



H-industri@ *Revista de historia de la industria, los servicios y las empresas en América Latina*

Año 4- Nro. 6, primer semestre de 2010

La industria de equipos ferroviarios en México: de los talleres a la producción transnacional

Guillermo Guajardo Soto

Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH)

Universidad Nacional Autónoma de México

guillermo.guajardo@unam.mx

Resumen

En este artículo se presenta una visión de largo plazo sobre cómo se conformó la producción y la industria de equipo ferroviario en México desde fines del siglo XIX hasta el año 2008. La producción arrancó y transcurrió débilmente en los talleres de las compañías ferroviarias hasta que en 1952 el gobierno mexicano creó una firma de construcción de furgones para eliminar las fugas de divisas por la renta e importación de vagones de carga desde los Estados Unidos. La fábrica estatal fue privatizada en la década de 1990 junto con el monopolio estatal ferroviario, con lo cual se abrió un período de llegada de inversiones privadas que conformaron un nuevo sector de firmas productoras y operadoras integradas a la economía de América del Norte.

Palabras claves: MÉXICO - INDUSTRIA - FERROCARRILES -

Abstract

This article provides a long-term view of how the production and industry of railroad equipment in Mexico was shaped between the late 19th century and 2008. Production began and evolved slowly in railroad company workshops until 1952 when the Mexican government created a goods van construction firm to eliminate the foreign currency drain due to the rental and import of boxcars from the United States. The state factory was privatized in the 1990s, together with the state railroad monopoly, ushering in a period of private investment that created a new sector of production and operating firms integrated into the North American economy.

Keywords: MÉXICO – INDUSTRY - RAILWAYS

Recibido: 30 de julio de 2009

Aprobado: 15 de octubre de 2009

Introducción

En México la producción de equipo rodante ferroviario como vagones de carga, locomotoras y trenes metropolitanos tiene su origen en los talleres de las compañías ferroviarias que para 1900 eran grandes complejos laborales y técnicos en una economía que tenía una débil base industrial. Esas condiciones de atraso se agudizaron por el impacto de la Revolución Mexicana entre 1910 y 1920, el deterioro económico posterior así como los cambios institucionales en el sector ferroviario debido a expropiaciones, falta de inversión y caída en la productividad de la mano de obra. Por ello la construcción de equipo rodante se mantuvo confinada en los talleres ferroviarios, cubriendo una pequeña fracción de las necesidades hasta que en 1952 el gobierno federal creó la firma Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (CNCF o Concarril). Los motivos para crearla fueron por una parte para eliminar los altos costos en que incurrían los ferrocarriles estatales por la renta e importación de vagones de carga desde los Estados Unidos; la otra razón fue crear un polo industrial de desarrollo en una región pobre del país, Ciudad Sahagún en el estado de Hidalgo. Concarril, después de cumplir un largo ciclo de sustitución de importaciones y formación de una mano de obra industrial, en 1992 fue vendida a la corporación canadiense Bombardier que la integró a una red global de producción, a la vez que la privatización desde 1995 del monopolio ferroviario estatal abrió un mercado al cual concurrieron inversiones estadounidenses, canadienses y mexicanas que conformaron un nuevo sector de firmas productoras y operadoras. Todo esto ha definido a México como un importante productor de vagones de carga en América del Norte, sin descuidar la construcción de trenes metropolitanos y de locomotoras diesel-eléctricas.

Al respecto, en el presente artículo presentamos una visión de largo plazo sobre cómo se conformó primero la producción y luego la industria. Planteamos que la formación de una industria mexicana de material ferroviario fue un proceso fragmentado y discontinuo por factores de orden institucional y político. Si bien el Estado creó la industria impidió que surgiera un empresariado local ligado a esta actividad hasta que la privatización y la apertura comercial crearon las condiciones y sinergias transnacionales que permitieron desarrollar innovación y nuevos negocios.

Debe precisarse que la producción de equipo ferroviario no ha sido un rubro estable en la estadística mexicana por lo que hemos construido una base de datos mediante diversas fuentes, incluso para el período de operación de Concarril entre 1955 y 1991 se presentan discrepancias entre lo que registraba el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y los informes anuales de la compañía. Esto nos permite presentar una visión de largo plazo sobre la magnitud de los ciclos y de las unidades de producción de la historia económica e industrial de este sector, sobre lo cual hemos entregado resultados para el periodo anterior a 1950 (Guajardo 1996, 1998, 2001). En esta oportunidad avanzamos en presentar resultados entre 1952 hasta 2008 gracias a un proyecto financiado por el Conacyt y

con el apoyo del CEIICH.¹ Actualmente también estamos llevando a cabo una revisión de las cifras anteriores a 1930 que nos remontan en algunas décadas del siglo XIX el origen de la producción mexicana, crece el volumen pero se mantiene nuestra tesis que la producción de equipo rodante se dio en los talleres ferroviarios, que fue pequeña en relación al tamaño de la red y con respecto a otros países (como Chile) y que no fue la base para establecer una industria especializada hasta que en 1952 se creó Conccarril.²

Nuestra exposición se divide en cinco grandes partes y periodos. El primer período, los orígenes, abarca desde fines del siglo XIX hasta 1950 y se caracteriza por una producción esporádica, artesanal y escasa de vagones de carga y de unas pocas locomotoras de vapor que en un primer momento logramos determinar en un total cercano a las novecientas unidades; estas cifras como hemos indicado cambiarán de acuerdo a la revisión que estamos llevando a cabo. El segundo período cubre la sustitución de importaciones y va desde 1952, con la creación de Conccarril para cubrir las necesidades de los Ferrocarriles Nacionales de México (FNM) y que más tarde se diversificó hacia otros clientes del sector público mexicano, compañías privadas y mercados de exportación. Hasta 1991 construyó más de 50 mil vehículos, incluyendo trenes para ferrocarriles metropolitanos y locomotoras ensambladas bajo licencia.

En 1992 Conccarril fue vendida a la corporación canadiense Bombardier Transportation (BT) con sede en Québec con lo cual se abrió un tercer período por el ingreso de nuevos fabricantes a México, acelerándose desde 1995 con el inicio de la privatización de FNM. Esto último dio paso al cuarto período que se inició hacia 1998 con la conformación de un nuevo sector de industrias de vagones de carga, trenes metropolitanos y locomotoras diesel a través de varias alianzas e inversiones. BT llevó a cabo un *joint venture* con el grupo estadounidense The Greenbrier Companies para formar Gunderson-Conccarril en Ciudad Sahagún y producir vagones. También BT se asoció con Electro-Motive Diesel Inc (EMD) para fabricar partes y ensamblar locomotoras diesel en Sahagún. En tanto que en 1998 Trinity Industries inauguró dos plantas en Coahuila, cercanas a la frontera con los Estados Unidos para fabricar carros tanque. Un quinto y actual período se inauguró en el 2006 cuando Greenbrier se asoció con el Grupo Industrial Monclova (GIMSA), con sede en Frontera, Coahuila, para formar Gunderson-GIMSA y fabricar vagones tolva.

¹ Corresponde a los resultados de los proyectos del autor "Innovación, empresa y estado en México y América Latina: teorías, metodologías y prácticas interdisciplinarias" que se lleva a cabo en el CEIICH-UNAM y "El taller ferroviario y los orígenes de la industria en México y Chile, 1850-1950: un estudio histórico de la transferencia tecnológica y de la innovación". Fondo Institucional / Ciencia Básica, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2007-2008) ya concluido.

² Esta revisión es parte de las actividades de la estancia sabática del autor en el Centro de Documentación e Investigación Ferroviarias (CEDIF) del Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos en la Ciudad de Puebla, que cuenta con el apoyo del proyecto de investigación "Movilidad, tecnología y transportes en México: vehículos e infraestructuras en perspectiva histórica y comparada" clave IN401510 financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) Convocatoria 2010 - Universidad Nacional Autónoma de México (Aprobado para 2010-2011) dirigido por el autor.

El estímulo industrial del ferrocarril

Desde mediados del siglo XIX la inserción de América Latina al comercio e inversión internacional se acompañó de la transferencia de tecnologías para darle movilidad a la economía con la instalación de una infraestructura tecnológica de mantenimiento que creó los primeros núcleos de industrias de maquinaria. En ese marco el ferrocarril a través de la operación de locomotoras, vagones y talleres contribuyó a la industrialización. Sin embargo, la historia de la producción del material ferroviario es un tema poco abordado en los estudios históricos sobre el ferrocarril, la industrialización y la empresa en América latina. El origen de la producción se encuentra en la misma actividad del ferrocarril debido a que fue no sólo un transportador sino también un complejo industrial que combinó tecnología con capital humano, encadenando recursos económicos y naturales.

La importancia del ferrocarril como factor industrial fue destacada por Albert Fishlow y Nathan Rosenberg, quienes plantearon que en la economía estadounidense anterior a la guerra civil (1861-1865), los talleres de reparación ubicados en comarcas agrarias contribuyeron a darle dirección y velocidad al conocimiento técnico hacia otros sectores de la economía. Más recientemente el trabajo de Atack, Haines y Margo indica el positivo efecto que tuvo el ferrocarril hasta la década de 1870 para el tránsito de la producción artesanal estadounidense hacia la producción industrial.³ Fenómenos de este tipo también se detectan en América latina en donde el ferrocarril para 1900 ya había estimulado bases de mantenimiento y de alguna producción de vagones y locomotoras en Argentina, Brasil, Chile y México.⁴

En trabajos anteriores hemos demostrado que el ferrocarril en México y Chile desde fines del siglo XIX generó una reacción industrial que creó una capacidad productiva, laboral y empresarial.⁵ En México la respuesta industrial al estímulo ferroviario fue débil en lo que se refiere a la producción de equipos a pesar de la masiva construcción de vías desde la década de 1880 que para 1910 alcanzó poco más de 19.000 kilómetros. La explicación de este fenómeno se encuentra en la falta de una base industrial desarrollada y también por el fácil acceso al mercado de renta de vagones y venta de material usado en los Estados Unidos, que degradó las posibilidades locales de producción de bienes metálicos a pesar que desde 1903 el país contó con la producción de acero en Monterrey. Habría que esperar hasta mediados del siglo XX para integrar la producción siderúrgica con la manufactura, aunque la renta de vagones se mantuvo por varios motivos, entre ellos la corrupción en FNM.⁶

³ Fishlow (1965), pp. 154-155; Rosenberg (1972), p. 97; Atack, Haines y Margo (2008), pp. 2-6.

⁴ Lewis (1985, 1991); Miller (1986).

⁵ Guajardo (1992, 1996, 1998, 2000, 2001, 2002A; 2002B, 2005).

⁶ Villaseñor (1976), vol. 2; Ortiz Hernán (1988), Tomo II.

