

---

## Integración local y PYMES en la industria mexicana de equipos ferroviarios. Impactos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)

Autor(es): Escamilla Trejo, A.

Fuente: H-industri@: Revista de Historia de la Industria, los Servicios y las Empresas en América Latina, Nº 22 (Julio 2018), pp. 117-139.

Publicado por: Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

Vínculo: <http://ojs.econ.uba.ar/ojs/index.php/H-ind/article/view/1138>

---



Esta revista está protegida bajo una licencia *Creative Commons Attribution-NonCommercialNoDerivatives 4.0 International*.

Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

### ¿CÓMO CITAR?

**Escamilla Trejo, Adrián.** (2018) Integración local y PYMES en la industria mexicana de equipos ferroviarios. Impactos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). *H-industri@* 22: 117-139.

<http://ojs.econ.uba.ar/ojs/index.php/H-ind/article/view/1138>



H-industri@ es una revista académica semestral editada por el **Área de Estudios Sobre la Industria Argentina y Latinoamericana (AESIAL)** perteneciente al Instituto Interdisciplinario de Economía Política de Buenos Aires (IIEP-Baires): <http://ojs.econ.uba.ar/ojs/index.php/H-ind>

## Integración local y PyMES en la industria mexicana de equipos ferroviarios. Impactos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)

*Local Integration and SMEs in the Mexican Railway Equipment Industry.  
Impacts of North American Free Trade Agreement (NAFTA)*

Adrián Escamilla Trejo <sup>i</sup>  
[adrianescamillat@gmail.com](mailto:adrianescamillat@gmail.com)

### Resumen

La producción de equipos ferroviarios en México dio un salto en la década de 1950 impulsada por empresas públicas que propiciaron una diversificación e integración productiva. Durante su evolución se logró conformar un complejo industrial abocado al transporte que mantenía encadenamientos con una vasta red de proveedores locales de distintos tamaños ubicados en varias ramas industriales. El artículo aborda el impacto de la privatización y apertura económica de los años noventa sobre este entramado, en particular, en las pequeñas y medianas empresas (pymes), con el fin de saber si la llegada de firmas trasnacionales afectó o estimuló la red de proveedores locales. Para ello se estudia la evolución de la estructura productiva antes y después de la firma del TLCAN (1992), y se analiza en el tipo de vínculos que establece la gran empresa (pública o privada) con los actores productivos locales.

**Palabras clave:** INTEGRACIÓN LOCAL; ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN; PROVEEDORES; PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS; CADENAS DE VALOR; TLCAN.

### Abstract

The production of railway equipment in Mexico took a leap in the 1950s, driven by public companies that promoted a diversification and local productive integration. During its evolution, it was possible to create an industrial complex dedicated to transport that maintained linkages with a vast network of suppliers of different sizes in several industrial branches. This article analyzes the impact of privatization and the economic opening of the nineties on this network, particularly in small and medium enterprises (SMEs), to know if the arrival of transnational firms affected or stimulated the network of local suppliers. To this end, the evolution of the productive structure is studied, before and after the signing of NAFTA (1992), and the types of links established by the large company (public or private) with local productive actors are analyzed.

**Keywords:** LOCAL INTEGRATION; PRODUCTION ORGANIZATION; SUPPLIERS; SMES; VALUE CHAINS; NAFTA.

**Recibido:** 22 de septiembre de 2016.

**Aprobado:** 1 de febrero de 2018.

---

<sup>i</sup> Becario del Programa de Estancias Posdoctorales UNAM, adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas. Agradezco las observaciones al borrador de este trabajo por parte de mi asesor, Dr. Gerardo González Chávez, del IIEc-UNAM. Los errores que aún persistan son de mi entera responsabilidad.

## Introducción

En América Latina la producción de material ferroviario tuvo un importante desarrollo durante la posguerra. En varias naciones, entre ellas Argentina, Brasil, Chile y México surgieron o se consolidaron empresas y complejos dedicados a la fabricación de vagones de carga, coches de pasajeros y equipos diversos. Estos esfuerzos dieron la posibilidad a aquellos países de abastecer sus propias necesidades de transporte e incluso estar en condiciones de exportar algunos excedentes. Para el caso de México esta industria alcanzó su plenitud hacia la década de 1960. Su capacidad técnica quedó constatada en la obtención de varios contratos para suministrar equipos a compañías ferroviarias estadounidenses y de otras naciones latinoamericanas.

Algo que distinguió la producción de equipos ferroviarios fue su compenetración con el resto de la estructura productiva. Desde que surgió esta industria sus promotores impulsaron la sustitución de importaciones con un alto grado de integración productiva, entendida como la formación de encadenamientos entre proveedores locales; procesos que alcanzaron rápidamente cierta madurez. De acuerdo con informes de la Comisión Económica para América Latina en la década de 1950 en Argentina y Brasil la industria de materiales y componentes para equipos ferroviarios abastecía la demanda interna. Y en Chile y México la situación avanzaba de forma satisfactoria. En ambas naciones se habían podido desarrollar proveedores en todos los procesos metalmecánicos, salvo en los sistemas de frenado y propulsión (CEPAL, 1959, pp. 19-26).

La evolución que tuvo el proceso de integración en México muestra algunas etapas. Las primeras unidades de carga se integraron en su totalidad dentro una gran empresa estatal, la cual propició la formación de proveedores nacionales de partes y materiales. De tales sinergias surgió un complejo industrial abocado al transporte. A medida que aumentó la diversificación productiva este proceso experimentó variaciones. Primero -en los años sesenta y setenta-, con relación a la producción de otros equipos de carga (tolvas, tanques), despuntaron formas de subcontratación que dieron pie a la aparición de pequeñas y medianas empresas (PyMES) ubicadas en la periferia del complejo industrial. Segundo -en las décadas de 1970 y 1980-, con relación a la producción de equipos de transporte (metros, trenes articulados), aparecieron nuevos proveedores y socios tecnológicos vinculados a modernas ramas, como la electrónica, algunos de ellos filiales de firmas trasnacionales. La relación con estas empresas provocó que el proceso de integración adquiriera nuevos matices. Con todo y estos cambios, a fines de la década de 1980 la producción de equipos ferroviarios preservaba un alto grado de integración. Es decir, sus dinámicas de producción mantenían en auge a empresas locales de diversos tamaños cuya participación en la cadena productiva era variada.

Algunas de estas tendencias se modificaron en las décadas recientes bajo la implantación de las políticas neoliberales. La industria de equipos ferroviarios fue privatizada en 1992 en el marco de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), con ello nuevos actores y dinámicas entraron en escena. Bombardier Inc. (Canadá), Trinity Industries y The Greenbrier Co. (Estados Unidos) absorbieron por completo la otrora industria nacional y sus mercados interno y externo. El arribo de estas firmas colocó a la industria ferroviaria mexicana en el entramado de las redes globales de producción, provocando cambios sustanciales en las formas de organización de la producción y el traba-

jo. Justo aquí radica el objetivo del artículo, que consiste en analizar los impactos de esta reconfiguración sobre el proceso histórico de integración productiva y sus pautas, así como las modificaciones en la red de proveedores, particularmente en el papel de las pymes. Todo ello con el fin de discutir si los cambios que trajo consigo la privatización y apertura económica afectaron o favorecieron a los proveedores locales.

Para dar respuesta a estas inquietudes el trabajo se divide en cuatro apartados. Primero, se realiza un breve recorrido histórico haciendo énfasis en los cambios de ritmo y en las características de los participantes a lo largo de su evolución (hasta la etapa neoliberal), que permita conocer las bases y el alcance del proceso de integración productiva. Enseguida, a partir de diversos estudios teóricos y empíricos, se analiza la estructura contemporánea de la cadena global de valor de esta industria con el objetivo de comprender el marco bajo el que actúa la red de proveedores. Con base en información de las propias firmas transnacionales en el tercer apartado se discute la dinámica de producción que éstas han implantado en México a raíz del TLCAN. Finalmente, utilizando el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, se precisa la posición de los proveedores locales en la dinámica de estos entramados productivos globales; mediante este ejercicio se busca comprender cuáles han sido los cambios más significativos en el rol de las pymes participantes, así como su situación en los últimos años.

### **Bases y alcance del proceso histórico de integración productiva (1952-1988)**

La industria mexicana de equipos ferroviarios despuntó en la década de 1950 de la mano del Estado.<sup>1</sup> En abril de 1952 se creó la empresa Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (CNCF), auspiciada casi en su totalidad por Nacional Financiera (Nafinsa) y la Oficina de Investigaciones Industriales del Banco de México, lo que la convirtió en una de las primeras empresas manufactureras de participación estatal mayoritaria en el país. Surgió con el objetivo de afrontar la escasez de material rodante -agudizada a raíz de la saturación de la capacidad instalada en Estados Unidos- que refrenaba el desarrollo del mercado interno y ocasionaba pérdidas financieras debido al aumento del costo de los fletes.<sup>2</sup>

Se estableció en Irolo, Hidalgo; a poco más de 100 kilómetros de la Ciudad de México, en una zona completamente rural. Medio año antes, en el mismo sitio, se instaló Diesel Nacional (Dina), empresa de capital mixto, armadora de camiones de carga. Cabe destacar que la promoción de estas empresas, además de sustentarse en la necesidad de transporte del país, buscaba atender demandas sociales regionales, las cuales, sin embargo, agregaron otras dificultades al proceso productivo. Por ejemplo, la instalación de la fábrica en Irolo exigió la construcción de una ciudad, Ciudad Sahagún, para el alojamiento del personal calificado proveniente de otros sitios. De igual manera, la distancia respecto a los prin-

<sup>1</sup> Antes de ello la producción era incipiente y se efectuaba principalmente dentro de los talleres de las compañías de transporte. Aunque algunas de éstas crearon complejos productivos con una base técnica y laboral especializada, sus actividades se concentraron en la rehabilitación de equipo importado, en la elaboración de refacciones y en la reparación o reconstrucción de equipo discontinuado (Guajardo, 2010, pp. 2-10).

