barbosa, Cruz e Faria (2007).

⁵² Através da participação na CRGE a SOFINA estendeu a sua intervenção à *Gás do Porto*, da qual aquela empresa detinha, em 1912, 15.750 ações.

construção da central de Silightar, dois anos depois, ainda ao serviço da SOFINA, foi colocado nas CRGE de Lisboa para dirigir os trabalhos de construção da Central Tejo II⁵³. Antoine Combet, que durante vários anos dirigiu a exploração de gás de Madrid, em 1914, foi escolhido pelos representantes da SOFINA nas CRGE de Lisboa para desempenhar o cargo de diretor geral da companhia. Depois de ter assumido as suas novas funções Antoine Combet propôs a contratação dos seguintes técnicos estrangeiros: Manuel Brea, que era subchefe de fabricação na Fábrica de Gás de Madrid; Ramon Ugarte, que também trabalhava na Fábrica de Gás de Madrid; e Girardin, que há 13 anos trabalhava na fábrica da *Unión Eléctrica Madrileña*⁵⁴.

Na cidade do Porto a construção de uma central elétrica em 1908 exigiu também o recurso à tecnologia estrangeira. A necessidade de construir uma central elétrica que assegurasse o fornecimento de eletricidade para a iluminação pública e privada e para o consumo industrial, colocou-se no final do século XIX, quando o contracto⁵⁵ assinado entre a Câmara e a *Companhia do Gás do Porto* impôs à empresa a obrigação de fornecer luz elétrica para a iluminação pública da cidade. É certo que a *Gás do Porto* já explorava a antiga central que pertencera à *Companhia Luz Elétrica*⁵⁶, mas esta central apenas abastecia um conjunto relativamente pequeno de consumidores privados. E previa-se que nos anos seguintes o consumo de eletricidade viesse a aumentar de uma forma significativa, como de facto veio a acontecer.

Para instalar uma nova central, em 1905, a companhia adquiriu uma parcela de terreno junto à fábrica do gás. De acordo com os estudos iniciais calculava-se que o custo desta obra atingisse um valor entre os 300 a 400 contos de réis. Este valor era incomportável pela *Gás do Porto* que se encontrava numa precária situação financeira, razão que esteve na origem da decisão de transferir a concessão para outra empresa. Assim, em 11 de Dezembro de 1907 foi celebrado o contracto de transferência da concessão entre a *Gás do Porto* e a *Sociedade Energia Elétrica do Porto*⁵⁷.

O projeto da central elétrica, que foi construída junto à fábrica do gás, foi, tal como acontecera com a central Tejo em Lisboa, entregue ao engenheiro Lucien Neu e a obra foi também realizada pela empresa *Viellard & Touzet*⁵⁸. Esta opção explica-se pelo facto de a CRGE de Lisboa ser a maior acionista da *Sociedade Energia Elétrica do Porto* e, como tal, ter um papel determinante nas opções que foram tomadas para a construção da central elétrica do Porto.

Para equipar a central do Ouro estabeleceram-se contratos de fornecimento de material elétrico com várias empresas estrangeiras e empresários: *Felten & Guillerme*; *Alsthom*; *Farcot, Frères & C^a*; *Baerlein & C^a*; *Siemens-Schuckertwerk*; *Compagnie pour la fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gás*; *Succeesseurs*; *Société Leahmeyer*; Jacques Guggenheim; *Société d'Appareillage*

⁵³ Simões (1997), p. 57.

⁵⁴ Arquivo/Biblioteca FEDP, CRGE-*Actas do Conselho de Administração. 1907-14*, Lisboa, 1994, pp. 193-219.

⁵⁵ Contracto estabelecido entre a Câmara Municipal do Porto e a *Gás do Porto*, em 7 de Fevereiro de 1894.

⁵⁶ Esta central que se localizava na Rua Passos Manuel era de muito pequenas dimensões e tinha sido construída na década de 1880 para fornecer energia a uma pequena rede de consumidores privados.

⁵⁷ A *Sociedade Energia Elétrica do Porto*, criada em 1907 tinha por fins: assumir, nos termos da transferência que lhe foi feita, todos os direitos e obrigações vigentes entre a Câmara do Porto e a companhia do gás da mesma cidade com respeito à concessão da luz elétrica para iluminação pública; produzir e fornecer energia elétrica para qualquer outra aplicação dentro e fora do perímetro da cidade do Porto; e explorar a indústria elétrica e indústrias conexas. *Estatutos da Sociedade Energia Elétrica do Porto*, Porto, 1907, pp. 3-4.

⁵⁸ Fernand Touzet, que já tinha estado ligado à construção de vários estabelecimentos industriais e que foi também o construtor da primeira Central Tejo em Lisboa. Santos (1999-2000), p. 138.

Éléctrique et Industrielle, entre outras⁵⁹. Alguns destes contractos foram estabelecidos diretamente, enquanto outros o foram provavelmente por intermédio de representantes das diversas sociedades fabricantes deste tipo de equipamentos existentes em Portugal.

A entrada em funcionamento da central do Ouro permitiu dar resposta ao consumo de eletricidade no Porto que nas décadas seguintes aumentou de forma muito significativa.

XIII.6. OS TRANSPORTES PÚBLICOS A ELETRICIDADE E A POSSIBILIDADE DE ALARGAR A MOBILIDADE NO ESPAÇO URBANO

O crescimento urbano verificado no século XIX, que se traduziu pela criação de novas áreas industriais nas zonas marginais das cidades, trouxe consigo problemas de circulação de pessoas e bens, obrigados a deslocar-se numa área de maiores dimensões. Para responder às novas necessidades colocadas pela urbanização, ao longo de oitocentos procurou-se introduzir nos transportes urbanos inovações que os tornassem mais eficazes e rápidos. A introdução de carris puxados a cavalos, as tentativas de mecanização do transporte ou as tentativas de recorrer à máquina a vapor⁶⁰, foram soluções que não se mostraram muito eficazes. Só com a eletricidade os transportes urbanos tiveram um impacto determinante na organização e definição das cidades, permitindo que se tendesse para a concentração das atividades terciárias no centro da cidade enquanto a habitação e a indústria se iam deslocando para as margens do espaço urbano.

Em Portugal as primeiras experiências de tração elétrica foram realizadas em Lisboa, cidade que ao longo do século XIX conheceu um crescimento urbano importante e que nas últimas décadas desse século foi marcada pelos planos de reorganização do espaço urbano do engenheiro Ressano Garcia, considerado por muitos como o Hausmann português. Além disso, o desenvolvimento industrial de Lisboa foi caracterizado pelo estabelecimento de unidades industriais de maiores dimensões que se situaram preferencialmente nas zonas marginais da cidade, Alcântara e Belém à Oeste e Marvila de Xabregas a Este. Este alargamento do espaço urbano tornou mais premente a existência de transportes eficazes que ligassem os vários pontos da cidade.