La reclusión en el taller ferroviario

Una explicación recurrente sobre la falta de producción de equipo de transporte ferroviario en México ha sido la poderosa vinculación comercial con los Estados Unidos, que desde el decenio de 1880 se reforzó mediante los consorcios ferroviarios que especializaron al país en la exportación de materias primas e importación de tecnología. Para John Coatsworth los ferrocarriles durante la larga dictadura del general Porfirio Díaz (1876-1880/1884-1911) -también llamada “Porfiriato”- no proporcionó “casi ningún estímulo al desarrollo industrial de México” y las actividades como las que emprendió desde 1903 la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey (en adelante Fundidora de Monterrey) no inclinaron la balanza en contra de las importaciones.⁷ Pero la producción siderúrgica mexicana sí encontró su estímulo en el ferrocarril que demandó rieles, estructuras metálicas y accesorios para vías: entre 1909 y 1912 cerca del 50% a 60% de su producción fue de rieles y accesorios.⁸

En 1907 con la participación del gobierno federal se crearon los FNM que unieron a las dos grandes compañías de capital estadounidense y británico que unían al centro de México con los Estados Unidos y el Golfo de México. FNM pasó a constituirse en el principal mercado para el acero local, ya que entre 1910 y 1913 la compañía compró entre el 49% y el 74% de sus rieles a la Fundidora de Monterrey que ocupó entre el 30% y el 100% de la producción de la planta.⁹ En ese sentido para el acero la tesis de Coatsworth no sería válida, pero sí se mantiene vigente en lo que se refiere a la producción de equipo rodante: la importación predominó, las fugas de recursos fueron cuantiosas y hasta la década de 1950 no hubo una industria que absorbiera el estímulo industrial de su construcción y operación.

Para lo anterior debe considerarse que desde el siglo XIX la red ferroviaria mexicana quedó sujeta a las normas tecnológicas de las compañías americanas, que manejaban un *pool* de patentes e información tecnológica con el fin de lograr homogeneidad y cubrir mayores mercados eliminando rupturas entre una compañía y otra.¹⁰ Esto brindó una ventaja para el aprendizaje tecnológico de México en el siglo XX aunque la absorción de innovaciones quedó sujeta a los ciclos de competencia e inversión de las compañías, que para enfrentar el tráfico importaban grandes volúmenes de material. Por ejemplo los FNM entre enero y julio de 1910 compraron 13 locomotoras “Mallet Compound”, 46 coches de pasajeros y 2.550 carros de carga en los Estados Unidos que se entregaron en septiembre del mismo año.¹¹ Sin embargo no todo podía importarse, por lo que algunas compañías implementaron algunas líneas de producción de refacciones y de reconstrucción de equipo rodante en los talleres. Esa producción de vagones y locomotoras en los talleres hasta la década de 1950 se presenta en términos muy globales

⁷ Coatsworth (1984), pp. 108-110.

⁸ Cerutti (1992), pp. 189-191.

⁹ Elaboración propia con base en: FNM.INA, 3°, 4° y 5° informes de 1910-11, 1911-12 y 1912-13.

¹⁰ Usselman (1991), pp. 1050-1060.

¹¹ FNM.INA, 2° informe al 30 de junio de 1910, p. 20.

desde fines del siglo XIX en el gráfico 1. Al respecto debemos precisar que sólo recoge referencias precisas ya que en casos de compañías como el Ferrocarril de Veracruz al Pacífico, que en 1906 tenía sus talleres principales en Tierra Blanca, en el estado de Veracruz., existen referencias de que construía carros plataforma pero no hay cifras precisas sobre la cantidad;¹² otro caso fue el del Ferrocarril Sud Pacífico de México que en sus talleres de Guaymas, Sonora, fabricó en 1910 una partida de equipo por un valor de \$3.471,52 en moneda mexicana, equivalente al 1,64% del capital activo de la compañía correspondiente a equipo rodante.¹³ Dicha producción no alcanzó mayor nivel ya que la compañía empezó a rentar equipo en los Estados Unidos: en 1919 poseía 937 carros de carga y rentaba otros 352.¹⁴

Cuadro 1: México: producción de material ferroviario, 1954-2008

Años	Vagones de carga y otros tipos para servicios de correo y express	Coches de pasajeros y otros tipos para el transporte de personas	Locomotoras	Producción total de vehículos
1954-1958	5291	0	0	5291
1959-1963	7032	224	0	7256
1964-1968	5277	71	0	5348
1969-1973	6583	116	0	6699
1974-1978	11360	462	0	11822
1979-1983	13646	650	0	14108
1984-1988	2830	524	0	3354
1989-1993	285	0	0	285
1994-1998	0	11	77	188
1999-2003	4614	54	740	5408
2004-2008	23733	0	129	23862

Fuente: Base de datos integrada por los proyectos “Innovación, empresa y estado en México y América Latina: Teorías, metodologías y prácticas interdisciplinarias” Programa de Investigación Ciencia y tecnología, CEIICH-UNAM; “El taller ferroviario y los orígenes de la industria en México y Chile, 1850-1950: un estudio histórico de la transferencia tecnológica y de la innovación” financiado entre 2007 y 2008 por el Fondo Institucional/Ciencia Básica 2006/Clave nro. 52635 del CONACYT finalizado en Octubre de 2008.

La evidencia anterior nos indica varios problemas de esa producción. En el caso de FNM lo que se construyó en sus talleres entre 1908 a 1914 equivalió a tan sólo el 4,5% de los vagones adquiridos por la compañía en ese período y al 2,5% de los coches. En la década de 1930 la situación mejoró un poco al llegar en 1936 a 1,4% para los carros y a 4,9% para los coches con un mejor desempeño al cu-

¹² *El Ferrocarrilero* (México D.F.), Tomo II, nro. 42, 18 de marzo de 1906.

¹³ Ferrocarril Sud Pacífico de México: “Hoja del balance del libro mayor en 31 de diciembre de 1910 (en moneda mexicana)”; Informe correspondiente a 1910. AGNM.SCOP, Exp. 288/87-3, f. 29, 30, 55.

¹⁴ Ferrocarril Sud Pacífico de México: Informe correspondiente a 1914. AGNM.SCOP, Exp. 288/365-1, f. 8; Informe correspondiente a 1915. AGNM.SCOP, Exp. 288/366-1, f. 12; Informe correspondiente a 1919. AGNM.SCOP, Exp. 288/87-8, f. 19-20.

brir el 11% de los carros nuevos y el 34% de los coches, pero seguía siendo baja con respecto al equipo total en operación y al rentado en los Estados Unidos.¹⁵

Otra característica de esta primera producción fue escasa a pesar del gran tamaño que tenían los talleres de ferrocarriles dentro de la economía mexicana. Para 1930 las 1.782 fábricas de maquinaria, herramientas y similares existentes en el país empleaban a 19.174 personas, de los cuales un 90% trabajaba en talleres con un promedio de diecisiete empleados por establecimiento. Frente a éstos, los talleres del departamento de fuerza motriz y maquinaria de FNM ocupaban a más de 12 mil personas, es decir un equivalente a cerca del 60% de los obreros de la industria de maquinaria del país. Para 1952 todavía los ferrocarriles eran tan importantes como la planta industrial mexicana: en ese año de las 940 locomotoras en servicio de FNM tenían una potencia mayor que el total de las plantas de energía eléctrica del país, incluyendo los servicios públicos y privados, pues generaban 1,6 millones de HP. La inversión total en locomotoras, vagones, coches, maquinaria de talleres, grúas, calderas, plantas eléctricas era de un valor similar al de todas las industrias de la ciudad de Monterrey, equivalente a 1.655 millones de pesos y sus talleres empleaban cerca de 20 mil obreros.¹⁶ Pero de ahí no surgió una industria de vagones aunque hubo talleres de una notable capacidad industrial como los de la ciudad de Aguascalientes de FNM.

La Revolución mexicana y la externalización de las reparaciones

La escasa producción de material ferroviario decayó durante la Revolución Mexicana (1910-20) que trajo severos daños al equipo, mantenimiento inadecuado, alteración de los puestos de trabajo en los talleres y baja productividad; expresión de ello es que para 1918 el 56% del equipo tractivo de FNM estaba fuera de servicio.¹⁷ No obstante, desde 1916 los talleres de Piedras Negras (Coahuila), Monterrey (Nuevo León), Aguascalientes (Aguascalientes) y Ciudad de México empezaron a reparar vagones con grandes dificultades por la falta de materiales de importación que estaban restringidos por el gobierno de Estados Unidos debido a la guerra en Europa. Una solución que implementó FNM fue establecer contratos con sus principales clientes para reparar cerca de 3 mil vagones, los contratistas recibieron el 50% de lo que gastaran abonado en fletes junto con la franquicia de usar los carros para sus transportes durante un año.¹⁸

Gracias a este último mecanismo entre 1917 y 1918 se repararon 1.552 vagones de carga y treinta y tres locomotoras, concentrándose el 60% de los vagones y el 42% de las locomotoras en las siguientes firmas: Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey; American Smelting and Refining Co;

¹⁵ Elaborado con base en FNM.INA, 1º al 6º informe del 30 de junio de 1909 al 30 de junio de 1914. FNM.INA, 25º informe de 1933, pp. 15, 43; FNM.INA, 27º informe de 1935, pp. 24, 52, 53; FNM.INA, 28º informe de 1936, pp. 53-55.

¹⁶ Ramírez 1952, pp. 11-13.

¹⁷ Ortiz Hernán (1988), Tomo II p. 112.

¹⁸ *Ibíd.*, p. 113.

Compañía de Combustible Nacional y Transportes; Compañía de Cemento Portland “La Tolteca”; Teziutlán Cooper Co; Compañía Maderera de la Sierra de Durango; El Oro Mining and Railway Co. También se repararon tres locomotoras en los Estados Unidos por un contrato con la Grant Locomotive and Car Works.¹⁹ Entre 1920 y 1921 se repararon otros 1.559 vagones de carga y treinta y una locomotoras, cifras que irían decreciendo hasta llegar en 1923 a convenios para mover el equipo de particulares, consistente en 1.834 vagones de carga y ochenta y tres locomotoras.²⁰

La transferencia de la reparación hacia industrias, minas y contratistas fue posible porque la planta industrial mexicana no fue arrasada por la Revolución lo que está en sintonía con la tesis de Haber,²¹ pero el principal botín de los bandos en pugna fueron las líneas ferroviarias, lo que propició el ingreso de trabajadores menos calificados a los talleres deteriorando su productividad y organización.

El bloqueo sindical al potencial industrial

La transferencia de las reparaciones hacia talleres externos y la posibilidad de desarrollar proveedores privados tuvo límites por dos factores, el primero fue la escasa claridad institucional de los contratos, y el segundo fue la oposición de los sindicatos ferrocarrileros que bajo argumentos nacionalistas querían conservar el monopolio de las actividades de mantenimiento.

