

LA INDUSTRIA DE MATERIAL FERROVIARIO EN MÉXICO: ORÍGENES, SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES E INTEGRACIÓN INTERNACIONAL, 1899-2008

Guillermo Guajardo Soto
Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Se presenta una visión de largo plazo sobre cómo se conformó esta industria. Los resultados que se presentan son avances de una investigación en curso, en particular para el periodo posterior a 1991 son preliminares y en desarrollo. Se plantea que la formación de una industria mexicana de material ferroviario fue un proceso fragmentado y discontinuo debido a factores de orden institucional y político. El Estado creó la industria, pero impidió que surgiera un empresariado local dentro de esa actividad, hasta que la privatización y apertura al mercado crearon las condiciones y sinergias transnacionales que permitieron desarrollar plenamente la industria, en sintonía con las dinámicas de innovación y negocios internacionales.

1.- Introducción

En la comunicación se presentan los resultados parciales de un estudio de largo plazo sobre la conformación, trayectoria y productos de la industria de material ferroviario en México. Sus orígenes se encuentran a fines del siglo XIX en el contexto de una economía con un débil sector industrial, en la cual empezó a darse una producción de dimensiones artesanales dentro de los talleres de las compañías ferroviarias. Esa producción transcurrió débilmente hasta que en 1952 el gobierno mexicano creó una firma de construcción de furgones para tratar de eliminar los costos en que incurrían los ferrocarriles estatales por la renta e importación de vagones de carga desde los Estados Unidos, creándose la industria mexicana de material ferroviario. La planta en 1992 fue vendida a la corporación canadiense Bombardier, que la integró a una red global de producción. A su vez, la privatización del monopolio ferroviario estatal a partir de 1996 abrió un mercado al cual concurrieron inversiones canadienses, americanas y mexicanas que conformaron un nuevo sector de firmas productoras y operadoras que han integrado a México como un productor neto de vagones de carga en América del Norte, además de fabricar trenes metropolitanos y locomotoras diesel-eléctricas.

En este documento se presenta una visión de largo plazo sobre cómo se conformó esta industria. Los resultados que se presentan son avances de una investigación en curso, en particular para el periodo posterior a 1991 son preliminares y en desarrollo.¹

¹ Se trata 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

Nuestra hipótesis es que la formación de una industria mexicana de material ferroviario fue un proceso fragmentado y discontinuo debido a factores de orden institucional y político. El Estado creó la industria, pero impidió que surgiera un empresariado local dentro de esa actividad, hasta que la privatización y apertura al mercado crearon las condiciones y sinergias transnacionales que permitieron desarrollar plenamente la industria, en sintonía con las dinámicas de innovación y negocios internacionales.

El análisis se divide en cinco grandes periodos.

El primer período, sobre los orígenes, abarca desde 1899 a 1950 y se caracteriza por una producción esporádica, artesanal y escasa de vagones de carga y locomotoras de vapor cuyo total fue cercano a las 900 unidades.

El segunda período cubre la sustitución de importaciones y va desde 1952 con la creación de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (CNCF o Concarril). Esta empresa pública instaló su planta en el complejo industrial de Ciudad Sahagún, Hidalgo, para cubrir las necesidades de Ferrocarriles Nacionales de México (FNM, compañía creada en 1907 con participación pública y privada), diversificándose hacia otros clientes del sector público mexicano, firmas privadas y la exportación. Hasta 1991 construyó más de 50,000 vehículos, incluyendo trenes para ferrocarriles metropolitanos y locomotoras bajo licencia.

En 1992 fue vendida a la corporación canadiense Bombardier Transportation (BT) con sede en Québec, abriéndose un tercer período en el que ingresan otros fabricantes en México, acelerándose desde 1996 con la privatización de FNM.

Un cuarto periodo se detecta a partir de 1998 al conformarse una nueva industria de vagones de carga y fabricación de locomotoras diesel mediante varias alianzas e inversiones. BT hizo un joint venture con el grupo estadounidense The Greenbrier Companies para formar Gunderson-Concarril en Sahagún y producir vagones. También BT se asoció con otra Electro-Motive Diesel Inc. (EMD) para fabricar sub partes y ensamblar locomotoras diesel en Sahagún. A su vez, 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 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.

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.

* La información de archivos que se emplea proviene del Archivo General de la Nación, Ciudad de México (AGNM) y de sus grupos documentales Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (CNCF); Gonzalo Robles (GR); Presidente Miguel Alemán Valdés (MAV); Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP). La información de Ferrocarriles Nacionales de México proviene de sus *Informes anuales* (FNM:INA)

2.- La producción de material ferroviario

La historia de la producción del material ferroviario es un tema poco abordado en los estudios históricos sobre este medio, la industrialización, la innovación y la empresa en América latina. Esto, a pesar que el ferrocarril fue no sólo un transportador sino también un complejo industrial que se extendió por vastos territorios, combinando capital físico con capital humano y encadenando recursos económicos y naturales.

La importancia del ferrocarril como vector industrial fue destacada hace tiempo por Albert Fishlow y Nathan Rosenberg, quienes plantearon que en la economía estadounidense anterior a la guerra civil (1861-65), los talleres de reparación ubicados en comarcas agrarias contribuyeron a darle dirección y velocidad al conocimiento técnico hacia otros sectores de la economía. Recientemente, el trabajo de Atack, Haines y Margo han mostrado el positivo efecto que tuvo el ferrocarril hasta la década de 1870 en el tránsito de la producción artesanal estadounidense hacia la producción industrial.² Estos fenómenos también se encuentran en América latina, en donde el ferrocarril para 1900 ya había estimulado la instalación de bases de mantenimiento y de algunas producciones de vagones y locomotoras en Argentina, Brasil, Chile y México.³

Lo anterior se dio porque desde mediados del siglo XIX la inserción de América Latina al comercio e inversión internacional se acompañó de la instalación de infraestructuras y la transferencia de tecnologías para darle movilidad y conectividad a la economía. Los equipos de transporte demandaron actividades diarias de mantenimiento que contribuyeron a crear los primeros núcleos de industrias de maquinaria. De esa manera, el ferrocarril mediante la operación de locomotoras, vagones y talleres contribuyó a la industrialización.

