

---

# Escuelas técnicas y derechos de carabina: los problemas de la calificación y productividad de la mano de obra ferrocarrilera en México 1890-1926<sup>1</sup>

Guillermo Guajardo\*

**E**n México, el análisis histórico de los impactos tecnológicos de las inversiones extranjeras ha recibido escasa atención. En el caso del ferrocarril<sup>2</sup> —que fue sin duda una de las mayores inversiones hacia 1900— se ha focalizado la atención sobre sus impactos económicos<sup>3</sup> y su contribución a la formación del sindicalismo nacional.<sup>4</sup> Sin embargo, poco se ha incursionado en sus efectos sobre la educación técnica y profesional, aspecto en donde las evidencias indican una influencia limitada, mucho menor de lo que fueron los ahorros sociales o la comunicación del mercado interno y de la economía mexicana con el exterior. Mílada Bazant señaló, a este respecto, que durante el porfiriato (1876-1911) las ingenierías que se plantearon para actividades industriales, como las de ingeniero mecánico, electricista e industrial, prácticamente sucumbieron. En ese periodo se titularon alrededor de 448 ingenieros, especialmente entre 1891 y 1910,<sup>5</sup> es decir, durante la época de oro de las inversiones extranjeras y de construcción de gran parte de la infraestructura económica mexicana. Para las ingenierías fue una oportunidad perdida la construcción de líneas férreas entre 1867 y 1926, siendo mejores, para la formación de los ingenieros, los vínculos con

las obras públicas y la industria después de 1930.<sup>6</sup> A su vez, se debe señalar que en ese entonces las prioridades gubernamentales estaban en otras áreas, ya que de los graduados en escuelas universitarias en México entre 1901 y 1927, 37.2 por ciento fueron abogados; en cambio, los ingenieros sólo alcanzaron un 17.3 por ciento.<sup>7</sup> David Lorey indica que durante el porfiriato las inversiones en sectores intensivos en tecnología contribuyeron a darle una gran influencia a los expertos extranjeros. En particular, esta influencia se dio en cuatro áreas claves de la economía mexicana: ferrocarriles, minería, petróleo y el aparato estatal, con lo cual se redujo la inmediata necesidad de educación local de profesionales.<sup>8</sup> En todo caso, hubo impactos importantes en la gestión de la competencia entre las empresas, dados sobre todo en el área de las habilidades administrativas y gerenciales. Arturo Grunstein señala que fue por medio de los ferrocarriles como el gobierno porfiriano desarrolló un cuerpo burocrático con capacidades de control y regulación de las compañías. Así, la consolidación ferroviaria en 1908 que dio origen a Ferrocarriles Nacionales de México (FNM) permitió adquirir capacidades antes no disponibles en el aparato estatal.<sup>9</sup>

No obstante, lo clave del problema fue no sólo la actitud del gobierno y las firmas en lo que respecta a la política de empleos, sino que México, al no desarrollar industrias de bienes de capi-

\* Instituto Tecnológico Autónomo de México.

tal—como la de máquinas-herramienta durante las últimas décadas del siglo XIX—, hizo que el crecimiento de los ferrocarriles, minería y petróleo se basara en la maquinaria y habilidades extranjeras, sin ningún estímulo para impulsar ampliamente la educación profesional técnica.<sup>10</sup> A este respecto hemos mostrado en un estudio anterior<sup>11</sup> que en México, entre 1890 y 1950, para una red ferroviaria que era la tercera en tamaño en América Latina, apenas se habían fabricado nueve locomotoras de vapor y cerca de 900 carros de carga y de pasajeros. En periodos como el que va entre 1908 y 1914 tan sólo el 4.5 por ciento de los carros de carga adquiridos por FNM fueron cubiertos por la producción nacional; la importación cubrió 91 por ciento de las adquisiciones. Todavía menor fue la incidencia de lo fabricado en el país, que solventó sólo un 0.17 por ciento del equipo rodante de FNM en ese mismo periodo.<sup>12</sup> Más tarde, en la década de 1940, sólo se construyeron dos locomotoras de vapor, en los momentos en que se introducía la tracción diesel.<sup>13</sup> Las condiciones para el tránsito hacia profesiones técnicas ligadas con la economía se empezaría a dar entre 1935 y 1949,<sup>14</sup> paradójicamente, cuando el ferrocarril ya no era predominante como medio de transporte ni como polo tecnológico, tarea que asumiría la industria.

