

LA MAESTRANZA FERROVIARIA Y LOS ORÍGENES DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA EN AMÉRICA LATINA: “MÉTODOS INFERIORES”, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN EN MÉXICO Y CHILE, CA. 1850-1950

Guillermo Guajardo S.
Universidad Nacional Autónoma de México

1. Introducción.

Desde mediados del siglo XIX la inserción de América Latina en las corrientes de comercio, inversión y transferencias de tecnología se materializó en nuevos equipos, procesos e infraestructuras que generaron los primeros núcleos de transformación e industrias. Panorama en donde los ferrocarriles por su alta intensidad en capital, tecnología y calificaciones generaron un cambio tecnológico significativo en países con escaso desarrollo industrial.

Al respecto en la comunicación se analiza en los casos de México y Chile entre los decenios de 1850 y 1950, la producción de partes, piezas y equipos completos en la “maestranza”, instalación de talleres en donde se combinaba mantenimiento, reconstrucción mecánica, producción de repuestos y ensamble de equipos importados. Era una instalación no especializada de carácter autárquico con escasa complementación externa, "fábrica general" cuya flexibilidad le permitió enfrentar la inestabilidad y escaso tamaño de la demanda.

Se presentan los resultados de investigaciones llevadas a cabo en los últimos 20 años en ambos países¹, que ha permitido confeccionar dos bases de datos para Chile (1850-1920) y México (1890 y 1950) sobre producción de carros, locomotoras, calderos, estanques y refacciones que indican que en el caso chileno se dio una temprana producción localizada en las compañías ferroviarias, que desde el decenio de 1880 será asumida por firmas especializadas, hasta que en la década de 1920 se logra consolidar un sector de proveedores. Para México en tanto la evidencia indica una tardía y menor producción que se vio afectada por la cercanía de la industria de los Estados Unidos, la falta de un medio industrial y en especial por la Revolución entre 1910 y 1920, hasta que en 1952 se creó una fábrica estatal de carros.

Los fenómenos anteriores se pueden explicar a partir de la idea de Joseph A. Schumpeter (1883-1950) sobre los “métodos inferiores”, en el sentido de que la lógica económica

¹ Guajardo (2005, 2001, 1999, 1998).

prevalece por sobre la lógica tecnológica porque “los métodos tecnológicamente inferiores pueden adaptarse mejor a las condiciones económicas existentes”², debido a que en el fenómeno estudiado hubo un proceso que no fue innovador sino combinador de nuevos y de viejos factores de producción.

2. La búsqueda de autonomía industrial de los ferrocarriles chilenos a mediados del siglo XIX.

En Chile la producción de equipos ferroviarios se inició en el decenio 1850-1860 en los talleres de líneas privadas que atendían la minería del norte del país, producción que más tarde apareció en los ferrocarriles estatales de la zona agrícola, para luego, desde 1885, ser fabricados carros y locomotoras por firmas privadas. Antes de esa última fecha la producción se llevaba a cabo en los talleres ferroviarios debido a que la metalúrgica chilena sólo podía fabricar herramientas y aparatos para la minería y agricultura, hasta que entre 1885 y 1905 aparecieron firmas creadas con inversiones de inmigrantes que cambiaron la producción metalúrgica chilena³ (véase tabla 1).

Años	Compañías ferroviarias			Fábricas privadas			TOTAL		
	Carros: Carros de carga, equipajes e otros tipos para flete	Coches: Coches de pasajeros, casitas y especiales	Locomotora	Carros	Coches	Locomotora	Carros	Coches	Locomotora
1859	4	0	0	0	0	0	4	0	0
1860-64	61	0	0	0	0	0	61	0	0
1865-69	105	0	0	0	0	0	105	0	0
1870-74	148	1	2	0	0	0	148	1	2
1875-79	78	3	2	0	0	0	78	3	2
1880-84	127	1	1	0	0	0	127	1	1
1885-89	406	17	15	500	6	18	906	23	33
1890-94	15	50	1	1.269	15	12	1.284	65	13
1895-99	19	52	10	938	60	22	957	112	32
1900-04	66	23	2	570	13	0	636	36	2
1905-09	51	0	0	499	27	4	550	27	4
1910-14	0	0	0	25	40	71	25	40	71
1915-19	40	0	0	386	35	15	426	35	15
1920-24	0	0	0	1.789	0	0	1.789	0	0

Tabla 1. Chile: producción de equipo ferroviario, 1859-1924. Guajardo (1998), cuadro 3, p. 224.

La unidad institucional y tecnológica de producción fue la “maestranza”, instalación que combinó talleres de producción, mantenimiento, reconstrucción y ensamble de equipos importados. Era una “fábrica general” no especializada de carácter autárquico, sin

² Schumpeter (2002), pp. 14-15.

³ Salazar (1989), pp. 200-201.

complementación con otros establecimientos ni una profunda integración vertical⁴. Producía en pequeñas partidas, en forma discontinua sin llegar a fabricaciones en serie ni alcanzar un alto volumen.

Dicha unidad se ubicaba en puntos de concentración de masas laborales y de tráfico como eran las estaciones terminales. Ejemplo de ello fue la estación Barón en Valparaíso que en 1875 era una de las grandes propiedades del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso (FCSV), compañía formada en 1852 inicialmente por los comerciantes, importadores y exportadores del puerto de Valparaíso con un 50% de aporte estatal y que en 1858 fue adquirido completamente por el Estado. Barón tenía 97.500 metros cuadrados de terreno y su Maestranza contaba con 2.250 metros cuadrados⁵, empleaba cerca de 400 obreros y era el más importante punto laboral de la red ferroviaria ya que en 1875 concentraba el 49,1% de los sueldos y jornales pagados por el FCSV a sus 1.958 empleados y en términos más generales equivalía al 28% de los salarios de las compañías ferroviarias en manos del Estado desde Valparaíso hasta Talcahuano⁶.

Al FCSV se sumó el Ferrocarril del Sur (FCS) compañía creada para unir Santiago con Talca, que se inició en 1856 con un capital social aportado en un tercio por el Estado. Las instalaciones fabriles de ambos ferrocarriles para la década de 1870 eran de una capacidad notable para el medio chileno. La maestranza de Santiago en 1872 fabricó los carros y mesas para tranvía del Ferrocarril Urbano de Santiago⁷, en Valparaíso se construyeron dos locomotoras, un coche de pasajeros, dos carros de carga y una bomba de vapor para extraer agua para las locomotoras. Esas obras fueron presentadas en la Exposición celebrada en septiembre de 1872 en Santiago, como "*un ensayo de obras importantes que puede llevar a cabo la industria del país*"⁸, junto a otros establecimientos estatales como la Escuela de Artes y Oficios y la Fundición Nacional de Limache. Los talleres estatales fueron la muestra más importante en las máquinas a vapor, pero no recibieron el primer premio porque "*eran talleres del Estado*". El primer premio lo recibió uno de los miembros de la comisión organizadora por un molino portátil⁹.

Para ese entonces la capacidad de las maestranzas rebasaba las necesidades del mantenimiento y se empezaba a articular un proyecto de autonomía con respecto a la importación y a la

⁴ Salazar (1989), p. 209.

⁵ Elaboración propia con datos del Anexo de la Memoria del Intendente de Valparaíso, en MMI (1874), pp. 565-567.

⁶ Elaboración propia a partir del Presupuesto del FCSV para 1875, Anexo en MMI (1874).

⁷ FCSUR.IN (1872), p. 20.

⁸ Comunicaciones e informes del FCSV al Ministro del Interior, 11 de septiembre de 1872. ANC.MI, vol. 642.

⁹ Exposición nacional de artes e industria de 1872 (1873), pp. LXXXII-LXXXIII, LV-LVI.

raquítica base industrial del país. En la década de 1870 los talleres ferroviarios se expandieron con productos que las fundiciones privadas no podían asumir (tabla 1).