<sup>2</sup> En 1950 el Departamento de Defensa de Estados Unidos solicitó al Congreso presupuesto para construir 10 mil furgones mensuales durante los siguientes años como parte de la rehabilitación de la infraestructura de transporte. Para su cometido, se estimaba necesaria una producción de acero cercana a 300 mil toneladas mensuales, lo cual sobrepasaba la capacidad del sector siderúrgico; AGN, FD/CNCF, Caja 11, Dirección General. Correspondencia enviada y recibida/1950. Véase Comisión Mixta (1953), pp. 304-315, para un estudio de la crisis del sector ferroviario durante la posguerra.

cipales centros de producción siderúrgicos y metalmecánicos, ubicados al norte del país, agravó la de por sí debilidad de estos sectores para sostener la producción a escala de diversas piezas y materiales.<sup>3</sup>

Para sortear estos obstáculos las propias empresas se convirtieron en escuelas para la formación de proveedores. La instalación de la planta de CNCF contempló la elaboración interna del mayor número de piezas y subensambles posible con el fin de contrarrestar la relativa escasez de suministros en el mercado. Para ello, se creó un taller de fabricación metálica ligera que contó con maquinaria y herramienta diversa. Poco después se adquirió maquinaria pesada para la fabricación de frentes, costados, techos y placas, lo que permitió aumentar el ritmo de producción de 6,2 a 7,2 furgones diarios. También se abrió una escuela de adiestramiento técnico al interior de la empresa, a la que asistían obreros como parte de su jornada laboral.<sup>4</sup>

En el transcurso de los primeros años estas capacidades sirvieron, tanto de modelo a otras empresas para reorganizar sus respectivos procesos productivos, como de laboratorio de pruebas. Algunas partes faltantes y aquellas rechazadas por defectos (a cargo de la red de empresas locales), se reelaboraban en los talleres de la empresa en presencia de los proveedores. Surgió así una peculiar dinámica de aprendizaje con la participación de éstos, quienes recibían asesoría e información de los técnicos de CNCF para elevar sus rangos de calidad. Esta variante situada al margen del mercado, que sustituía la relación vía precios por estrategias de colaboración, fue clave para la integración local de esta industria.<sup>5</sup> De esta forma, el grado de integración productiva avanzó de forma constante. Mientras que en 1955 la proporción de materiales nacionales con respecto a valor total de la producción era de 52%, para 1960 esta integración representaba 72% del valor total, convirtiendo a CNCF en un ejemplo de sustitución de importaciones.<sup>6</sup>

Durante las décadas de 1960 y 1970 el proceso de integración local creció con la incorporación de Siderúrgica Nacional (Sidena) a la red de proveedores mayores. Esta empresa surgió en 1954 con el nombre de Fábrica Nacional de Maquinaria Textil Toyoda de México. En sus inicios se dedicaba a la fabricación de trociles, telares y máquinas de coser bajo la dirección de empresarios japoneses. Fue instalada junto a Dina y CNCF para aprovechar las inversiones realizadas en infraestructura y adiestramiento laboral. Sin embargo, la escasez de proveedores y suministros siderúrgicos obligó a la empresa a instalar un horno de fundición para satisfacer sus requerimientos mínimos de acero y piezas. Pérdidas crecientes y la falta de un mercado estable la llevaron a la quiebra en 1959. Situación similar ocurrió con Dina un año antes. La respuesta del gobierno fue rescatar ambas empresas,

<sup>3</sup> De acuerdo con la consultora estadounidense Ford Bacon & Davis la producción de las principales acerías del país: Fundidora de Fierro y Acero Monterrey, La Consolidada y Altos Hornos de México (que realizaban cerca de 72% de la producción de hierro y acero), no era suficiente para satisfacer las necesidades mínimas de bogies, *trucks*, ruedas, ejes y otras piezas, así como tampoco de largueros centrales, varios tipos de láminas troqueladas y ciertos ángulos y perfiles en cantidad suficiente para sostener la producción en serie de furgones. AGN, FD/CNCF, Caja 2, Ford Bacon & Davis, “Local assembly capacity rail transportation equipment”, 1948.

<sup>4</sup> AGN, FD/CNCF, Caja 231, “Informe de las actividades realizadas durante el ejercicio de 1960 que rinde la Dirección General de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril S. A. al H. Consejo de Administración”, mayo de 1961.

<sup>5</sup> Este proceso de integración se profundiza en otro estudio titulado “Eslabonamientos productivos e innovación en la empresa pública mexicana: la experiencia de CNCF (1952-1988)”, que actualmente se encuentra en dictamen.

<sup>6</sup> AGN, FD/CNCF, Caja 231, “Informe de las actividades realizadas durante el ejercicio de 1960...”, *op. cit.*

aludiendo la protección de empleos y el resguardo de un incipiente complejo industrial (Escamilla, 2015, pp. 154-156).

A raíz de tales acontecimientos se emprendieron acciones para vincular las líneas de producción de estas empresas. En los primeros estudios al respecto se concluyó que la fundición y maquinaria instalada en Toyoda -que a partir de 1960 se llamó Siderúrgica Nacional- era compatible con la producción de componentes ferroviarios y automotrices. Por su parte, las capacidades de CNCF permitían la fabricación de carrocerías y chasis para Dina.<sup>7</sup> De esta forma, comenzó un proceso de integración que dio forma al Complejo Industrial Sahagún (CIS).

De forma paulatina Sidena se convirtió en un importante proveedor de material ferroviario. Consolidó una línea de producción para traveseros, *trucks*, ruedas, bastidores, acopladores, simplex y otras piezas fundidas y de forja. Para ello adquirió el conjunto de hornos y máquinas de una acerería de Ontario, Canadá. Esta nueva línea ameritó, tanto la instalación de una sección especializada en tratamientos térmicos, como la firma de nuevos contratos de asistencia tecnológica con empresas como American Steel Foundry.<sup>8</sup> Hacia 1975 Sidena vendía 39,4% de su producción total a CNCF, dividida en 82,2% de la fundición total de acero y 6,6% de la de hierro. De esta manera, se había convertido en el principal proveedor de piezas fundidas, lo que permitió elevar el porcentaje de integración en la producción de furgones a cerca de 81% respecto del valor total.<sup>9</sup>

Se podría decir que la fabricación de este tipo de productos logró compenetrarse con la estructura productiva nacional, manteniendo sólidos eslabonamientos hacia atrás. No obstante, la producción de otros equipos presentaría algunas dificultades que dieron pie a la aparición de nuevos tipos de proveedores y otras formas de relación con éstos.

Con respecto a la fabricación de equipo de carga, durante la década de 1960 despuntó un proceso de diversificación con el propósito de atender otros renglones de la demanda interna. CNCF desarrolló de forma paulatina la capacidad para fabricar, además de furgones, góndolas, plataformas, *piggybacks*, tolvas, carros jaula y tanques. Sin embargo, la producción simultánea pondría de relieve una serie de límites laborales, técnicos y organizativos que ocasionaron una saturación relativa de las líneas de producción y ensamble con impactos negativos sobre la productividad.<sup>10</sup> Para aliviar esta problemática se recurrió a la “maquila” (término que utilizan las fuentes de la época). Es decir, a la contratación de talleres y pequeñas y medianas empresas localizadas en las inmediaciones de la fábrica para la elaboración de piezas y partes que anteriormente se hacían dentro de sus propias instalaciones. Cabe mencionar que estas medidas no pretendían una reducción del grado de con-

<sup>7</sup> AGN, FD/CNCF, Caja 298, “Informe. Ayudantía administrativa; DINA-CNCF-SIDENA”, enero de 1961.

<sup>8</sup> AGN, FD/SIDENA, Caja 2, “Programa de actividades que se propone realizar durante el sexenio 1965-1970”, México, 1964.

<sup>9</sup> AGN, FD/SIDENA, Caja 2, “Informe de Producción 1976”, Combinado Industrial Sahagún, México, 1977.

<sup>10</sup> Todavía no se contaba con maquinaria de control numérico, por lo que la máxima eficiencia se alcanzaba bajo economías de escala. De igual forma, la organización del trabajo en las líneas de montaje se diseñó a partir de la fabricación exclusiva de furgones. Bajo estas condiciones la producción simultánea ocasionaba recurrentes cambios en los dispositivos mecánicos para poder ajustarlos de acuerdo con las especificaciones de cada producto. Esto significaba que la maquinaria se detenía cada cierto tiempo mientras era objeto de dichas adecuaciones. De igual manera, en la fase de ensamble, el armado simultáneo de equipos ocasionaba interrupciones en la línea de montaje, debido a la reorganización que sufrían algunas posiciones para adecuarse al tipo de bien que en esos momentos se producía. Por tal motivo, entre más productos se elaboraban simultáneamente y más pequeña fuera la cantidad de estos, el número de interrupciones al proceso productivo y la cantidad de horas ociosas se incrementaban.

centración productiva en la empresa. Más bien se trataba de acciones temporales para complementar las metas de producción.

Con respecto al equipo de transporte, durante esta década se fomentó el aprendizaje de procesos de fabricación de locomotoras, autovías, cabuses y coches de pasajeros con el objetivo de evitar el endeudamiento externo de las líneas de transporte del país. No obstante, la falta de capital de CNCF y el control tecnológico que ejercían las empresas trasnacionales sobre estos productos dificultaban su fabricación local. Para sortear estos problemas se desarrollaron algunas pautas bajo las siguientes restricciones: Primero se contactaba la asesoría técnica de firmas líderes en el ramo debido a su experiencia en el diseño y elección de componentes. Enseguida se negociaban los permisos para el uso de diseños y patentes, los cuales solían incluir algunas cláusulas, como la importación de piezas y componentes elaborados por la red de proveedores vinculados a las empresas foráneas, o la cesión de derechos a la casa matriz en caso de realizar mejoras o innovaciones a partir de los diseños originales. Para consolidar este tipo de vínculos, las compañías extranjeras ofrecían contactos y financiamiento para la importación de insumos de sus respectivos proveedores.<sup>11</sup> Cabe destacar que la postura de CNCF siempre fue negociar el mayor grado de integración nacional, para lo cual se realizaban pruebas en las instalaciones y con los proveedores locales. Aunque la actitud de los socios externos era contraria a tales exigencias, hubo quienes, debido a sus estrategias comerciales, lo permitieron.<sup>12</sup>

En suma, la diversificación de estos años alteró el grado de integración nacional alcanzado. Mientras que la participación de proveedores locales en el valor total de la producción de furgones había superado el 78% a fines de los años sesenta, en otro tipo de productos estos niveles eran mucho menores, ocasionando con ello una reducción del promedio general de integración de esta industria. En 1970, por ejemplo, dicho promedio era de 62,5%. Por consiguiente, la participación de empresas extranjeras en la cadena de proveedores había pasado de 33,5% a 37,5% entre 1969-1970.<sup>13</sup> El papel de los socios tecnológicos externos y sus proveedores, quienes suministraban componentes de escasa fabricación en el mercado nacional (sistemas de propulsión, frenado, ventilación, controladores, dispositivos electrónicos) creció vinculado a la elaboración de nuevos productos de mayor complejidad tecnológica planteando con ello nuevos retos al proceso de sustitución de importaciones.