A introdução dos tramways, carros a eletricidade, deveu-se à *Companhia de Carris de Ferro de Lisboa* (CCFL) que se tinha constituído no Brasil em 18 de Setembro de 1872⁶¹ e que foi autorizada em Portugal pelo decreto de 1 de Novembro desse mesmo ano⁶². Esta empresa começou por explorar os transportes movidos a animais, contudo, a preocupação constante da direção da mesma em acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos que iam sendo introduzidos nos transportes urbanos foi determinante para que, em 1886, a CCFL decidisse enviar “fora do país pessoa competente e da nossa confiança, encarregando-a de estudar os motores elétricos na tração das nossas carruagens, e seguindo o seu conselho deliberamos experimentar esses motores”⁶³. Tendo obtido a autorização da Câmara para proceder a experiências com carros elétricos nas ruas de Lisboa, em Setem-

⁵⁹ Os contratos com estas empresas já tinham sido estabelecidos pela *Gás do Porto*. “Contracto celebrado entre a Companhia do Gas do Porto e a Sociedade Energia Eléctrica- 11/12/1907”.

⁶⁰ Para Lisboa veja-se Vieira (1982).

⁶¹ Pelo decreto nº 5.087 de 18 de Setembro de 1872.

⁶² Após ter resolvido legalmente a transferência da sede para Lisboa, ficou reconstituída como “sociedade anonyma portugueza de responsabilidade limitada, em conformidade da lei de 22 de Junho de 1867, e mais legislação vigente”. *Estatutos da Companhia Carris de Ferro de Lisboa. Sociedade Anonyma, Responsabilidade Limitada*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1895, p. 3.

⁶³ Relatório (1886), p. 7

bro de 1887 a empresa realizou a primeira experiência de tração elétrica entre a estação de Santo Amaro e Algés. O modelo de carro escolhido pela CCFL foi o carro Julien, opção a que não deve ter sido estranho o facto de em 1885 se ter realizado em Anvers, durante a Exposição Universal, um Concurso Internacional de tração mecânica e de material de tramways, no qual o vencedor do grupo de tramways de cidade foi uma viatura automotora *Siemens-Halske* com acumuladores de electricidade que ficou conhecido como o carro Julien⁶⁴.

As várias experiências realizadas ao longo desse ano com o carro Julien importado de Bruxelas foram dirigidas pelo engenheiro Maximiliano Herrmann. Pouco depois desta primeira experiência realizou-se uma nova experiência com um carro construído nas oficinas da CCFL sobre a direção de Herrmann.⁶⁵ Neste carro utilizou-se uma bateria da *Electrical Power Storage Co* e um motor Immsch.⁶⁶ As várias experiências realizadas permitiram constatar que o principal problema da aplicação da electricidade aos transportes urbanos continuava a ser a capacidade de armazenamento da energia elétrica, não dando os acumuladores que se usavam não davam aos carros a autonomia necessária.

Em 1889, a alteração da composição da direção da CCFL e a opção em apostar na aplicação do vapor à tração dos seus carros remeteu para segundo lugar as experiências de aplicação de electricidade, mas no ano seguinte uma nova composição dos quadros diretivos da empresa deve ter sido determinante para que se retomassem as experiências com a electricidade. Assim, em 1893, os directores da empresa Barbosa Colen e Consiglieri Pedroso propuseram ao obrigacionista Alfredo da Silva a realização de uma viagem a várias cidades europeias para estudar as aplicações da electricidade aos transportes urbanos⁶⁷.

Em 1894 a CCFL iniciou as experiências com carruagens movidas a electricidade distribuída por cabos aéreos. Os bons resultados obtidos com este sistema e o exemplo da cidade do Porto, onde em 1895 se tinha inaugurado uma linha de transporte por tração elétrica⁶⁸, levaram a que a direção da CCFL fosse favorável à eletrificação de todas as suas linhas. Assim, procuraram obter da Câmara autorização para substituir os carros movidos a animais por carros de tração elétrica. Tendo obtido essa autorização em Junho de 1897 assinam um contrato com Câmara por um período de 89 anos⁶⁹.

Contudo, como a introdução dos condutores aéreos de electricidade implicava a remodelação de toda a rede de transportes e a construção de uma central que produzisse um maior volume de electricidade, era necessário um avultado investimento de capital. Não dispondo de capitais suficientes para tal empreendimento, para conseguir realizar a transformação das linhas americanas da cidade de Lisboa, em 1899, a CCFL estabeleceu um contrato de arrendamento com a *Lisbon Electric Tramways* com

⁶⁴ O carro Julien era utilizado no transporte público de Bruxelas desde Outubro de 1884.

⁶⁵ Capitão (1974), p. 84.

⁶⁶ A escolha deste motor deveu-se ao facto de o mesmo ter obtido o primeiro prémio na exposição de Londres de 1886.

⁶⁷ Carta datada de 1892 e citada em Faria (2004), p. 69. Nesta altura os desenvolvimentos da aplicação elétrica aos transportes urbanos tinham já permitido substituir o sistema de acumuladores elétricos por condutores aéreos de electricidade o que abriu novas possibilidades na eletrificação do transporte urbano.

⁶⁸ A tração eléctrica no Porto foi explorada pela *Empresa de Viacção Eléctrica* que resultara da fusão da *Companhia Carris de Ferro do Porto* (CCFP) com a companhia que explorava o carril americano do Porto à Foz de Matosinhos. Sousa e Alves (2001).

⁶⁹ Prazo claramente superior aos que normalmente eram considerados em semelhantes concessões nas principais cidades europeias.

uma renda fixa de 6% das ações. Na altura foi acordado que os corpos gerentes da CCFL continuavam a ocupar-se da exploração das linhas de americanos por conta da *Lisbon Electric Tramways*, passando, contudo, a fazer parte da direção, com o cargo de gerente, o engenheiro W. B. Rommel, indicado por esta empresa⁷⁰. A empreitada da transformação da rede foi contratada com uma empresa inglesa e os carros elétricos fornecidos por J. G. Brill de Filadélfia e pela *Saint Louis Car Company*⁷¹.

Em Agosto de 1901, após estar concluída a central elétrica de Santos e remodelada parte da rede, iniciou-se primeira linha elétrica que se estendia do Terreiro do Paço até Algés.

Apesar de ter sido em Lisboa que se realizaram as primeiras experiências de tração elétrica, coube à cidade do Porto a primazia no estabelecimento da circulação regular dos carros elétricos. A iniciativa partiu da *Companhia Carris de Ferro do Porto* (CCFP) criada em 1893 e que surgiu na sequência da fusão das duas companhias de transportes que existiam na cidade.⁷²

Ao facto de ter sido a cidade do Porto a primeira cidade em que se instalou a tração elétrica não foi estranho o desenvolvimento que as aplicações de eletricidade já conheciam nesta cidade. Não só, como se disse, desde a década de 1880 existia na cidade uma rede privada de iluminação a eletricidade⁷³, como a empresa de Emílio Biel sedeada nesta mesma cidade já tinha realizado várias instalações elétricas.