Por ejemplo, en 1920 International Sash & Door Company ofreció a FNM reparar vagones y coches en sus talleres de Piedras Negras, Coah., para lo cual firmó un contrato con el secretario de Comunicaciones y Obras públicas, Pascual Ortiz Rubio, especificándose que sería válido durante cinco años y que los trabajos se ajustarían a las normas técnicas del manual del Masters Builders de los Estados Unidos para que los equipos fueran intercambiados entre ambos países. Se detalló que el 50% de los vagones reparados podrían ser usados por International Sash para usos comerciales ordinarios y por un solo viaje al sur de Piedras Negras, pagando los fletes normales. Pero el contrato no pudo llevarse a cabo porque no se redujo a escritura pública y sólo había sido autorizado por Ortiz Rubio.²²

Lo mismo ocurrió con otra compañía, la Eagle Pass Huber Co, para reparar carros y coches que no se concretó por problemas de costos, condiciones que puso el proponente y porque tal como lo informaba el director de FNM en 1920, de llevarse a cabo daría lugar a críticas “severísimas” por las or-

¹⁹ FNM.INA, 10° Informe al 30 de junio de 1918, pp. 95-97.

²⁰ FNM.INA, 13° Informe al 30 de junio de 1921, p. 127; FNM.INA, 15° Informe al 30 de junio de 1923, p. 91.

²¹ Haber (1992), pp. 155-186.

²² Contrato que celebran la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y la International Sash & Door Company, 30 de diciembre de 1920. AGNM.SCOP, exp. 10/3315, f. 1-3; Memorandum del Director de Ferrocarriles de la SCOP al Secretario, 25 de enero de 1921. AGNM.SCOP, exp. 10/3314-1, f. 9.

ganizaciones ferrocarrileras lo que “hizo que desistiéramos de nuestro propósito” optándose por reparar en los talleres de la empresa.²³

Así, el bloqueo sindical y la falta de claridad institucional impidieron establecer nuevos mecanismos para reparar el abundante y deteriorado material rodante a pesar de que los talleres de FNM no estaban bien organizados.

No obstante desde la década de 1930 se experimentó un incremento en la producción de equipo aunque dentro de un contexto abrumador de renta de carros a compañías estadounidenses.²⁴ En 1936 FNM había logrado incrementar la reparación de vagones y locomotoras para enfrentar el aumento del tráfico, esfuerzo dentro del cual se fabricaron doscientos carros jaulas que no compensaron la adquisición en los Estados Unidos de equipo usado y en renta, tal como ocurrió en 1936 cuando se compró a Peter E. Meagler, de Minnesota, 350 furgones usados, a National Machinery & Supply Co una grúa usada y cuarenta coches usados al Atchinson, Topeka & Santa Fe.²⁵

Nacionalismo e industrialización

Frente a la compra de equipo usado y rentado podría pensarse que la expropiación en 1937 de las acciones en manos privadas de FNM habría marcado el paso hacia una sustitución de importaciones en el ferrocarril, pero no ocurrió así. Poco después de la expropiación el gobierno federal entregó la dirección de la principal empresa ferroviaria del país a una Administración Obrera (AO) que debió enfrentar problemas financieros, de tráfico, laborales y cumplir con los compromisos pendientes con las empresas estadounidenses por arrendamiento y compra de carros. Esta estrategia del presidente Lázaro Cárdenas (1934-1940) para lidiar con la baja productividad laboral y combatividad sindical, que Roman la denominó “incorporativa”, dio a los trabajadores el poder bajo tales condiciones de gravedad que se pensaba que éstos se verían compelidos a llevar a cabo economías en contra de los empleados.²⁶ En el plano estrictamente político fue muy hábil pero en la realidad económica y del servicio demostró una falta de responsabilidad del gobierno federal que tuvo repercusiones de largo plazo.

La AO no pudo enfrentar el deterioro técnico y financiero durante el período de su vigencia entre el 1° de mayo de 1938 y el 31 de diciembre de 1940 ya que careció de capacidades de dirección, no trazó objetivos claros al mantener una difusa línea entre ser administradores y trabajadores, además el gobierno no aportó los recursos necesarios porque seguía una política conservadora en materia de gasto pú-

²³ F. Pérez, director general de los Ferrocarriles Nacionales de México a M. Alessio Robles, secretario particular del Presidente de la República, 17 de septiembre de 1920. AGNM.SCOP, exp. 10/3314-1, f. 8.

²⁴ “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.

²⁵ FNM.INA, 28° informe, 31 de diciembre de 1936, p. 25-26.

²⁶ Roman (1991), pp. 345-346.

blico.²⁷ Dentro de esa situación no hubo planteamientos industriales a pesar que algunos analistas estimaban que se podía eliminar la renta de carros en los Estados Unidos, empleando los talleres de Aguascalientes en donde se podían fabricar cerca de noventa vagones al mes, capacidad también disponible en los talleres ferroviarios de Monterrey y Ciudad de México.²⁸

La Segunda Guerra agravó los problemas dándose una caída en las fabricaciones de material rodante durante la década de 1940, hubo algunos ejemplos de mayor complejidad como la construcción de dos locomotoras en 1942 y 1943 en Acámbaro, Estado de Guanajuato, pero fueron ejemplos artesanales desplegados por los obreros para evitar que se desmantelaran los talleres de ese lugar. Un caso similar se dio en el Ferrocarril Mexicano -estatizado en 1946- por los obreros de los talleres de Orizaba, en el estado de Veracruz, quienes en 1948 construyeron un tren de pasajeros con cinco coches y una locomotora.²⁹ Pero estas acciones obreras no constituyeron una política de fabricaciones, en cambio fue paradójicamente la misión asesora de los Estados Unidos en México durante la Segunda Guerra la que planteó fabricar vagones en los talleres de Aguascalientes. A inicios de 1945 se iniciaron los trabajos para construir cerca de mil furgones, pero la finalización de la guerra lo detuvo y esos materiales posteriormente fueron aprovechados para fabricar en 1954 el primer lote de Concarril.³⁰

La Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril y la ISI

En la década de 1950, ante los problemas que planteaba la economía mexicana, las soluciones planteadas establecían medidas de mayor intervención, planificación y creación de una nueva generación de agencias y de empresas públicas.³¹ La industrialización por sustitución de importaciones (ISI) desde la década de 1930 se había caracterizado por la protección del mercado interno y por el intervencionismo estatal. Esto había contribuido a la expansión de la industria manufacturera y a la formación de las grandes empresas industriales, comerciales y financieras, pero también a nuevos organismos públicos. La fuerte devaluación del peso ocurrida en 1954 agregó un margen de maniobra para controlar la inflación conformándose lo que hasta 1970 se denominó el “desarrollo estabilizador”,³² es decir, una política macroeconómica destinada a lograr una alta tasa de crecimiento y de ahorro con bajo déficit público,

²⁷ Ortiz Hernán (1988), Tomo II, pp. 204, 208, 209. Cárdenas (1994).

²⁸ Peña (1938), p. 602.

²⁹ “Locomotora construida en los talleres de Orizaba”, *Ferronales*, Tomo XIX, nro. 2, febrero, 1948, p. 12; “Ferrocarril Mexicano. Informe de la Gerencia”, *Ferronales*, Tomo XXI, nro. 9, septiembre, 1950, p. 22-26. Yanes 1991.

³⁰ Ortiz Hernán (1988), Tomo II, p. 243.

³¹ Escobar y Cassaigne (1995), p. 215.

³² El término fue acuñado por el economista Antonio Ortiz Mena, ex secretario de hacienda y ex presidente del BID. Para referencias véase: Ortiz M. (2000), anexo II, pp. 365-393.

baja inflación y estabilidad en el tipo de cambio. Esta política dio origen a una nueva generación de grandes empresas industriales y financieras tanto privadas como públicas.³³

En ese contexto, en 1948 el Banco de México por razones fiscales dirigidas a disminuir las fugas de divisas por la renta de vagones para FNM propuso montar una fábrica de furgones, concepto con el cual trabajó la consultora estadounidense Ford Bacon & Davis en colaboración con FNM y el Banco.³⁴ El resultado fue la constitución el 8 de abril de 1952 de Concarril como sociedad mercantil con un capital social integrado en 87,5% por Nacional Financiera (NAFINSA) y el Banco de México y el 12,5% por firmas privadas como Fundidora de Monterrey. La planta se inauguró en diciembre de 1954 y la primera entrega de vagones se hizo el 18 de febrero de 1955 con una partida de quince furgones integrados en un 18% por materiales mexicanos.³⁵

Concarril inició la industria mexicana de material ferroviario. Su planta se instaló en el complejo industrial de Ciudad Sahagún, en el Estado de Hidalgo, y para 1958 completó los primeros 5 mil vagones equivalentes a la mitad del inventario de FNM (cuadro 2).

Los primeros años fueron de un rápido aprendizaje en un país que partió de cero en este rubro, diversificando lentamente su producción y clientes, ya que además de FNM vendió a la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, a Altos Hornos de México SA (AHMSA), a Petróleos Mexicanos (PEMEX), a otros ferrocarriles públicos y también exportó. Dentro del contexto mexicano Concarril fue un emprendimiento bastante radical, logrando la integración del núcleo industrial de Ciudad Sahagún. Desde 1961 inició la manufactura de partes automotrices para un autobús de fabricación nacional y para 1964 entregó 250 carrocerías de autobús urbano y al año siguiente se iniciaron los estudios y diseños para construir locomotoras Diesel eléctricas para FNM, también se empezó a proyectar la producción de vagones tanque de 10 mil galones.³⁶ Su trayectoria productiva se indica en el cuadro 2.

³³ Garrido (2002), pp. 233, 234.

³⁴ "Informe sobre una planta para la construcción de carros-caja de ferrocarril en México", AGNM.GR, Caja 55, exp. 12, f. 1-6.

³⁵ Ortiz Hernán (1988), Tomo II, pp. 242-244. Carta de Víctor Manuel Villaseñor, director general, y José Antonio Monge, contador general, al C. Secretario de Hacienda y Crédito Público. México, DF, octubre 20 de 1955. AGNM.CNCF). Caja 84, expediente 1/3/155"55"/3. "1965-Síntesis histórica de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril". AGNM.CNCF, Caja 527, expediente 1-8/210.10 "65""69"/9, folio 2.

³⁶ *Ibíd.*, folios 4 y 6.