Al amparo de estos cambios se dio un *boom* de la participación de pymes en la producción ferroviaria durante la década de 1970, que puede distinguirse en tres tipos: a) cooperativas conformadas por trabajadores jubilados o despedidos que aprovechaban sus contactos con la gran empresa para proveer diversos bienes y servicios. Su participación aumentaba a medida que las actividades de la empresa crecían; b) pequeñas empresas y talleres creados tanto por personal retirado como por trabajadores eventuales o de planta. Estas unidades se especializaban en la maquila de piezas y partes metálicas, por lo que su participación aumentaba cuando la demanda rebasaba las capacidades productivas de la

<sup>11</sup> AGN, FD/CNCF, Caja 393, "Informe de las actividades realizadas durante el ejercicio de 1963 que rinde la Dirección General de CNCF al H. Consejo de Administración", abril de 1964.

<sup>12</sup> Destaca el caso de la fabricación de trenes tipo metro, el cual se analiza en el estudio "Eslabonamientos productivos e innovación en la empresa pública mexicana: la experiencia de CNCF (1952-1988)" [en dictamen].

<sup>13</sup> Fuente: AGN, FD/CNCF, Caja 658, "Informe de Auditoría, CNCF, 1970", Despacho Casas Alatríste, México, 31 de marzo de 1971, p. 31.

gran empresa. Su papel derivaba, por tanto, de los cambios en las formas de organización de la producción y el trabajo; y c) empresas altamente especializadas en conjuntos mecánicos complejos o en partes y componentes electrónicos; por lo regular, filiales de empresas extranjeras, las cuales se ubicaban en los primeros niveles de proveeduría. Su importancia crecería a la par de la incursión en nuevos proyectos de transporte.

Esta última situación, que como ya se dijo, ocasionó una reducción relativa en los niveles de integración productiva, se superaría de forma paulatina mediante nuevas estrategias para la formación de eslabonamientos, con un apoyo cada vez mayor por parte del Estado, en particular de las agencias científico-tecnológicas gubernamentales. Empero, a diferencia de la etapa anterior, el repunte del proceso de integración local se dio sobre la base de nuevas formas de organización productiva y laboral, y en medio de cambios en la relación con el capital externo para obtener una mayor independencia tecnológica. La experiencia del “metro” ofrece un claro ejemplo de estas transformaciones.

En la década de 1970 la diversificación productiva daría un salto con la fabricación del tren subterráneo o “metro” del Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México (STC). Éste se fabricó dentro de CNCF entre 1974-1991 en tres etapas. La primera (1974-1976) se desarrolló siguiendo las especificaciones del socio tecnológico francés (CIMT-Alsthom). El proceso de integración avanzó poco, pero la formación de cuadros técnicos y laborales despuntó tanto en CNCF como en el STC, sentando así las bases de una dinámica de aprendizaje que permitió la conformación de un núcleo de investigación y desarrollo tecnológico. En la segunda etapa (1977-1983) CNCF realizó cambios en el diseño original (a partir de la experiencia del núcleo mencionado) y obtuvo mayor autonomía para elegir socios tecnológicos en componentes estructurales cuyo desempeño había sido insatisfactorio; hecho que favoreció la incorporación de un mayor número de proveedores locales. Un instrumento que respaldó esta mayor apropiación tecnológica fueron las leyes de mexicanización de la época, las cuales obligaron a compañías foráneas proveedoras a asociarse con capital mexicano para abrir instalaciones en el país. En algunos casos esta estrategia permitió a empresas mexicanas acceder a información y patentes, lo que propició su consolidación como proveedores locales.<sup>14</sup>

Durante la tercera etapa (1984-1991) se desarrollaron nuevos productos (tren ligero, articulado, rodadura férrea y catenaria, monorriel) que resultaron de una agenda de desarrollo tecnológico propia, basada en las necesidades del STC y apoyada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Pese a la continuidad de contratos de colaboración técnica con firmas trasnacionales, la incorporación de proveedores internos creció de forma notable. De acuerdo con Navarro y González (1989, pp. 132 y 142), en 1988 la línea de producción de trenes tipo metro en su conjunto (neumáticos, férreos, articulados) presentaba un grado de integración nacional cercano a 85%, reflejo de las actividades realizadas dentro de las instalaciones de CNCF y de aquellas llevadas a cabo por proveedores locales.

Un aspecto que cabe resaltar dentro de este proceso de integración es la naturaleza de los proveedores. De acuerdo con informes de CNCF, la lista de proveedores centrales en 1960 se conformaba de 73 empresas nacionales y 16 empresas extranjeras, casi todas ellas estadounidenses. De estas últimas cerca de un tercio suministraba componentes estructura-

---

<sup>14</sup> Escamilla Trejo, Adrián, “Eslabonamientos productivos e innovación en la empresa pública mexicana: la experiencia de CNCF (1952-1988)” [en dictamen].

les de acero (largueros, ángulos, perfiles) y el resto proveía de partes y dispositivos para los bogíes y el sistema de frenado. Por su parte, del total de empresas locales al menos 16% (12 empresas) en realidad eran filiales o sociedades comerciales de firmas transnacionales (como General Electric, Sherwin Williams y US Sanitary).<sup>15</sup> Esta proporción se mantuvo más o menos estable a lo largo de las siguientes décadas para el caso de los equipos de carga, donde el cambio más importante fue la mayor participación que cobró Sidená entre los proveedores locales.<sup>16</sup>

Respecto a los equipos de transporte, los informes de la compañía muestran que la producción de coches de pasajeros de primera clase mantenía un grado de integración local cercano a 95% en 1986, y las importaciones consistían únicamente en partes para frenos y ejes de *trucks*. Cabe destacar que entre los proveedores locales más importantes se encontraban filiales de empresas de origen japonés como Sumitomo S. K. LT y Kinki Sharyo.<sup>17</sup> En el caso del metro Navarro y González (1989) muestran que hacia 1985 el 100% de la estructura era de origen nacional, y 60% de los componentes del sistema eléctrico, así como 29.43% del sistema de frenado y 22% del bogíe era proveídos por empresas extranjeras. Ahora bien, del total de proveedores locales (261 aproximadamente) los autores muestran que 28% de ellos (73 empresas) en realidad eran filiales o subsidiarias de empresas transnacionales, dedicados principalmente a la elaboración de productos químicos (20 empresas), componentes electrónicos y equipo neumático y para frenos (22 proveedores) y especializados en equipado de interiores (12 empresas) (Navarro y González, 1989, pp. 134-141).

Antes de continuar es importante destacar la participación de esta industria en el mercado internacional, ya que ello reforzó la consolidación de las mejores prácticas productivas. Las exportaciones totales de CNCF entre 1960-1983 ascendieron a 5,033 unidades de carga: 1,359 furgones, 1,935 góndolas y 520 tolvas a Estados Unidos; y 815 furgones, 255 plataformas y 150 góndolas para el mercado latinoamericano.<sup>18</sup> Hecho que se reflejó sobre los proveedores, a quienes se les exigía mayor compromiso con la calidad, y que reforzó el proceso de integración en la empresa para asegurar la suficiencia de insumos y no depender de las fluctuaciones del mercado. Con respecto a las unidades de transporte, la totalidad de la producción se volcó al mercado interno, pero ello no impidió que CNCF fuera considerada como una empresa competitiva a nivel mundial. El reconocimiento más importante provino de Bombardier Inc., transnacional que compró a la paraestatal mexicana en 1992. La firma canadiense adquirió tecnología de CNCF a principios de los años ochenta para la fabricación de trenes de pasajeros (Navarro y González, 1989, p. 131). En el año 2000 Bombardier reconoció a la planta de Ciudad Sahagún como “el centro de *expertise* de trenes ligeros de América”.<sup>19</sup>

En suma, previo al proceso de privatización la producción de equipos ferroviarios de carga y transporte se había compenetrado con la estructura productiva y científica del país, generando eslabonamientos diversos con distintos tipos de proveedores que participaban como empresas externas o talleres subcontratados. En promedio, esta industria alcanzó un grado de integración nacional superior a 80% en todos sus productos, lo que in-

<sup>15</sup> AGN, FD/CNCF, Caja 231, “Informe de las actividades realizadas durante el ejercicio de 1960 que rinde la Dirección General de CNCF al H. Consejo de Administración”, mayo de 1961.

<sup>16</sup> CNCF, “Informe de labores 1986-1987”, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, pp. 14-15.

<sup>17</sup> CNCF, “Informe de labores 1986-1987...”, *op. cit.*, pp. 15.

<sup>18</sup> CNCF, “Informe de labores 1985-1986”, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, p. 37.

<sup>19</sup> Bombardier Transportation Mexico (2017), “Hoja de datos de planta”, p. 3.

dica que era una industria enraizada. Si bien varios de los proveedores mantenían vínculos con firmas extranjeras, estaba en ciernes un proceso de consolidación local que, cabe suponer, llevaría a cada proveedor a pugnar cada vez por mayores niveles de autonomía. En lo que sigue del artículo se estudia la reconfiguración que experimentaron estos procesos a partir de la privatización y apertura.