Por lo anterior, el presente estudio se focaliza sobre la calificación técnica en los ferrocarriles, en particular sobre los esfuerzos para crear escuelas técnicas en el interior de los FNM; ello fue parte de una historia de iniciativas ferrocarrileras que tuvo tres vertientes: 1) la política laboral y de capacitación productiva de mano de obra mexicana por parte de las compañías; 2) la actitud del estado mexicano frente a los desafíos laborales que imponía este medio de transporte a medida que el gobierno federal iba tomando control de las líneas mediante FNM; y 3) las demandas de la base obrera por instrucción técnica. Estas tres vertientes debieron enfrentar factores adversos en el periodo en estudio, tales como: el poder que tuvieron durante el porfiriato las hermandades de trabajadores estadounidenses, el bajo nivel educativo del trabajador me-

xicano, la falta de un sector industrial productor de bienes de capital que sirviera de polo calificador de la mano de obra, y el impacto negativo que tuvo la Revolución sobre la actividad ferroviaria.

El periodo en estudio abre con uno de los primeros proyectos escolares de la década de 1890, estimulado por los efectos del gran *boom* constructivo de la década anterior y por los primeros intentos de intervención del estado mexicano en la actividad de las compañías ferroviarias. Finalmente, el año 1926 cierra el estudio con la recuperación del tráfico después de la Revolución y la entrega de la administración de FNM—que operaba alrededor del 60 por ciento de las vías de México— a los accionistas estadounidenses que habían sido desplazados de la operación por la incautación hecha por Carranza en 1914.

### **Características del trabajo ferroviario durante el periodo en estudio**

Durante el primer cuatrienio de Porfirio Díaz (1876-1880) se construyeron 1,073.7 km de vías férreas y se otorgaron las concesiones más importantes. A su vez, entre 1880 y 1890 se terminaron los troncales más importantes del país, con lo cual el centro de México quedó unido con tres puntos de la frontera norte: Nuevo Laredo (Nacional Mexicano), Ciudad Juárez (Central Mexicano) y Piedras Negras (Internacional Mexicano). Por su parte, dos líneas comunicaban la altiplanicie central con el puerto de Veracruz (ferrocarriles Mexicano e Interoceánico), y existían vías férreas en Yucatán y el noreste. De esa manera, para finales de 1910 el país contaba ya con 19,280.3 km de líneas férreas.<sup>15</sup>

El gran movimiento constructivo constituyó un importante polo laboral para la excavación y movimiento de tierra; sin embargo, en lo que se refiere al ámbito del trabajo calificado, como el de los ingenieros y mecánicos, el nuevo medio de transporte no ofreció muchos incentivos debido a que las compañías tenían una política laboral que reservaba los puestos de dirección a los extranjeros, generalmente

estadounidenses, canadienses y británicos. Es cierto que algunos ingenieros mexicanos trabajaron en el diseño y construcción de algunas estructuras de las líneas, pero la gran mayoría de ellos estuvo excluida de la construcción y mantenimiento de los grandes troncales hasta la década de 1920. Sandra Kuntz indica que, para el porfiriato,

parece claro también que el origen extranjero de las principales compañías frenó durante algún tiempo la incorporación de esta fuerza laboral a las esferas superiores de la administración y la ingeniería de las empresas. La mexicanización de los ferrocarriles en la primera década del siglo [XX] no cambió esa situación: los más altos funcionarios de las antiguas compañías extranjeras siguieron ocupando entonces los puestos principales. El cambio en este terreno habría de esperar hasta el inicio de la revolución, y aun entonces habría de tener lugar en forma paulatina.<sup>16</sup>

En el caso del Ferrocarril Central Mexicano, la empresa estadounidense propietaria, Atchison, Topeka y Santa Fe, incorporó en la esfera superior de su filial mexicana a algunos de los más reconocidos ingenieros de la Unión Americana. Tal fue el caso de Lewis Kingman, ingeniero en jefe de la compañía mexicana, y que en el periodo más intenso de la construcción (1880-1884) había trabajado alrededor de 25 años en los ferrocarriles norteamericanos y representado los intereses del Santa Fe en el Atlantic & Pacific Railroad. Otro ejemplo fue Albert A. Robinson, quien había dirigido la construcción de 4,000 millas de líneas en Estados Unidos antes de ser designado presidente del Central Mexicano, para el cual construyó 900 millas más. Estos dos casos no fueron excepcionales. Numerosos ingenieros a cargo de la construcción en tramos importantes de la línea mexicana habían colaborado en la expansión de las líneas del Santa Fe en Estados Unidos y volvieron a ellas una vez que su trabajo en México llegó a su fin.<sup>17</sup> Ello se explica por el hecho de que los ingenieros mexicanos no estaban formados en