En trabajos anteriores hemos demostrado que el ferrocarril en México y Chile desde fines del siglo XIX generó una reacción industrial que, bajo ciertas condiciones sociales e institucionales, creó una capacidad productiva, laboral y empresarial.⁴ En el caso de México la respuesta industrial al estímulo ferroviario fue débil a partir de la masiva construcción de troncales en la década de 1880, a lo cual contribuyó el 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 se contó con producción de acero de alto horno.

Con la creación de Concarriil se fue integrando la producción siderúrgica con la manufactura, aunque la renta de vagones se mantuvo por varios motivos, entre ellos la corrupción en FNM.⁵ La primera fase de la producción mexicana la analizaremos a continuación.

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

³ Lewis 1985, 1991; Miller 1986.

⁴ Guajardo, 1992, pp. 17-46; 1996; 1998, pp. 213-261; 2000, pp. 87-120; 2001, pp. 1415-1437; 2002A; 2002B; 2005, pp. 110-130.

⁵ Villaseñor 1976, Vol. 2; Ortiz Hernán 1988, Tomo II.

3.- Los orígenes: la reclusión de la producción en el taller ferroviario

Hasta ahora, una explicación frecuente sobre la falta de producción de material en México ha sido por la vinculación comercial a los Estados Unidos, vínculo que desde el decenio de 1880 se reforzó por los principales 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 (1876-80/1884-1911), también llamada "Porfiriato", no proporcionaran "casi ningún estímulo al desarrollo industrial de México" y 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.⁶ Sin embargo, la producción siderúrgica mexicana surgió gracias a los efectos del ferrocarril, ya que desde 1903 Fundidora de Monterrey inició la fabricación de rieles, estructuras metálicas y accesorios para abastecer a ferrocarriles, obras públicas y otras actividades. El estímulo ofrecido por las vías férreas fue fundamental: entre 1909 y 1912 cerca del 50% a 60% de su producción fue de rieles y accesorios.⁷

Los FNM entre 1910 y 1913 compraron del 49% al 74% de sus rieles a Fundidora de Monterrey y demandaron entre el 30% al 100% de la producción de la planta, aunque las compras totales (importado y comprado a Fundidora) de FNM pudieron haber ocupado hasta un 60% de la capacidad productora instalada.⁸

Para la producción de equipos la tesis de Coatsworth se mantiene vigente: 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.

También debe considerarse que la red ferroviaria mexicana desde el siglo XIX quedó sujeta a las normas tecnológicas de las compañías americanas, las cuales mantenían acuerdos para manejar un "pool" de patentes e información tecnológica a fin de lograr homogeneidad y cubrir mayores mercados eliminando rupturas entre una compañía y otra.⁹ Esto brindó una ventaja para el aprendizaje tecnológico que México sólo pudo aprovechar desde la segunda mitad del siglo XX.

La absorción de innovaciones fue espasmódica y sujeta a ciclos de competencia e inversión, lo cual a veces descuidaba el material o bien se importaban grandes volúmenes rápidamente para enfrentar el tráfico. Por ejemplo los FNM entre enero y julio de 1910 se compraron 13 locomotoras "Mallet Compound", 46 coches de pasajeros y 2,550 carros de carga en EU que fueron entregados en septiembre del mismo año.¹⁰ Pero no todo podía importarse, por lo que se dieron algunas líneas de producción de refacciones y de reconstrucción de equipo rodante en los talleres. Esa producción "informal" de carros y

⁶ Coatsworth 1984, pp. 108-110.

⁷ Cerutti 1992, pp. 189-191.

⁸ Elaboración propia con base en: FNM.INA, 3º, 4º y 5º informes de 1910-11, 1911-12 y 1912-13.

⁹ Usselman 1991, pp. 1050-1060.

¹⁰ FNM.INA, 2º informe al 30 de junio de 1910, p. 20.

locomotoras entre 1899 y 1950 se presenta globalmente en la tabla 1; es lo más completa posible aunque no fueron productos de una industria formal de equipos.

[Tabla 1]

La evidencia anterior indica varios problemas. El total de 932 unidades (carros, coches y locomotoras) durante medio siglo fue un nivel de producción bajísimo para una red de más de 20,000 kilómetros, como también con respecto al equipo en operación, a las adquisiciones en el extranjero y al equipo rentado en los Estados Unidos. Lo que se construyó en talleres de FNM entre 1908 a 1914 equivalió a tan sólo el 4.5% de los carros adquiridos por la compañía en ese período y al 2.5% de los coches. Esas cifras son más desfavorables si se comparan con el equipo total en existencia en donde se llega a un promedio de no más de 0.17% del total de vehículos de propiedad de FNM (carros, coches, cabús y locomotoras). En la década del treinta la situación mejoró un poco al llegar en 1936 a 1.40% para los carros y a 4.92% para los coches, con un mejor desempeño al cubrir el 11% de los carros nuevos y el 34% de los coches, aunque seguía siendo bajo con respecto al equipo total en operación y al rentado en los Estados Unidos.¹¹

Toda esta producción no se inició en las grandes compañías sino en las de tamaño mediano y pequeño, lo cual contrasta con el tamaño de los talleres ferroviarios 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 17 empleados por establecimiento. Frente a éstos los talleres del departamento de fuerza motriz y maquinaria de FNM ocupaban a 12,749 personas, es decir a cerca del 60% de los obreros de la industria de maquinaria del país.

Todavía en 1952 los ferrocarriles eran tan importantes como la planta industrial mexicana: en ese año 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, carros, 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 20,000 obreros.¹²

Pero de ahí no surgió la manufactura de vagones. En sus inicios fueron pequeñas partidas de equipo para vía angosta: entre 1899 y 1914 de las cerca de 600 unidades producidas alrededor de 400 fueron para vía angosta; en FNM a pesar de su gran tamaño desde 1908 sus fabricaciones fueron de carros de vía angosta al igual que las empresas pequeñas y medianas.

Este movimiento constructivo empezó a decaer a partir de 1910 y hasta 1920 por la Revolución, que trajo severos daños al equipo, mantenimiento inadecuado, alteración de

¹¹ 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.