Por outro lado, o engenheiro A. M. Vieira de Castro, que era um dos fundadores e diretor da CCFP, acompanhava de perto os desenvolvimentos que a aplicação da eletricidade aos transportes urbanos ia tendo a nível internacional, procurando avaliar qual seria a melhor solução a adotar na cidade do Porto. Em 1893, Vieira de Castro anunciou aos acionistas da companhia a decisão tomada pela direção de introduzir a tração elétrica por meio de condutores elétricos estabelecidos ao longo das linhas. Obtida a autorização da Câmara Municipal iniciaram-se os trabalhos e em 1895 inaugurou-se a linha entre o Carmo e Massarelos, cuja energia era fornecida a partir da central localizada na Arrábida. Em Agosto do ano seguinte estavam prontas e foram experimentadas com o “melhor êxito” as novas linhas. Em 16 desse mês “realizaram-se três viagens, duas das quais entre a rua do Infante D. Henrique e o Ouro”⁷⁴. Com base “no parecer dos técnicos foi imposta à CCFP a condição de que os carros tenham a velocidade de 14 quilómetros por hora”⁷⁵. Nestas viagens foi utilizada uma força de 60 CV e já se tinha concluído que o alargamento da rede de tração elétrica exigia um maior volume energia, por isso, na altura já estavam “concluídos os maciços para assentamento de uma outra máquina igual à que funciona e de outro dínamo”, máquinas que na altura se encontravam já na alfândega⁷⁶.

No início do século XX estavam eletrificados 27 km da rede de transportes públicos do Porto⁷⁷. Em 1908 a CCFP fundiu-se com a *Companhia Viação Elétrica*, o que permitiu um importante alargamento da rede de carros elétricos nos anos seguintes. A entrada em circulação de um maior número de veículos, numa extensão mais ampla da cidade, tornou insuficiente a produção de energia elétrica

⁷⁰ Relatório (1899), p. 7.

⁷¹ Cf Vieira (1982), pp. 196-197.

⁷² A antiga CCFP e a *Companhia de Carril Americano do Porto à Foz e Matosinhos*.

⁷³ Sobre o assunto veja-se Matos, Mendes e Faria (2003).

⁷⁴ “A linha Eléctrica no Porto”, in *Gazeta dos Caminhos de Ferro de Portugal e Hespanha*, 9º Ano, nº 208, Lisboa, 16 de Agosto de 1896, p. 245.

⁷⁵ Idem.

⁷⁶ Idem.

⁷⁷ Cf. Sousa e Alves (2001), pp. 80-83 e 86.

da central da Arrábida e a companhia viu-se obrigada a comprar energia à *Sociedade Energia Elétrica do Porto*, que já a produzia a partir da central do Ouro. Só em 1915, quando foi inaugurada a central de Massarelos a CCFP passou a ser autossuficiente em termos de energia⁷⁸.

XIII.7. CONCLUSÃO

A difusão da tecnologia associada à electricidade teve desde o início um carácter internacional, dando origem a uma comunidade científica supranacional de científicos e técnicos⁷⁹. Este facto contradiz a ideia, muitas vezes generalizada, de que os países periféricos estavam desfasados da produção científica e tecnológica dos principais países ocidentais. No final do século XIX, os engenheiros portugueses conheciam as tecnologias mais avançadas no campo da electricidade e das suas aplicações, as quais foram introduzidas em Portugal sem grande desfasamento em relação aos outros países. Contudo, a actualização científica não pressupunha necessariamente que os engenheiros dominassem a prática exigida pela realização de empreendimentos concretos. Por isso, se compreende que a maior parte desses empreendimentos tenham sido entregues ou a engenheiros estrangeiros ou a portugueses que tinham feito a sua formação no estrangeiro, os quais se assumiram como agentes de transferência de tecnologia.

A criação de sucursais de empresas estrangeiras em Portugal ou o investimento destas empresas em empresas portuguesas, facilitaram a transferência da tecnologia. Por outro lado, ao atuarem em diferentes países, as grandes empresas ligadas ao sector eléctrico favoreceram a circulação de engenheiros e outros técnicos quer no espaço europeu, que no espaço extraeuropeu. Intervindo nas indústrias e nos estabelecimentos de ensino dos vários países, estes homens contribuíram para a uniformização dos conhecimentos e procedimentos tecnológicos. Assim, o estudo do percurso profissional destes engenheiros pode contribuir para o conhecimento da transferência da tecnologia e das opções tecnológicas que, ao longo dos tempos, foram sendo feitas em cada país.

BIBLIOGRAFIA

- ALVES, Jorge (2005): "Cooperativismo e Electrificação rural. A Cooperativa Eléctrica do Vale d'Este", *Boletim Cultural. Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão*, nº 17, pp. 23-24.
- ARROYO, Mercedes e MATOS, Ana Cardoso de (2009): "La modernización de dos ciudades: las redes de gas de Barcelona y Lisboa, siglos XIX y XX", *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*, vol. XIII, núm. 296 (6).
- BARBOSA, Pires, CRUZ, Luís, FARIA, Fernando (2007): *A Central Tejo: A fábrica que electrificou Lisboa*. Museu da Electricidade e ed. Bizâncio, Lisboa.
- BEAUCHAMP, K.G. (1997): *Exhibiting Electricity*. Ed. The Institution of Electrical Engineers, London.
- BELTRAN, Alain et CARRE, Patrice A. (1991): *La fée et la servante. La société française face à l'électricité XIX^e-XX^e siècle*. Belin, Paris.
- BELTRAN, Alain (2002): *La Ville – Lumière et la Fée Électricité. L'énergie électrique dans la région parisienne: service public et entreprises privées*. Ed Rive Droit, Paris.

⁷⁸ Idem, p. 178.

⁷⁹ Portugal, tal como a Espanha, integrou-se nessa comunidade científica. Capel (1994), pp. 165-216.