la nueva tecnología que se introdujo en la actividad minera y ferrocarrilera; el estado no favoreció la creación de eslabonamientos entre la formación de ingenieros y mano de obra en general con esta última actividad. Tendrían que haberse articulado complejas redes de política y organización para lograr ese resultado. La actividad ferrocarrilera es un conjunto de procesos de trabajo que requiere un personal variado tanto en oficios como en calificación. La red férrea confronta problemas de construcción y mantenimiento relacionados con los métodos y la técnica de la ingeniería civil, en tanto que el mantenimiento y reparación del equipo rodante se vinculan con la ingeniería mecánica. De esa manera, el ferrocarril exige personal competente en diversas operaciones y actividades destinadas a mover un conjunto complejo de máquinas y hombres. En el caso de FNM, el personal, desde sus inicios hasta la década de 1950, apenas se capacitó. Como lo anotaba en 1960 el ingeniero José Vasconcelos, entonces director del Instituto de Capacitación de la compañía de los Nacionales:

En el pasado, salvo en la rama de transportes, el adiestramiento se tuvo sobre la marcha del trabajo mismo, sin que hubiera un plan definido para que el trabajador pudiera superarse, adquiriendo un conocimiento universal en su especialidad. Esta situación pudo tolerarse y de hecho se toleró por casi medio siglo, debido a la lentitud de los cambios en los métodos de trabajo. El estancamiento mundial en la técnica de los transportes de las primeras décadas de este siglo, dejaba margen para que los trabajadores fueran aprendiendo poco a poco su especialidad sobre la base de echar a perder o bien observando y repitiendo lo que hacían otros con mayor experiencia.<sup>18</sup>

Esta forma de aprendizaje comenzó a desaparecer después de la Segunda Guerra. La introducción de la tracción diesel obligó a crear el Instituto de Capacitación Ferrocarrilera de FNM con el fin de calificar la mano de obra

necesaria para todas las especialidades; se creó a partir de un núcleo veterano que venía trabajando en la instrucción de transportes.<sup>19</sup> Los núcleos de instrucción más estables estaban en la rama de transportes debido a lo interesante que es el movimiento de trenes, así que el Instituto se formó con las bases del Departamento de Instrucción que había sido fundado en 1926 —aunque ya existía uno más antiguo en la Superintendencia General de Transportes destinado a instruir y examinar sobre los reglamentos de transportes a los trenistas, personal de fuerza motriz, vía y oficinistas—. <sup>20</sup> No obstante, la instrucción en el caso de FNM se remontaba al Departamento de Instrucción creado en 1910, como una forma de preparar personal mexicano para reemplazar a los estadounidenses.

### El proyecto porfiriano

Un primer proyecto para establecer escuelas técnicas que permitieran calificar el trabajo ferrocarrilero, se dio dentro del régimen de Díaz. El 17 de mayo de 1890 Porfirio Díaz, motivado por el crecimiento que había experimentado el sistema ferrocarrilero mexicano y con el fin de abrir espacios para la mano de obra del país, comisionó a Daniel Palacios, profesor de mecánica de la Escuela Nacional de Ingenieros (ENI), para que estudiara y formulara un proyecto de Escuela Práctica de Maquinistas que tendría su sede en la ENI. En el encargo dado a Palacios se especificó que el gobierno gestionaría con las empresas ferrocarrileras y con los directores de maestranzas, fábricas de armas y establecimientos fabriles del gobierno, el permiso para que los alumnos hicieran su práctica desde el primer año en los talleres. Además de lo anterior deberían aprender los idiomas francés e inglés.<sup>21</sup>

Un mes después, Palacios entregó un programa de estudios que excedía la simple idea de formar gente con preparación manual, porque planteó un proyecto de desarrollo tanto de la mano de obra mexicana como de la industria metalúrgica vinculada con los ferro-

carriles. Por ello dividió la carrera en dos especialidades o menciones: “maquinista especialista” o también llamado “conductor de locomotivas”, y el “maquinista en general”. El primero tendría una carrera corta de un año con los conocimientos más indispensables para conducir. La segunda especialidad debía poseer mayores conocimientos ya que sería una especie de ingeniero porque se preocuparía no sólo del montaje e instalación de toda clase de máquinas a vapor sino también de su construcción y mantenimiento. En el proyecto se contempló que esta especialidad fuera impartida de noche para que pudieran asistir algunos obreros, cerrajeros y torneros que podrían interesarse.<sup>22</sup>