## **Impactos del TLCAN sobre la red de proveedores y PyMEs locales**

### *La cadena de valor de la industria de equipos ferroviarios*

A raíz de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (a fines de 1992) un creciente número de empresas fabricantes de equipos de transporte estadounidenses y canadienses ampliaron sus inversiones en México. Pero más que la apertura de nuevos sitios de fabricación y ensamblaje, la llegada masiva de firmas extranjeras implicó la fragmentación y relocalización de procesos productivos. De esta manera, el territorio mexicano se convirtió en un emplazamiento estratégico dentro de los esquemas de competencia de las grandes transnacionales. A decir de Peter Dicken (2011, p. 6), la peculiaridad de la economía mundial actual no es que sea más abierta que antes, sino que está “cada vez más interconectada de maneras bastante diferentes”. En este sentido, cabe analizar brevemente la reconfiguración que experimenta la producción mundial de equipos ferroviarios, y precisar así el lugar que ocupa el territorio mexicano y los proveedores nacionales dentro de tales entramados.

De acuerdo con distintos análisis de la cadena de valor de esta industria, en la actualidad la producción de material ferroviario se conforma de cuatro niveles de proveedores.<sup>20</sup> Al frente se ubican grandes empresas ensambladoras, fabricantes de equipo original (OEMs, por sus siglas en inglés), quienes, además de controlar el diseño y coordinar la producción en su conjunto, ofrecen un amplio rango de servicios especializados (señalización, control de tráfico, financiamiento, mantenimiento) y participan en la construcción de infraestructura. Se trata de empresas transnacionales que dominan la dinámica de esta industria. En los niveles subsiguientes se ubican las redes de proveedores, que se diferencian por la naturaleza de su relación de suministro. En el primer nivel están los proveedores directos, los que abastecen sistemas y ensamblajes de elevada complejidad tecnológica. Estos establecen, a su vez, relaciones de producción y proveeduría con un número indeterminado de empresas que se ubican en el segundo nivel, las cuales proveen componentes y subensamblajes. En el tercer nivel aparecen los proveedores indirectos, quienes abastecen partes, piezas y materiales específicos con base en tecnología un poco más convencional. En el último nivel (también llamado “nivel n”, por su amplitud), se encuentran abastecedores de materias primas. Las ramificaciones que puedan tener estos intereses (relaciones entre los distintos niveles de proveeduría), son prácticamente imposibles de precisar para el conjunto de la industria.

La clave de la producción contemporánea de esta industria es que tiende cada vez más a poner en juego las capacidades de los proveedores para enfrentar las presiones competitivas, lo que les da a éstos mayor participación en el contenido de los equipos. Se ha podido distinguir dentro de este esquema de competencia el desarrollo de distintas formas

<sup>20</sup> Esposito y Passaro (2009); Lowe *et al.* (2010); Jewell (2015). Véase Escamilla (2018), para un análisis de la conformación de estas pautas.

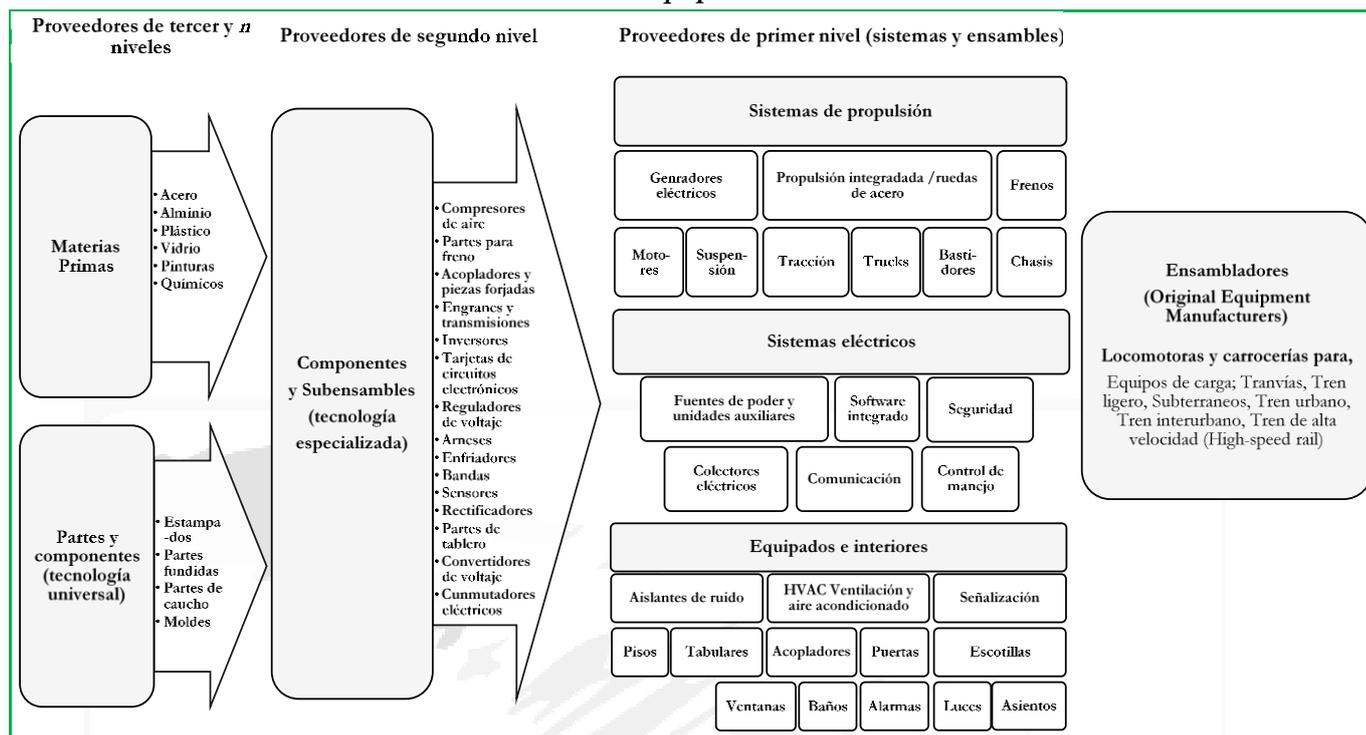
de vinculación, entre las que destacan las siguientes: a) de tipo jerárquico, donde la gran empresa tiene el control absoluto de sus proveedores; b) relaciones cautivas, en las que los proveedores reciben asesoría, información o financiamiento de sus clientes; c) vínculos relacionales, donde las interacciones entre cliente y proveedor se derivan de su capacidad conjunta para hacer frente a problemas tecnológicos que surgen en el proceso productivo; d) relaciones modulares, bajo las que se producen bienes acordes a las especificaciones de la gran empresa, pero donde los proveedores tienen un alto grado de autonomía; y e) relaciones de mercado, que se establecen a partir del precio.<sup>21</sup>

Lo que se observa es que en cada nivel de proveeduría predominan ciertas formas de vinculación. Los proveedores de primer nivel se articulan con la gran empresa a través de esquemas de producción modular y relacional. Es decir, fabrican sistemas o módulos centrales que las OEMs introducen directamente en sus plataformas de montaje, a partir de requerimientos específicos que son capaces de decodificar en forma individual o con apoyo de la gran empresa. De acuerdo con el Cuadro 1 se trata de sistemas de propulsión, frenado, navegación y equipamiento de interiores, los cuales dan soporte y estructura a los equipos.

Los proveedores de este nivel suelen ser unidades de distintos tamaños que utilizan tecnología de última generación; desde empresas grandes y medianas (algunas de ellas incluso son firmas transnacionales que aplican estrategias de producción similares a las OEMs); hasta empresas más pequeñas que proveen determinados componentes, y que están en constante retroalimentación con las plantas ensambladoras. La participación en esta fase de la cadena, no obstante, se concentra en las medianas empresas (Esposito y Passaro, 2009, p. 305). Estas unidades tratan de ofrecer soluciones tecnológicas, mediante componentes cada vez más elaborados. Por estas razones, las relaciones que establecen entre ellas y con la gran empresa se desarrollan principalmente fuera del mercado, mediante acuerdos de colaboración que permiten el intercambio de información y métodos para la producción exacta de materiales.

---

<sup>21</sup> Esta clasificación se realizó a partir de los trabajos de Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005) y Romero (2009). Su aplicación para el caso de la industria de material ferroviario se realizó con base en los modelos sugeridos por Esposito y Passaro (2009); Lowe, Tokuoka, Dubay y Gereffi (2010, pp. 25-45); y por la European Commission (2012, pp. 11-24). Para una aproximación más detallada a estas pautas, véase Escamilla (2018).

**Cuadro 1: Cadena de valor de la industria de equipos ferroviarios**

Fuente: Elaboración propia a partir de Esposito y Passaro (2009); Lowe *et al.* (2010); y Jewell (2015).

En el segundo nivel destacan las empresas encargadas de producir componentes, dispositivos y subensambles especializados, que complementan los procesos de fabricación que realizan tanto las OEMs como los proveedores del nivel 1. Las formas de vinculación son diversas, debido a la amplia gama de productos. Estas abarcan desde relaciones de mercado (en el caso de piezas estandarizadas), pasando por vínculos relacionales (en cuanto a piezas de diseño o detalle), hasta esquemas de articulación cautivos y cuasi-jerárquicos (tratándose de bienes expuestos a fluctuaciones del mercado). Tal diversidad se refleja en la combinación de tecnologías. Los distintos proveedores de este nivel recurren tanto a métodos estandarizados, como a maquinaria sofisticada. La diversidad continua en cuanto al tamaño de empresas participantes, pues se puede observar la presencia de filiales de OEMs y PyMEs (en mayor cuantía). Al igual que en el nivel anterior, el mercado ocupa una posición tangente dentro del entramado de transacciones de estas redes de proveeduría; prevalecen las estrategias de asociatividad y control de proveedores para asegurar la efectividad de los materiales.

En el tercer y cuarto nivel se ubican proveedores adscritos a ramas de la industria básica. Los primeros suministran piezas, partes y componentes con cierto acabado o grado de precisión que nutren, tanto los dispositivos que se realizan en el nivel uno y dos, como las etapas de ensamblaje. En los niveles subsiguientes (n niveles), se localizan proveedores de materias primas e insumos en general (acero, plásticos, pinturas, textiles, químicos), que abastecen a todos los niveles de la cadena. Los proveedores de esta etapa son, por lo regular, empresas que atienden distintos sectores, no tienen una orientación específica. Pueden ser desde grandes empresas, hasta medianos fabricantes que usualmente manejan tecnología universal (aunque algunas sean firmas trasnacionales que implementan innovaciones tecnológicas) y fabrican bajo economías de escala. Las relaciones que establecen con las

grandes armadoras de esta industria y otros proveedores suelen estar basadas en el comportamiento de los precios, salvo algunos casos de proveedores de partes específicas (tercer nivel), donde subsisten vínculos relacionales y cautivos que la gran empresa promueve para preservar sus niveles de producción.