Al panorama de los talleres de Valparaíso y Santiago en septiembre de 1876 se incorporó la ciudad de Concepción con la línea de Chillán a Talcahuano, con lo cual para 1877 había tres grandes maestranzas en la zona agrícola que empleaban cerca de 760 operarios con una capacidad productiva en aumento; ejemplote ello fue Valparaíso en 1879 en donde se construyó una máquina para doblar planchas lo que le permitió independizarse de talleres privados que hacían el trabajo en forma imperfecta y a un alto precio¹⁰.

3. La utilización de las maestranzas ferroviarias durante la Guerra del Pacífico (1879-1883).

Una coyuntura que cambió la actividad de los talleres, fue la Guerra del Pacífico (1879-83) porque debieron atender la fabricación y reparación de materiales militares. En 1879 la mastranza de Valparaíso atendió a la Marina en la fabricación de granadas, reparación de elementos de los fuertes del puerto junto con reparar las calderas de los barcos y diversos útiles a bordo¹¹.

Sin embargo había serias deficiencias porque la planta física era inadecuada para enfrentar los crecientes trabajos y los superintendentes reclamaban ante la escasa preocupación del gobierno. En 1880 se autorizó al FCSV la construcción de nuevos talleres después de 8 años de haber presentado un proyecto de ampliación de su mastranza. En Santiago las deficiencias obligaban a reparar las locomotoras a la intemperie y en lugares inapropiados, a lo que se agregaba la falta de organización de los talleres. Por economías se habían suprimido talleres, como en Concepción en donde se cerró en 1881 la fundición debiendo recurrirse a la mastranza de Santiago y a fundidores privados¹².

No obstante los favorables resultados de la guerra para Chile superaron la falta de elementos para los ferrocarriles. El primer aporte fue el botín de guerra en el Perú, que abarcó maquinarias y elementos de la Escuela de Artes y Oficios de Lima, también de la factoría de Bellavista y de la Fábrica de Pólvora de Lima. Todo ello fue distribuido en Chile entre los Arsenales de Marina, el Parque de Artillería de Santiago, la Fábrica de Cartuchos de Santiago, la Escuela de Artes y Oficios y las maestranzas del FCSV y FCS¹³.

¹⁰ MMI (1878), pp. 119-120.

¹¹ Comunicaciones e informes del FCSV al Ministro del Interior, 31 de diciembre de 1880. ANC.MI, vol. 864.

¹² FCSUR.IN (1881), pp. 31, 33.

¹³ Comunicaciones e informes del FCSV al Ministro del Interior, 28 de diciembre de 1881. ANC.MI, vol. 977. Comunicaciones e informes del FCSV al Ministro del Interior, 31 de diciembre de 1881. ANC.MI, vol. 1031.

Las maquinarias capturadas ampliaron la capacidad de la maestranza de Concepción, que pudo abrir un nuevo horno de fundición con las máquinas peruanas. En 1882 se reabrió la fundición con una producción de mejor calidad que la de los fundidores privados, sumándose otras maquinarias que en 1883 hicieron posible armar una locomotora para la estación del puerto de Talcahuano¹⁴.

Así, se registró un nuevo impulso productivo, especialmente en la maestranza de Valparaíso: en 1882 contaba con un nuevo taller para construir y reparar carros con maquinarias donadas por el gobierno –seguramente capturadas en el Perú– siendo posible construir de 50 a 60 carros de carga por año, ello como parte de un proyecto del FCSV para fabricar 400 además de que en 1883 se construyó una locomotora bautizada como "La Chilena"¹⁵.

4. El proyecto industrial de los Ferrocarriles del Estado.

La incorporación de las provincias peruanas y bolivianas y el incremento de la inversión extranjera cambiaron la estructura económica chilena. Los ingresos de exportación iniciaron un ciclo económico que acabaría con la Depresión de 1929. La minería desde 1830, después de la Guerra del Pacífico y hasta mediados del siglo XX, contribuyó con la mitad y dos tercios de las exportaciones, ya que el principal motor de crecimiento y el vínculo con la economía internacional fue la exportación de materias primas¹⁶.

Ello se acompañaría del cambio en las tareas económicas del Estado, ya que en 1884 consolidaron todas las vías férreas estatales desde Valparaíso hasta Angol en la Empresa de los Ferrocarriles del Estado (EFE), acompañado en 1887 de la creación del Ministerio de Industrias y Obras Públicas (MIOP) y en 1888 de la Dirección General de Obras Públicas (DOP) para aplicar una política industrial y de construcción de infraestructura económica. También bajo apoyo estatal se crearon organizaciones representativas de los productores como las sociedades Nacional de Minería y de Fomento Fabril.

En ese contexto, técnicos y administradores de la EFE plantearon un proyecto fabril a partir de sus maestranzas. Desde 1884 la EFE centralizó el manejo de los talleres del FCSV y FCS en el Departamento de Tracción y Maestranzas (DTM), incrementando la fabricación de carros, locomotoras, calderas, cilindros y componentes de precisión. Para 1885 trabajaban coordinadamente las tres principales maestranzas y se habían construido un total de 55 carros

¹⁴ MMI (1882), p. 135. MMI (1884), p. 140. FCSUR.IN (1883), p. 86.

¹⁵ MMI (1883), p. 47. Comunicaciones e informes del FCSV al Ministro del Interior, 18 y 28 de julio de 1883. ANC.MI, vol. 1161.

¹⁶ Meller (1990), p. 54. Bulmer-Thomas (1994), pp. 48-154. Valenzuela (1996), p. 235.

en Santiago y Valparaíso, en tanto que en Concepción se habían fabricado las piezas de hierro forjado y fundido¹⁷.

En 1887 el director general de EFE, Hermógenes Pérez de Arce hizo presente al ministro de industrias que se podría aumentar la capacidad industrial de la empresa y el director del DTM, Diego Hall -ex jefe de tracción del FCS- opinó que la ampliación de las maestranzas de Santiago y Concepción permitiría construir de 10 a 12 locomotoras al año si se organizaba una sección o departamento industrial de EFE¹⁸. La fabricación más alta se registró en 1886, porque desde esas fechas un grupo de grandes maestranzas privadas de Valparaíso comenzó a fabricar equipo para EFE, lo que significó detener la producción estatal y ferroviaria (tabla 1), también motivado por el aumento de las líneas, tráfico y equipo que exigían más mantenimiento.

A partir de 1885 la producción privada tuvo casi como único mercado a los ferrocarriles del Estado y no las compañías privadas de ferrocarriles por la estrecha asociación entre las empresas ferroviarias privadas, las firmas mineras y las casas de importación-exportación. En ese sentido la producción de carros y locomotoras fue una decisión de administradores, ingenieros y políticos para construir un sector industrial y darle cierta autonomía a las nacientes empresas estatales. La EFE fue el principal mercado, mercado que contó con una débil protección estatal y que protegió a la mitad de la red chilena y que muchas veces fue ignorada.

5. Los fabricantes de Valparaíso.

Entre 1885 y 1919 tres maestranzas privadas ubicadas en el puerto de Valparaíso, fabricaron más del 60% del equipo ferroviario: Balfour, Lyon y Cía., Lever, Murphy y Cía, y Hardie y Cía., cuya producción y posición aparece en la tabla 1.

La más antigua fue fundada por William Reynolds como "Fundición La Victoria" en 1846. En la década de 1860 su nuevo propietario, Corvan Balfour, se asoció con Roberto Lyon Santa María, empresario y consejero de diversos bancos y ferrocarriles para formar la firma industrial e importadora "Balfour Lyon y Cía."¹⁹. Su característica de ser comercial y productora le permitió sortear diversas contrariedades del mercado. En 1889 esta firma contaba con alrededor de 300 obreros de los cuales 60 eran extranjeros y 40 niños. Los talleres estaban instalados en 2 edificios ubicados cerca de la estación "Barón", pero desde 1896 se

¹⁷ Comunicaciones e informes de la dirección general de EFE al Ministro del Industrias y Obras Públicas, 9 de octubre de 1885. ANC.MIOP, vol. 67.