Palacios consideró que sería fundamental desarrollar las capacidades para manufacturar las partes, piezas y montaje de máquinas, por lo que su práctica la harían de preferencia en las fábricas y talleres en donde se construían y reparaban locomotoras. Una vez llegados al tercer año, los alumnos elaborarían modelos de maquinarias que fueran necesarias para las actividades productivas del país, como motores, trapiches, bombas, arietes hidráulicos, prensas y otros.<sup>23</sup>

Este proyecto fue estudiado por la Secretaría de Fomento, de la cual dependía la ENI. Del estudio que hizo se determinó que el proyecto debía limitarse a la carrera de “conductor de locomotivas”, porque tendría más demanda frente al desarrollo que tomaba la red ferroviaria mexicana. La carrera de “maquinista en general” fue vista como inconveniente por la Secretaría, debido a que formar un personal con conocimientos intermedios entre el artesano y el ingeniero, a juicio de esa entidad pública, había dado malos resultados porque se tenía la experiencia de la Academia de Bellas Artes, en donde se intentó crear “sobres-tantes prácticos” para la construcción de edificios, que al finalizar sus tres años de estudios “salían con las pretensiones de un arquitecto”. Otra experiencia se había dado en la Escuela de Agricultura, en donde durante algún tiempo se impartió la carrera de “administrador de fincas de campo”, de la cual egresaron pro-

fesionales con tendencias a desempeñarse como ingenieros agrónomos más que como administradores. Por esas razones la Secretaría de Fomento estimó que era mejor perfeccionar la carrera de ingeniero industrial que crear una nueva.<sup>24</sup> Los argumentos apuntaban a los inconvenientes que podían generarse por invadir el campo laboral de ciertas profesiones, pero no se destacaba su valor como proyecto de desarrollo hacia el futuro.

Con dicho dictamen, oficializado por el secretario de Fomento, general Carlos Pacheco, Porfirio Díaz expidió el 18 de diciembre de 1890 el decreto por el cual se creó la Escuela Práctica para Maquinistas (EPM) en la Escuela Nacional de Ingeniería, establecimiento en donde se impartiría la carrera de “conductor de locomotivas” que duraría dos años.<sup>25</sup> La EPM sería dependiente de la Secretaría de Fomento para la distribución de los estudios, prácticas, condiciones de admisión, nombramiento de profesores, época y forma de exámenes, así como de los premios y diplomas necesarios.<sup>26</sup>

Paradójicamente, las compañías ferrocarrileras no se pronunciaron respecto a la creación de la EPM, porque los puestos de maquinistas estaban monopolizados por los estadounidenses. Sin embargo, es significativo mencionar que el único pronunciamiento que hemos detectado en la información de archivo, fue una carta del secretario de Guerra y Marina al de Fomento donde le manifestaba lo conveniente que resultaría la EPM tanto para la marina de guerra como para la mercante, porque se podría disponer de maquinistas mexicanos para las naves, razón por la cual ofreció al secretario la posibilidad de que las prácticas se hicieran en el buque escuela que estaba por llegar a costas mexicanas.<sup>27</sup>

En enero de 1891 se abrió un registro para las inscripciones a los cursos de la EPM, y hasta el 4 de febrero de ese año se habían inscrito 82 alumnos quienes, en su mayor parte, no habían cumplido con los requisitos impuestos, que eran el de ser mayor de 16 años y haber terminado los estudios primarios. Sólo diez de ellos habían llenado los requisitos por

completo, y se presentaron 20 más con certificados de estudios primarios y dos con certificados de nacimiento. No obstante, ya en marzo de 1891 los alumnos inscritos iniciaron sus actividades visitando la Maestranza Nacional, la Fábrica de Armas, la Fundición Nacional, la Oficina Impresora del Timbre, así como también, en la ciudad de México, los talleres de los ferrocarriles Nacional Mexicano, Central y del Distrito Federal.<sup>28</sup>

Sin embargo, la inserción de la EPM dentro de la ENI no estaba claramente definida, debido a que era otro el plantel educacional que operaba en su interior y creaba dificultades en la enseñanza. Por ese problema la Secretaría de Justicia e Instrucción Pública —de la cual pasó a depender la ENI en 1891— emitió un decreto el 20 de febrero de 1892 por el cual se dispuso que los talleres y las clases de la EPM pasarían a ser parte de la Escuela Nacional de Artes y Oficios para Hombres.<sup>29</sup> Con ello la profesión iría desapareciendo al ser absorbida por dicha institución. En la ley de enseñanza profesional para la ENI expedida por Porfirio Díaz el 15 de septiembre de 1897 no apareció ningún rastro de la EPM.<sup>30</sup>