Cuadro 2: Concarril: producción de carros, coches y unidades para Metro (Excluye el ensamble de locomotoras), 1955-1991

Años	Caja o Furgones	Tolvas	Góndolas	Plataformas	Tanques	Jaulas	Carros Express y Correo	Cabús	Coches de Pasajeros	Carros del Metro	Total
1955-1959	7.046							6			7.052
1960-1964	3.943	364	1.039	264		518	150	218			6.496
1965-1969	3.409	422	1.368	522		233	62	63	15		6.094
1970-1974	5.548	55	1.990	178				109			7.880
1975-1979	2.567	695	6.604	387	879			139		352	11.623
1980-1984	5.437	1.200	4.748	211	150			45	90	671	12.552
1985-1989	478	905	95	100	314				10	329	2.231
1990-1991			151								151
Total											54.079

Fuente: Base de datos integrada por los proyectos “Innovación, empresa y estado en México y América Latina: Teorías, metodologías y prácticas interdisciplinarias” Programa de Investigación Ciencia y tecnología, CEIICH-UNAM; “El taller ferroviario y los orígenes de la industria en México y Chile, 1850-1950: un estudio histórico de la transferencia tecnológica y de la innovación” financiado entre 2007 y 2008 por el Fondo Institucional/Ciencia Básica 2006/Clave nro. 52635 del CONACYT finalizado en Octubre de 2008.

Figura clave en el arranque y desarrollo de Concarril fue su primer director general, el abogado Víctor Manuel Villaseñor, destacado intelectual de la posrevolución y de la izquierda mexicana, quien en las décadas de 1920 y 1930 militó activamente en el comunismo; era un ferviente admirador de la Unión Soviética que visitó en los años treinta. Proveniente de una familia cercana al presidente Madero durante la Revolución, hizo sus estudios en los Estados Unidos y después de varios intentos por levantar una alternativa de izquierda independiente del régimen oficial se dio por derrotado y aceptó el apoyo de un ex compañero de la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional, Miguel Alemán Valdés, primer presidente civil de la posrevolución (1946-1952) quien le encargó el proyecto de Concarril. Dentro de las opciones que ofrecía el régimen, Villaseñor inició una nueva etapa en donde su educación, experiencia política de base, un marxismo moderado cercano a la corriente británica y su admiración por el industrialismo soviético, fueron empleados para crear una industria de material ferroviario mutando de activista a ejecutivo estatal, dirigiendo Concarril hasta 1970.³⁷

Reclutamiento y aprendizaje de la fuerza de trabajo

Cuando se inició la planeación del proyecto hubo ofertas de empresas estadounidenses para asesorar el emprendimiento, pero la visión nacionalista y casi autárquica que predominaba en los sectores dirigentes de la época -contraria a la cooperación o los *joint venture*- llevó a Villaseñor a tomar el camino difícil, ya que para montar las líneas de producción y entrenar al personal rechazó un programa de asistencia

³⁷ Lombardo y Villaseñor (1936); Villaseñor (1976), vol. 2; Fuentes (2007).

técnica ofrecido por la American Car and Foundry.³⁸ Prefirió contratar en 1953 al ingeniero estadounidense Norman Shipley, quien se había jubilado como gerente de la misma American Car; Shipley implantó toda la línea de producción, estableció las normas y las calidades de la Association of American Railroads (AAR), entrenó a los ingenieros y trabajadores mexicanos llevando a cabo “la metamorfosis de muchachos mineros y campesinos, en bisoños trabajadores industriales”.³⁹

El aprendizaje fue lento no sólo por la vocación semi-autárquica sino por el origen rural de la fuerza de trabajo y lo deshabitado del lugar. En 1955 se estaba construyendo Ciudad Sahagún para albergar al personal de Concarril e industrias anexas, pero poco más de una década después se logró el tránsito del campo a la ciudad. Para 1969 de las 1.932 personas que trabajaban en Concarril cerca del 65% eran del Estado de Hidalgo y tal como lo destacaba un documento interno: “dicho personal ha pasado del desempeño de labores puramente agrícolas a la ejecución de labores industriales, capacitándose así cada vez más para lograr mejores niveles de vida”.⁴⁰ Pero ese proceso no quedó completamente en manos de la empresa, ya que el reclutamiento y la productividad debieron darse dentro del contrato manejado por la sección 200 del Sindicato Nacional de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos y Similares de la República Mexicana, que ya en ese entonces se destacaba por el control corporativo a favor del gobierno así como por el nepotismo y corrupción de sus dirigentes.⁴¹ Para el sindicato lo importante era el control del número de plazas por encima de la productividad, choque de criterios que se hizo presente de inmediato.

En 1956 los ingenieros de Concarril consideraron que el sindicato interpretaba en forma cerrada las condiciones contractuales, limitando la iniciativa del personal calificado y generando la desmoralización de los profesionales, ya que para el sindicato la mano de obra calificada debía salir del personal de Sahagún, sin embargo no se podía conseguir un mecánico de primera, ni soldadores, ni carpinteros, ni mayordomos, salvo excepciones. Por ello la empresa debía contratar avisos en el periódico y mediante otros canales que no tenía la sección 200.⁴²

³⁸ Escamilla (2007), p. 167.

³⁹ Villaseñor (1976), vol 2, pp. 207, 211.

⁴⁰ Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, S.A. Beneficios al país, cifras al 31 de diciembre de 1969. México, DF, febrero de 1970. AGNM.CNCF, Caja 527, expediente 1-8/210.10 “65”“69”/9. 1970 02-Estado de cifras. diciembre 1969, folios 8-9.

⁴¹ Besserer, Novelo y Sariago (1983).

⁴² Nota para la dirección general. “Objeto: sobre problemas de personal”; 23 de febrero de 1956. AGNM.CNCF. Caja 84, expediente 2/3/155”55”56”/1.

La dependencia de FNM y la búsqueda de clientes

El primer contrato con FNM se firmó algo tarde, el 14 de abril de 1955, mediante un fideicomiso apoyado por el gobierno a través de la Nacional Financiera.⁴³ El mayor cliente para Constructora era un organismo insolvente financieramente que no tenía planes regulares para adquirir equipo rodante. Por esa razón Concarril debió contratar préstamos y negociar con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Nacional Financiera y bancos estadounidenses bajo condiciones desfavorables. Junto con la insolvencia estaban los problemas de gestión de FNM y sus cambios de timón en las decisiones. Apenas iniciada las actividades, Concarril en julio de 1954 planteó a FNM un plan de producción, inversiones y financiamiento para determinar el volumen aproximado de producción para 1955. Pero el gerente general de FNM, Roberto Amorós, indicó que el precio de los vagones no debía exceder de un 10% sobre el precio de los furgones en los Estados Unidos que tenían un precio de entre 6.300 y 6.400 dólares por unidad; es decir FNM fijó criterios de compra sin siquiera haber firmado un contrato formal por lo que Constructora debía operar con un crédito de Nacional Financiera.⁴⁴

Para 1958 Concarril vendía a FNM y a otros ferrocarriles estatales otorgando créditos a largo plazo; por ejemplo a FNM en moneda nacional se le dio un crédito por 377.800.000 pesos; al Ferrocarril del Pacífico, SA de CV por 51.800.000 pesos y a la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas por 7.700.000 pesos. Concarril daba créditos a largo plazo, vendía con precios sensiblemente inferiores a los de fabricantes de los Estados Unidos y Canadá y su calidad era certificada por AAR.⁴⁵

Además de FNM otro cliente natural para Concarril era Petróleos Mexicanos (PEMEX), sin embargo entre las empresas estatales no había información ni canales de comunicación que las obligaran a contratar entre ellas o a conocer sus capacidades, inconsistencia clave en las políticas de ISI vigentes hasta la década de 1980.

A fines de 1955, Víctor Manuel Villaseñor informó a Antonio Bermúdez, director general de PEMEX, que la planta había iniciado su producción y que casi un año antes se habían comunicado con la petrolera estatal para ver la posibilidad de fabricar carros-tanque. Sin embargo, PEMEX no le proporcionó información a Concarril sobre el tipo de unidades ni había llegado a una conclusión definitiva. Villaseñor estimaba necesario firmar contratos con PEMEX⁴⁶ pero los contratos demorarían en llegar, por lo demás había fuertes intereses que amenazaban la posición de Concarril.

⁴³ Memorandum del ingeniero Enrique Ollivier a Víctor Manuel Villaseñor. Asunto: "Estado en que se encuentra la producción de carros al día 14 de febrero de 1955". Cd. Sahagún, Hgo. AGNM:CNCF. Caja 84, exp. 1/3/155"55"/3.

⁴⁴ Víctor Manuel Villaseñor a Luis Felipe Canudas, apoderado general de los FNM, México, D. F., febrero 17 de 1955. AGNM:CNCF. Caja 84, exp. 1/138"55"/18.

⁴⁵ "Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, SA 5.000 furgones" (Folleto), op. cit., folios 3 y 4.

⁴⁶ Víctor Manuel Villaseñor a Antonio J. Bermúdez, director general de Petróleos Mexicanos; México, DF, diciembre 15 de 1955. AGNM:CNCF. Caja 84, exp. 23/138"55"/39.

La década de 1960: absorbiendo tecnología y exportando vagones

En 1959 la dirección de Constructora se fusionó con las de las otras firmas que compartían el espacio de Ciudad Sahagún, que eran Diesel Nacional (DINA) y Siderúrgica Nacional (SIDENA) que pasaron a ser parte del llamado Combinado o Complejo Industrial Sahagún (CIS) que quedó bajo la dirección de Villaseñor y de un consejo de administración central presidido por el secretario del patrimonio nacional, tres subsecretarios de Estado, el gerente general de FNM y los directores generales de PEMEX y NA-FINSA, todos entes públicos. Esta tendencia a centralizar y diluir las decisiones en altos directivos le restó dinamismo y claridad para enfrentar el negocio.

Los años sesenta fueron de una lenta producción y de baja utilización de la capacidad productiva, lo que se enfrentó diversificando clientes para aprovechar la capacidad productiva instalada y tonificar sus finanzas. Por lo demás, FNM mantuvo la renta de vagones en los Estados Unidos y su falta de financiamiento lo que produjo la singular paradoja de que Concarril en la década de 1960 empezó a vender equipo a ferrocarriles de los Estados Unidos cuando FNM rentaba carros a esas compañías. Desde 1961 empezó a exportar sus equipos a Panamá, Colombia y los Estados Unidos, y en 1962 y 1963 vendió vagones caja y góndolas al Missouri Pacific Railroad Co tal como se indica en el cuadro 3.

Cuadro 3: Concarril: carros de carga exportados entre 1961 y 1983

Estados Unidos de América	3.814	75,7%
Colombia	1.204	23,9%
Panamá	15	0,4%
Total 1961-1983	5.033	100%

Fuente: Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril. *Informe de labores 1985-1986. Anexo*. México: Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, s.a.

Para 1985 las exportaciones llegaron a significar cerca del 9,4% de la producción, siendo su mayor destino el mercado de los Estados Unidos gracias a la claridad y solvencia de las empresas ferroviarias estadounidenses.