¹⁸ EFE.ME (1887), p. 174.

¹⁹ Figueroa (1931), vol. IV, p. 136.

trasladó a otro terreno ubicado en "El Sauce", en el camino y vía férrea entre Valparaíso y Viña del Mar²⁰.

De esta firma algunos autores la han señalado como iniciadora de la fabricación de carros ferroviarios antes de 1885²¹, pero de acuerdo a nuestra base de datos fue hasta esa fecha cuando lo hizo porque antes sólo era importador de material ferroviario²².

La otra maestranza en antigüedad fue "Lever, Murphy y Cía." fundada en 1859 por el mecánico inglés Richard Lever como calderería. Ya en 1866 fabricó cañones y otros elementos para los fuertes de Valparaíso con motivo de la guerra con España²³. Durante la guerra con Perú y Bolivia (1879-83) reparó barcos de la Marina de Guerra en su calderería y aparejos y con esa creciente demanda el 16 de enero de 1880 formó la sociedad "Ricardo Lever y Cía." junto con Guillermo José Murphy, Norman Ferguson y Santiago Sawers en Valparaíso. Dicha sociedad se disolvió en 1883 para dar origen a "Lever, Murphy y Cía."²⁴, siendo británicos sus principales socios.

La sociedad que formaron, inició en 1884 la construcción de una maestranza a orillas del mar y conectada a la vía férrea, en el lugar llamado "Caleta Abarca" a 6 kms. de Valparaíso. Con dichas instalaciones y con un personal de 500 obreros en 1889 podía elaborar anualmente entre 4.000 y 5.000 toneladas de hierro, acero y otros materiales²⁵.

Finalmente la más nueva de este grupo fue la maestranza fundada por el estadounidense Archibald C. Brower, quien llegó a Copiapó en donde instaló en 1857 una fundición. Posteriormente en 1864 se trasladó a Valparaíso para establecer la fábrica de carrocerías y fundición "La Unión" que en 1880, al asociarse con el inglés Santiago Hardie, se llamó "Brower, Hardie y Cía." y más tarde en 1889, al fallecer Brower, pasó a llamarse "Hardie y Cía.". Esta firma en 1889 ocupaba un terreno de 2.400 metros cuadrados una planta de 170 obreros. En 1889 se amplió para albergar una maestranza de 5.000 metros cuadrados con una capacidad productiva de alrededor de 400 carros anuales²⁶.

²⁰ "Fábrica y fundición de maquinaria de Balfour, Lyon y Cía.". BSFF, VI:7 (1889), pp. 331-334. "Fábrica de Balfour, Lyon y Cía.". BSFF, XIII:5 (1896), p. 146.

²¹ Ortega (1981). Villalobos (1990).

²² Guajardo (2000).

²³ "Fundición de Chile. Antigua Lever, Murphy y Cía.". BSFF, XXI:1 (1905), pp. 44-48. Villalobos (1990), p. 151.

²⁴ ANC.IP, Registro Notarial de Valparaíso, vol. 239 (Joaquín 2do. Iglesias), f. 209-211.

²⁵ CS.BSE (1884), p. 223. "El establecimiento de los señores Lever, Murphy y Cía.". BSFF, VI:6 (1889), pp. 242-246.

²⁶ Villalobos (1990), p. 153. "Fábrica de los señores Hardie y Cía.". BSFF, XIII:8 (1896), p. 228. "Hardie y Cía. Legalización de la sociedad". BSFF, VII:2 (1890), pp. 95-96.

Estas firmas por la escala y desespecializada producción reflejaron los problemas de organización del sector metalúrgico chileno, que era uno de los más bajos en rentabilidad por peso invertido y valor producido por trabajador hacia 1913²⁷, no diversificaron sus fuentes de financiamiento sino que cambiaron de propietarios para luego extinguirse.

Hardie y Cía. en enero de 1905 se constituyó en la sociedad anónima "Fundición y Fábrica de La Unión". Lo mismo ocurrió con Lever Murphy y Cía. que en 1904 al morir Murphy, pasó a llamarse "Fundición Chile" al asociarse con la firma francesa Schneider et Cie.²⁸. Pero en 1906 fue vendida a J.H. Sandiford denominándose más tarde Sociedad de Maestranzas y Galvanización (SMG) hasta que en 1922 fue reorganizada bajo el nombre de "Compañía de Maestranzas y Galvanización". Las dificultades financieras hicieron que pasara a manos de firmas importadoras como Williamson, Balfour y Cía., la Sociedad Baburizza, Lubinovic y Cía. y el Banco Anglo Sudamericano, siendo adquirida en 1923 por la United States Steel firma que liquidó la planta en 1937 por ser antieconómica su explotación²⁹. Finalmente Balfour, Lyon y Cía. se retiró del mercado por diversas dificultades, siendo la principal el que en 1921 se levantó la línea ferroviaria que comunicaba su maestranza con la vía de EFE por la construcción del camino que uniría por la costa a Valparaíso con Viña del Mar³⁰.

La más visible históricamente ha sido Lever, Murphy y Cía. por su producción de locomotoras³¹, pero el mayor productor de vehículos fue Hardie y Cía. que totalizó 1.727, en segundo lugar estuvo Lever, Murphy y Cía. con 953 y en último Balfour, Lyon y Cía. con 745. Aunque este último fue el más diversificado, ya que construyó carros de carga, coches de pasajeros y locomotoras.

Estas firmas en el período 1885-1914 fueron responsables entre el 40% al 100% de la producción nacional, cayendo entre 1915 y 1919 a un 8,1%, para luego desaparecer y ser reemplazadas por otros fabricantes. Durante treinta años lograron mantener un mínimo de 40% de la producción nacional, siendo el mejor quinquenio de producción el de 1890-94, con lo cual para antes de 1920 la industria chilena de equipos ferroviarios había surtido cerca de un tercio de las compras de los ferrocarriles estatales y hacia fines de la década de 1930 cubría hasta un 70% de las adquisiciones del Estado, es decir para más del 60 % de la red ferroviaria nacional. Pero no derivó en un sector productor consolidado de tecnología ferroviaria ya que las tres firmas a pesar de monopolizar el sector no se especializaron ni sobrevivieron por el

²⁷ Salazar (1989), p. 213.

²⁸ BLDG (1905), p. 522. "Fundición de Chile. Antigua Lever, Murphy y Cía.". BSFF, XXII:1 (1905), pp. 44-48.

²⁹ Kirsch (1977), p. 198.

³⁰ "Equipo ferroviario. Facilidades a los fabricantes nacionales". BSFF, XXXVIII:7 (1921), p. 397.

³¹ Salazar (1989), pp. 203-204. Kirsch (1977), pp. 39-40.

impacto que tuvo la Primera Guerra Mundial y el cambio del sector ferroviario en manos del Estado.

6. La Primera Guerra y la industrialización por restricción de importaciones

Durante el período de la guerra europea cambiaron las firmas productoras, así como la política de adquisiciones de EFE, lo que permitió que el sector productor de bienes de capital y equipo de transporte creciera a partir de 1918 gracias a la restricción y encarecimiento de las importaciones.

En 1917 por el cierre del mercado europeo y las restricciones impuestas en los Estados Unidos para exportar, la EFE buscó una solución para emplear los recursos disponibles en Chile. Para ello el DTM diseñó un carro de 20 toneladas de capacidad que combinaba un marco metálico y caja de madera, que se podía construir con materiales en desuso como llantas, ejes y piezas de forja de los depósitos de chatarra, materiales y disponibles en las bodegas de importadores. A su vez se solicitaron propuestas públicas para fabricar piezas de carros, marcos y vigas para los boguies de rodado. Todos esos materiales, partes y piezas se juntarían en la maestranza de Concepción desde 1918 para armar 50 carros por mes. Las ofertas aceptadas por piezas fundidas fueron las de Enrique Torres, Roberto Torretti, Camilo Pizarro, Eduardo Locha, José Robinovitch, SMG y Fundación Viña del Mar. Pero el problema de la escasez de materiales importados afectó al sector privado³².