- BENEVIDES, Francisco da Fonseca (1884): *Relatório sobre alguns estabelecimentos de instrução e escolas de desenho industrial em Itália, Alemanha e França e na Exposição de Turim de 1884*. Imprensa Nacional, Lisboa.
- BENEVIDES, Francisco da Fonseca (1892): *Relatório sobre o Instituto Industrial e Commercial de Lisboa. Anno lectivo 1891-1892*. Imprensa Nacional, Lisboa.
- BENEVIDES, Francisco da Fonseca (1868): *Tratado Elementar de Electricidade e Magnetismo contendo numerosas applicações ás sciencias, artes e industrias*. Imprensa Nacional, Lisboa.
- CAPEL, Horacio (1994): "La electricidad en Cataluña, una historia por hacer. Conclusiones", en Horacio Capel, Dir., *Las tres Chimenes, Implantación industrial, cambio tecnológico y transformación de um espacio urbano barcelonés*. FECSA, Barcelona, vol. III, pp. 165-216.
- CAPITÃO, Maria Amélia de Motta (1974): *Subsídios para a História dos Transportes Terrestres em Lisboa no século XIX*. Câmara Municipal, Lisboa.
- CARDOT, Fabienne (1983): *Cent ans d'histoire de la Société des électriciens des électroniciens et des radioélectriciens, 1883-1983*. Paris.
- CARON, François e CARDOT, Fabienne (1991): *Histoire Général de l'électricité en France. Espoirs et conquêtes 1881-1918*. tomo I, Fayard, Paris.
- CARQUEJA, Bento (1882): "Os progressos da electricidade", *Revista da Sociedade de Instrução do Porto*, 2º Ano, nº 5, Abril de 1882, pp. 253-254.
- DIOGO, Maria Paula (1994): *A construção de uma identidade profissional. A Associação dos Engenheiros Civis Portugueses. 1869-1937*. FCT/UNL, Lisboa.
- FARIA, Miguel Figueira de (2004): *Alfredo da Silva. Biografia*. Bertrand, Lisboa.
- GRELON, André et RAMUNNI, Girolamo (1997): "Ingénieur, vecteur de la science électrique", en *La naissance de l'ingénieur-électricien. Origines et développement des formations nationales électrotechniques*. PUF, Paris.
- LAFUENTE, António e SARAIVA, Tiago Figueiredo Saraiva (1999): "Ciência, técnica e cultura de massas", en José Augusto Mourão, Ana M. Cardoso Matos, e Maria Estela Guedes, Ed., *O Mundo Ibero-americano nas Grandes Exposições*, Ed. Vega, Lisboa, pp. 31-38.
- MATOS, Ana Cardoso de (1999): "As Exposições Universais: espaços de divulgação dos progressos da Ciência, da Técnica e da Indústria e a sua influência na opinião pública portuguesa", en José Augusto Mourão, Ana M. Cardoso Matos, e Maria Estela Guedes, Ed., *O Mundo Ibero-americano nas Grandes Exposições*, Ed. Vega, Lisboa, pp. 91-107.
- MATOS, Ana Cardoso de (2004): "World exhibitions of the second half of the 19th century: a means of updating engineering and highlighting its importance", *Quaderns d'História de l'Enginyeria*, vol. VI, 2004, pp. 225-235.
- MATOS, Ana Cardoso de et ali (2005): *As imagens do Gás. As Companhias Reunidas de Gás e Electricidade e a produção e distribuição de gás em Lisboa*. EDP, Lisboa.
- MATOS, Ana Cardoso de (2009): "Gas industry and urban modernisation: Lisbon in the 19th and 20th centuries", *TST*, nº 16, pp.62-80.
- MATOS, Ana Cardoso de (2012): "À mi-chemin entre études et «plaisir»: les visites des Portugais aux expositions universelles de Paris (seconde moitié du XIX^e siècle)", Anne-Laure Carré, Marie-Sophie

- Corcy, Christiane Demeulenaere-Douyère, et Liliane Pérez, Dir., *Les expositions universelles à Paris au XIXe siècle. Techniques. Publics. Patrimoines*, CNRS Editions, Paris, pp. 299-314.
- MATOS, Ana Cardoso de; MENDES, Fátima; e FARIA, Fernando (2003): *O Porto e a Electricidade*. EDP, Lisboa.
- MATOS, Ana Cardoso de et al. (2004): *A electricidade em Portugal dos primórdios à 2ª Guerra Mundial*. EDP, Lisboa.
- MATOS, Ana Cardoso de, e SILVA, Álvaro Ferreira da (2008): "Foreign capital and problems of agency: the *Companhias Reunidas de Gás e Electricidade* in Lisbon (1890-1920)", TST, nº14, pp. 143-161.
- MORAES, Carlos (1897): "A luz eléctrica em Vila Real", *Revista de Obras Públicas e Minas*, AACP, Lisboa.
- RIBEIRO, Elói de Figueiredo (2009): "A Gazeta dos Caminhos de Ferro e a promoção do turismo em Portugal (1888-1940)", *Biblio 3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. XIV, nº 837, <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-837.htm>
- RODRIGUES, José Júlio (1876): *A Secção Photographica ou Artística da Direcção-Geral dos Trabalhos Geodesicos no dia 1 de Dezembro de 1876. Notícia*. Typographia da Academia real das sciencias, Lisboa.
- SANTOS, António Maria A (1999-2000): "A arquitectura da electricidade em Portugal (1906-1911)", *Arqueologia & Indústria*, nº 2-3, pp.123-148.
- SILVA, Álvaro Ferreira da, e MATOS, Ana Cardoso de (1999): "As infra-estruturas urbanas e a internacionalização da economia portuguesa na segunda metade do século XIX. Notas de uma investigação", comunicação apresentada ao *XIX Encontro da APHES*, Funchal.
- SILVA, Álvaro Ferreira da Silva e MATOS, Ana Cardoso de (2000): "Urbanismo e modernização das cidades: o "embellezamento" como ideal. Lisboa, 1858-1891", *Scripta Nova*, nº 69 (30) <http://www.ub.es/geocrit/sn-69.htm>
- SIMÕES, Ilídio Mariz (1997): *Pioneiros da electricidade em Portugal e outros estudos*, EDP - Gabinete de Comunicação, Lisboa, pp. 78-79.
- SOUSA, Fernando de e ALVES, Jorge Fernandes (2001): *Os transportes colectivos do Porto: perspectiva histórica*. Porto STCP, Porto.
- SOUSA, Thomaz Salter de (1886): *A Luz Eléctrica*. Ed. David Corazzi, Lisboa.
- VIEIRA, António Lopes (1982): *Os transportes públicos de Lisboa entre 1830 e 1910*. Imprensa Nacional, Lisboa.

ÍNDICES COMPLETOS

PRESENTACIÓN	7
PRIMERA PARTE. REDES DE FERROCARRILES: EXTENSIÓN URBANA Y PROYECTOS URBANÍSTICOS	11
CAPÍTULO I. ELETRIFICAÇÃO DO SISTEMA SUBURBANO DA ESTRADA DE FERRO CENTRAL DO BRASIL E A POLÍTICA URBANA NO RIO DE JANEIRO, Nelson da Nóbrega Fernandes	13
I.1. Dimensão e complexidade da eletrificação do sistema suburbano da EFCB.....	13
I.2. 30 anos de luta pela eletrificação	15
I.3. Conclusões	24
Bibliografia.....	25
CAPÍTULO II. LUZES, POSTES E TRILHOS: TRANSFORMAÇÕES NA MORFOLOGIA E NA VIDA COTIDIANA DA CIDADE DA PARAHYBA (BRASIL) NOS PRIMÓRDIOS DO SÉCULO XX, Doralice Sátyro Maia	27
II.1. Introdução	27
II.2. A modernidade e os novos equipamentos urbanos	28
II.3. A energia e o transporte urbano movido a energia elétrica no Brasil.....	30
II.4. Poste e luzes: ilumina-se a cidade da Parahyba.....	33
II.5. A iluminação e transporte público com energia elétrica na cidade da parahyba	36
II.5.1. A Iluminação pública: dos lampiões à Central de Energia Elétrica	36
II.5.2. Transporte sobre trilhos: do ritmo lento da tração animal à velocidade dos bondes elétricos.....	37
II.6. Luzes e trilhos na cidade de noites claras e noites escuras: o descompasso da modernidade	41
II.7. Anotações finais.....	43
Bibliografia.....	43
Fontes Documentais	45
CAPÍTULO III. EL PUERTO Y EL TRANVÍA A INICIOS DEL SIGLO XX E INICIOS DEL SIGLO XXI: ¿NUEVAS EXCLUSIONES?, Alvaro Ferreira	47
III.1. Introducción.....	47