¹² Ramírez 1952, pp. 11-13.

los puestos de trabajo en los talleres y baja en la productividad. Para 1918 el 56% del equipo tractivo de FNM estaba fuera de servicio.¹³ Desde 1916 los talleres de Piedras Negras, Coah., Monterrey, NL, Aguascalientes y Ciudad de México tuvieron que reparar carros con grandes dificultades por la falta de materiales de importación restringidos por el gobierno de Estados Unidos debido a la guerra en Europa. Una solución dada por FNM fue la firma de contratos con sus principales clientes para reparar cerca de 3 mil carros; los contratistas recibieron el 50% de lo que gastaran abonado en fletes junto con la franquicia de usar los carros para sus transportes por un año.¹⁴

Gracias a ese mecanismo entre 1917 y 1918 se repararon 1,552 carros de carga y 33 locomotoras, concentrándose el 60% de los carros y el 42% de las locomotoras en las siguientes firmas: Cía. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey; American Smelting and Refining Co.; 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 mediante un contrato con la Grant Locomotive and Car Works.¹⁵

Entre 1920 y 1921 se repararon otros 1,559 carros de carga y 31 locomotoras¹⁶, cifras que irían decreciendo hasta llegar en 1923 a convenios para mover el equipo de particulares, consistente en 1,834 vagones de carga y 83 locomotoras.¹⁷

La transferencia de la reparación a talleres de industrias, minas y particulares fue posible porque la planta industrial mexicana no había sido arrasada por la Revolución, de acuerdo a la tesis de Haber para ese período,¹⁸ sin embargo el principal botín de los bandos en pugna fueron las líneas ferroviarias en donde si bien no hubo daños severos en los talleres, sí se alteró la mano de obra calificada y los sistemas de méritos en una actividad como la del mantenimiento que es muy intensiva en trabajo.

Otro factor fue que FNM obstaculizó la transferencia de reparaciones y no fomentó el desarrollo de abastecedores privados en México, debido a la escasa claridad institucional de los contratos y por la oposición de los sindicatos ferrocarrileras que, bajo argumentos nacionalistas, mantuvo el monopolio de cualquier actividad de mantenimiento e incluso de fabricación, siendo un poderoso opositor a la innovación e incluso al establecimiento de Concarril.

Por ejemplo, en 1920 la compañía "International Sash & Door Company" ofreció a FNM reparar carros 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 harían de acuerdo

¹³ Ortiz Hernán 1988, Tomo II p. 112.

¹⁴ *Ibíd.*, p. 113.

¹⁵ FNM.INA, 10º Informe al 30 de junio de 1918, pp. 95-97.

¹⁶ FNM.INA, 13º Informe al 30 de junio de 1921, p. 127.

¹⁷ FNM.INA, 15º Informe al 30 de junio de 1923, p. 91.

¹⁸ Haber 1992. pp. 155-186.

a las normas técnicas del manual del Masters Builders de EU para que los equipos fueran utilizados en el servicio de intercambio entre ambos países. Se detalló que el 50% de los carros 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.¹⁹ Pero el contrato no pudo llevarse a cabo porque no se redujo a escritura pública y sólo había sido autorizado por Pascual Ortiz Rubio.²⁰

Lo mismo ocurrió con otra compañía, la Eagle Pass Huber Co., también hizo propuestas para reparar carros y coches pero 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 organizaciones ferrocarrileras por lo que "*hizo que desistiéramos de nuestro propósito*", optándose por reparar el equipo en los talleres de la empresa.²¹

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

Desde la década de 1930 se detecta un incremento en la producción de equipo aunque dentro de un contexto abrumador de renta de carros a compañías de los Estados Unidos.²² En 1936 en FNM se había logrado incrementar la reparación de carros y locomotoras para enfrentar el aumento del tráfico, esfuerzo dentro del cual se fabricaron 200 carros jaula 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 40 coches usados al Atchinson, Topeka & Santa Fe.²³

Frente a la compra de equipo usado y rentado se podría pensar que la expropiación ferroviaria de 1937 marcaría un cambio hacia una opción de sustitución de importaciones, pero no ocurrió así.

La expropiación de la propiedad de FNM todavía en manos de accionistas privados, se llevó a cabo en 1937 y poco después la dirección se entregó a una Administración Obrera (AO) que debió enfrentar los problemas financieros, de tráfico y laborales así como cumplir los compromisos pendientes con las empresas estadounidenses por arrendamiento y compra de carros. Esto fue una estrategia del presidente Lázaro Cárdenas (1934-40) para lidiar con la baja productividad laboral y combatividad sindical,

¹⁹ 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.

²⁰ Memorándum del Director de Ferrocarriles de la SCOP al Secretario, 25 de enero de 1921. AGNM.SCOP, exp. 10/3314-1, f. 9.

²¹ 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.

²² "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.

²³ FNM.INA, 28º informe, 31 de diciembre de 1936, p. 25-26.

solución que Roman llamó "incorporativa": dio a los trabajadores el poder bajo tales condiciones de gravedad que éstos se verían compelidos a llevar a cabo economías en contra de los empleados.²⁴

El deterioro técnico y financiero de la empresa no lo pudo enfrentar la AO durante el período de su vigencia entre el 1º de mayo de 1938 y el 31 de diciembre de 1940²⁵, no tuvo objetivos claros, mantuvo una difusa línea entre ser administradores y trabajadores y el gobierno no aportó los recursos necesarios porque seguía una política conservadora en materia de gasto público.²⁶ Careció de planteamientos industriales a pesar de que en ese entonces 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 alrededor de 90 carros al mes, misma capacidad existente en la ciudad Monterrey y en la Ciudad de México.²⁷

La combinación de factores internos y las restricciones externas de la Segunda Guerra llevaron a una caída en las fabricaciones de equipo durante la década de 1940. Hubo algunos ejemplos de mayor complejidad como fue la construcción de dos locomotoras en 1942 y 1943 en Acámbaro, estado de Guanajuato,²⁸ ejemplos tardíos de una capacidad artesanal desplegada por los obreros para que no 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, Ver., quienes en 1948 construyeron un tren de pasajeros consistente en 5 coches y una locomotora.²⁹

Estas acciones obreras no se tradujeron en una política de fabricaciones, mayor recepción tuvieron las recomendaciones de la misión asesora de los Estados Unidos en México durante la Segunda Guerra, que planteó fabricar carros de carga en los talleres de Aguascalientes. A inicios de 1945 se iniciaron los trabajos para construir cerca de 1,000 furgones de carga, pero la finalización de la guerra lo detuvo y dichos materiales fueron posteriormente aprovechados para fabricar en 1954 el primer lote de Concarril.³⁰

4.- La Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril en la sustitución de importaciones

En la década de 1950 la economía mexicana presentaba problemas y las soluciones fueron establecer medidas de mayor intervención, planificación y creación de una nueva generación de agencias y de empresas públicas.³¹ La industrialización por

²⁴ Roman 1991. pp. 345-346.