7. Externalización industrial y crecimiento del sector metalúrgico.

De esa manera había límites para una estrategia de complementariedad entre fábricas y la EFE por el deterioro de la planta física, la mala organización laboral y la baja productividad de los talleres ferroviarios, obligando a concentrar las tareas de reparación en EFE y la fabricación en productores independientes. Parte del problema empezó a solucionarse desde 1914 con la construcción de la Maestranza Central de San Bernardo, a pocos kilómetros al sur de Santiago, para reducir el número de talleres, cambiar organización, personal y modernizar la maquinaria. Se externalizaron las tareas de fabricación y se acabó con la “internalización” industrial.

Para esto en 1920 ya existía una nueva generación de firmas, situación detectada por un censo levantado por la Sociedad de Fomento Fabril que determinó que las firmas metalúrgicas capaces de fabricar carros de carga eran “Orchard Hnos.” de Antofagasta, “Sociedad de Maestranzas y Galvanización” de Viña del Mar, la “Maestranza Yungay” de Santiago, la “Maestranza y Fundación Italia” de Santiago, la “Fundación Torretti” de Santiago y la de Esteban Schuller, de Valdivia. En promedio podían construir anualmente

³² BFCE, VI:10 (1917), p. 980. EFE.ME (1917), pp. 23, 24, 30, 31.

250 a 350 carros de hierro y madera de 10 a 30 toneladas de capacidad, aunque con contratos por períodos largos³³.

Sin embargo para algunos autores la década de 1920 fue de graves dificultades para las firmas metalmecánicas, ya que fueron liquidadas o redujeron sus operaciones por su rigidez frente a la necesidad de innovación tecnológica y por no aplicar una política más intensiva en capital, alimentado por la inestabilidad económica de la década de 1920³⁴.

El panorama es incorrecto ya que el sector metalmecánico, según lo indicó Kirsch, tuvo una elevada tasa de crecimiento entre 1917 y 1927 del orden del 9% doblando su participación en la producción industrial de 3,8% a 7,7% durante ese período³⁵. También Palma destacó que este sector fue uno de los de mayor crecimiento ya que para 1935 la producción del sector de productos metálicos, maquinarias y material de transporte (PMMT) fue de 5,2 veces mayor que la registrada en 1914³⁶. Esta rama fue clave en la transformación y dinamismo que mostró la industria chilena como efecto de la Primera Guerra Mundial, ya que mientras las industrias procesadoras de alimentos tenían un mayor desarrollo relativo antes de 1914, presentaron un cuadro de estancamiento relativo entre 1918 y 1929, las PMMT (una de las de menor desarrollo antes de la guerra ya que aportaba el 20% de la oferta interna) creció en un promedio anual del 11% en el mismo período lo cual reflejó en forma clara la tendencia hacia un proceso de sustitución de importaciones y hacia una estructura de producción con un alto grado de diversificación y autonomía productiva local³⁷.

Fue en ese período cuando se dio el declive y desaparición del viejo sector de grandes fábricas-maestranzas que hasta 1900 habían sido monopólicas en la fabricación de bienes ferroviarios. Su desaparición y el surgimiento de un nuevo sector se hizo posible por la “externalización” de la producción de bienes metálicos de EFE. Ya no se fabricaron locomotoras pero sí creció la producción metálica al desarrollarse la fabricación de refacciones que antes se importaban o se fabricaban en los ferrocarriles.

En lo anterior fue determinante que EFE estableciera relaciones con proveedores locales y que hubiera disponibilidad de acero a través de la Sociedad Electro-Metalúrgica (ELECTMETAL) compañía creada en 1918 ubicada en Santiago que empezó a producir acero por fundición eléctrica. ELECTMETAL para 1923 amplió sus hornos, instalaciones y

³³ “Los servicios ferroviarios y la adquisición en el país de sus elementos de mejoramiento”. BSFF, XXXVII:7 (1920), p. 426.

³⁴ Villalobos (1990), pp. 228, 229.

³⁵ Kirsch (1977), p. 90.

³⁶ Palma (1983), p. 186.

³⁷ Palma (1983), p. 175.

equipos que le permitieron a EFE establecer un plan en donde el acero articularía a la industria metalúrgica chilena mediante contratos destinados a proveer piezas de acero para fabricar 2.150 carros, 135 coches, 200 carros planos y 15 locomotoras³⁸.

También ello fue posible por una favorable situación del mercado, cambio tecnológico y político con la subida al poder ejecutivo de Arturo Alessandri, quien aplicó un programa favorable al desarrollo de la producción industrial a partir de las necesidades del Estado. Para esto en 1921 la EFE reunió a los industriales para que presentaran planes porque el tráfico de EFE iba en aumento, el equipo se incrementaba anualmente entre 10% a 12% y se consumía un 60% de materiales de acero que todavía no se fabricaban en Chile, como ruedas, ejes, resortes, planchas y perfiles³⁹.

El Ministerio de Ferrocarriles planteó a EFE que debería firmar contratos con industrias nacionales con plazos de cinco años de duración, lo que ayudó a que desde 1923 se firmaran contratos con “Horning y Cía.” por 450 carros de carga, el Astillero Beherens de Carlos Bartsch con 700 carros, Enrique Torres con 400, Sociedad Metalúrgica Chilena por 150 carros y Sagner, Howard y Cía. por 300 carros para ser entregados en 5 años⁴⁰. Posteriormente se establecieron contratos por partes, piezas, servicios de reparación y fabricación de carros que crearon fábricas de equipos de transporte ferroviario que se vería favorecida desde el decenio de 1940 por el desarrollo de la industria siderúrgica, los planes de ferrocarriles del Estado para aumentar su capacidad de transporte frente a la competencia carretera y las políticas de integración regional que en la década de 1970 ubicaron a Chile como exportador de equipos ferroviarios al Pacto Andino.

8. México: internalización precaria y externalización tardía

México tuvo una situación divergente frente a Chile, ya que la producción mexicana fue más pequeña y tardía, a pesar de tener el doble de la extensión de la red chilena. La explicación más habitual ha sido la dependencia de la economía de los Estados Unidos, sin embargo ello no explica todo ya que tampoco hubo una base industrial desde 1880 que fuera capaz de generar una respuesta al estímulo ferroviario. La Revolución entre 1910 y 1920 además tuvo un impacto severo más que en las instalaciones en la pérdida de mercados y en especial de mano de obra calificada⁴¹. A su vez las compañías americanas conectadas con México permitieron el mercado de renta y adquisición de equipos usados, degradándose las posibilidades locales de fabricación hasta la década de 1950, cuando las políticas industriales crearon una firma constructora de carros de ferrocarril.

³⁸ Kirsch (1977), p. 198. EFE.ME (1922), p. 143-146.

³⁹ EFE.ME (1922), p. 155, 156.

⁴⁰ EFE.ME (1922) pp. 158-159.

⁴¹ Guajardo (1996, 1996-97, 1999).