En el largo plazo la gestión de Villaseñor se caracterizó por un balance equilibrado, una baja utilización de su capacidad instalada e introducir cambios tecnológicos más que innovaciones. Desde principios de 1960 las líneas de producción fueron poco flexibles como para diversificarse, ya que entre 1960 y 1973 casi la mitad de su capacidad estuvo ociosa por falta de conocimientos del mercado, de planeación y de organización del trabajo interno.⁴⁷

⁴⁷ Escamilla (2007), p. 205.

La década de 1970: diversificación productiva y rotación directiva

En 1970 Villaseñor dejó el cargo de director general del CIS y de Concarril, comenzando una fuerte rotación en los cuadros directivos en sintonía con el ciclo político abierto por el sexenio del presidente Luis Echeverría (1970-1976), quien creó una nueva base de poder desplazando a los grupos y figuras que desde la década de 1950 habían administrado el aparato público y los equilibrios del desarrollo estabilizador. Entraron figuras políticas con poca o ninguna experiencia en el sector durante periodos cortos, sin llegar a dominar las complejidades del negocio: Constructora entre 1970 y 1971 fue dirigida por el ex director de PEMEX, Jesús Reyes Heróles, entre 1972 y 1975 por el abogado Emilio Krieger, entre 1975 y 76 por el embajador Gonzalo Martínez Corbalá y luego por el economista Francisco Javier Alejo.⁴⁸

Eran nombramientos del presidente de la República para quien los cargos públicos cumplían una función de control político más que de eficiencia económica. Por esto en 1972 nombró como director del CIS al abogado Emilio Krieger Vázquez, quien se había destacado por su defensa de los principios nacionalistas de la Constitución de 1917,⁴⁹ y en 1968 por la defensa legal de los detenidos del movimiento estudiantil que había sido reprimido por el mismo Echeverría cuando se desempeñaba como secretario de Gobernación, pero no sabía nada del mercado de material ferroviario ni de dirigir una empresa. Con Krieger se repitió la situación de Villaseñor, crítico al régimen aunque leal y cercano al circuito de cargos del aparato estatal. En todo caso por paradojas del régimen, Krieger apoyó la creación de un comité de fábrica que generó un desafío político que debió ser suprimido por el sindicato minero y el gobierno.⁵⁰

La década de 1970 para Concarril fue de diversificación. En 1972 con el aval del secretario del Patrimonio Nacional, Horacio Flores de la Peña, se iniciaron los estudios para producir trenes para el metro de la Ciudad de México. Se envió a Francia una comisión para estudiar la construcción de carros de metro en Sahagún y en 1975 se inició la producción. Pero esto ocurrió cuando se registraban pérdidas en el balance de la empresa por 11 millones de dólares y el nuevo mercado no detuvo los problemas financieros que se agravaron por la inestabilidad de la economía mexicana, la reducción de la demanda del gobierno y la baja en la productividad de los obreros, éste último se acompañó del aumento en los salarios y del número de trabajadores. En 1976 la devaluación incrementó la deuda contratada y al año siguiente se experimentaron mayores pérdidas.⁵¹

⁴⁸ *Ibíd.*, p. 116.

⁴⁹ Krieger (1994).

⁵⁰ Novelo y Arteaga (1979); Bracho (1989), pp.321-344.

⁵¹ Escamilla (2007), pp. 116, 117, 119, 120, 220, 223-225.

A los factores anteriores debe agregarse que la falta de investigación y desarrollo de tecnologías y negocios fueron aislando a Conccarril del mercado y de los cambios internacionales, los procesos de innovación y de negocios llegaron tardíamente. La falta de conocimiento y rotación de los ejecutivos así como la dependencia de FNM le restaron margen para iniciativas.

Los ochentas: reconversión industrial e innovación tardía

En la década de 1980 se experimentó un cambio estructural en la demanda al disminuir los vagones de carga e incrementarse los equipos para pasajeros urbanos e interurbanos, porque el número de pasajeros transportados disminuía pero aumentaba la intensidad en ciertos tramos y en especial en el tráfico de mediana distancia entre ciudades. Hacia 1985 el tráfico de pasajeros alcanzó sus más altos niveles pero desde esos años experimentó una baja dramática hasta llegar a su desaparición después de la privatización de los ferrocarriles iniciada en 1995 (gráfico 2).

Conccarril, a mediados de la década de 1970, formó un centro de información e investigación tecnológica apoyado por organismos como INFOTEC (Fondo de Información y Documentación para la Industria) y el Instituto Mexicano del Petróleo que sin embargo tuvo una existencia errática.⁵² No obstante desde 1982 empezó a trabajar en forma más definida en proyectos de coches de pasajeros, trenes de rodamiento férreo para el metro de la Ciudad de México, contenedores e incluso se estudiaron las necesidades de transporte colectivo en varias ciudades. Para lograr una estrategia consistente se firmó con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) un contrato de riesgo compartido denominado “Investigación, desarrollo del diseño y construcción del prototipo de un tren ligero o premetro”, que estableció un grupo de trabajo para desarrollar el tren ligero, destinado a la Ciudad de México y Guadalajara, Estado de Jalisco.⁵³

Treinta años después de creada, Conccarril estableció una agenda de investigación consistente para integrar un sistema tecnológico de productos, a la vez que se planteaba una política de exportaciones unificada y esquemas de arrendamiento de equipos. Para esto último se estudiaron esquemas de arrendamientos y en 1987 se firmó un convenio general de colaboración con el grupo Protexa de Monterrey para vender los productos tanto en México como en el extranjero.⁵⁴ Pero para ese entonces estaba disminuyendo el uso de su capacidad instalada a pesar de las ampliaciones en las líneas de producción. A este mal desempeño contribuyó la crisis económica de 1982; su capacidad instalada que pasó de un 90% en 1982 a 35% en 1986, cayendo notablemente en los vagones de carga. También contribuyó el declive

⁵² Información aportada por el Ingeniero Arturo García Torres. Entrevista 23 de abril de 2010, Ciudad de México. Banco de entrevistas a tecnólogos mexicanos.

⁵³ CNCF, *Informe de labores 1986-1987*, pp. 15, 24.

⁵⁴ *Ibíd.*, pp. 12-13, 20.

de los ferrocarriles en su capacidad para transportar carga y pasajeros, algo que se hizo evidente a partir de 1987, cuando el gobierno canceló todas las concesiones ferroviarias en manos privadas que fueron transferidas a FNM.

En 1982 entró en funcionamiento una nueva nave de producción con dos líneas de fabricación que le dio más versatilidad para la producción de coches de pasajeros y vagones tanque. Se iniciaron estudios para el desarrollo y fabricación de coches de metro, metro acoplado con ruedas de acero y metro ligero articulado, como también se seleccionó tecnología para fabricar *boguis* para metro y se construyeron prototipos de contenedores y de aeropasillos. En 1987 se inició la adquisición de tecnología de General Motors para la rehabilitación, modernización y fabricación de locomotoras y se planeaba la construcción de una sexta línea de producción destinada a la fabricación de locomotoras.⁵⁵

Lo anterior llevó a establecer convenios de cooperación con la firma alemana DUEWAG (Düsseldorf Waggonfabrik, más tarde adquirida por Siemens Transportation) especializada en la fabricación de tranvías y trenes ligeros, y para coches con la firma británica BREL (British Rail Engineering Limited) en ese entonces filial de la estatal British Railways que en la década de 1990 fue privatizada.⁵⁶

La reforma económica y el camino a la privatización

Los años ochenta estuvieron marcados por un giro en las políticas económicas. A mediados del gobierno del presidente Miguel de la Madrid (1982-1988) el aparato público creció hasta llegar a un total de 1.155 empresas públicas que generaban un enorme déficit, y tenían problemas de endeudamiento y eficiencia. La respuesta fue el inicio de una privatización parcial y una gradual apertura de la economía con la entrada de México al GATT. Esas medidas se acentuaron durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) quien llevó a cabo una mayor apertura, intensificó la integración con América del Norte y llevó a cabo la venta o cierre de gran parte del inventario de empresas públicas, entre ellas Concaril. En el largo plazo esta firma fue un productor neto de material de carga ya que el 96% fueron vagones que se concentraron en dos tipos que constituyeron el 86% de toda la producción: furgones y góndolas (cuadro 2). Esto muestra el bajo nivel de sofisticación tecnológica y el bajo valor de su producción por unidad así como el tardío acceso al mercado de bienes de más alto valor, tarea que fue asumida por la industria privada desde la década de 1990.

⁵⁵ *Ibíd.*, p. 19

⁵⁶ *Ibíd.*, p. 15.

La nueva industria mexicana de material ferroviario en América del Norte

Para 1992 Concarril presentaba una baja producción, casi en un nivel de cierre de sus operaciones y experimentaba pérdidas financieras. Bajo esas condiciones fue vendida a la corporación canadiense Bombardier, con sede en Québec,⁵⁷ formándose la sociedad mexicana Bombardier-Concarril SA de CV que la integró a la división Bombardier Transportation (BT) red global de innovación, negocios y manufactura.

A partir de ese momento comenzó la entrada de firmas productoras que definieron a México como un productor neto de vagones de carga en América del Norte, contribuyendo después del año 2005 con cerca del 10% de la producción de vagones en esa región (cifras preliminares), además de fabricar trenes metropolitanos y locomotoras diesel eléctricas. La producción de los cinco últimos años ya es equivalente, en unidades, a veinticinco años de producción de la industria estatal. Un avance de las cifras colectadas se entrega en el gráfico 1 y en el cuadro 1. Esta industria definió sus líneas de producción en el material para carga y para trenes metropolitanos, ya que como lo muestra el gráfico 2 el transporte de pasajeros por ferrocarril fue suprimido casi completamente con la privatización de FNM aprobada en 1995 y hecha efectiva en 1997. Las concesiones ferroviarias se establecieron para explotar el tráfico de carga en tanto que los servicios de pasajeros se suprimieron, o bien confinaron a tramos limitados como trenes turísticos especializados. Habría que esperar hasta el año 2008 para que operara un nuevo servicio para pasajeros como ferrocarril metropolitano entre la Ciudad de México y la zona del conurbano, mercado sobre el cual nuevas firmas han puesto su mirada para futuras inversiones.

Bombardier, su especialización productiva y alianzas

Después de la venta de Concarril, BT mantuvo el contrato laboral con la sección 200 del sindicato minero para la mano de obra especializada pero hubo cambios radicales en todos los niveles destacando la gerencia, en donde se borró el perfil diletante de los ejecutivos públicos por nuevos directivos experimentados en manufactura y negocios.