²⁵ Ortiz Hernán 1988. Tomo II, p. 204, 208, 209.

²⁶ Cárdenas 1994.

²⁷ Peña 1938. p. 602.

²⁸ Yanes 1991.

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

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

³¹ Escobar y Cassaigne 1995, p. 215.

sustitución de importaciones (ISI) como política económica desde la década de 1930 se había caracterizado por la protección del mercado interno y el intervencionismo estatal. Esto contribuyó a la expansión de la industria manufacturera y a la formación de las grandes empresas industriales, comerciales y financieras, como también a nuevas entidades del poder público. La fuerte devaluación del peso ocurrida en 1954 agregó un margen de maniobra para controlar la inflación y se conformó lo que se denominaría hasta 1970 el "desarrollo estabilizador",³² es decir, una política macroeconómica destinada a lograr una alta tasa de crecimiento y de ahorro con bajo déficit público, baja inflación y estabilidad en el tipo de cambio. Esto 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 propuso montar una fábrica de furgones, idea con la cual trabajó la consultora estadounidense Ford Bacon & Davis en colaboración con FNM y el Banco.³⁴ El 8 de abril de 1952 se constituyó Concarril como sociedad mercantil con un capital social integrado en un 87.5% por Nacional Financiera, 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 15 furgones que llevaron un 18% de materiales mexicanos y un 82% de materiales extranjeros.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 un año después de iniciada la producción ya había construido una cantidad equivalente a todas las unidades construidas durante medio siglo en los talleres ferroviarios. Para 1958 completó los primeros 5,000 vagones equivalentes a la mitad del inventario de FNM.

Los primeros años fueron de un rápido aprendizaje en un país que partió de cero en este rubro hasta diversificar lentamente su producción y clientes ya que además de FNM vendió a la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, Altos Hornos de México S.A. (AHMSA), Petróleos Mexicanos (PEMEX), a otros ferrocarriles públicos y también exportó. Dentro del contexto mexicano, Concarril fue un emprendimiento bastante radical en capacidad, logrando integrar el núcleo industrial de Ciudad Sahagún. Desde 1961 inició la fabricación de partes automotrices para un autobús fabricado por Diesel Nacional (Dina) y la firma Flxible y para 1964 entregó 250 carrocerías de autobús urbano y en 1965 se iniciaron los estudios y diseños para construir locomotoras

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.

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, D. F., 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.

Diesel eléctricas para FNM y se empezó a proyectar la producción de carros tanque de 10,000 galones.³⁶ Su trayectoria productiva se indica en la tabla 2.

[Tabla 2]

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 la cual visitó en la década de 1930. Proveniente de una familia cercana al presidente Madero durante la Revolución, hizo sus estudios en los Estados Unidos y después de varios intentos de levantar una alternativa de izquierda independiente del régimen se dio por derrotado y aceptó el apoyo de un ex compañero de la facultad de derecho de la UNAM, Miguel Alemán Valdés, primer presidente civil de la posrevolución (1946-52) 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 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

4.1.- Reclutamiento y aprendizaje del personal

Cuando se inició la planeación del proyecto, hubo ofertas de empresas estadounidenses para asesorar técnicamente este 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 técnica ofrecido por la *American Car and Foundry*.³⁸ Prefirió en cambio contratar en 1953 al ingeniero estadounidense Norman Shipley, quien se había jubilado como gerente de la *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 el sentido autárquico sino también al origen rural de la fuerza de trabajo y lo deshabitado del lugar. Para 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*

³⁶ Ibíd., folios 4 y 6.

³⁷ Lombardo y Villaseñor 1936; Villaseñor 1976. Vol. 2; Fuentes 2007.

³⁸ Escamilla 2007. p. 167.

³⁹ Villaseñor 1976. Vol 2, pp. 207, 211.

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

Ese proceso no quedó completamente en manos de la empresa, ya que el reclutamiento y productividad debieron darse dentro del contrato manejado por la sección 200 del Sindicato Nacional de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos y Similares de la República Mexicana (SNTMMSRM), 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 desmoralización de los profesionales, ya que para el sindicato la mano de obra calificada debía salir del personal de Sahagún, aunque no se podía conseguir un mecánico de primera, ni soldadores, carpinteros, ni mayordomos, salvo excepciones. Por esto la empresa debía contratar avisos en el periódico y mediante otros canales que no tenía la sección 200.⁴²

4.2.- 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 y no tenía planes regulares para adquirir material rodante. Concarril debió contratar préstamos y negociar con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Nacional Financiera y bancos estadounidenses bajo condiciones poco favorables.

Junto con la insolvencia estaban los problemas de gestión de FNM y los cambios de timón en las decisiones de la ferroviaria. 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 en 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 en ese entonces tenían un precio de entre 6,300 a 6,400 dólares por unidad. La planta había sido erigida para

⁴⁰ Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, S.A. Beneficios al país, cifras al 31 de diciembre de 1969. México, D.F., 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 Sariego 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.

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.

apoyar a FNM cuya gerencia fijó un criterio sin haber firmado un contrato formal, porque en ese entonces Constructora operaba con un crédito de Nacional Financiera.⁴⁴

Para 1958 la producción se vendía a FNM y a otras líneas estatales con créditos a largo plazo. A FNM en moneda nacional se le habían otorgado créditos por \$377,800,000 al Ferrocarril del Pacífico, S.A. de C.V. por \$51,800,000 y a la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas por \$7,700,000. Concarril había otorgado a los ferrocarriles estatales mexicanos créditos a largo plazo, con precios sensiblemente inferiores a los de fabricantes de los Estados Unidos y Canadá y con calidad certificada por AAR.⁴⁵

Además de FNM, otro cliente natural para Concarril era PEMEX, pero en las empresas estatales no había información ni canales de comunicación que las obligaran a contratar con otras empresas estatales o bien 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 J. 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 había proporcionado información a Concarril sobre el tipo de unidades y no se había llegado a una conclusión definitiva. Villaseñor estimaba necesario firmar contratos con PEMEX;⁴⁶ los contratos demorarían en llegar. Por lo demás, en el mercado de vagones había fuertes intereses que amenazaban la posición de Concarril, pero la empresa debía construir y financiar a su cliente hegemónico, FNM.