Legalmente en México desde el siglo XIX las concesiones para construir ferrocarriles establecieron que desde un clavo hasta una estación completa se podían importar así como los talleres, vías, puentes, maderas de construcción, combustibles, equipo rodante y repuestos con una liberación de impuestos entre 15 a 20 años⁴². Ello permitió la importación y adopción de los patrones tecnológicos americanos. Para 1901 el Ferrocarril Central había incrementado en 69% el número de carros con respecto a 1890 y su capacidad en toneladas en 163%, porque la compañía reemplazó los carros con capacidad de 15 y 20 toneladas por carros de 30 toneladas de uso común en los Estados Unidos⁴³. México junto con Alemania y Francia era uno de los pocos países en que se difundió el carro de carga con bastidor de acero, conducta que la continuaron los Ferrocarriles Nacionales de México (FNM) compañía que desde 1908 consolidó en manos federales gran parte de las líneas que comunicaban la Ciudad de México con el puerto de Veracruz y la frontera de los Estados Unidos. FNM incrementó la capacidad de los furgones para mercancías, carros para ganado y para minerales, lo que se reforzó desde 1920 con su adhesión a la American Association of Railways (AAR) que estableció las normas básicas para el equipo que circulaba por América del Norte⁴⁴.

9. El limitado estímulo ferroviario sobre la industria.

Para autores como Coatsworth los ferrocarriles mexicanos hasta principios del siglo XX no proporcionaron "casi ningún estímulo" para el desarrollo industrial⁴⁵, no obstante es posible encontrar que la producción siderúrgica mexicana surgió gracias al estímulo ferroviario. Desde 1903 Fundidora de Monterrey inició la fabricación de rieles, estructuras y accesorios para el mercado de las vías férreas construidas que atendían al sector minero-exportador⁴⁶. También sí es posible encontrar una producción de equipos ferroviarios que, en todo caso, no fue un renglón importante de sustitución de importaciones hasta que en 1954 salió el primer furgón fabricado en México.

La producción mexicana se inició en el decenio de 1890 y hasta 1950 se dio en los talleres de los ferrocarriles, fue de pequeña escala ante la falta de industrias metalúrgicas y mecánicas significativas a pesar de existir una importante planta que sustituía bienes de consumo desde 1890. De esa manera no se encuentra tan nítido el perfil de la "maestranza" por la escasa magnitud de la producción dada antes de 1950, que no alteró las tareas de mantenimiento de los talleres ferroviarios (tabla 2).

⁴² Guajardo (2005).

⁴³ MCR.IN (1902), pp. 16-17.

⁴⁴ White (1993), p. 581. Ferrocarriles Nacionales de México (1963), p. 4.

⁴⁵ Coatsworth (1984), pp. 108-110.

⁴⁶ Gómez Galvarriato (1990).

Quinquenios	Carros de carga	Carros de pasajeros	Locomotoras	Total
1899	24	0	0	24
1900-04	146	27	0	173
1905-09	210	2	0	212
1910-14	196	2	3	201
1915-19	0	0	0	0
1920-24	0	8	0	8
1925-29	4	3	0	7
1930-34	8	18	2	28
1935-39	205	58	0	263
1940-44	0	1	2	3
1945-49	1	6	1	8
1950	4	0	1	5

Tabla 2. México: producción de equipo ferroviario. Fuente: Guajardo (1996).

Las compañías productoras fueron FNM con 467 vehículos: 6 de las 9 locomotoras y 376 de los 798 carros de carga. En FNM que fue el mayor fabricante, entre 1908 a 1914 su producción equivalió a tan sólo el 4,5% de los carros adquiridos por la compañía y al 2,5% de los coches. En la década de 1930 la situación mejoró un poco, aunque siguió siendo bajo con respecto al equipo total en existencia y al rentado en Estados Unidos, ya que en 1936 de los 1.753 carros de carga nuevos que FNM incorporó a su flota 1.198 eran rentados y sólo 205 fueron fabricados en México⁴⁷.

10. Los talleres: tamaño y diversidad.

En México los talleres ferroviarios también fueron de considerables dimensiones para su economía. En 1930 las 1.782 fábricas de maquinaria, herramientas y similares mexicanas empleaban a 19.174 personas y los talleres del departamento de fuerza motriz y maquinaria de FNM empleaban a 12.749 personas⁴⁸. Para 1952 los ferrocarriles eran tan importantes como la planta industrial mexicana: en ese año las 940 locomotoras en servicio de FNM generaban 1,6 millones de HP, potencia mayor que el total de las plantas de energía eléctrica del país incluyendo los servicios públicos y privados. Además la inversión total en locomotoras, carros, coches, maquinaria de talleres, grúas, calderas, plantas eléctricas era de un valor similar al de todas las industrias de Monterrey, equivalente a \$1.655 millones de pesos de la época y los talleres empleaban alrededor de 20.000 obreros⁴⁹.

En México, más que en Chile, es posible encontrar una diversificada geografía de talleres. Para 1910 había cerca de 39 talleres desde Chihuahua a Yucatán cuyo inventario (parcial) era el siguiente:

⁴⁷ FNM.IN 28º Informe (1936), pp. 53-55.

⁴⁸ Ferrocarriles Nacionales de México (1932), pp. 48-50, 87-88, 180.

⁴⁹ Ramírez Caraza (1952), pp. 11-13.

- 1) Central: talleres en Aguascalientes, Silao, San Luis Potosí, Buenavista (Distrito Federal), Chihuahua, Guadalajara, Cárdenas, Gómez Palacio. Las casas redondas en donde se guardaban locomotoras y se hacían reparaciones de poca envergadura estaban en Tampico, San Juan del Río, La Colorada, Jinulco, Jiménez y Ciudad Juárez.
- 2) Nacional: talleres en Nonoalco (Distrito Federal), Acámbaro, San Luis Potosí y Nuevo Laredo.
- 3) Internacional Mexicano: talleres en Piedras Negras, Monclova y Durango.
- 4) Interoceánico: talleres en San Lázaro (Distrito Federal), Puebla y Jalapa.
- 5) San Rafael y Atlixco: talleres en Amecameca, estado de México, que en la década de 1920 trasladaron a la ciudad de México.
- 6) Mineral de Chihuahua: talleres en la ciudad de Chihuahua.
- 7) Mexicano: talleres en la Ciudad de México, Pachuca, Apizaco, Orizaba y Veracruz.
- 8) Mexicano del Sur: talleres en Puebla.
- 9) Veracruz al Pacífico: talleres principales en Tierra Blanca.
- 10) Nacional de Tehuantepec: talleres en Matías Romero y depósitos en Salina Cruz y Coatzacoalcos.
- 11) Pan-Americano: talleres en Tonalá.
- 12) Hidalgo y Nordeste: talleres en principio en Pachuca, pero desde la década de 1890 se ubicaron en Peralvillo (Distrito Federal).
- 13) Unidos de Yucatán: talleres centrales estaban en Mérida.

La producción de carros y locomotoras detectada no se inició en las más grandes empresas como el Central Mexicano⁵⁰, sino en talleres de compañías de tamaño mediano y pequeño en partidas limitadas y para vías angostas: entre 1899 y 1914 de los 607 carros, coches y cabús construidos en el país, 417 fueron para vía angosta. FNM a pesar de su gran tamaño desde 1908 fabricó carros de vía angosta ya que entre 1908 y 1914 de los 166 carros, coches y cabús fabricados, 137 fueron para vía angosta. Un caso nítido fue el Ferrocarril de Hidalgo y Nordeste, compañía de capital mayoritariamente mexicano que en 1897 completó el traslado de sus talleres de Pachuca hacia Peralvillo, en el Distrito Federal, para reparar y fabricar carros. Para 1899 habían construido 24 carros de carga sobre ruedas y ejes importados desde los Estados Unidos. La línea tenía una extensión de 213 kilómetros y un equipo de 20 locomotoras, 27 coches de pasajeros, 5 de equipaje, 188 carros de carga y 7 cabús. Para 1900 esta compañía contaba con 976 empleados de los cuales trabajaban reparando y construyendo equipo alrededor de 170 "artesanos", 36 albañiles y 36 peones de albañiles⁵¹.