III.2. La movilidad especial es privilegio de pocos	50
III.3. La ciudad sigue siendo producida de forma desigual.....	53
III.4. Implicaciones para la zona portuaria y sus alrededores	60
III.5. La producción del espacio: los problemas continúan repitiéndose... ¿qué hacer? 68	
Bibliografía	72
CAPÍTULO IV. A CIDADE SOBRE TRILHOS: O BONDE E AS TRANSFORMAÇÕES URBANAS DE NATAL, Gabriel Leopoldino Paulo de Medeiros, Angela Lúcia Ferreira y George Dantas	
77	
IV.1. Introdução	77
IV.2. Implantação e expansão dos bondes em natal (1908-1912).....	79
IV.3. Consolidação e dificuldades técnicas do sistema de carris (1912-1929).....	83
IV.4. Considerações finais	89
Bibliografía	90
CAPÍTULO V. LAS PRIMERAS ALTERNATIVAS EN LA ELECTRIFICACIÓN DE LOS FERROCARRILES DE VÍA ANCHA EN ESPAÑA (1907-1924), Domingo Cuéllar y Ramón Méndez.....	
93	
V.1. Introducción.....	93
V.2. Batallas y disputas en torno a la electrificación de los ferrocarriles.....	96
V.2.1. Tracción vapor vs tracción eléctrica.....	97
V.2.2. La “batalla ferroviaria” de los sistemas	98
V.3. La elección de sistema en los ferrocarriles españoles y sus consecuencias	107
V.4. Conclusiones	110
Bibliografía	110
CAPÍTULO VI. CRECIMIENTO URBANO, RED SECUNDARIA Y TRANVÍA ELÉCTRICO EN EL ÁREA DE BARCELONA, Teresa Navas.....	
113	
VI.1. Perspectivas para optimizar el sistema de comunicaciones: carreteras, tranvías y ferrocarriles secundarios.....	113
VI.2. El estímulo de la tracción eléctrica. ensayo de una red de tranvías para una primera metrópolis.....	115
VI.3. La red que no fue. Proyectos de tranvías interurbanos en el área de Barcelona	117
VI.3.1. Transporte de mercancías en la zona del Baix Llobregat.....	117
VI.3.2. Tranvías para conectar el alto y el bajo Maresme.....	120
VI.3.3. Zona Collserola. Turismo, ocio y urbanización de calidad.....	122
VI.4. Conclusiones	127
Bibliografía	129
CAPÍTULO VII. LÍNEAS SIN RED: EL SUMINISTRO DE ENERGÍA A LAS PRIMERAS LÍNEAS ELECTRIFICADAS EN LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES, Domingo Cuéllar y Ramón Méndez.....	
131	
VII.1. El concepto de redes y su importancia	131

VII.2. Contextualización de las redes ferroviaria y eléctrica en el primer tercio del siglo XX en España	132
VII.3. Las líneas ferroviarias electrificadas en España hasta 1930	135
VII.4. Los ferrocarriles eléctricos en el Sureste: los esfuerzos por salir del aislamiento (Gádor-Nacimiento, 1912-1918).....	136
VII.5. La electrificación de la rampa de Pajares y la defensa de los intereses nacionales (Ujo-Busdongo, 1924).....	140
VII.6. Las electrificaciones catalanas de NORTE (Barcelona-Manresa, 1928; Moncada-San Juan de las Abadesas, 1928) y el Estado (Ripoll-Puigcerdá, 1929)	142
VII.7. La electrificación ferroviaria del norte industrial (Alsasua-Irún-Hendaya, 1929; Bilbao-Portugalete y ramales, 1933-1936)	145
VII.8. Planes, diseño de redes y realidades.....	146
VII.9. Conclusiones	152
Bibliografía.....	152
CAPÍTULO VIII. ELECTRICIDAD Y CAMBIO TECNOLÓGICO. LA IMPLANTACIÓN DE LA ELECTRICIDAD EN LOS GRANDES TALLERES FERROVIARIOS, José Luis Lalana Soto y Luis Santos y Ganges	157
VIII.1. Introducción	157
VIII.2. La electricidad, los adelantos industriales y el ferrocarril.....	158
VIII.3. La electricidad en los talleres generales de las compañías ferroviarias	160
VIII.4. La organización por secciones y la racionalización de la producción	162
VIII.5. Conclusiones	168
Bibliografía.....	168
CAPÍTULO IX. LA CORRIENTE ALTERNA Y EL AUTOMÓVIL COMO FACTORES DEL ESTALLIDO DE LA CIUDAD, Manuel Herce.....	171
IX.1. La ciudad estallada sobre infraestructuras y el urbanismo que la justificó	171
IX.2. Los inicios de la ruptura de la ciudad. El ferrocarril y el fracaso temporal de la ciudad-jardín.....	173
IX.3. Las invenciones que mudaron la ciudad: electricidad en corriente alterna y automóvil	176
IX.4. Electricidad y automóvil en la configuración del urbanismo moderno	182
Bibliografía.....	185
CAPÍTULO X. ELETRIFICAÇÃO EM EMPRESAS FERROVIÁRIAS PAULISTAS: ASPECTOS DA TECNOLOGIA E DA INDUSTRIALIZAÇÃO EM SÃO PAULO (1902-1937), Eduardo Romero de Oliveira	187
X.1. Introdução.....	187
X.2. A construção da malha ferroviária	187
X.3. Opções tecnológicas no processo de expansão	191
X.4. Material rodante e insumos: relação entre projetos e fornecedores	196
X.5. Conclusões	199
Bibliografía.....	200

SEGUNDA PARTE. LA ELECTRICIDAD Y LA VIDA URBANA ...203

CAPÍTULO XI. O CARÁTER INOVATIVO DA AVENIDA RIO BRANCO (RIO DE JANEIRO) NO INÍCIO DO SÉCULO XX: LUZES, TRILHOS E AÇÕES, *Susana Pacheco* 205

XI.1. Introdução	205
XI.2. A relação empresa e espaço.....	206
XI.3. A <i>Light</i> e suas relações com os agentes organizadores do espaço	208
<i>XI.3.1. A empresa The Rio de Janeiro Tramways Light and Power Company Limited</i>	209
<i>XI.3.2. Agentes envolvidos com a Light: a rede de relações da empresa</i>	210
XI.4. Efeitos das inovações da <i>Light</i> no centro do Rio de Janeiro: a paradigmática Av. Rio de Branco.....	215
XI.5. Considerações finais	217
Bibliografia	218

CAPÍTULO XII. LA CONFIGURACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA COMO SERVICIO PÚBLICO EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, *Pedro Pérez*..... 219

XII.1. Introducción.....	219
XII.2. Breve referencia conceptual e histórica.....	219
<i>XII.2.1. Servicios urbanos y procesos sociales de orientación: la política</i>	219
<i>XII.2.2. La urbanización de Buenos Aires</i>	220
<i>XII.2.3. El Gobierno de la ciudad de Buenos Aires</i>	221
XII.3. El servicio eléctrico de Buenos Aires como actividad privada mercantil.....	221
<i>XII.3.1. La reglamentación estatal del servicio</i>	223
<i>XII.3.2. La crisis de las concesiones</i>	227
XII.4. La modalidad de gestión	230
XII.5. Reflexiones finales.....	232
Bibliografía	234

CAPÍTULO XIII. TECNOLOGIA, ENGENHARIA E ELECTRICIDADE NAS REDES URBANAS DE ILUMINAÇÃO E TRANSPORTE. PORTUGAL 1880-1926, *Ana Cardoso de Matos* 235