Ejemplo de lo anterior fue el nombramiento en 1995 del ingeniero mexicano Javier Rión del Olmo como presidente de Bombardier-Concarril, titulado de ingeniero industrial en la Universidad La Salle de México con estudios en finanzas por la University of Michigan y un MBA en el IPADE (Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa) de la Ciudad de México. Desde 1976 trabajó en Ford Motor Co de México con posiciones de gerencia en operaciones y manufactura, en el año 2001 la prensa de negocios informó que Rión pasó a dirigir la División de Señalización de BT con sede en Londres,

⁵⁷ Banco de México (1993), p. 57.

mientras que la planta de Sahagún se integró a la División América de BT que incluía Canadá, los Estados Unidos y México.⁵⁸

Esta última división quedó a cargo de William Spurr, ingeniero egresado de la American University de Beirut, de la New York University y con una maestría en ingeniería en la Universidad de Witwaterstrand en Johannesburg, Sudáfrica; en 1985 inició su carrera en la firma De Leuw Cather International participando en grandes proyectos en Medio Oriente y África. Cuando en 1992 Bombardier compró la Urban Transportation Development Corporation de Ontario, Canadá, Spurr fue nombrado para dirigir el desarrollo de proyectos. Un hecho importante se dio en 2004 con el ingreso de Carlos Represas como director de Bombardier, quien había sido CEO de Nestlé en México desde 1983, director del grupo Vitro de Monterrey y de Dreyer's Grand Ice Cream Holdings, Inc. Desde el año 2004 compartió responsabilidades directivas con Laurent Beaudoin y André Bombardier.⁵⁹

Bombardier mantuvo algunos contratos con FNM hasta 1996 pero empezó una puja difícil para obtener contratos para el Metro de la Ciudad de México, mercado en donde debió competir con la española Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), en los años siguientes debió unirse a ella en la licitación de trenes para el Metro. En el segmento de los vagones de carga Bombardier fue perdiendo interés, optando por la especialización en equipos de alto valor como trenes para ferrocarriles metropolitanos (Metros) y aviones, para esto último en 2005 inauguró en Querétaro una planta de productos aeronáuticos.

En 1997 se llevó a cabo la privatización total de FNM lo que creó nuevos operadores para este medio de transporte que necesitaban equipar sus flotas. Para esto en 1998 BT hizo un *joint venture* con el grupo estadounidense The Greenbrier Companies, con sede en Lake Oswego, Oregon, para formar Gunderson-Concarril (GC) aprovechando la planta de Sahagún con una inversión de 20 millones de dólares y una plantilla de trescientos trabajadores para concentrarse en la fabricación de vagones de carga intermodal y convencional con una producción estimada de 4 mil vagones al año. A fines de ese año entregó la primera góndola para una de las nuevas empresas concesionarias, Transportación Ferroviaria Mexicana (TFM).⁶⁰

The Greenbrier Companies además de fabricar vagones de carga en los Estados Unidos, Canadá y México también construye barcas marinas en los Estados Unidos, repara carros de carga y suministra ruedas y partes de carros de ferrocarril en veintitrés ubicaciones en América del Norte. A su vez construye y repara vagones de carga para el mercado europeo en Polonia y subcontratistas en Europa.

⁵⁸ Enrique Galván Ochoa, "Dinero", *La Jornada*, Ciudad de México, 5 de abril de 2001.

⁵⁹ Bombardier Leadership Team. Board of Directors. Directors' Bios. Biography Carlos E. Represas. <http://www.aero.bombardier.com/en/corporate/about-us/leadership-team/details?docID=0901260d8000f05f>

⁶⁰ Bombardier, *Annual Report 1998*, p. 24. 1999, p. 26. "Afinan venta de ferrocarril". Por Fernando Pedrero. *Reforma*, Ciudad de México, 13 de noviembre de 1998.

Greenbrier posee cerca de 10 mil vagones de ferrocarril y da servicios de mantenimiento a cerca de 136 mil vagones.⁶¹

También en 1998 BT estableció un contrato con Electro-Motive Diesel Inc (EMD), que inicialmente fue por cerca de 70 millones de dólares, para fabricar sub partes y ensamblar locomotoras en la planta de Sahagún; esa producción hasta 2007 alcanzaba 1.100 locomotoras. Para William Spurr, presidente de BT North America ello demostraba: “*world-class manufacturing capabilities, and our expertise in delivering high-quality products to the North American market*”.⁶² Los menores costos de producción en México impactaron para que en marzo del año 2000 EMD iniciara la demolición de su planta en La Grange, Illinois, EUA.⁶³

El éxito de la alianza llevó a que Greenbrier en 2004 comprara el 100% de GC y rentara parte de la planta de Sahagún, ya que a juicio de Spurr “*Freight cars manufacturing is not a core area of expertise for Bombardier*”. Para esas fechas en Sahagún, BT manufacturaba 405 coches para el Metro de la Ciudad de México.⁶⁴ Para mejorar la competitividad y mejorar la integración de la producción norteamericana de Bombardier desde 2006 la planta de Sahagún empezó a fabricar piezas para otras plantas. En el 2007 se anunció un nuevo contrato con EMD para ensamblar 145 locomotoras del tipo SD70ACe por cerca de 90 millones de dólares.

El surgimiento de Trinity Industries de México

Tal como señalábamos más arriba, desde 1997 México puso fin al monopolio estatal en el ferrocarril al privatizar las líneas de FNM, lo que acentuó la integración, especialización y diversidad de la industria de material ferroviario. Las concesiones otorgadas desde ese año hicieron que las líneas pasaran al control de *holdings* como el Kansas City Southern o a grupos mexicanos como Ferromex, integrándose el mercado de transporte norteamericano con fuertes sinergias entre porteadores y fabricantes de material ferroviario.

Anticipándose a ese escenario algunas firmas prepararon el terreno. En 1995 la firma estadounidense Trinity Industries Inc adquirió el 100% de la industria mexicana “Tatsa” que operaba desde 1951 en México como fabricante de tanques estacionarios para gas, cilindros de gas licuado de petróleo (LP), autotanques, semiremolques, toneles para vagones de ferrocarril y cabezas de tanques. Se formó Trinity

⁶¹ <http://www.gbrx.com>

⁶² Bombardier. “Press Releases Bombardier Awarded Contract to Assemble 100 Locomotives for Electro-Motive Diesel”, April 3, 2007 - Berlin Transportation. <http://bombardier.com/en/corporate/media-centre/press-releases/details?docID=0901260d8000ee84>

⁶³ *Chicago Tribune*, March 24, 2000, page 1.

⁶⁴ Press Releases “Bombardier Announces The Sale To Greenbrier Of Its Interest In Its Freight Cars Manufacturing Joint Venture In Mexico”. December 07, 2004, Montréal Transportation. <http://bombardier.com/en/transportation/media-centre/press-releases/details?docID=0901260d80016c6d>

Industries de México especializada en carros tanque para el mercado nacional y de los Estados Unidos, y para 1996 ya tenía un contrato por cuatrocientas unidades cuyo primer vagón salió en septiembre de la planta ubicada en Huehuetoca, Estado de México; inicialmente consideraron exportar a Centroamérica y Sudamérica, principalmente a Chile para aprovechar el acuerdo comercial que había firmado con México.⁶⁵

En 1998 trasladó sus operaciones de manufactura a la frontera con los Estados Unidos al inaugurarse las plantas 372 y 373 de Trinity Industries en Monclova, Coahuila, para construir vagones tolva. En la planta 372 se invirtieron 30 millones de dólares con una capacidad de producción de ocho carros diarios y con 1.500 empleos directos. La planta 373 se destinó a producir cabezas de acero siendo el 50% para exportar a los Estados Unidos y el otro 50% para consumo nacional; su capacidad de producción era de ocho cabezas semiesféricas y veintidós toriesféricas diarias para cabezas de tanques, recipientes a presión para almacenamiento y transportación de gas LP, toneles y vagones de ferrocarril; su proveedor de acero fue AHMSA de Monclova.⁶⁶

En el año 2008 con una inversión de 30 millones de dólares Trinity abrió una nueva planta en el municipio de Castaños, Coahuila, para producir torres eólicas generadoras de energía eléctrica para el mercado estadounidense y con un personal de trescientos trabajadores. La decisión fue por la cercanía a la frontera, buenas conexiones de transporte, mano de obra calificada, existencia de proveedores locales eficientes y el apoyo del gobierno del Estado de Coahuila.⁶⁷

La alianza de Greenbrier con el Grupo Industrial Monclova (GIMSA)

En octubre de 2006 The Greenbrier Companies y la firma mexicana Grupo Industrial Monclova (GIMSA) anunciaron la formación de un *joint venture* para fabricar carros de carga en la planta de esta última en Monclova, Coahuila, cada una con participación del 50%. La inversión inicial fue de 10 millones de dólares por línea de producción y se diseñó para vagones de productos a granel-tolva-cubiertos con una producción de 3 mil unidades al año y una plantilla de personal de 1.200 trabajadores;⁶⁸ la producción de seis vagones al día se inició en el segundo semestre de 2007.

The Greenbrier Companies ya tenía experiencia con BT a través de su filial Gunderson-Concarril; GIMSA en tanto había sido fundada en Monclova en 1951 por la familia de Harold R. Pape, ingeniero estadounidense quien en la década de 1940 había fundado Altos Hornos de México (AHMSA), siderúr-

⁶⁵ Abre Tansa su mercado, por Felipe Gazcón, *Reforma*, Ciudad de México, 1 de junio de 1995; Exporta Trinity bienes de capital, Por Gabriela Tovar. *Reforma*, Ciudad de México, 25 de septiembre de 1996.

⁶⁶ Presidencia. Gobierno Ernesto Zedillo. Comunicado Nro. 953. Monclova, Coah., 2 de julio de 1998. <http://zedillo.presidencia.gob.mx/pages/vocero/boletines/com953.html>

⁶⁷ Arranca Trinity en Castaños millonaria inversión, por Abel Rodas Ramírez. Agencia de Noticias (SIP) <http://www.intersip.com.mx/sip/print.php?id=1206574821&archive=1207070173>

⁶⁸ The Greenbrier Companies, *Annual Report 2007*, p. 14.

gica que fue estatizada en el decenio de 1980. GIMSA está integrada por tres divisiones: Industrial, Minera y Comercial y se especializa en la fabricación de plataformas marinas, equipos metálicos, estructuras de acero, maquinados de precisión y mantenimiento. Tiene empresas que producen diferentes tipos de cal para la industria siderúrgica y agregados para la construcción.

El presidente y CEO de Greenbrier, William A. Furman informó que esa alianza buscaba producir a costos más bajos que en los Estados Unidos y que México ofrecía costos aún más bajos que Canadá. Monclova se encuentra a 125 millas de la frontera de los Estados Unidos, con buenas conexiones de ferrocarril y cerca de proveedores y clientes.