4.3.- 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 Sahagún, que eran 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 administrativo central presidido por el secretario del patrimonio nacional, tres subsecretarios de estado, el gerente general de FNM y los directores generales de PEMEX y NAFINSA, todos entes públicos. Esta tendencia a centralizar y diluir las decisiones en altos directivos generó un problema de rigidez en la gestión que le restó dinamismo y claridad para enfrentar el negocio.

Los años de la década de 1960 fueron de una lenta producción y de baja utilización de la capacidad productiva, lo que enfrentó diversificando sus clientes para aprovechar la capacidad productiva instalada y tonificar sus finanzas. FNM mantuvo la

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, S.A. 5,000 furgones" (Folleto), op. cit., folios 3 y 4.

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

renta de vagones en los Estados Unidos y su falta de financiamiento, hecho que produjo la singular paradoja de que Conccarril en la década de 1960 empezó a vender equipo a ferrocarriles de los Estados Unidos cuando FNM seguía rentando 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. como se indica en la tabla 3.

[Tabla 3]

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.

La gestión de Villaseñor se caracterizó por un balance equilibrado, pero también por 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; 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

4.4.- La década de 1970: diversificación productiva, rotación directiva y pérdidas

En 1970 Villaseñor dejó el cargo de director general del CIS y de Conccarril, experimentándose una rotación en los cuadros directivos, en consonancia con los cambios del sexenio de Luis Echeverría (1970-76), quien creó una nueva base de poder desplazando a los grupos y figuras que desde la década de 1950 habían administrado el aparato público. Entraron figuras políticas con poca o ninguna experiencia en el sector, por periodos cortos sin poder llegar a dominar las complejidades del negocio: Constructora entre 1970-71 fue dirigido por el ex director de Pemex, Jesús Reyes Heróles, entre 1972 y 75 por el abogado Emilio Krieger, entre 1975-76 por el embajador Gonzalo Martínez Corbalá y luego por el economista Francisco Javier Alejo.⁴⁸

Los nombramientos los daba el presidente de la República, para quien los cargos en 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 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. Por paradojas del

⁴⁷ Escamilla 2007. p. 205.

⁴⁸ *Ibíd.*, p. 116.

⁴⁹ Krieger 1994.

régimen, Krieger apoyó en 1972 la creación de un comité de fábrica que generó un desafío político que debió ser suprimido por el sindicato minero y el gobierno.⁵⁰

Para Concarril la década de 1970 fue de diversificación. En 1972 con el aval del Secretario del Patrimonio Nacional, Horacio Flores de la Peña, se iniciaron los estudios para producir carros tanque y 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 empezaban a registrar pérdidas en el balance de la empresa por 11 millones de dólares. El nuevo mercado no detuvo los problemas financieros que se agravaron por la inestabilidad de la economía mexicana, reducción de la demanda del gobierno y baja en la productividad de los obreros acompañada de aumento en los salarios y en el número de trabajadores. En 1976 la devaluación incrementó la deuda contratada y al año siguiente se experimentaron mayores pérdidas.⁵¹

La falta de investigación y desarrollo de tecnologías y negocios aislaron a Concarril 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.

4.5.- 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 tanto urbano como interurbano, el número de pasajeros transportados disminuía pero aumentaba la intensidad en ciertos tramos y en especial en el tráfico de mediana distancia entre ciudades. Desde 1982 se empezó a trabajar en proyectos de coches de pasajeros, trenes de rodamiento férreo para el metro de la Ciudad de México, contenedores e incluso se estudiaban las necesidades de transporte colectivo en varias ciudades. Para tener 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, Jal.⁵²

Treinta años después de creada, Concarril formaba un cuerpo de investigación dedicado a integrar un sistema tecnológico de productos, procesos y 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.⁵³

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

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

⁵² CNCF, *Informe de labores 1986-1987*, pp. 15, 24.

⁵³ *Ibíd.*, pp. 12-13, 20.

Sin embargo 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 que repercutió en una baja en el uso de su capacidad instalada que pasó de un 90% en 1982 a 35% en 1986, cayendo notablemente en el caso de los carros de carga. De fondo estaba el declive de los ferrocarriles en su capacidad para transportar carga y pasajeros, lo cual se hizo evidente a partir de 1987, cuando el gobierno canceló todas las concesiones 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 varios tipos de producción como coches de pasajeros y carros tanque. Se iniciaron estudios para el desarrollo y fabricación de nuevos tipos de coche de metro, metro acoplado con ruedas de acero y metro ligero articulado, se seleccionaba tecnología para fabricar boguies para metro y se construyeron prototipos de contenedores y de aeropasillos. En 1987 también se inició la adquisición de tecnología 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.⁵⁴

Lo anterior llevó a establecer convenios de cooperación con la firma alemana DUEWAG (Düsseldorfer Waggonfabrik, más tarde adquirida por Siemens Transportation) firma 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).⁵⁵

4.6.- La reforma económica y el camino a la privatización

Los años del decenio de 1980 fueron marcados por un giro en las políticas económicas. A mediados del gobierno de Miguel de la Madrid (1982-88) se había llegado a un total de 1,155 empresas públicas que generaban con un enorme déficit, problemas de endeudamiento y eficiencia. La respuesta fue el inicio de la privatización parcial y de una gradual apertura de la economía con la entrada de México al GATT. Esas medidas se acentuaron con el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-94) que 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.

5.- Apertura a la inversión internacional y formación de la industria mexicana de material ferroviario en América del Norte

Para 1992 CNCF 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,⁵⁶ formándose la

⁵⁴ *Ibíd.*, p. 19

⁵⁵ *Ibíd.*, p. 15.

⁵⁶ Banco de México 1993, p. 57.

sociedad Bombardier-Concarril S.A. de C.V. que se integró a la división Bombardier Transportation (BT) red global de innovación, negocios y manufactura.