XIII.1. Introdução	235
XIII.2. A difusão dos conhecimentos técnico-científicos entre os técnicos e os engenheiros	235
XIII.3. A existência de uma elite técnico-científica favorável à inovações	239
XIII.4. Engenheiros, empresas e transferência de tecnologia	240
XIII.5. Os engenheiros e a transferência de tecnologia na criação de redes de iluminação elétrica em Lisboa e no Porto	242
XIII.6. Os transportes públicos a eletricidade e a possibilidade de alargar a mobilidade no espaço urbano.....	246
XIII.7. Conclusão	249
Bibliografia	249

ÍNDICES COMPLETOS	253
ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, MAPAS Y FIGURAS.....	259
ÍNDICE ONOMÁSTICO.....	261
TÍTULOS PUBLICADOS	265
EN PREPARACIÓN	265

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, MAPAS Y FIGURAS

Tablas

Tabla V-1. Primeros ferrocarriles eléctricos en el mundo (1890-1913): cronología, extensión y sistemas	103
Tabla VII-1. Producción de electricidad en Europa en el primer tercio del siglo XX.....	133
Tabla VII-2. Resumen del Plan General de Electrificación Ferroviaria	149
Tabla X-1. Evolução do tráfego na Companhia União Sorocabana e Ituana (1890), Sorocabana Railway Company (1910) e Estrada de Ferro Sorocabana (1925).....	189
Tabla X-2. Evolução do tráfego na Companhia Paulista.....	190
Tabla X-3. Evolução do tráfego na Companhia Mogiana.....	190
Tabla X-4. Locomotivas Eléctricas da <i>Companhia Paulista</i> (1922-1930).....	198

Gráficos

Gráfico V-1. Distribución de los sistemas eléctricos en los ferrocarriles europeos, 1930	102
Gráfico VII-1. Porcentaje de red ferroviaria electrificada, de vía ancha y de vía estrecha, en distintos países europeos (c. 1930).....	134
Gráfico VII-2. Sucesivas electrificaciones en la línea de Linares a Almería	137

Mapas

Mapa V-1. Sistemas y redes en la electrificación de los ferrocarriles europeos (1940).....	106
Mapa VI-1. Tranvías interurbanos en el área de Barcelona, 1901-1928	127
Mapa VII-1. Ferrocarriles y redes eléctricas en Granada y Almería (c. 1930).....	139
Mapa VII-2. Suministro de electricidad a la rampa de Pajares (c. 1930).....	142
Mapa VII-3. Redes eléctricas en Cataluña y suministro a ferrocarriles electrificados (c. 1930).....	144
Mapa VII-4. Redes eléctricas en el País Vasco y Navarra y su suministro a ferrocarriles (c. 1930) ...	145
Mapa VII-5. Principales centros de producción y líneas de distribución de energía eléctrica en España al comienzo de la década de 1930.....	147
Mapa VII-6. Líneas de ferrocarril a electrificar en España según el Plan de 1928.....	150

Figuras

Figura III-1. Hipermercado Extra Boulevard, situado en la antigua sede de la <i>Compahnia América Fabril</i>	48
Figura IV-1. Espacialização das linhas de bonde construídas até 1912.....	82
Figura IV-2. Espacialização das linhas de bonde até 1926.....	87
Figura VI-1. Imagen de la promoción del <i>Tranvía y Urbanizaciones de Valldoreix S.A.</i> (1930).....	124
Figura VIII-1. Taller de montaje y calderería de Batignolles (Francia), 1862.....	163
Figura VIII-2. Proyecto de nueva nave de montaje en los Talleres de Valladolid (1912), de diseño longitudinal	165
Figura VIII-3. Distribución de las diferentes secciones del taller de locomotoras de los Talleres Generales de Valladolid, 1891 (superior), y emplazamiento de las nuevas naves dotadas con puentes-grúa eléctricos, 1912 (inferior).....	166
Figura VIII-4. Esquema general de los talleres de Sotteville (Francia) en 1949	167

ÍNDICE ONOMÁSTICO

- AEG Companhia Sul-Americana de Eletricidade: 20
- AEG-Thomson-Houston Ibérica: 238
- Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft (AEG): 20, 180, 222, 238, 241, 242
- Alsthom: 97, 148, 245
- American and Foreign Power Company (AM-FORP): 79, 88, 90
- Asociación de Productores y Distribuidores de Electricidad: 149
- Avonside and Company: 197
- Baerlein and Company: 240, 245
- Baldwin Locomotives Works (Baldwin): 196, 197, 198, 199, 200
- Baltimore and Ohio Railroad: 192
- Banco de Bilbao: 148
- Banco de Vizcaya: 146, 148, 180
- Banco Nacional Brasileño: 179
- Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES): 49, 63
- Banco Urquijo: 148
- Barcelona Traction, Light and Power Limited (Barcelona Traction): 7, 8, 123, 143, 148, 180, 181
- Beyer, Peacock and Company : 97
- Botanical Garden Railroad Company, véase Companhia Ferro-Carril do Jardim Botânico
- Brasil Railway Company: 188
- Brazilian Traction, Light and Power: 7, 8, 180, 186
- British Insulated Cables: 21
- British Thomson-Houston: 21
- Brown, Boveri & Cie. (Brown-Boveri): 97, 103, 108, 141, 148, 198
- Brückenbau Flender: 195
- Buffalo Forge Company: 195
- Caminhos de Ferro Portugueses: 238
- Canadian Bank of Commerce: 178
- Carris Urbanos (Rio de Janeiro): 52, 209
- Chicago, Milwaukee and Saint Paul Railway: 192, 193, 198
- City and South London Railway: 103, 192
- Compagnie française Thomson-Houston: 97
- Compagnie Générale des Omnibus (CGO): 175
- Compagnie pour la fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gás, Successeurs: 245
- Companhia Brasileira de Eletricidade Siemens-Schuckertwerke: 20
- Companhia Carris de Ferro do Porto (CCFP): 247, 248, 249
- Companhia de Caminhos de Ferro do Norte de Portugal: 240
- Companhia de Carril Americano do Porto à Foz e Matosinhos: 247, 248
- Companhia de Carris de Ferro de Lisboa (CCFL): 246, 247, 248
- Companhia de Energia de Tyssefaldene: 238
- Companhia de Energia Elétrica da Bahia: 88
- Companhia do Gás do Porto (Gás do Porto): 244, 245, 246
- Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ): 64, 65
- Companhia Edificadora do Rio de Janeiro: 197