⁵⁰ El Ferrocarril Central Mexicano - que en 1907 fue absorbido para crear Ferrocarriles Nacionales de México - fue la mayor empresa de transportes entre 1884 y 1907 que explotaba 5,200 kilómetros de vías, más de la cuarta parte del sistema ferroviario nacional y transportaba casi cuatro millones de toneladas de carga, equivalentes al 30% de toda la carga ferroviaria en México. Kuntz (1995, 1997).

⁵¹ Ferrocarril de Hidalgo y Nordeste. Informes anuales correspondientes a 1897, 1898 y 1899. AGNM.SCOP, exp. 18/43-1, f. 97, 108, 119, 121; Ibid. Informe anual correspondiente a 1900. AGNM.SCOP, exp. 18/43-2, f. 10, 25-26.

Desde 1904 la compañía empezó un programa de incremento en la reparación y construcción de carros y plataformas, pero en 1905 la línea fue comprada por el Ferrocarril Nacional Mexicano y se temía por la estabilidad de los obreros⁵², temor confirmado al detenerse el proyecto de fabricación de equipo. Esta pequeña compañía sustituyó importaciones de bienes de capital y dio instrucción técnica a los trabajadores, pero también este tipo de empresario fue absorbido por el crecimiento de las grandes compañías, a lo cual contribuyó la crisis económica de 1905-1907 y más tarde la Revolución que afectó al pequeño y mediano empresario.

11. Inestabilidad, Revolución y recuperación.

La Revolución mexicana entre 1910 a 1920 se tradujo en daños al equipo, mantenimiento inadecuado, alteración de los puestos de trabajo y una baja considerable en productividad, razón por la cual en 1918 el 56% del equipo tractivo de FNM estaba fuera de servicio⁵³. Si bien Haber y Razo señalaron que la inversión y crecimiento durante y después de la Revolución se vieron menos afectados por la inestabilidad política⁵⁴, se debe tener en cuenta lo señalado por Collier en el sentido de que las guerras civiles afectan mucho más a los mercados internos que los conflictos internacionales, porque suelen extenderse por todo el territorio, alteran los derechos de propiedad y debilitan el aparato estatal llevándose a cabo con tecnologías convencionales de baja destructividad en economías caracterizadas por bajos ingresos⁵⁵. Por ello el sector de bienes metálicos quedó muy rezagado, con una situación paradójica ya que México a diferencia de los países latinoamericanos tuvo acero de alto horno desde 1903, pero fue hasta 1954 cuando pudo integró la producción de equipos con la producción siderúrgica⁵⁶.

En la década de 1920 el deterioro material y financiero de las empresas así como las decisiones gubernamentales explican la baja o nula producción (véase tabla 2). En la década de 1930 se incrementó la producción de equipo, siempre en inferioridad frente a la importación y renta de carros en los Estados Unidos. Escasas muestras de ello fueron en 1930 la construcción de dos locomotoras para maniobras de patio en los talleres de FNM en Aguascalientes⁵⁷, a la vez que en 1936 aumentó la reparación de carros y locomotoras para

⁵² El Ferrocarrilero (Ciudad de México), Tomo I, n° 12, 4 de julio de 1904; n° 16, 21 de julio de 1904; n° 17, 28 de julio de 1904; Tomo II, n° 51, 13 de mayo de 1906.

⁵³ Ortiz (1988), Tomo II, p. 112.

⁵⁴ Haber y Razo (1998), pp. 99-143.

⁵⁵ Collier (1999), pp. 168-169. Para un análisis sobre el poder destructivo en la Revolución véase Guajardo (1999).

⁵⁶ Guajardo (1996, 1998B).

⁵⁷ "Breve ensayo sobre la situación de los Ferrocarriles Nacionales de México al primero de enero de 1947 y su reorganización". AGNM.MAV, exp. 513/6, f. 31-32, f. 32.

enfrentar el aumento del tráfico, fabricándose 200 carros para ganado lo que no compenso la adquisición en los Estados Unidos de equipo usado y en renta⁵⁸.

El limitado número de fabricaciones explica la orfandad de datos sobre México, los mejores registros técnicos son de coches de pasajeros y para servicios especiales de FNM (tabla 3). El diseño y características técnicas de esos coches entre 1906 y 1949 se ajustó al modelo americano aunque gran parte fueron construidos con madera.

Para 1940 la crisis administrativa de FNM y las restricciones de la Segunda Guerra llevaron a una caída en las fabricaciones de equipo, aunque hubo algunas muestras por sustituir importaciones como la construcción de dos locomotoras de vapor en 1942 y 1943, ejemplos de una capacidad más bien artesanal de los obreros. Un caso similar se dio en el Ferrocarril Mexicano -estatizado en 1946- por los obreros de los talleres de Orizaba, Veracruz, que en 1948 construyeron 5 coches y una locomotora⁵⁹. Pero ello no fue una política de fabricaciones al interior de los ferrocarriles.

Año	Tipo	Taller que lo construyó	Tara en kilogramos	Número de asientos	Materiales de la estructura superior del coche	Número de ruedas de los boguies	Largo, algunos en pies y pulgadas y otros en metros y centímetros
1906	Especial	Nonoalco	41,330	6	Madera forrado con lámina	8	56'3"
1921	Especial	Nonoalco	69,700	10	Madera blindado con lámina	12	81'2"
1927	Pagador	Guadalajara	32,300	2	Madera blindado con lámina de acero	8	13.63
1929	Especial	Aguascalientes	62,600	11	Madera con lámina de acero	12	21.0
1929	Especial	Nonoalco	36,800	6	Madera con forro de lámina	8	16.46
1932	Taller diesel	Nonoalco	18,000	1	Madera	8	11.09
1934	Especial	Nonoalco	74,450	10	Madera blindado con lámina de acero	12	23.32
1934	Especial	Aguascalientes	33,200	4	Madera blindado con lámina	8	13.70
1934	Pagador	Aguascalientes	29,000	5	Madera blindado	8	45'2"
1936	Especial	Nonoalco	16,800	2	Madera	8	11.90
1938	Especial	Nonoalco	43,100	6	Madera forrado con lámina	8	18.75
1941	Especial	Aguascalientes	47,150	6	Madera forrado con lámina	8	17.88
1949	Pagador	Aguascalientes	¿	2	Acero y madera	8	12.47

Tabla 3. México: coches construidos por Ferrocarriles Nacionales de México, 1906-1949. Fuente: Ferrocarriles Nacionales de México (1968).

Más éxito tuvo la Misión Americana durante la Segunda Guerra que planeó fabricar carros de carga en los talleres de Aguascalientes⁶⁰. En 1942 México suscribió un acuerdo con los Estados Unidos que creó la comisión bilateral (United States Railway Mission in Mexico o Misión Americana) que hasta 1946 mejoró cerca de 3.000 kilómetros de vías, además de talleres y equipo rodante. Por su impulso en enero de 1945 se iniciaron en Aguascalientes los

⁵⁸ FNM.IN 28º Informe (1936), p. 25-26.

⁵⁹ "Locomotora construida en los talleres de Orizaba". Ferronales, XIX:2 (1948), p. 12. "Ferrocarril Mexicano. Informe de la Gerencia". Ferronales, XXI:9 (1950), p. 22-26.

⁶⁰ Yanes (1991), p. 176.

trabajos para construir 1.000 furgones de carga, pero el fin de la guerra lo detuvo. Posteriormente se aprovecharon para fabricar en 1954 el primer lote de 650 carros en el país⁶¹.

12. La creación de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril

Ese primer lote lo terminó la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (CNCF), creada en 1952 para dar respuesta a la incapacidad de transporte de FNM y terminar con la crisis financiera generada por la renta de carros en los Estados Unidos. En 1948 el Banco de México hizo una propuesta inicial para una fábrica de furgones, idea con la que trabajó la consultora estadounidense Ford Bacon & Davis en colaboración con FNM y el Banco⁶².