A partir de estos esquemas, las OEMs promueven un proceso de fragmentación internacional de las cadenas de valor. Este consiste, primero, en reducir la participación directa de la gran empresa en las distintas fases de la cadena, para delegar o subcontratar a otras entidades un número cada vez mayor de partes o módulos del proceso productivo; y, segundo, en la relocalización de actividades a lugares donde sean más rentables tales mecanismos (acorde con las capacidades de cada región).<sup>22</sup> De esta manera, además de la reducción de costos de ensamble, la fragmentación ha sido una estrategia para consolidar nuevos emplazamientos industriales que articulan toda una red global de producción. Por tales motivos, la privatización de CNCF a manos de Bombardier no sólo implicó un cambio de régimen de propiedad, sino el establecimiento de una nueva dinámica de producción de equipos ferroviarios basada en redes y eslabonamientos internacionales que alteró las pautas establecidas previamente.

El primer impacto fue la conversión de la industria mexicana de material ferroviario en un sitio de manufactura acoplado a las estrategias de competencia para los mercados de América del Norte y Latinoamérica. Bajo este marco, la planta de Ciudad Sahagún dejó de ser un polo generador de eslabonamientos y se convirtió paulatinamente en un sitio de armado y, a su vez, de proveeduría para otros emplazamientos ubicados en Estados Unidos y Canadá. El segundo impacto sucedió en la relación con los proveedores. Por un lado, se sustituyeron proveedores nacionales de primer nivel por empresas vinculadas a las firmas trasnacionales en sus distintos sitios de producción; por otro, se dio la normalización del proceso de subcontratación de pymes locales en los niveles subsiguientes de la cadena. A continuación, se analizan estas tendencias.

#### *Cambios en la producción de equipos ferroviarios*

CNCF fue vendida en 1992 a la trasnacional Bombardier Inc., quien de inmediato promovió cambios en esta industria. La firma canadiense mostró poco interés en la producción de material de carga. Tal división se mantuvo inutilizada entre 1992-1998, al igual que la línea de locomotoras (hasta 1999).<sup>23</sup> De esta manera, la privatización truncó un proceso histórico de consolidación industrial que arrancó en la posguerra. La falta de experiencia de la firma canadiense en el manejo de estos productos y la abrupta reducción de las compras de material rodante por parte de las líneas ferroviarias estatales, que se encontraban en la antesala de su propia privatización (en 1997), fueron los principales motivos de tal abandono.

Las consecuencias de esta desindustrialización parcial fueron desastrosas para la red de proveedores mayores, como Sidena, que en los años ochenta destinaba entre 13 y 19% de sus ventas totales para la industria de equipos ferroviarios.<sup>24</sup> Esta situación exacerbó la crisis en la fundidora paraestatal, derivada tanto de una caída en sus ventas como de la de-

<sup>22</sup> Entre ellas se encuentra el marco normativo, la organización laboral, la infraestructura, el grado de apertura y vinculación con otras economías, las redes de proveedores, entre otros.

<sup>23</sup> Bombardier Transportation Mexico (2013), “Más de veinte años en México”.

<sup>24</sup> SIDENA, “Informe de labores 1986-1987”, pp. 15-18.

sintegración del Complejo Industrial Sahagún (en 1988 Dina fue privatizada y comenzó a cancelar líneas de producción), lo que selló su cierre en 1992. Las instalaciones fueron reabiertas por un grupo empresarial mexicano, pero malos resultados obligaron a su reventa en 1995. En este año la firma estadounidense National Casting adquirió la planta y la mantuvo en funcionamiento hasta 2001. Un recambio en las estrategias competitivas del consorcio conllevó al cierre y liquidación de las instalaciones entre 2000-2004. Finalmente, en 2005 ASF-K, subsidiaria de AmstedRail (líder mundial en la fabricación de componentes de alta ingeniería para el mercado ferroviario), adquirió la planta y reactivó la división de material ferroviario. Hoy en día, la filial estadounidense se mantiene como el principal proveedor en México de sistemas integrados, piezas fundidas y componentes para Bombardier y The Greenbrier Co.<sup>25</sup>

Esta última compañía -líder fabricante de barcazas y equipos ferroviarios de carga en Estados Unidos- llegó a México en 1998 tras la firma de una *Joint Venture* con Bombardier para utilizar las instalaciones ociosas de la división de carga. La sociedad resultante, llamada Gunderson-Concarril, se convirtió en la principal empresa productora de furgones, plataformas, góndolas y tolvas del país.<sup>26</sup> Actualmente, además de la planta de Ciudad Sahagún, Greenbrier tiene sitios de producción en Monclova (Gunderson-GIMSA) y Tetla (Greenbrier Industries).<sup>27</sup> Su red de proveedores está basada en empresas norteamericanas y filiales o subsidiarias de éstas, como la referida ASF-K. Las que más destacan son NUCOR (barras, placas de acero, sujetadores, piezas para los sistemas de propulsión),<sup>28</sup> STRATO (acopladores, soportes, yugos, válvulas, accesorios para tubería, bastidores, boquillas),<sup>29</sup> RONSCO (ejes de aceros especiales, ruedas, rodamientos, suspensiones, sellos, mangueras, tubería, piezas para puertas y frenos)<sup>30</sup> y American Hydraulics (componentes hidráulicos). El proveedor mexicano más importante es AHMSA (placas, láminas, perfiles).<sup>31</sup> Inclusive, Greenbrier constituyó en 2007 la subsidiaria YSD Doors, fabricante de partes y subensambles metálicos.<sup>32</sup> Básicamente, la producción de equipos ferroviarios de carga está copada por proveedores extranjeros y los emplazamientos nacionales constituyen sitios de armado en el que la integración local se limita a subensambles menores.

El territorio mexicano se ha convertido así en una pieza más del entramado productivo global de las trasnacionales norteamericanas. En el caso de Bombardier, la planta de Ciudad Sahagún ha encabezado diez proyectos de fabricación de trenes pesados y ligeros

<sup>25</sup> Con información del portal de servicios financieros Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/research/stocks>.

<sup>26</sup> Bombardier Transportation Mexico (2013), "Más de veinte años en México".

<sup>27</sup> En 2006 Greenbrier estableció una *Joint Venture* con Grupo Industrial Monclova para fabricar carros de carga y tanques a un ritmo de 3000 unidades anuales (Guajardo, 2010, p. 22). La empresa resultante, Gunderson-GIMSA, actualmente cuenta con 5 líneas de producción y atiende tanto al mercado nacional como al de Estados Unidos y Canadá (<http://www.gunderson-gimsa.com.mx/historia.php>). En 2015 Greenbrier adquirió las instalaciones de la otrora fabricante paraestatal de maquinaria, Clemex, en Tlaxcala, y abrió una nueva línea de ensamble destinada a construcción de furgones, góndolas y tolvas.

<sup>28</sup> <http://www.nucor.com/products/products/matrix>

<sup>29</sup> <http://www.stratoinc.com/railcar-solutions>

<sup>30</sup> <http://ronSCO.com/products/freight-car-locomotive-parts>

<sup>31</sup> La lista de proveedores fue obtenida de Hernández *et al.*, (2016), p. 38.

<sup>32</sup> Que se convirtió en su principal proveedor local, y que actualmente participa de las instalaciones de la compañía.

entre 1993-2017, tres de ellos han sido para exportación.<sup>33</sup> De igual forma, brinda servicios de rehabilitación de trenes al STC y desde 1999 se ha convertido en proveedora de partes y subensambles para diversos proyectos de la firma en Norteamérica.<sup>34</sup> De acuerdo con el portal intergubernamental de análisis y difusión del TLCAN, este acuerdo regional ha permitido fortalecer las capacidades competitivas de la firma canadiense por medio de redes transfronterizas de producción:

Bombardier adoptó con prontitud el modelo de la cadena logística global para sus operaciones de vagones ferroviarios. Su rama ferroviaria mantiene una red de manufactura en diversos lugares de América del Norte para manejar la producción del material rodante de la región. Las operaciones están repartidas en cuatro sitios de producción que prestan servicios tanto a los mercados domésticos como de exportación. Esos sitios incluyen instalaciones de clase mundial en Thunder Bay, Ontario, La Pocatière, Quebec y Sahagún, México [...] El ensamble final de los productos que entran a Estados Unidos desde esos sitios tiene lugar en un quinto sitio en Plattsburgh, Nueva York.<sup>35</sup>

El caso de Greenbrier no dista mucho del anterior. Sus tres emplazamientos en México juegan el papel de sitios de armado de equipos destinados principalmente al mercado externo, con base en miles de componentes enviados por proveedores norteamericanos. Estas empresas (que emplean más de 6.000 trabajadores en total), se encargan tanto del ensamble y reparación de equipo, como de atender el mercado de postventa de ruedas de ferrocarril, partes y servicios. El diseño, ingeniería y servicios técnicos de todos los bienes que exporta la compañía provienen de Norteamérica, al igual que 90% de los componentes de todos los equipos construidos en México.<sup>36</sup> A decir del Presidente Ejecutivo y del Consejo de la compañía, William A. Furman, este entramado facilitado por el TLCAN tiene el objetivo principal de apuntalar las estrategias comerciales de la compañía para hacer frente a la competencia de productos chinos.