- Companhia Ferro Carril do Jardim Botânico: 33, 40, 51, 52
- Companhia Ferro-Carril de Natal: 79, 90
- Companhia Ferro-Carril de São Cristóvão: 51, 52, 209
- Companhia Ferro-Carril de Vila Isabel: 51, 52, 209
- Companhia Ferro-Carril Paraibana: 35, 38
- Companhia Força e Luz Nordeste do Brasil: 79
- Companhia Gás de Lisboa: 242
- Companhia Linha Circular de Carris da Bahia: 33, 88
- Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás: 242
- Companhia Metallurgica e Construtora: 197
- Companhia Mogiana de Estradas de Ferro e Navegação: 187, 188, 189, 190, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 200
- Companhia Paulista de Estradas de Ferro e Vias Fluviais: 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200
- Companhia Portuguesa de Electricidade: 240
- Companhia Sorocabana: 188, 189, 191, 200
- Companhia União Sorocabana e Ituana: 88, 189, 196, 197
- Companhia Veículos Econômicos: 33
- Companhia Viação Elétrica: 248
- Companhias Reunidas de Gás e Electricidade (CRGE): 242, 243, 244, 245
- Compañía Alemana Trasatlántica de Electricidad (CATE): 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228
- Compañía Angloargentina: 222
- Compañía Argentina de Electricidad (CADE): 228, 229
- Compañía Auxiliar de Ferrocarriles (CAF): 144
- Compañía Barcelonesa de Electricidad : 180
- Compañía de Badalona y Montgat: 120
- Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España (NORTE): 105, 108, 140, 141, 142, 143, 148, 151, 152, 153, 198, 238
- Compañía de los Caminos de Hierro del Sur de España (SUR): 136, 138, 139, 140, 148
- Compañía de los Ferrocarriles Andaluces (Andaluces): 139, 148, 149, 151, 164
- Compañía de los Ferrocarriles de Asturias, Galicia y León: 140
- Compañía de los Ferrocarriles de Cataluña: 123
- Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante (MZA): 148, 149, 151
- Compañía de los Ferrocarriles de Medina del Campo a Zamora y de Orense a Vigo (MZOV): 151
- Compañía de los Ferrocarriles Vascongados: 105, 151
- Compañía de Tranvías Anglo Argentina : 228
- Compañía de Tranvías El Metropolitano: 222
- Compañía del Camino de Hierro del Nordeste de España: 117
- Compañía del Ferrocarril Central de Aragón: 151
- Compañía del Ferrocarril de Bilbao a Portugaleta: 151
- Compañía del Ferrocarril de Sarrià a Barcelona: 123
- Compañía del Ferrocarril del Noroeste de España: 140
- Compañía General de Tranvías de Barcelona: 116, 118, 119, 244
- Compañía General Madrileña de Electricidad: 180
- Compañía Hispanoamericana de Electricidad (CHADE): 227, 228
- Compañía Italo Argentina de Electricidad (CIADE): 226, 227, 228, 229
- Compañía Madrileña de Alumbrado y Calefacción por Gas: 180
- Compañía Madrileña de Urbanización: 174
- Compañía Mengemor: 108, 139, 140, 148, 153
- Compañía Primitiva de Gas: 228
- Compañía Sevillana de Electricidad: 138, 148, 153
- Constructora Nacional de Maquinaria Eléctrica (GENEMESA): 151
- Day and Egan Company: 195
- Dubs and Company: 197
- Dyle and Bacalan: 197
- Ebro Irrigation and Power Company: 180
- Edison Electric Light Company: 177
- Edison General Electric Company: 141

- Edison Machine Works: 177
 Electra Popular Vallisoletana (EPV): 164
 Electrical Power Storage C^a: 247
 Eléctricas Reunidas de Zaragoza: 148
 Eletrobrás: 180
 Elettrificazione: 20, 21
 Empresa de los Ferrocarriles del Estado: 198
 Empresa de Melhoramentos do Natal: 90
 Empresa Tração, Força e Luz, Natal: 81, 83, 90
 Empresa Tracção, Luz e Força (ETLF), Parahyba: 36, 38, 41, 42
 Energía Eléctrica de Cataluña (EEC): 143, 144
 English Electric Company: 17
 Estrada de Ferro Central do Brasil (EFCB): 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 63
 Estrada de Ferro do Corcovado: 192, 215
 Estrada de Ferro Sorocabana 187, 188, 189, 192, 193, 194, 200, 201
 Estrada de Ferro Ytuana: 188
 Fairlie Nasmith and Wilson: 197
 Farcot, Frères & C^a: 245
 Felten & Guillaume: 245
 Ferrocarril Leopoldina: 52
 Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya: 120
 Ferrocarriles Económicos del Bajo Llobregat: 117
 Ferrocarriles Eléctricos de La Loma: 135
 Ferro-Via Tambaú: 38
 Ferrovie dello Stato: 98
 General Electric Company: 17, 20, 24, 96, 102, 108, 140, 141, 148, 177, 179, 193, 195, 198, 212, 216, 241
 General Railway Signal: 21
 Hawthorn and Leslie: 197
 Hidráulica de Santillana: 148
 Hidroeléctrica Española (Hidrola): 146, 148, 181
 Hidroeléctrica Ibérica: 142, 146, 148, 152, 180, 181
 Hullera Nacional: 149
 Iberduero: 181
 Irati, El: 107, 135
 J. Sharp and Company: 197, 198
 Jamaica Electric Railway Company: 179
 John Summer and Company: 241
 Kemnitz & Cia: 20, 21
 Kerr Stuart and Company: 197
 Krauss: 197
 Light, véase Rio de Janeiro Tramways, Light and Power Company Limited, The
 Light Serviços de Eletricidade S.A.: 209
 Lighting Service Bureau: 216
 Linha Circular Suburbana de Tramways: 52
 Lisbon Electric Tramways: 247
 London Electric Supply Corporation: 177
 Ludwig Stuckenholtz: 195
 M.M. Garnier et Faure-Beaulieu: 138
 Manaus Railway Company: 33
 Maschirien fabrick Oerlikon (Oerlikon): 97, 103, 108, 141, 148
 Matritense de Electricidad: 180
 Metropolitan Vickers Electrical Company (Metrovick): 17, 20, 21, 24, 97, 151, 198
 Metropolitan-Cammell Carriage and Wagon Company Ltd (Metropolitan-Cammell): 19, 21, 23, 24
 Mexican Interurban Electric Traction: 180
 Mexican Light and Power Company, The: 7, 180
 Mexican North Western Railway, The: 180
 Mexican Railway Company: 192
 Mexico Tramways, The: 180
 Monlevade & Cia: 17
 Monterrey Tramways, Light and Power, The: 180
 National Trust Company: 178
 New York Central Railroad: 103, 192, 198
 New York, New Haven and Hartford Railroad: 198
 Pernambuco Tramways and Power Company Limited: 88
 Petrobrás: 63
 Red Eléctrica Española: 140
 Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (RENFE): 98, 140, 147, 167
 Repartição de Serviços Urbanos de Natal: 84, 86, 88, 90
 Riegos y Fuerzas del Ebro (RFE): 143, 144
 Rio de Janeiro Street Railway Company, The: 51

Rio de Janeiro Tramways, Light and Power Company Limited, The (Light): 16, 19, 20, 21, 24, 25, 32, 52, 179, 180, 192, 193, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218

Saint Louis Car Company: 248

Salto del Duero: 133, 148, 152, 153, 181

Sao Paulo Railway (SPR): 187, 188, 191

São Paulo Tramway, Light and Power Company Ltd, The (São Paulo Tramway): 31, 32, 33, 179, 193