Se detectó que era necesario montar una planta de forja para producir ejes, porque en 1949 todavía no había capacidad para fabricar ese tipo de piezas y solamente para las necesidades de reparación de FNM se necesitaban 3.000 ejes anuales y para la fábrica de furgones otros 7.000. Recurrir a la importación desde los Estados Unidos no era seguro como lo había demostrado la Segunda Guerra⁶³. También se estableció que Fundidora de Monterrey no podía laminar vigas centrales de una sola pieza. Las vigas centrales debían ser hechas de acuerdo a las normas de AAR, ya que los carros iban a ser utilizados en el intercambio con los Estados Unidos razón por la cual el proyecto debía ser entre Fundidora de Monterrey y United Engineering, firma proveedora de maquinaria⁶⁴.

La decisión final fue producir carros tipo furgón por ser los más utilizados y la fábrica debía alcanzar el máximo grado de consumo de materiales nacionales con la excepción de los frenos de aire que eran patentados, a pesar que las siderúrgicas mexicanas no tenían capacidad para fundir piezas de acero en serie. Se decidió que los ejes forjados se importaran hasta que se estableciera su fabricación por iniciativa privada o gubernamental⁶⁵.

En 1952 se estableció la CNCF en Ciudad Sahagún, Hidalgo con un capital social constituido en un 87,5% por Nacional Financiera, el Banco de México y el 12,5% por particulares entre los que figuraba la Fundidora de Monterrey⁶⁶. La CNCF fue uno de los efectos indirectos que desde la década de 1950 tuvo el establecimiento de la industria siderúrgica de utilizar una gran proporción de productos domésticos, como combustibles y minerales, insumos muy intensivos

⁶¹ Ortiz (1988), Tomo II, pp. 225-226, 243.

⁶² "Informe sobre una planta para la construcción de carros-caja de ferrocarril en México", AGNM.GR, Caja 55, exp. 12, f. 1-6.

⁶³ Id., f. 16-20.

⁶⁴ Id., f. 20-21.

⁶⁵ Sociedad Mexicana de Crédito Industrial S.A. Departamento Técnico. "Estudio económico-industrial para la construcción de carros de carga para ferrocarril", (ca. 1950). AGNM.MAV, exp. 461.27/21032, f. 17-21.

⁶⁶ Ortiz (1988), Tomo II, pp. 242-244.

en transporte ferroviario. Así, la creación de una flota de carros constituyó un enlace hacia atrás por efecto de la industria del acero sobre la industria de equipos de ferrocarril⁶⁷.

13. “Construcción” y “reconstrucción”.

Un aspecto final de la producción mexicana es de tipo tecnológico y lingüístico, ya que entre 1908 a 1936 sólo se usa el término de construidas, 6 locomotoras en los informes de FNM, a las que se agregan 2 cuyo proceso de fabricación fue estudiado por Yanes en donde describe su proceso de construcción en los talleres de Acámbaro, Guanajuato, por parte de un personal que tenía experiencia en la reconstrucción de locomotoras⁶⁸.

También en 1911 es posible encontrar la construcción de una locomotora de vapor en los talleres de Empalme Escobedo para el servicio de patios; construida completamente e incluso se copiaron los frenos de aire de Westinghouse, firma que protestó ante FNM por la propiedad de la patente, lo cual llevó a que los planos fueran destruidos, aunque la locomotora todavía en 1947 daba servicio⁶⁹.

En cambio una ambigua denominación fue la “construcción” de una locomotora en los talleres de Líneas Férreas de México S.A. en Matías Romero, Oaxaca, en 1937 que gracias a un registro fotográfico hemos podido determinar que la reconstrucción de una locomotora con restos de locomotoras American Locomotive aprovechando el caldero, bastidores y cilindros⁷⁰.

En lo anterior influyó que el sindicato como los directivos de FNM trataban de mostrar ante la autoridad que tenían capacidad industrial como una forma de nacionalismo económico. Ejemplo de ello se dio con locomotoras diesel que en 1963 fueron presentadas ante el presidente de México, Adolfo López Mateos, 4 locomotoras diesel que habían sido “ensambladas” en los talleres de San Luis Potosí y que en un lenguaje ambiguo se presentaban como “construidas” y ejemplo del inicio de la fabricación de locomotoras diesel en México bajo el difuso concepto de “armado”.

Fueron locomotoras armadas con materiales de almacenes y partes de una locomotora incendiada en 1955. Ello se consideró suficiente para iniciar por FNM un plan de “armado” de locomotoras, tal como lo señalaba el ingeniero Roberto Méndez “*con componentes recuperados en nuestros talleres que provengan de otras locomotoras o de materiales de*

⁶⁷ Cole (1967), pp. 124, 125.

⁶⁸ Yanes (1991), pp. 149-155.

⁶⁹ “Breve ensayo sobre la situación de los Ferrocarriles Nacionales de México al primero de enero de 1947 y su reorganización”. AGNM.MAV, Exp. 513/6, f. 31.

⁷⁰ Alzati, Servando A. “Una locomotora mexicana”. Hoy (Ciudad de México), 1ro. De octubre de 1937, p. 34.

almacenes que al no usarse, corren el peligro de convertirse en anticuados”. Aunque para fabricarlas no había capacidad en México porque “Se requerirá importar componentes principales de la locomotora que no sean fabricados en México, tales como el motor diesel, el generador principal, los motores de tracción”. Un obrero describió como se llevó a cabo el “armado”: “De ocho máquinas que se encontraban inservibles, por uso, accidentes, etcétera, logramos aprovechar buena parte. De ahí salieron, tornillo a tornillo, estas cuatro locomotoras”⁷¹.

14. Conclusión.

La “maestranza” ferroviaria fue una unidad fabril que combinó producción, servicios de mantenimiento, reconstrucción mecánica y ensamble de equipos importados que permitió establecer las primeras producciones e impactos industriales del ferrocarril en México y Chile. Como “fábrica general” producía con gran flexibilidad para enfrentar las inestabilidades del mercado, siendo incapaz de llevar a cabo fabricaciones en serie, un alto número de vehículos y una mayor especialización, complejidad tecnológica y alta inversión.

En ese sentido la “maestranza” fue el medio institucional de despliegue de los métodos tecnológicamente inferiores”, ya que la lógica económica de sustituir un renglón de importaciones con baja inversión se dio mediante capacidades artesanales, restos de otras máquinas con una planta física no especializada, equipada con una diversidad de máquinas, herramientas importadas, fabricadas localmente o bien robadas a otros países, antiguas y nuevas.

La producción era flexible y discontinua por el tamaño y dinámica del mercado, acompañando las inestabilidades externas e internas, el acceso a proveedores y la disponibilidad incierta de materiales y materias primas. De esa manera se logró imponer sobre la lógica tecnológica cumpliéndose la afirmación de Schumpeter en el sentido que se podían adaptar mejor a las condiciones económicas existentes⁷², haciendo realidad fabricar sin innovación sino copiando o replicando lo disponible, un proceso que no fue innovador sino combinador de nuevos y de viejos factores de producción.

⁷¹ Excélsior (Ciudad de México), 20 de octubre de 1963, pp. 1A, 12A. Excélsior (Ciudad de México), 20 de octubre de 1963, p. 23A.

⁷² Schumpeter, 2002, pp. 14-15.