A partir de ese momento entraron otras firmas productoras que han ido definiendo a México como un productor neto de vagones de carga en América del Norte, contribuyendo con cerca del 10% de la producción de vagones en esa región, además de fabricar trenes metropolitanos y locomotoras diesel eléctricas. La producción de los cinco últimos años ya es equivalente, en unidades, a 25 años de producción de la industria que estuvo en manos estatales. Un avance de las cifras colectadas se entrega en la gráfica 1 y en la tabla 4.

[Gráfica 1] [Tabla 4]

5.1.- Bombardier, especialización productiva y alianzas con Greenbrier y Electro-Motive Diesel (EMD)

Después de la venta BT mantuvo el contrato laboral con el SNTMMSRM para la mano de obra especializada, pero hubo cambios radicales en todos los niveles destacando la gerencia, en donde el perfil dilettante dio paso a ejecutivos 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 Ciudad de México. Desde 1976 trabajó en Ford Motor Co. de México con posiciones de gerencia en operaciones y manufactura. En el 2001 la prensa de negocios informó que Rión pasó a dirigir la División de Señalización de BT con sede en Londres, mientras que la planta de Sahagún se integró a la División América de BT que incluye Canadá, Estados Unidos, México.⁵⁷

Esta última división quedó a cargo de William Spurr, ingeniero egresado por 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 producción de carros de pasajeros de la Urban Transportation Development Corporation, de Ontario, Canadá, Spurr fue nombrado para dirigir el desarrollo de proyectos.

Un hecho importante se dio en el 2004 con el ingreso al Board de Directores de Bombardier del ejecutivo mexicano Carlos E. Represas, quien había sido CEO de Nestlé en México desde 1983, así como director del grupo Vitro de Monterrey y de Dreyer's

⁵⁷ Enrique Galván Ochoa, "Dinero", *La Jornada*, Cd. de México, 2001/05/04/.

Grand Ice Cream Holdings, Inc. Desde el 2004 compartió responsabilidades directivas con Laurent Beaudoin y André Bombardier.⁵⁸

Bombardier mantuvo los contratos con FNM pero empezó una puja difícil para obtener contratos para el Metro de la Ciudad de México, mercado al cual entró a competir la española Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), esto hizo que en los años posteriores se uniera con CAF 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 metropolitanos y aviones, para esto último en el 2005 inauguró en Querétaro una planta de productos aeronáuticos.

La privatización de FNM iniciada en 1996 abrió la entrada de nuevos operadores de este medio de transporte que necesitaban equipar sus flotas. Por 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 las líneas de producción de Sahagún con una inversión de 20 millones de dólares y una plantilla de 300 trabajadores se concentró en fabricar vagones de carga intermodal y convencional con una producción estimada de 4,000 vagones al año. A fines de ese año se entregó la primera góndola fabricada para una de las nuevas empresas concesionarias, Transportación Ferroviaria Mexicana (TFM).⁵⁹

The Greenbrier Companies construye carros de carga en sus instalaciones en Estados Unidos, Canadá y México así como barcas marinas en sus instalaciones en los Estados Unidos. También repara carros de carga y suministra ruedas y partes de carros de ferrocarril en 23 ubicaciones en América del Norte. Greenbrier también construye y repara carros de carga para el mercado europeo en Polonia y subcontratistas en Europa. Greenbrier posee cerca de 10,000 carros de ferrocarril y da servicios de mantenimiento a cerca de 136,000 carros.⁶⁰

También en 1998 BT estableció un contrato con Electro-Motive Diesel Inc. (EMD) que inicialmente fue por cerca de 50 millones de euros 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 era demostración de "*world-class manufacturing capabilities, and our expertise in delivering high-quality products to the North American market*".⁶¹ Los menores costos

⁵⁸ 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>

⁵⁹ Bombardier, *Annual Report 1998*, p. 24. 1999, p. 26. "Afinanza venta de ferrocarril". Por Fernando Pedrero. *Reforma*, Cd. de México, 13-Nov-1998.

⁶⁰ <http://www.gbrx.com>

⁶¹ 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>

de producción en México, sin duda, impactaron para que en marzo de 2000 EMD iniciara la demolición de su planta en La Grange, Ill.⁶²

El éxito de la alianza llevó a que Greenbrier en el 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 carros para el Metro de la Ciudad de México.⁶³

Para mejorar la competitividad y mejorar la integración de la producción norteamericana de Bombardier, a partir del 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 66 millones de euros con entregas para el 2008.

5.2.- El surgimiento de Trinity Industries de México

Como señalábamos más arriba, a partir de 1996 México puso fin al monopolio estatal sobre 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 1997 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 portadores 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 el fabricante más importante de tanques estacionarios para gas, cilindros de gas LP, autotanques, semiremolques, toneles para carros de ferrocarril y cabezas de tanques.⁶⁴ Se formó Trinity Industries de México especializada en carros tanque para el mercado nacional y de los Estados Unidos, y para 1996 ya tenía un contrato por 400 unidades cuyo primer vagón salió en septiembre de la planta ubicada en Huehuetoca, estado de México; inicialmente se pensaba también 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 carros tolva. En la planta 372 se invirtieron 30 millones de dólares con una capacidad de producción de 8 carros diarios y con mil 500 empleos directos. La planta 373 se destinó a producir cabezas de acero semiesféricas y

⁶² *Chicago Tribune*, March 24, 2000, page 1.

⁶³ 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>

⁶⁴ Abre Tatsa su mercado, por Felipe Gazcón, *Reforma*, Cd. de México, 01-Jun-1995.

⁶⁵ Exporta Trinity bienes de capital, Por Gabriela Tovar. *Reforma*, Cd. de México, 25-Sep-1996.

toriesféricas. El 50 por ciento era para exportar a los Estados Unidos y el otro 50 para consumo nacional; su capacidad de producción es de 8 cabezas semiesféricas y 21 toriesféricas diarias destinadas para cabezas de tanques, recipientes a presión para almacenamiento y transportación de gas L.P., toneles y carros de ferrocarril; su proveedor de acero sería AHMSA de Monclova.⁶⁶

En el 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 300 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 Cohauila.⁶⁷

5.3.- 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 participación del 50%. La inversión inicial fue de US\$10 millones de dólares por línea de producción y se diseñó para carros de graneles -tolva- cubiertos con una producción de 3,000 unidades al año y una plantilla de personal de 1,200 trabajadores;⁶⁸ la producción de 6 carros al día se inició en el segundo semestre del 2007.