El equipo de dirección del *joint venture* fue encabezado por el director ejecutivo de GIMSA, Gerardo Benavides Pape, nieto del fundador de GIMSA y la parte operativa de Greenbrier quedó a cargo de Alejandro Centurión, vicepresidente *senior* y jefe de las operaciones de fabricación de vagones de carga en América del Norte de Greenbrier, quien ya contaba con experiencia en Gunderson-Concarril. En Monclova la planta estaría cargo de Jesús Gil, director operativo de la División Industrial de GIMSA con más de veinte años de experiencia en fabricación pesada, incluyendo siete años con Trinity Industries como gerente general de fabricación de vagones de ferrocarril en Sabinas y Monclova.⁶⁹

Greenbrier brindaría *marketing* y ventas, experiencia en la ingeniería, fabricación y abastecimiento para carros de carga. GIMSA aportaría conocimiento de fabricación, instalaciones existentes, personal, equipos e infraestructura. La instalación en Monclova de GIMSA está conectada a la línea principal de Ferromex con ocho bahías industriales y espacio productivo de 370.000 pies cuadrados en un área de 59 acres. En junio del año 2007 se pusieron en marcha las operaciones de Gunderson-GIMSA con un primer pedido de quinientos vagones tolva.⁷⁰ Greenbrier en mayo de 2007 informó que decidió cerrar sus instalaciones de producción de vagones en Canadá por sus altos costos.⁷¹

Conclusiones

En la década de 1950 México de la mano del Estado federal montó una industria de material ferroviario empleando las normas tecnológicas de los Estados Unidos. Pero durante el período de la ISI de este sector no surgió un empresariado mexicano especializado en su producción, hasta que la privatización y la apertura al mercado crearon las condiciones y sinergias transnacionales para desarrollar sus potencialidades en sintonía con las dinámicas de innovación y negocios internacionales.

⁶⁹ "Greenbrier y GIMSA forman joint venture para fabricar carros de ferrocarril nuevos". International News. <http://www.prnewswire.com/cgi-bin/stories.pl?ACCT=PRN12&STORY=/www/story/10-16-2006/0004451812&EDATE=>

⁷⁰ "Ahora exportará Coahuila carros de ferrocarril", 13 de junio de 2007. <http://agencia.infonor.com.mx/nota.php?id=6819>

⁷¹ The Greenbrier Companies. *Annual Report 2007*, p. 14

La explicación de esta trayectoria se encuentra en las diversas fases en que hemos dividido nuestro análisis. En los orígenes la producción fue de una extrema pobreza por la falta de mano de obra calificada cuyo posible desarrollo se vio cortado completamente por la Revolución Mexicana entre 1910 y 1920, conflicto que estableció un marco normativo y político adverso para las empresas. Por esto si bien para 1950 había un amplio sector de trabajadores y de empresas ferroviarias estatales, la nueva industria se creó desde cero en sus instalaciones y personal. La industria del periodo 1950-1990 para sustituir importaciones tuvo como único cliente al Estado federal que absorbió todas las compañías privadas de ferrocarriles. Frente a un mismo propietario que producía y operaba, la industria de material no podía competir y ser más eficiente, generándose la paradoja de que a mayor presencia estatal había menor margen de maniobra para su desarrollo porque el principal organismo, FNM, presentaba problemas crónicos de insolvencia e ineficiencia contribuyendo al declive de este medio de transporte.

Otro aspecto fueron los problemas de una dirección ejecutiva que no pudo aprovechar la capacidad instalada, desarrollar innovación y comercializar en forma eficiente debido a cuadros directivos sin especialización en el negocio y la extrema rotación de los mismos dentro un aparato público que creció hasta llegar a más de mil empresas estatales a mediados de la década de 1980. Atrofia, burocratización, falta de talentos gerenciales e imposibilidad de operar como empresa llevaron a un callejón sin salida.

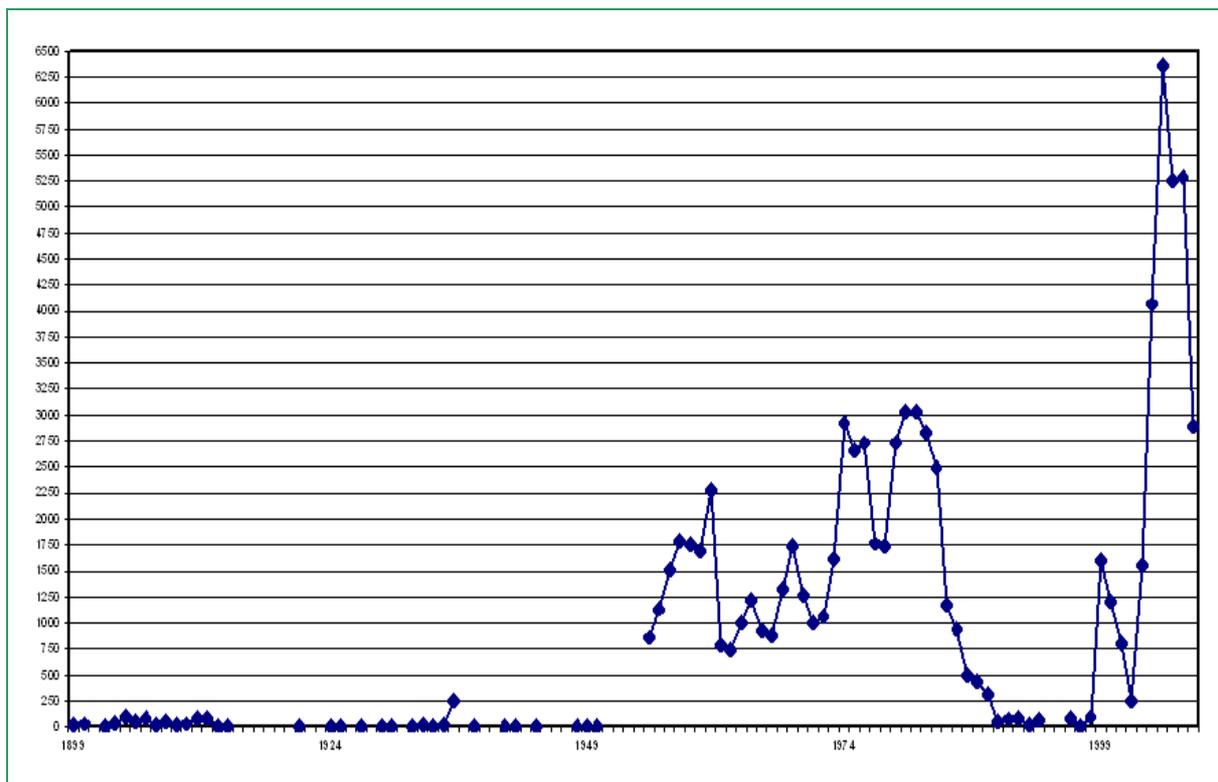
La privatización de la empresa constructora de vagones en 1992 abrió un periodo de inversiones y la conformación de un sector que recurrió a fuentes de dinamismo externo debido a las reformas estructurales de la economía mexicana por la privatización, apertura a la inversión extranjera, integración comercial con los Estados Unidos y dinámicas transnacionales de propiedad, operación y logística del sector ferroviario. Las firmas que en década de 1990 arribaron al país son productoras, arrendadoras, brindan servicios de mantenimiento e integran las actividades de innovación, producción, comercialización y financiamiento en una sola estrategia, lo cual en el medio mexicano ha significado un cambio radical en la concepción, dirección y organización de esta industria.

Finalmente, la llegada de CAF, primero como vendedor, luego como co-fabricante con BT de trenes para el Metro de la Ciudad de México y partir de 2008 como operador y concesionario del primer ferrocarril suburbano en México, puede abrir un nuevo periodo en donde un fabricante de material entra como operador para crear su propio mercado en un medio de transporte en formación, a lo cual también aspiran otros productores con las posibilidades para los nuevos suburbanos 2 y 3 entre la Ciudad de México y el Estado de México.

En todo caso desde una mirada de largo plazo, el papel de la empresa pública fue fundamental para explicar el establecimiento de la industria de material ferroviario en México. El Estado federal no sólo hizo la primera instalación sino que formó la mano de obra industrial estableciendo la movilidad del campo a la ciudad fabril, la calificó, le dio un encuadre institucional de funciones, hábitos, derechos

y obligaciones. También creó el mercado, ya fuera a través del transporte de carga y luego con la infraestructura urbana de trenes metropolitanos, pero faltó en el tramo final de Concarril la formación de un empresariado local aunque el Estado creó nuevas condiciones con la apertura de la economía mexicana y la privatización ferroviaria. A esto contribuyeron los bajos costos laborales y el dominio de los nuevos procesos de manufactura más flexibles y transferibles hacia la economía mexicana.

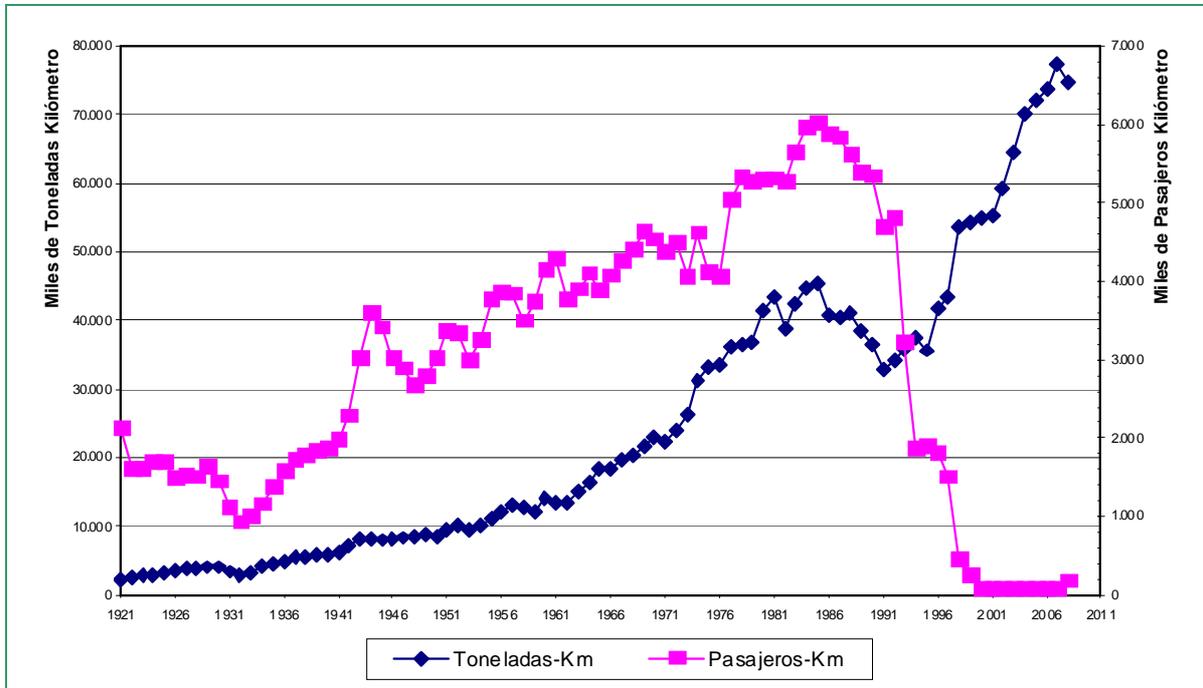
Gráfico 1: Producción de material ferroviario (total de unidades), 1899-2008



Fuente: Base de datos integrada por los proyectos “Innovación, empresa y estado en México y América Latina: teorías, metodologías y prácticas interdisciplinarias” Programa de Investigación Ciencia y tecnología, CEIICH-UNAM; “El taller ferroviario y los orígenes de la industria en México y Chile, 1850-1950: un estudio histórico de la transferencia tecnológica y de la innovación” financiado entre 2007 y 2008 por el Fondo Institucional/Ciencia Básica 2006/Clave nro. 52635 del CONACYT finalizado en Octubre de 2008.