Fuentes y bibliografía

1. Archivos

- AGNM.GR. Archivo General de la Nación, México. Ciudad de México. Grupo documental Gonzalo Robles.
- AGNM. SCOP. Archivo General de la Nación, México. Ciudad de México. Grupo documental Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.
- AGNM.MAV. Archivo General de la Nación, México. Ciudad de México. Grupo documental, presidente Miguel Alemán Valdés.
- ANC.IP. Archivo Nacional de Chile. Santiago. Fondo Instrumentos Públicos, Registro Notarial de Valparaíso.
- ANC.MI. Archivo Nacional de Chile. Santiago. Fondo Ministerio del Interior.
- ANC.MIOP. Archivo Nacional de Chile. Santiago. Fondo Ministerio de Industrias y Obras Públicas.
- FERROCARRILES NACIONALES DE MÉXICO. 1963. Instituto de Capacitación Ferrocarrilera-Subdirección de adiestramiento de coches y carros. “Detalles para construcción y reparación de carros”. Folleto no. 26. Aguascalientes. Biblioteca del Instituto de Capacitación Ferrocarrilera, Estación Buenavista, México D.F.
- FERROCARRILES NACIONALES DE MÉXICO. 1968. Gerencia general, Departamento Técnico. “Libro de datos de coches dormitorios, dormitorios-buffet-observatorios, comedores, comedor-observatorios, bar-observatorios, bar-salón y especiales”. Ciudad de México.

2. Revistas y periódicos

- BSFF. Boletín de la Sociedad de Fomento Fabril (Santiago de Chile).
- The Chilean Times (Chile, Valparaíso).
- El Ferrocarrilero (Ciudad de México).
- Excélsior (Ciudad de México).
- Ferronales (Ciudad de México).
- Hoy (Ciudad de México).

3. Informes, memorias y reportes oficiales

BFCE	Chile. Boletín de los Ferrocarriles del Estado.
BLDG	Chile. Boletín de Leyes y Decretos del Gobierno.
CS.BSE	Chile. Cámara de Senadores. Boletín de las Sesiones Extraordinarias.
EFE.ME	Chile. Empresa de los Ferrocarriles del Estado. Memoria anual.
FNM.IN	México. Ferrocarriles Nacionales de México. Informe anual.
FCSUR.IN	Chile. Ferrocarril del Sur. Informe anual.
MMI	Chile. Memoria del Ministerio del Interior.

MCR.IN Mexican Central Railway Co. Limited, 1902. Twenty-Second Annual Report of the Board of Directors. For the Year Ending, December 31, 1901. Boston: R.H. Blodgett & Co. Printers.

4. Libros, capítulos, artículos e informes de investigación

BULMER-THOMAS, V. 1994. *The Economic History of Latin America since Independence*. Cambridge - New York: Cambridge University Press.

COATSWORTH, J.H. 1984. *El impacto económico de los ferrocarriles durante el porfiriato. Crecimiento contra desarrollo*. México: Ediciones Era.

COLE, W. 1967. *Steel and Economic Growth in Mexico*. Austin: University of Texas Press.

COLLIER, P. 1999. "On the Economic Consequences of Civil War". *Oxford Economic Papers*, 51:1, pp. 168-183.

EXPOSICIÓN NACIONAL DE ARTES E INDUSTRIA DE 1872. 1873. *Memorias premiadas en el certamen y documentos que les siguen de antecedentes*. Santiago: Imprenta de la República.

FERROCARRILES NACIONALES DE MÉXICO. 1932. *Oficina de Estudios. México Económico, 1928-1930. Anuario estadístico de la...* México: Editorial Cultura.

FIGUEROA, V. 1931. *Diccionario histórico, biográfico y bibliográfico de Chile*. Santiago: Establecimientos Gráficos Balcels y Co., Volumen IV.

GÓMEZ GALVARRIATO, A. 1990. "El primer impulso industrializador en México. El caso de Fundidora de Monterrey". Tesis Licenciado en Economía, Instituto Tecnológico Autónomo de México, Ciudad de México.

GUAJARDO, G. 2005. "La tecnología de los Estados Unidos y la 'Americanización' de los ferrocarriles estatales de México y Chile, ca. 1880-1950". *TST Revista de Historia de los Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*. Madrid, 9.

GUAJARDO, G. 2001. "Les modes industriels induits par le développement du chemin de fer en Amérique latine (1850-1950)". *Économies et Sociétés. Série F*. París, XXXV:9-10, pp. 1415-1437.

GUAJARDO, G. 1999. "Tecnología y campesinos en la Revolución Mexicana". *Mexican Studies/Estudios Mexicanos*. Berkeley CA., 15:2, pp. 291-322.

GUAJARDO, G. 1998. "Nuevos datos para un viejo debate: Los vínculos entre ferrocarriles e industrialización en Chile y México (1860-1950)". *El Trimestre Económico*, 258, pp. 213-261.

GUAJARDO, G. 1996-97. "Escuelas técnicas y derechos de carabina: los problemas de la calificación y productividad de la mano de obra ferrocarrilera en México, 1890-1926". *Historias.*, México, 37, pp. 91-106.

GUAJARDO, G. 1996. "'Hecho en México': el eslabonamiento industrial 'hacia adentro' de los ferrocarriles, 1890-1950", en Kuntz, S. y P. Riguzzi (eds.) *Ferrocarriles y vida económica en México 1850-1950. Del surgimiento tardío al decaimiento precoz*. Zinacantepec, Estado de México: El Colegio Mexiquense - UAM Xochimilco - Ferrocarriles Nacionales de México.

HABER, S. y Razo, A. 1998. "Political Instability and Economic Performance: Evidence from Revolutionary Mexico". *World Politics*, 51:1, pp. 99-143.

KIRSCH, H. 1977. *Industrial Development in a Traditional Society. The Conflict of Entrepreneurship and Modernization in Chile*. Gainesville: The University Presses of Florida.

KUNTZ, S. 1995. *Empresa extranjera y mercado interno. El Ferrocarril Central Mexicano, 1880-1907*. México: El Colegio de México. Kuntz (1995, 1997).

KUNTZ, S. 1997. "La mayor empresa privada del porfiriato: el Ferrocarril Central Mexicano, 1880-1907", en Marichal, C. y Cerutti, M. (eds.). *Historia de las grandes empresas en México, 1850-1930*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León - Fondo de Cultura Económica.

MELLER, P. 1990. "Una perspectiva de largo plazo del desarrollo económico chileno, 1880-1990", en Blomström, M. y P. Meller (eds.). *Trayectorias divergentes. Comparación de un siglo de desarrollo económico latinoamericano y escandinavo*. Santiago: CIEPLAN-Hachette.

ORTEGA, L. 1981. "Acerca de los orígenes de la industrialización chilena, 1860-1879". *Nueva Historia. Revista de historia de Chile (Londres)*, 1:2, pp. 3-54.

ORTIZ HERNÁN, S. 1987-1988. *Los ferrocarriles en México. Una visión social y económica*, México: Ferrocarriles Nacionales de México, 2 vols.

PALMA, G. 1983. "Chile 1914-1935: de economía exportadora a sustitutiva de importaciones". *Nueva Historia. Revista de historia de Chile (Londres)*, 2:7, pp. 165-192.

RAMÍREZ CARAZA, J. 1952. *Los talleres de los Ferrocarriles Nacionales de México*, México D.F., Memorándum de divulgación núm. 1, Departamento Técnico de Fuerza Motriz y Maquinaria.

SALAZAR, G. 1989. "El empresariado industrial en Chile: conducta histórica y liderazgo nacional (1878-1938)". Santiago: Informe de investigación del proyecto FONDECYT núm. 997, 1989. Biblioteca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT).

SCHUMPETER, J.A. 2002. *The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle* (Translated from the German by Redvers Opie). New Brunswick, (USA): Transaction Publishers, [1934 English version]

VALENZUELA, L. 1996. "The Cooper Smelting Company "Urmeneta y Errázuriz" of Chile: An Economic Profile, 1860-1880". *The Americas*, 53:2, pp. 235-271.

VILLALOBOS, S. (edit.). 1990. *Historia de la ingeniería en Chile*. Santiago: Instituto de Ingenieros de Chile-Hachette.

WHITE Jr., J.H. 1993. *The American Railroad Freight Car. From the Wood-Car Era to the Coming of Steel*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

YANES RIZO, E. 1991. *Vida y muerte de Fidelita, la novia de Acámbaro. Una historia social de la tecnología en los años cuarenta: el caso de los Ferrocarriles Nacionales de México*, México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.