The Greenbrier Companies ya tenía experiencia con BT a través de su filial Gunderson-Concarril. GIMSA había sido fundada en Monclova en 1951 por la familia de Harold R. Pape, ingeniero estadounidense quien en la década de 1940 había fundado AHMSA, siderúrgica que había sido estatizada en el decenio de 1980. GIMSA está integrada por tres divisiones: Industrial, Minera y Comercial; se especializa en la fabricación de plataformas marinas, equipos metálicos, estructuras de acero, maquinados de precisión y mantenimiento. También 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 además México ofrecía costos 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

⁶⁶ Presidencia. Gobierno Ernesto Zedillo. Comunicado No. 953. Monclova, Coah., julio 2, 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..

jefe de las operaciones de fabricación de carros 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 20 años de experiencia en fabricación pesada, incluyendo siete años con Trinity Industries como gerente general de fabricación de carros 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, construida en 1951, está conectada a la línea principal de FerroMex con 8 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 por 500 carros tolva.⁷⁰ Esto hizo que Greenbrier informara en mayo que decidió cerrar sus instalaciones de producción de vagones en Canadá por sus altos costos.⁷¹

6.- Conclusiones

En la década de 1950, México entró en la segunda revolución industrial de la mano del Estado federal para montar una industria de material ferroviario, empleando para ello las normas tecnológicas de los Estados Unidos. Durante el período sustitutivo no surgió un empresariado local dentro de esa actividad, hasta que la privatización y apertura al mercado crearon las condiciones y sinergias transnacionales para desarrollar la industria de acuerdo a las dinámicas de innovación y negocios internacionales.

La explicación de lo anterior se encuentra en las tres fases en que hemos dividido nuestro análisis. La primera, la fase artesanal, 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 20, conflicto que generó destrucción material y estableció un marco normativo y político adverso para las empresas al incrementar la intervención pública. Por ello, 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 dentro de un esquema proteccionista, tuvo como único cliente al estado federal que absorbió todas las compañías privadas de ferrocarriles. Pero 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 debido a que el principal organismo, FNM,

⁶⁹ Greenbrier y GIMSA forman joint venture para fabricar carros de ferrocarril nuevos". International News. <http://www.prnnews.com/cgi-bin/stories.pl?ACCT=PRNI2&STORY=/www/story/10-16-2006/0004451812&EDATE=>

⁷⁰ Ahora exportará Coahuila carros de ferrocarril". 13/06/2007. <http://agencia.infonor.com.mx/nota.php?id=6819>

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

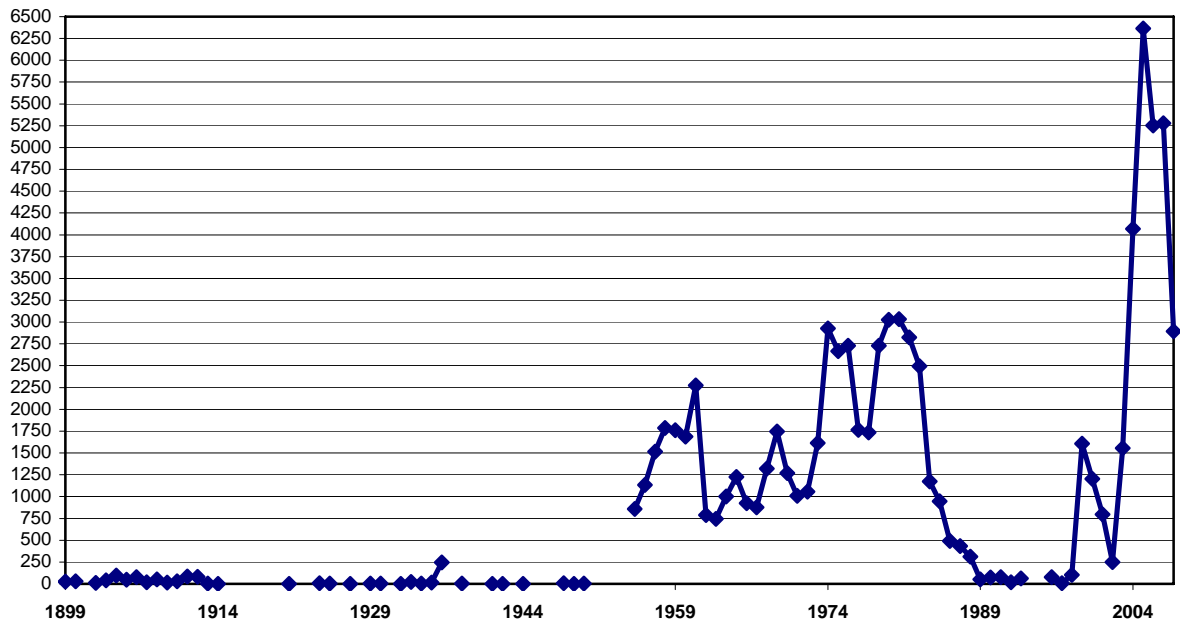
presentó problemas crónicos de insolvencia e ineficiencia contribuyendo al declive de este medio de transporte. A mayor estatización menor presencia en el mercado de transporte lo cual le restó posibilidades de desarrollo a la industria de material.

Otro aspecto fueron los problemas de una dirección ejecutiva que no pudo aprovechar la capacidad instalada, desarrollar innovación y comercializar en forma eficiente, en parte por cuadros directivos sin especialización en el negocio y por la extrema rotación de los mismos dentro un aparato público que crecía 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 tercer periodo de inversiones y conformación de un sector que recurrió a fuentes de dinamismo externo, que pudo desarrollarse como parte de reformas estructurales de la economía mexicana a través de 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, algo que en el medio mexicano ha significado un cambio radical en la concepción de esta industria, en su dirección y organización.

Finalmente, la llegada de CAF, primero como vendedor, luego como co-fabricante con BT de trenes para el Metro de la Cd. 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 aspira BT con la concesión en estudio para los suburbanos 2 y 3 entre la Ciudad de México y el estado de México.

Gráfica 1
México: producción de material ferroviario (total de unidades), 1899-2008
Las cifras a partir de 1992 son preliminares



Fuente: Base de datos del proyecto de investigación.