Nota: Considera todos los tipos de vehículos, desde furgones, coches de pasajeros hasta coches para trenes de metro.

Gráfico 2: Tráfico de carga y pasajeros por ferrocarril, 1921-2008



Fuente: Fuente: Secretaría de Economía. *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*, varios años, México. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Planeación. *Anuario Estadístico*, varios años, México.

Bibliografía

Entrevistas

Entrevista al Ingeniero Arturo García Torres, 23 de abril de 2010, Ciudad de México. Banco de entrevistas a tecnólogos mexicanos.

Archivo General de la Nación (Ciudad de México)

AGNM.CNCF Grupo documental Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril

AGNM.GR Grupo documental Gonzalo Robles

AGNM.MAV Grupo documental Miguel Alemán Valdés

AGNM.SCOP Grupo documental Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas

Documentos e informes institucionales

Bombardier. *Annual Report 1998*.

Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (CNCF). *Informes de labores correspondientes a los años 1986 y 1987*.

Ferrocarriles Nacionales de México *Informes Anuales* (FNM.INA).

The Greenbrier Companies. *Annual Report 2007*.

Prensa

Chicago Tribune, Chicago, IL, USA.

Reforma, Ciudad de México.

La Jornada, Ciudad de México.

Revista *Ferronales*. Ciudad de México.

Información de sitios de internet

Bombardier Leadership Team. Board of Directors. Directors' Bios. Biography Carlos E. Represas.

<http://www.aero.bombardier.com/en/corporate/about-us/leadership-team/details?docID=0901260d8000f05f>

<http://www.gbrx.com>

Bombardier. "Press Releases Bombardier Awarded Contract to Assemble 100 Locomotives for Electro-Motive Diesel", April 3, 2007 - Berlin Transportation.

<http://bombardier.com/en/corporate/media-centre/press-releases/details?docID=0901260d8000ee84>

Press Releases “Bombardier Announces The Sale To Greenbrier Of Its Interest In Its Freight Cars Manufacturing Joint Venture In Mexico”. December 07, 2004 — Montréal Transportation.

<http://bombardier.com/en/transportation/media-centre/press-releases/details?docID=0901260d80016c6d>

Presidencia. Gobierno Ernesto Zedillo. Comunicado No. 953. Monclova, Coah., julio 2, 1998.

<http://zedillo.presidencia.gob.mx/pages/vocero/boletines/com953.html>

Arranca Trinity en Castaños millonaria inversión, por Abel Rodas Ramírez. Agencia de Noticias (SIP)

<http://www.intersip.com.mx/sip/print.php?id=1206574821&archive=1207070173>

“Greenbrier y GIMSA forman joint venture para fabricar carros de ferrocarril nuevos”. International News.

<http://www.prnewswire.com/cgi-bin/stories.pl?ACCT=PRNI2&STORY=/www/story/10-16-2006/0004451812&EDATE=>

Ahora exportará Coahuila carros de ferrocarril". 13/06/2007.

<http://agencia.infonor.com.mx/nota.php?id=6819>

Bibliografía

📖 Atack, Jeremy, Haines, Michael y Margo, Robert (2008); “Railroads and the Rise of the Factory: evidence for the United States, 1850-70”, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research, Working Paper 14410.

📖 Banco de México (1993); *Informe Anual del Banco de México sobre la situación económica del país a que se refiere la fracción XII del artículo 25 de la Ley Orgánica de la Institución*, México, Banxico.

📖 Besserer, Federico, Novelo, Victoria; Sariago, Juan Luis (1983); *El sindicalismo minero en México, 1900-1952*, México, Era.

📖 Bracho, Julio (1989); “El Comité de Fábrica de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril”, en, *Estudios Sociológicos*, 7:20 may.-agosto.

📖 Cárdenas, Enrique (1994); *La hacienda pública y la política económica 1929-1958*, México, El Colegio de México-Fondo de Cultura Económica.

📖 Cerutti, Mario (1992); *Burguesía, capitales e industria en el norte de México. Monterrey y su ámbito regional (1850-1910)*, México, Universidad Autónoma de Nuevo León - Alianza Editorial Mexicana.

📖 Coatsworth, John (1984); *El impacto económico de los ferrocarriles durante el porfiriato. Crecimiento contra desarrollo*, México, Era.

- Escamilla, Adrián (2007); “Análisis histórico económico del Complejo Industrial Sahagún, 1952-1988: el caso de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril SA” Tesis Licenciatura (Licenciado en Economía)- Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Economía, México.
- Escobar, Carlos y Cassaigne, Rocío (1995); “El papel de las entidades gubernamentales y la industria paraestatal en el desarrollo tecnológico de México”, en: MULÁS del POZO, Pablo (coord.); *Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México*, México, Academia de la Investigación Científica-Academia Nacional de Ingeniería, Fondo de Cultura Económica.
- Fishlow, Albert (1965); *American Railroads and the Transformation of the Ante-Bellum Economy*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Fuentes, Jorge (2007); “La impronta engelsiana en la formación de la intelectualidad comunista”, en: Concheiro, Elvira, Modonesi, Massimo y Crespo, Horacio (coords.); *El comunismo: otras miradas desde América Latina*, México, UNAM-CEIICH.
- Garrido, Celso (2002); “Industrialización y grandes empresas en el desarrollo estabilizador, 1958-1970”, *Análisis Económico*, México, UAM.
- Guajardo, Guillermo (1992) “El aprendizaje de la tecnología del ferrocarril en Chile, 1850-1920”. *Quiipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, México, 9:1.
- _____. (1996); “Hecho en México!: el eslabonamiento industrial ‘hacia adentro’ de los ferrocarriles, 1890-1950”, en Kuntz, Sandra y Riguzzi, Paolo (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.
- _____. (1998); “Nuevos datos para un viejo debate: Los vínculos entre ferrocarriles e industrialización en Chile y México (1860-1950)”, *El Trimestre Económico*, México, LXV (2):258.
- _____. (2000), “Una perspectiva histórica sobre los eslabonamientos industriales 'hacia atrás' en una economía hacia afuera: Chile, circa 1860-1920”, *Cuadernos de Historia*, Universidad de Chile, Santiago, 20.
- _____. (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.
- _____. (2002a); “Combination of Productive Forces or Innovation?: Some Explanations about the Scientific and Technological Underdevelopment of Mexico and Chile on the XIX Century”. Ponencia. 29th Symposium, International Committee for the History of Technology (ICOHTEC), Granada, España, Junio 22-26, 2002.
- _____. (2002b); “Economic Nationalism and External Technology: The United States and the Industrialization Process of Mexico and Chile, 1900-1970”. Ponencia. Policy History Conference 2002, St. Louis, Missouri, USA, Mayo 30-Junio 2, 2002.

- 📖 _____. (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.
- 📖 Haber, Stephen (1992); “Assessing the Obstacles to Industrialization: The Mexican Economy, 1830-1940”, *Journal of Latin American Studies*, 24:1.
- 📖 Krieger, Emilio (1994); *En defensa de la constitución: violaciones presidenciales a la Carta Magna*, México, Grijalbo.
- 📖 Lewis, Colin (1985); “Railways and Industrialization: Argentina and Brazil, 1870-1929”, en: Abel, Christopher y Lewis, Colin (eds.); *Latin America, Economic Imperialism and the State*, London, University of London.
- 📖 _____. (1991); “La industria en América Latina antes de 1930”, en: Bethell, Leslie (edit.); *Historia de América Latina. Volumen 7, América Latina: economía y sociedad, c. 1870-1930*, Barcelona, Editorial Crítica- Cambridge University Press.
- 📖 Lombardo, Vicente y Villaseñor, Víctor Manuel (1936); *Un viaje al mundo del porvenir (Seis conferencias sobre la U.R.S.S.)*, México, Publicaciones de la Universidad Obrera de México.
- 📖 Miller, Rory (1986); “Transferring Techniques: Railway Building and Management on the West Coast of South America”, en: Miller, Rory y Finch, Henry (eds.); *Technology Transfer and Economic Development in Latin America, 1850-1930*, Liverpool, University of Liverpool.
- 📖 Novelo, Victoria y Arteaga, Augusto (1979); *La industria en los magueyales: Trabajo y sindicatos en Ciudad Sabagun*, México, Nueva Imagen.
- 📖 Ortíz, Hernán, Sergio (1987-1988); *Los ferrocarriles de México. Una visión social y económica*, México, Ferrocarriles Nacionales de México, 2 Tomos.
- 📖 Ortíz Mena, Antonio (2000); “Desarrollo estabilizador. Una década de estrategia económica en México”, México, Fondo de Cultura Económica.
- 📖 Peña, Moisés T. de la (1938) “Los Ferrocarriles Nacionales de México”, *Revista de Economía*, II: 7-12.
- 📖 Ramírez, Juan Manuel (1952); *Los talleres de los Ferrocarriles Nacionales de México*, México, Memorándum de divulgación, nro. 1 editado por el Departamento Técnico de Fuerza Motriz y Maquinaria.
- 📖 Roman, Richard (1991); “Workers Administration as an Incorporative Strategy: The Debate over the Administration of the Nationalized Railways of México”, en, Camp, Roderic Ai., Hale, Charles y Vázquez, Josefina (edit.); *Los intelectuales y el poder en México. Memorias de la IV Conferencia de Historiadores Mexicanos y Estadounidenses*, México, El Colegio de México - UCLA Latin American Center Publications.
- 📖 Rosenberg, Nathan (1972); *Technology and American Economic Growth*, New York, Harper Torchbook.

- 📖 Usselman, Steven (1991); “Patents Purloined: Railroads, Inventors, and the Diffusion of Innovation in 19th-Century America”, *Technology and Culture*, 32:4.
- 📖 Villaseñor, Víctor Manuel (1976); *Memorias de un hombre de izquierda*, México, Grijalbo, 2 vols.
- 📖 Yanes, Emma (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.