Schuckert and Company: 240

Sharp, Stewart and Company: 197

Siemens & Halske AG (Siemens-Halske): 96, 97, 236, 237, 240, 247

Sociedad Anónima Electra de Viesgo: 142, 146, 148

Sociedad Anónima La Rabassada: 125

Sociedad Anónima Tibidabo 123, 125, 126

Sociedad de Electricidad Alioth: 117

Sociedad de Electrificación Industrial (SEI): 141, 150, 151

Sociedad de Fuerzas Motrices del Valle del Lecrín (FMVL): 139

Sociedad Electricista Castellana (SEC) : 164

Sociedad Española de Construcción Naval (SECN): 151

Sociedad Española de Electricidad (SEE): 180

Sociedad Ferrocarriles-Tranvías del Bajo Llobregat: 117

Sociedad General de Centrales Eléctricas: 142

Sociedad Hidroeléctrica de El Chorro: 148, 151, 152

Sociedad Ibérica de Construcción Eléctrica (SICE): 141, 151

Sociedade Comercial e Industrial Suissa no Brasil: 20

Sociedade de motores a gás Bollinckx: 244

Sociedade Energia Elétrica do Porto: 245, 249

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques et la Compagnie française Thomson-Houston, véase Alsthom

Société Anonyme des Ateliers de Secheron (Secheron): 97, 103

Société Anonyme du Gaz de Rio de Janeiro: 209

Société d'Eclairage du Centre: 242

Société d'Appareillage Électrique et Industrielle: 246

Société Financière de Transporte et D' Entreprises Industrielles (SOFINA): 143, 181, 227, 228, 244, 245

Société Lehmeyer : 245

Société St. Leonard: 197

Société Suisse pour la Construction de Locomotives (la Suisse): 97

Society for the Promotion of Industrial Village: 177

Sorocabana Railway Company: 188, 189, 197, 201

The American Locomotives Company (ALCO): 197

Thomson-Houston Electric Company: 141

Toronto Street Railway Company: 178

Tramways de San Andrés y Extensiones: 120

Tranvía de Mataró a Argenton: 121

Tranvía de Mongat a Tiana: 121

Tranvía y Urbanización de Valldoreix, S.A.: 123

Unión Eléctrica Madrileña: 148, 245

Usina Siderúrgica Nacional: 15

Valenciana de Electricidad: 180

Viação Paulista: 179

Vieillard & Touzet: 244, 245

West End Street Railway: 178

Westinghouse Air Brake Company (WABCO): 196

Westinghouse Electric and Manufacturing Company (Westinghouse Company): 96, 140, 141, 148, 177, 193, 198, 199

Westinghouse Electric Corporation: 177

Wodhouse and Rawson: 180

TÍTULOS PUBLICADOS

1. Domingo Cuéllar (2003), *Los transportes en el Sureste andaluz (1850-1950): Economía, Empresas y Territorio*. Con la colaboración de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y Cajamar.
2. Rodolfo Ramos Melero (2004), *Reformas y políticas liberalizadoras del ferrocarril: el nuevo escenario de la Unión Europea*. Con la colaboración de la Dirección General de Planificación y Finanzas de Renfe Operadora.
3. Miguel Muñoz Rubio (Dir.) (2005), *Historia de los Ferrocarriles de Vía Estrecha en España. Volumen I: Empresas y Marco Regional*. Con la colaboración de FEVE, CEHOPU, EuskoTren, FGC, FGV, SFM y Ayuntamiento de Gijón.
4. Miguel Muñoz Rubio (Dir.) (2005), *Historia de los Ferrocarriles de Vía Estrecha en España. Volumen II: Empresa Pública, Instituciones y Tecnología*. Con la colaboración de FEVE, CEHOPU, EuskoTren, FGC, FGV, SFM y Ayuntamiento de Gijón.
5. Luis Santos y Ganges (2007), *Urbanismo y ferrocarril. La construcción del espacio ferroviario en las ciudades medias españolas*. Con la colaboración del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid.
6. Guillermo Guajardo Soto (2007), *Tecnología, Estado y Ferrocarriles en Chile, 1850-1950*. Coedición realizada con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México.
7. Alfonso Herranz Loncán (2008), *Infraestructuras y crecimiento económico en España (1850-1935)*.
8. Miguel Muñoz Rubio (Ed.) (2010), *Organizaciones obreras y represión en el ferrocarril: una perspectiva internacional*.
9. Horacio Capel Sáez (2011), *Los ferro-carriles en la ciudad. Redes técnicas y configuración del espacio urbano*.
10. Albert Broder (2012), *Los ferrocarriles españoles (1850-1913): el gran negocio de los franceses*.
11. Antonio Plaza Plaza, *El asociacionismo ferroviario en España (1870-1936)*.
12. Domingo Cuéllar y Andrés Sánchez Picón (Ed.) (2012), *Catenaria. La electrificación ferroviaria en perspectiva histórica*. Con la colaboración del Ministerio de Fomento.

EN PREPARACIÓN

14. Rafael Alcaide, *El ferrocarril en la ciudad de Barcelona (1848-1992): desarrollo de la red e implicaciones urbanas*.
15. Aurora María Martínez Corral, *La Estación del Norte de Valencia: historia, arquitectura y patrimonio*.



La electricidad en las redes ferroviarias y la vida urbana: Europa y América, siglos XIX-XX es el resultado del Simposio Internacional, dedicado a “Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnicos”, tuvo lugar entre los días 23 y 26 de enero de 2012, estuvo dirigido por Horacio Capel y coordinado por Vicente Casals, en el marco del Proyecto de Investigación CSO2010-21076-CO2-01, del entonces Ministerio de Ciencia e Innovación, contando además con la colaboración de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, a través del Centre Ernest Lluch de Barcelona.

El libro que ahora presentamos consta de dos partes. Una primera parte, más extensa, de diez textos centrada en la visión de los ferrocarriles y tranvías en Brasil, donde se estudian los casos de los ferrocarriles urbanos de Río de Janeiro, Paraíba, Natal o Sao Paulo, y España, con la electrificación de los ferrocarriles de vía ancha o los proyectos de ferrocarriles suburbanos en el entorno barcelonés. A continuación, un segundo bloque, de tres textos, analiza otros tantos casos del impacto de la electricidad en ciudades como Río de Janeiro y Buenos Aires, y el caso de Portugal.

El enfoque temático concreto que se propone en cada uno de los trabajos aquí publicados no debe hacernos perder la perspectiva global que todo el proceso de electrificación tuvo en los diferentes países estudiados. Más bien al contrario. De hecho, al modo de operar pearsonianiano, todos estos textos tienen muchos elementos en común. No hemos de olvidar que en el sector eléctrico los empresarios y sus empresas se aplicaron con especial dedicación a la apertura de nuevos mercados que impulsaran la demanda de nueva tecnología, con nuevos equipos y el crecimiento del negocio, obteniendo por ello grandes rendimientos. La radiografía empresarial del momento fue muy diversa, ya fuera compitiendo entre ellos, bien acordando repartos de los mercados de consumo, o también tejiendo poderosas redes a través de su capacidad influencia en el poder político.



B Universitat de Barcelona



UIMP Barcelona
Centre Ernest Lluch



FUNDACIÓN DE LOS
FERROCARRILES
ESPAÑOLES



MUSEO DEL FERROCARRIL



fundación endesa