Dado el incremento de competencia de China, manteniendo la fortaleza del TLCAN y la cadena de suministro de Norteamérica que ayudó a crearla, es una importante estrategia para la región. TLCAN promueve una fuerte cadena de suministro para Norteamérica que nos permite competir con los bajos costos de los productos manufacturados en Asia [...] recientemente China ha empujado hacia el mercado de vagones de ferrocarril de carga y pasajeros, por conducto de empresas propiedad del Estado que se benefician de financiamiento ilimitado del Gobierno Chino, por lo que estas empresas se hacen inmunes a las fuerzas tradicionales del mercado como lo es el costo del capital. Una sana y fuerte cadena de suministro de ferrocarril de Norteamérica es la mejor defensa regional para fuerzas

---

<sup>33</sup> 24 trenes ligeros para Minneapolis; 188 carros Advanced Rapid Transit para Vancouver y Kuala Lumpur; 47 trenes ligeros para Riyadh; Bombardier Transportation Mexico (2013), “Hoja de datos de planta”, p. 3. “[...] la planta ubicada en Ciudad Sahagún, Hidalgo, fabrica actualmente 95 por ciento del Metro para San Francisco, así como para Arabia Saudita, mientras que un 25 por ciento para el de Nueva York y Toronto”, “Entrevista a Fernando Espinosa, Director de Desarrollo de Negocios de Bombardier Transportation”, *Reforma*, 30 de marzo 2017.

<sup>34</sup> Entre 1999-2000 se elaboraron componentes y bastidores para trenes del New York City Transit Authority. De 2003 a 2007 se fabricaron bastidores para Long Island Rail Road y Metro North Railroad; así como componentes primarios, subensambles, arneses, trucks y sistemas de tracción para New Jersey Transit, Agence Métropolitaine de Transport, Chicago Transit Authority y Toronto Transit Commission. De 2012 a 2014 se elaboraron y ensamblaron arneses eléctricos para Bay Area Rapid Transit, y *trucks*, bolsters, bastidores, arneses y partes primarias para Progress Rail Services; Bombardier Transportation Mexico (2015), “Bombardier, la experiencia de invertir en Hidalgo”, p. 4.

<sup>35</sup> “División de transporte de Bombardier: por buen camino”, [www.tlcanhoy.org](http://www.tlcanhoy.org).

<sup>36</sup> “Comentarios del TLCAN al Secretario de Economía de los Estados Unidos Mexicanos”, 20 de julio de 2017, disponible en <http://www.economia-snci.gob.mx/tlcan/docsup/490-1240563221.pdf>.

no capitalistas operando en nuestros mercados actualmente, y el TLCAN ayuda a que esto sea posible.<sup>37</sup>

En el caso particular del emplazamiento de Monclova se ha dicho lo siguiente:

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 [...] Greenbrier brindaría marketing y ventas, experiencia en la ingeniería, fabricación y abastecimientos para carros de carga. GIMSA aportaría conocimiento de fabricación, instalaciones existentes, personal e infraestructura [...] Greenbrier en mayo de 2007 informó que decidió cerrar sus instalaciones de producción de vagones en Canadá por sus altos costos (Guajardo, 2010, p. 23).

Situación similar ocurre con el tercer fabricante más importante de material ferroviario del país, Trinity Industries de México. Esta empresa surgió en 1995 como resultado de la compra de Tatsa (productor mexicano de tanques de acero, autotanques, remolques, toneles), por parte del conglomerado estadounidense Trinity Industries Inc. (TII). De inmediato Tatsa quedó incorporada a la división ferroviaria de este emporio, Trinity Rail Group, que cuenta con tres compañías dedicadas a la fabricación de carros de carga, carros tanque y servicios de ingeniería y logística; y con otras tantas filiales dedicadas a la producción de partes y componentes ferroviarios, entre las que se encuentran Trinity Standard Forge Products (especializada en la fabricación de ejes y piezas circulares de acero), McConway & Torley (fabricante de dispositivos de acoplamiento) y Trinity Parts & Components (fabricante de partes y componentes diversos para vagones de carga). Se trata de una firma integrada en todos sus niveles de proveeduría, pues TII también cuenta con compañías dedicadas a la fabricación de partes metálicas, químicos y construcción. Al parecer, su expansión hacia México le ha permitido reestructurar tanto sus plataformas de ensamble como las cadenas logísticas para atender la demanda de las compañías que controlan el transporte ferroviario mexicano.<sup>38</sup> De acuerdo con Guajardo (2010, p. 22), en 1998 se abrieron dos plantas en Monclova, Coahuila, donde se trasladó la manufactura de tolvas, carros tanque y se abrió una línea para la producción de cabezas de acero, tanto para atender el mercado mexicano como para exportar a Estados Unidos.

#### *Eslabonamientos productivos y pymes después del TLCAN*

Una de las singularidades de esta industria es que el grado de diferenciación productiva responde al tipo de infraestructura y densidad de uso con que dispone cada red de transporte. Máxime tratándose de equipos para pasajeros, donde las variedades son sensibles a las demandas sociales (espacios adecuados para grupos vulnerables, interconectividad *wifi*, movilidad dentro de los equipos). La ventaja competitiva de las OEMs, por lo tanto, consiste en contar con capacidades diversas para cumplir las variadas exigencias de sus clientes. Aquí radica una parte de la importancia de las pymes para la industria de equipos ferroviarios. Las características de estos proveedores le brindan a la gran empresa la posibilidad de configurar diseños que le permitan adaptarse a una demanda cambiante evitando, a su vez, la acumulación de capacidades ociosas.

<sup>37</sup> “Comentarios del TLCAN al Secretario de Economía...”, *op. cit.*, p. 3.

<sup>38</sup> <https://www.trinityrail.com/history>.

Así, por ejemplo, Bombardier ha convertido la planta de Ciudad Sahagún en el puesto de avanzada para atender el mercado latinoamericano hasta 2030, mediante una plataforma de producción que puede combinar distintos elementos acordes a ciudades con poco espacio y alta densidad demográfica. Todo ello sin tener que ampliar las instalaciones; convirtiendo la planta en un nódulo de ensamble que articula una red de proveedores internacionales y locales capaces de satisfacer tales elementos.<sup>39</sup> En este sentido, además de la innovación y el desarrollo tecnológico, la competitividad descansa en la capacidad para configurar redes de proveedores flexibles y eficientes. Bajo este escenario, los distintos esquemas de articulación juegan un papel clave, pues de estos depende la rentabilidad en cada fase de la cadena.

Como se acaba de mostrar, tanto Bombardier, como Greenbrier y TII han propiciado la entrada de proveedores extranjeros al mercado mexicano de material ferroviario en todos los niveles de la cadena de valor, principalmente en la fabricación de componentes estructurales, donde subsisten mecanismos de coordinación similares a los que implementan en sus lugares de origen. Por un lado, prevalecen relaciones modulares y asociativas con grandes proveedores transnacionales, y por otro, se han establecido en México filiales o subsidiarias controladas bajo esquemas cautivos y jerárquicos (como el caso de YSD Doors), donde las grandes empresas suelen relocalizar la producción de otros emplazamientos (véase el caso de la fabricación de arneses).<sup>40</sup> En este contexto, la participación de proveedores y PyMEs mexicanas es acotada, y se concentra en fases donde predominan vínculos cautivos o -en menor medida- relacionales.

El emplazamiento productivo de Ciudad Sahagún (el más importante para la industria ferroviaria por sus antecedentes y extensión) ofrece un ejemplo de este entramado de vínculos. De acuerdo con informes de la compañía, desde su llegada a México hasta febrero de 2015 Bombardier ha desarrollado 220 proveedores locales de partes de mediana y baja complejidad, en su mayoría no relacionados con el producto; así como 30 proveedores relacionados directamente. En su conjunto, éstos contribuían con menos de 50% del contenido nacional de la producción de la empresa.<sup>41</sup> Ahora bien, el término nacional sigue siendo ambiguo. De acuerdo con el Directorio de Proveedores Automotrices Canadienses 2016, existen al menos 16 empresas de origen canadiense asentadas en México que participan como proveedores ferroviarios de nivel 1 y 2. Debido a que las capacidades de éstas les

---

<sup>39</sup> “El metro de México para América Latina”, *Manufactura*, 18 de noviembre 2015. Una plataforma de producción es un diseño que ofrece innovaciones acordes a las condiciones de operación ferroviaria características de ciertos mercados. Estas se concentran en el nivel 1 y 2 de la cadena de valor (sistemas eléctricos, de propulsión y frenado, así como diseño estructural de la caja, equipado y sistemas de navegación) y ponen en juego las capacidades de la red de proveedores para hacer mejoras o adaptaciones a sus productos.

<sup>40</sup> En 1998, Bombardier comenzó a fabricar arneses en la planta de Ciudad Sahagún. La calidad de los productos propició la ampliación de esta división para abastecer distintos proyectos ferroviarios de la compañía. En 2009 la producción de trasladó a una planta recién inaugurada en Huehuetoca, que actualmente es la principal proveedora de Bombardier en América del Norte (Bombardier Transportation Mexico, 2013, “Más de veinte años en México”). México ocupó el segundo lugar a nivel mundial en la exportación de arneses y conductores en 2014, por debajo de China. La producción destinada a la industria ferroviaria, aeroespacial y eléctrica constituyó 40% del total. El objetivo, de acuerdo con una entrevista al representante en jefe de Bombardier México, Alfredo Nolasco, es que México se convierta en un “centro mundial de excelencia de arneses”, para ello se planteaba la posibilidad de trasladar la producción de arneses ferroviarios que se realiza en Polonia y Austria a México, tal como se transfirió en 2006 la producción de arneses para avión de Japón a México. “México liderará producción de arneses de Bombardier”, *El economista*, 2 de junio de 2015.

<sup>41</sup> Bombardier Transportation Mexico (2015), p. 7.

permiten participar en los diversos segmentos de la industria de equipos de transporte, Bombardier ha entablado relaciones de proveeduría muy estrechas con tales compañías que figuran en el listado de empresas mexicanas, pero que en realidad son filiales o subsidiarias de firmas canadienses. Destaca el caso de Nova Steel México y Venture Steel de México (piezas de acero), así como de Fibramex Servicios Personal (partes de fibra de vidrio).<sup>42</sup>

Esta última empresa recibió en 2013 apoyos por parte del Programa de Desarrollo de Proveedores de las Naciones Unidas, cuyo objetivo consistió en integrar a pymes mexicanas a las cadenas globales de valor como una vía “para fortalecer la economía nacional a través de [...] el incremento en las exportaciones indirectas al elevar el grado de contenido nacional; [y la] sustitución de importaciones y la creación de una cadena de suministro local”.<sup>43</sup> Junto a Fibramex (que en realidad es una *Joint Venture* que establecieron en 2013 Dimension Composite y Volvo Holding, con sede financiera en Quebec, Canadá), participaron otras siete pymes locales: Integra Mobiliario (equipos de oficina), Poloplast Componentes (partes de fibra de vidrio), SIIMSA (piezas metálicas), Tradimetal (productos metálicos), Industrias Vemaq, Maquinados Industriales y Maquinados Teysa (las tres empresas especialistas en maquinado de piezas metálicas). Estas pymes fueron beneficiarias de apoyos oficiales para la modernización tecnológica, renovación de infraestructura y capacitación laboral y organizativa, bajo la supervisión de la dirección de suministros de Bombardier que certificó su calidad como proveedores de la firma.