Tabla 1
México: producción de material ferroviario, 1899-1952

Años	Vagones	Coches	Locomotoras	Producción total
1899-1903	84	17	0	101
1904-1908	283	11	0	294
1909-1913	208	3	3	214
1914-1918	1	0	0	1
1919-1923	0	1	0	1
1924-1928	2	8	0	10
1929-1933	10	17	2	29
1934-1938	205	61	0	266
1939-1943	0	1	1	2
1944-1948	1	5	2	8
1949-1953	4	2	0	6
Total				932

Fuente: Base de datos del proyecto de investigación.

Tabla 2
Concarril: producción de carros, coches y unidades para Metro (no incluye 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
1955-59	7046							6			7052
1960-64	3943	364	1039	264		518	150	218			6496
1965-69	3409	422	1368	522		233	62	63	15		6094
1970-74	5548	55	1990	178				109			7880
1975-79	2567	695	6604	387	879			139		352	11623
1980-84	5437	1200	4748	211	150			45	90	671	12552
1985-89	478	905	95	100	314				10	329	2231
1990-91			151								151
											54079

Fuente: Base de datos del proyecto de investigación.

Tabla 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.

Tabla 4
México: producción total de unidades que incluye carros de carga, coches para Metro y locomotoras (Cifras preliminares), 1992-2008

	Producción Total
1992	20
1993	64
1994	S.D.
1995	S.D.
1996	78
1997	9
1998	101
1999	1606
2000	1203
2001	796
2002	248
2003	1555
2004	4067
2005	6366
2006	5254
2007	5279
2008	2896
	29542

Fuente: Base de datos del proyecto de investigación.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

ARCHIVOS

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=PRN12&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>

PONENCIAS

GUAJARDO, G. 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 del 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.

LIBROS, CAPÍTULOS Y ARTÍCULOS

ATACK, J., HAINES, M. y MARGO, R. 2008. "Railroads and the Rise of the Factory: evidence for the United States, 1850-70". National Bureau of Economic Research, Working Paper 14410, Cambridge, MA 02138, October.

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, F; NOVELO, V. y SARIEGO, J. L. 1983. *El sindicalismo minero en México, 1900-1952*, México, Era.

BRACHO, J. 1989. "El Comité de Fábrica de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril". en: *Estudios Sociológicos*, 7:20 may.-ags, pp.321-344

CÁRDENAS, E. 1994. *La hacienda pública y la política económica 1929-1958*. México, El Colegio de México-Fondo de Cultura Económica.

CERUTTI, M. 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, J. 1984. *El impacto económico de los ferrocarriles durante el porfiriato. Crecimiento contra desarrollo*. México.

ESCAMILLA, A. 2007. "Análisis histórico económico del Complejo Industrial Sahagún, 1952-1988: el caso de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril S.A." Tesis Licenciatura (Licenciado en Economía)- Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Economía, México.

ESCOBAR, C. y CASSAIGNE, R. 1995. "El papel de las entidades gubernamentales y la industria paraestatal en el desarrollo tecnológico de México", en: MULÁS del POZO, P. (coord.). *Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México*, México, Academia de la Investigación Científica-Academia Nacional de Ingeniería, Fondo de Cultura Económica.

FISHLOW, A. 1965. *American Railroads and the Transformation of the Ante-Bellum Economy*, Cambridge, Mass.

FUENTES, J. 2007. "La impronta engelsiana en la formación de la intelectualidad comunista", en: Elvira Concheiro, Massimo Modonesi y Horacio Crespo (coordinadores). *El comunismo: otras miradas desde América Latina*. México, UNAM-CEIICH.

GARRIDO, C. "Industrialización y grandes empresas en el desarrollo estabilizador, 1958-1970", *Análisis Económico*, UAM.

GUAJARDO, G. 1992. "El aprendizaje de la tecnología del ferrocarril en Chile, 1850-1920". *Quipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, México, 9:1, pp. 17-46.

_____. 1996. "Hecho en México: el eslabonamiento industrial 'hacia adentro' de los ferrocarriles, 1890-1950", en KUNTZ, S. y RIGUZZI, P. (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, pp. 213-261.

_____. 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, pp. 87-120.

_____. 2001. "Les modeles 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.

_____. 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, pp. 110-130.

HABER, S. 1992. "Assessing the Obstacles to Industrialisation: The Mexican Economy, 1830-1940", *Journal of Latin American Studies*, 24:I.

KRIEGER, E. 1994. *En defensa de la constitución: violaciones presidenciales a la Carta Magna*. Mexico, Grijalbo.

LEWIS, M. 1985. "Railways and Industrialization: Argentina and Brazil, 1870-1929", en: ABEL, C. y LEWIS, M. (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, Cambridge University Press-Editorial Crítica.

LOMBARDO, V. y VILLASEÑOR, V. M. 1936. *Un viaje al mundo del porvenir (Seis conferencias sobre la U.R.S.S.)*, México, Publicaciones de la Universidad Obrera de México.

MILLER, R. 1986. "Transferring Techniques: Railway Building and Management on the West Coast of South America", en: MILLER, R. y FINCH, H. (eds.). *Technology Transfer and Economic Development in Latin America, 1850-1930*, Liverpool, University of Liverpool.

NOVELO, V. y ARTEAGA, A. 1979. *La industria en los magueyales: Trabajo y sindicatos en Ciudad Sahagun*. México, Nueva Imagen.

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

ORTIZ M., A. 2000. "Desarrollo estabilizador. Una década de estrategia económica en México", *Trimestre Económico*, 37:146 Fondo de Cultura Económica.

PEÑA, M. T. de la. 1938. "Los Ferrocarriles Nacionales de México", *Revista de Economía*, II:7-12.

RAMÍREZ, J. M. 1952. *Los talleres de los Ferrocarriles Nacionales de México*. México, Memorándum de divulgación No. 1 editado por el Departamento Técnico de Fuerza Motriz y Maquinaria.

ROMAN, R. 1991. "Workers Administration as an Incorporative Strategy: The Debate over the Administration of the Nationalized Railways of México", en: CAMP R. Ai., HALE, C. y ZORAIDA V., J. (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, N. 1972. *Technology and American Economic Growth*, New York.

USSELMAN, W. 1991. "Patents Purloined: Railroads, Inventors, and the Diffusion of Innovation in 19th-Century America", *Technology and Culture*, 32:4.

VILLASEÑOR, V. M. 1976. *Memorias de un hombre de izquierda*, México, Grijalbo, 2 Vols.

YANES, 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.