Siete de estas empresas se relacionan directamente con el producto. Dos dentro del nivel 1 de la cadena de valor, en el segmento de equipado de interiores (donde más se acentúa la diferenciación de productos). Y las restantes cinco en el segundo y tercer nivel de la cadena, como proveedoras de subensambles y partes. Para los directivos de la firma canadiense esta clase de productos representan las áreas de oportunidad para consolidar proveedores ferroviarios locales “enfocados en las necesidades de las unidades de negocio de Norteamérica”. Las PYMES mexicanas tendrían cabida en la cadena de valor realizando “pasamanería, conformado, maquinados, ventanas, fundiciones, asientos y plástico reforzado con fibra de vidrio”, puesto que los segmentos restantes de la cadena están copados por proveedores externos.<sup>44</sup>

El papel asignado a los productores locales en México dentro del entramado global de la industria de equipos ferroviarios se refleja en la situación que guarda el otrora Complejo Industrial Sahagún, hoy en día, en vías de convertirse en clúster ferroviario. De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), de las 24 empresas locales vinculadas a la cadena de valor de Bombardier y The Greenbrier, únicamente 10 participan como proveedores de primer nivel, y dentro de este subconjunto cinco empresas en realidad son filiales o subsidiarias de transnacionales (ASF-K de México, ASF-K Servicios, Gerdau CORSA, Gerdau CORSA SAPI e YSD Doors); cuatro empresas están relacionadas a los módulos de equipamiento e interiores (Global Transporte Industria Servicios,

<sup>42</sup> “Directory of Canadian Automotive Suppliers 2016”, disponible en [www.canadianautomotivefootprintmexico.com](http://www.canadianautomotivefootprintmexico.com).

<sup>43</sup> Operó de 2000 a 2013 dentro de la Secretaría de Economía, auspiciado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Brindaba apoyos financieros para la capacitación técnica y operativa. Durante su vigencia benefició a 420 empresas proveedoras de 54 encadenamientos productivos en 24 estados de la república. [www.mx.undp.org](http://www.mx.undp.org).

<sup>44</sup> “Bombardier impulsa contenido nacional en fabricación de trenes. Entrevista a Jean-François Cloutier, vicepresidente de Operaciones de la Unidad de Negocios México”, *T21*, México, 4 de diciembre de 2013.

POLOPLAST S. A., Polo Plast Componentes, Recubrimientos Dávila) y sólo una mediana empresa mexicana aparece como proveedora de componentes metálicos estructurales (IDIM-OLBEN). Las restantes 14 PyMES figuran como proveedoras de segundo nivel, y su labor se concentra en la fabricación y maquinado de productos o piezas metálicas (Cuadro 2), lo que les brinda una posición inestable en la cadena de valor.

**Cuadro 2: PyMES insertas en la cadena de valor del Complejo Industrial Sahagún, 2016**

Productos	Empresa	Tamaño	Posición en la cadena
Fabricación de autopartes de plástico	Global Transporte Industria Servicios	Mediana	nivel 1, 2
	POLOPLAST S. A.	Pequeña	nivel 1, 3
Fabricación de otros productos de plástico con reforzamiento	Polo Plast Componentes	Pequeña	nivel 1, 3
Fabricación de desbastes primarios y ferroaleaciones	Gerdau CORSA S. A. P. I.	Grande	nivel 1, 2, 3
Fabricación de otros productos de hierro y acero	Gerdau CORSA	Mediana	nivel 1, 2, 3
Moldeo por fundición de piezas de hierro y acero	ASF-K de México S. R. L.	Grande	nivel 1, 2, 3
Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados	ASF-K de México Servicios	Mediana	nivel 1, 2, 3
Fabricación de estructuras metálicas	IDIM-OLBEN	Mediana	nivel 1, 2, 3
Maquinado de piezas metálicas para maquinaria y equipo	Maquinados Teysa	Pequeña	nivel 2
	Manufacturas G	Pequeña	nivel 2
	Maquinados Reyes	Pequeña	nivel 2
	RID Industrias	Pequeña	nivel 2
	Manufacturas Industriales Landaverde	Pequeña	nivel 2
	Maquinados Industriales	Pequeña	nivel 2
	VEMAQ Manufactura de Precisión	Pequeña	nivel 2
Recubrimientos y terminados metálicos	Recubrimientos Dávila	Pequeña	nivel 1, 2
Fabricación de productos metálicos	Servicios Industriales DUXON	Mediana	nivel 2
	DSF Industrias	Pequeña	nivel 2
Fabricación de maquinaria y equipo para la industria metalmeccánica	Industrias JEMAC S. R. L.	Pequeña	nivel 2
Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices y otros equipos de transporte	Metal Mecánica Integral S. A.	Mediana	nivel 2
	Ingeniería Especializada de Hidalgo	Pequeña	nivel 2
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices y otros equipos de transporte	Metal Industria Lora S. A.	Pequeña	nivel 2
	Metalmeccánica Integral	Pequeña	nivel 2
Fabricación de equipo ferroviario	YSD Doors S. A. (grupo Greenbrier)	Grande	nivel 1
	Gunderson Concarril (grupo Greenbrier)	Grande	OEM
	Bombardier Transportation México	Grande	OEM

Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2016 (DENUE), INEGI. El directorio clasifica el tamaño de las empresas de acuerdo con el número de personas contratadas. Establece que de 1 a 10 personas la empresa será micro; de 10 a 50, pequeña; y de 50 a 250, mediana. Las grandes empresas se catalogan a partir de 250 trabajadores en adelante.

Con base en entrevistas y cuestionarios aplicados a varias de estas empresas se aprecia que existe una constante entrada y salida de proveedores, que al parecer no se debe exclusivamente al funcionamiento de los esquemas de vinculación interempresarial ya seña-

lados, sino que se origina de las formas de subcontratación que se esconden bajo los contratos de proveeduría. Desde esta última perspectiva se puede observar que la clave para mantenerse dentro de las cadenas globales de valor sigue siendo los bajos precios, aun de bienes con mayor contenido tecnológico.<sup>45</sup>

De acuerdo con información brindada por los propios establecimientos, 78% de las 19 PyMES insertas en las cadenas de valor comandadas por Bombardier y The Greenbrier cuentan con áreas de diseño a partir de *software* especializado, lo que les permite ofrecer servicios tecnológicos a sus clientes (diseño y corrección de piezas); y poco más de 89% han adquirido maquinaria de última generación en los años recientes. Estas condiciones les han dado la posibilidad de desarrollar pautas de innovación en procesos y productos, mismas que las mantienen en la órbita de las grandes empresas. La relación con estas firmas ha propiciado cambios organizativos en las PyMES generando procesos de aprendizaje diversos. En suma, las PyMES que se han podido articular a las cadenas globales de valor son altamente competitivas. Sin embargo, de la muestra referida poco más de 73% de las unidades ha quedado fuera en diversas ocasiones de los contratos con las grandes empresas.<sup>46</sup>

Un estudio basado en estadística inferencial realizado por académicos de la Escuela Superior Sahagún, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, reveló que las mejoras tecnológicas y organizativas que han llevado a cabo varias de las pymes manufactureras vinculadas a la dinámica del Complejo Industrial Sahagún, efectivamente, les han permitido una situación más favorable. No obstante, encontraron que la inversión en procesos de innovación (medida por el desarrollo de patentes, marcas, productos y la adquisición de nueva tecnología específicamente para lograr esto), no siempre garantiza el mejoramiento de su condición empresarial. Los resultados conllevan a los autores del modelo a concluir que esta peculiaridad se podría explicar porque “la mayoría de las empresas encuestadas están maquilado partes que solicitan las grandes empresas de la región”.<sup>47</sup> Es decir, su posición en la cadena sigue estando determinada por la estructura de costos a pesar de acceder a niveles superiores centrados en innovación y conocimiento.

## Reflexiones finales

Las políticas neoliberales, a través de la privatización de empresas públicas y la firma de tratados de libre comercio, delegaron en la empresa transnacional el papel directriz de las exportaciones y el cambio tecnológico en la industria de equipos ferroviarios, mientras que la promoción de empresas nacionales se supeditó a su vinculación a las cadenas globales de valor. Todo esto bajo la expectativa de generar mayores y más eficientes encadenamientos productivos. Los resultados de este trabajo, sin embargo, contrastan tales expectativas.

<sup>45</sup> Los resultados de esta fase de la investigación se analizan en otro trabajo de próxima aparición titulado “Impactos de las cadenas de valor en las dinámicas de productividad de pymes. Una aproximación cualitativa”, *Análisis Económico*, UAM-I.

<sup>46</sup> Los datos se obtuvieron de las páginas web de todas las pymes enlistadas en el cuadro 2, los cuales se complementaron con la información obtenida de entrevistas con algunos empresarios llevadas a cabo entre 2016-2017. Los resultados de este trabajo de campo se presentan en el estudio recién aludido.

<sup>47</sup> Cruz Ramírez, *et al.*, (2015), pp. 493-497. Por mejoramiento empresarial los autores se refieren a un conjunto de variables como mayores cuotas de mercado, exportación de productos, situación financiera, crecimiento del tamaño de la empresa, ubicación de ésta en el mercado y generación de nuevos empleos (entre otros aspectos).

Durante el periodo de 1952 a 1988 se alcanzó un grado de integración productiva nacional promedio de poco más de 80% para el conjunto de la industria de equipos ferroviarios (material de carga y equipos de transporte). En cambio, durante la etapa neoliberal la producción no ha superado el 50% de contenido nacional para el caso de los equipos de transporte, y en los equipos de carga la presencia de grandes proveedores externos es notoria. Sobrevino así un retroceso de los niveles de integración local, principalmente en las fases superiores de esta industria (componentes estructurales, sistemas de propulsión y eléctricos). Anteriormente, la participación de firmas extranjeras ya sea en forma de proveedores foráneos o de filiales y subsidiarias asentadas en México, se concentraba en la producción de sistemas electrónicos y de frenado; pero en los últimos lustros su presencia se ha extendido prácticamente a todos los renglones de proveeduría, copando incluso la fabricación de componentes estructurales, ámbito en el que más desarrollo habían alcanzado los esfuerzos locales previos.

Este retroceso general ha estado acompañado por la entrada en vigor del TLCAN. A raíz de este acuerdo la industria mexicana de material ferroviario se ha convertido en un emplazamiento más dentro de las redes globales de producción, específicamente acoplado a las estrategias de competencia de firmas norteamericanas. Se puede decir que tanto Bombardier como The Greenbrier y Trinity Rail han trasladado su competencia por el mercado estadounidense al territorio mexicano y, al mismo tiempo, han hecho de éste un enclave tanto para la expansión de sus filiales y subsidiarias como para la recuperación de sus beneficios a partir de menores costos de producción que encuentran en este país. Bajo esta doble pinza las posibilidades para una integración local en la industria de material ferroviario al parecer han estado atadas a la desconcentración y relocalización de activos que llevan a cabo grandes fabricantes y proveedores norteamericanos. El TLCAN, por lo tanto, más que favorecer la exportación de equipos a Estados Unidos y Canadá, permitió a las firmas de estos países la restructuración de sus costos de operación para aumentar su competitividad a nivel global. En este sentido, el proceso histórico de integración local de esta industria más que interrumpido fue absorbido por las necesidades externas.

En medio de estas transformaciones la otrora Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril dejó de ser un núcleo de adaptación tecnológica e integración local, y se ha convertido en un sitio de armado cuyos vínculos locales además de que se han reducido, se concentran en fases de mediana y baja complejidad. Por un lado, la red de proveedores mayores fue sustituida en su mayoría por empresas extranjeras. La quiebra de Sidena y el ascenso de ASF-K ilustra muy bien este cambio. De igual forma, las filiales y subsidiarias que acompañan a las firmas transnacionales en sus distintos sitios de producción restringen la entrada de empresas locales en los niveles superiores de la cadena. El caso de Trinity Rail y The Greenbrier permite entrever que los esfuerzos locales para entrar a las redes de proveeduría se enfrentan a los intereses de auténticos conglomerados; pues estas firmas no sólo comandan cadenas de valor, sino que impulsan la expansión de diversas empresas del mismo grupo (connacionales o no). En este sentido, la incorporación de empresas locales a estos entramados productivos además de una cuestión de eficiencia es un asunto de estructuras de poder. De ahí que el impacto de la retracción del Estado y la privatización de esta industria se haya visto reflejado inmediatamente en la disminución de los niveles de integración, pues lo que se abandonó no sólo fueron activos sino núcleos y dinámicas de poder que amparaban el proceso de maduración de proveedores internos.

Por otra parte, el grueso de la participación local actualmente se concentra en pequeñas y medianas empresas cuyas labores no tienen que ver directamente con el producto, o bien se especializan en la producción de partes, componentes y subensambles menores; manteniendo una posición de subordinación ante las empresas extranjeras. Inclusive, aquellas pymes que logran vincularse a las cadenas de valor en segmentos de la cadena más intensivos en conocimiento no logran asegurar una posición que las convierta en fuentes estables para el desarrollo local. Su entrada y salida constante de estos entramados productivos hace suponer que la inversión que realizan tanto en maquinaria como en áreas de diseño impacta, sobre todo, en la reducción de precios para beneficio de la gran empresa. Las posibilidades de desarrollo para las pymes bajo estas condiciones son acotadas, pues responden a intereses externos antes que a objetivos propios.

En suma, la apertura y desregulación neoliberal tuvo un impacto degenerativo sobre el desarrollo de los procesos de integración productiva que tuvieron su base en la época de la sustitución de importaciones. Y pareciera que las medidas que buscan recomponer esta situación, amparadas en las nociones de libre movilidad al capital y articulación a las cadenas de valor como vía para promover una integración más eficiente no están dando los resultados esperados. Ante este panorama es necesario reconsiderar algunas enseñanzas del pasado, como la importancia que tuvo para el desarrollo de los actores productivos locales la conformación de núcleos industriales estratégicos, así como el diseño de una agenda tecnológica basada en prioridades nacionales y no sólo en las estrategias de competencia empresarial. Contar con una política industrial activa hoy en día es tan necesario como lo fue hace más de sesenta años.

### Archivos, Fuentes y Hemerografía

Archivo General de la Nación, Galería Administración Pública Siglo XX: Fondo Documental Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, varias cajas.

Archivo General de la Nación, Galería Administración Pública Siglo XX: Fondo Documental Siderúrgica Nacional, varias cajas.

“Bombardier impulsa contenido nacional en fabricación de trenes. Entrevista a Jean-François Cloutier, vicepresidente de Operaciones de la Unidad de Negocios México”, *T21*, México, 4 de diciembre de 2013.

Bombardier Transportation Mexico (2013A), “Hoja de datos de planta”, mimeo.

Bombardier Transportation Mexico (2013B), “Más de veinte años en México”, mimeo.

Bombardier Transportation Mexico (2015), “Bombardier, la experiencia de invertir en Hidalgo”, Informe para la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Hidalgo.

CNCF, “Informe de labores 1986-1987”, México, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.

“Comentarios del TLCAN al Secretario de Economía de los Estados Unidos Mexicanos. William A. Furman, Presidente Ejecutivo y del Consejo de Administración, The Greenbrier Co.”, Audiencias Públicas para la Modernización del TLCAN, Subsecretaría de Comercio Exterior, Dirección General para América del Norte, 20 de julio de 2017.

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2016, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Directory of Canadian Automotive Suppliers 2016, Canada’s Automotive Industry.

“El metro de México para América Latina”, *Manufactura*, 18 de noviembre 2015.

“Entrevista a Fernando Espinosa, Director de Desarrollo de Negocios de Bombardier Transportation”, *Reforma*, 30 de marzo 2017.

“México liderará producción de arneses de Bombardier”, *El economista*, 2 de junio de 2015.

SIDENA, “Informe de labores 1986-1987”, México, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.

#### *Sitios web*

<https://www.bloomberg.com>

<https://www.bombardier.com>

<https://www.canadianautomotivefootprintmexico.com>

<https://www.gbrx.com>

<http://www.gunderson-gimsa.com.mx>

<https://www.mx.undp.org>

<https://www.tlcanhoy.org>

<https://www.trinityrail.com>

#### **Bibliografía**

CEPAL (1959), *La industria de material ferroviario rodante en América Latina*, Nota de la Secretaría Ejecutiva ante el Comité de Comercio, Panamá, mayo.

Comisión Mixta (1953), *El desarrollo económico de México y su capacidad para absorber capital del exterior*, México, Nacional Financiera y Fondo de Cultura Económica.

Cruz Oliva, Oscar René (1964), *Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril. Una experiencia industrial del Estado*, Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Economía, UNAM.

Cruz Ramírez, Dorie, Suly S. Pérez, Edgar Hernández y Beatriz Sauza (2015), “Correlación entre competitividad y crecimiento empresarial para pyme manufacturera por medio de análisis estadístico inferencial”, en José Sánchez Gutiérrez (coord.), *Sustentabilidad e innovación como detonantes de la competitividad*, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas.

Dicken, Peter (2011), *Global Shift. Mapping the Changing Contours of the World Economy*, Nueva York, The Guilford Press.

Escamilla Trejo, Adrián (2015), *El Complejo Industrial Sabagún (1952-1995): Conformación, expansión y crisis de una experiencia de industria paraestatal en México*, Tesis de Doctorado, Posgrado de Economía, UNAM.

Escamilla Trejo, Adrián (2018) “La importancia de las MIPYMES para la industria de equipos de transporte: aspectos cualitativos”, en Gerardo González Chávez (coord.), *Mipymes, cadenas de valor y reestructuración internacional del trabajo y el capital*, México, IIEC-UNAM.

Esposito, Emilio y Renato Passaro (2009), “Evolution of the Supply Chain in the Italian Railway Industry”, *Supply Chain Management. An International Journal*, vol. 14, nro. 4, pp. 303-313.

European Commission (2012), *Sector Overview and Competitiveness Survey of the Railway Supply Industry*, Rotterdam, mayo.

Gereffi, Gary, J. Humphrey and T. Sturgeon (2005), “The Governance of Global Value Chains”, *Review of International Political Economy*, vol. 12, nro. 1, febrero, pp. 78-104.

Guajardo, Guillermo (2010), “La industria de equipos ferroviarios en México: de los talleres a la producción transnacional”, *H-industri@*, año 4, nro. 6. Disponible en <http://ojs.econ.uba.ar/ojs/index.php/H-ind/article/view/437>

Hernández, Bernardo E., Karla Johana Palma, Eliud A. Ramírez y Saúl Valdez (2016), *Propuesta de mejora en la cadena de suministros interna, mediante la metodología para el análisis y solución de problemas*, Tesina, Ingeniería Industrial, México, UPIICSA, IPN.

- Jewell, J. Paul (coord.) (2015), *Passenger Rail & Transit Rail Manufacturing in the US*, United States of America, Environmental Law & Policy Center-Blue Green Alliance.
- Lowe, Marcy, S. Tokuoka, K. Dubay y G. Gereffi (2010), "US Manufacture of Rail Vehicles for Intercity Passenger Rail and Urban Transit. A Value Chain Analysis", *Working Paper*, Center of Globalization Governance & Competitiveness, Duke University.
- Navarro, Bernardo y Ovidio González (1989), *Metro, metrópoli, México*, México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM y UAM-X.
- Romero Luna, Isidro (2009), "Pymes y cadenas de valor globales. Implicaciones para la política industrial en las economías en desarrollo", *Análisis económico*, vol. XXIV, nro. 57, tercer cuatrimestre, pp. 199-216.