### **La vía “gremial” para formar escuelas técnicas**

Los planes para dar instrucción técnica no sólo estuvieron marcados por las iniciativas “desde arriba”, es decir, desde el estado, sino que también desde la base obrera se gestaron iniciativas para crear escuelas técnicas, lo cual estuvo inscrito en la lucha de las organizaciones ferrocarrileras por nacionalizar los puestos de trabajo, especialmente por parte de los gremios de maquinistas, fogoneros, telegrafistas y conductores de los ferrocarriles Nacional, Central y posteriormente de los FNM, lo cual se constituiría en un importante componente de sus demandas (véase tabla 1). La primera organización de los ferroviarios fue de carácter mutualista, la Unión Fraternal, fundada en 1890 y que tuvo una existencia breve. No obstante, a partir de ahí se

**Tabla 1<sup>31</sup>**  
**Nacionalidad de los empleados de los**  
**Ferrocarriles Nacionales de México, 1909-1925**

Años	Extranjeros	Personal total	Porcentaje de extranjeros respecto del total
1908-1909	1,075	26,106	4.10
1910-1911	1,219	30,874	3.90
1911-1912	639	31,179	2.00
1912-1913	400	25,852	1.50
1916-1917	179	32,796	0.50
1917-1918	69	31,588	0.20
1919-1920	104	31,575	0.30
1920-1921	71	47,486	0.10
1921-1922	61	49,426	0.10
1922-1923	51	42,783	0.10
1923-1924	45	42,786	0.10
1924-1925	38	43,435	0.08

*Fuente:* Elaborada con base en FNM, Informes del 30 de junio de 1909 al 30 de junio de 1925.

fueron estructurando organizaciones que llegarían a tener una significativa gravitación, tales como la Unión de Mecánicos Mexicanos, fundada en Puebla el 28 de agosto de 1900 y que creó sucursales en Jalapa, ciudad de México, San Luis Potosí, Acámbaro, Aguascalientes, Chihuahua, Monterrey y Piedras Negras. Esa iniciativa la siguieron otros gremios, ya que en septiembre de 1903 se creó la sociedad Hermanos Caldereros Mexicanos, dentro de un movimiento que llegaría a culminar en noviembre de 1910 con la creación de la importante Unión de Conductores, Maquinistas, Garroteros y Fogoneros, fundada en la industrial ciudad de Monterrey, Nuevo León, que agruparía a varios gremios.

En total fueron alrededor de 12 organizaciones obreras las que contribuyeron desde 1906 a impulsar una política de mexicanización de los puestos de trabajo en los FNM.<sup>31</sup>

En dicho marco, la organización que realizaría una labor en pro de la educación técnica sería la Gran Liga de Empleados de Ferrocarril, que, a pesar de tener una corta existencia, entre 1904 y 1908 emprendió una labor educativa destinada a remplazar a los extranjeros del área de transporte e introducir nuevas normas que permitieran el ascenso de los mexicanos dentro de la empresa. La Gran Liga y la Unión de Mecánicos, de común acuerdo, establecieron en Monterrey una escuela



para dar instrucción técnica a los ferrocarrileros mexicanos.<sup>32</sup>

Estas pocas escuelas fueron impulsadas y sostenidas por la Unión y la Gran Liga para formar al personal mexicano que desplazaría a los norteamericanos. La dirección de la compañía impulsó la creación, el 3 de marzo de 1910, del Departamento de Instrucción de FNM, que estableció escuelas en el Distrito Federal, Acámbaro, San Luis Potosí, Guadalajara, Aguascalientes, Cárdenas, Monterrey, Torreón, Durango, Chihuahua, Puebla y Jalapa. Monterrey fue la primera ciudad en donde se estableció una de estas escuelas y empezó a funcionar desde el mismo mes de marzo de ese año.<sup>33</sup> Este esfuerzo coronó con el ingreso de los mexicanos a los puestos de despachador telegrafista, conductor de trenes, maquinista y fogonero, todo entre 1910 y 1914, siendo de especial importancia la huelga que los norteamericanos declararon en FNM en abril de 1912, cuando sus hermandades de conductores y maquinistas pretendieron controlar el acceso de los mexicanos a los puestos, así como también que las órdenes de viaje e instrucciones de operación fueran en inglés. Ante ello, la compañía se negó y los norteamericanos se retiraron, en un movimiento que se acentuaría desde 1914 por el agravamiento de la Revolución y la invasión del puerto de Veracruz por tropas estadounidenses, proceso que puede detectarse en la tabla 1. Así, de un inicial 4.1 por ciento de extranjeros en el momento de crearse FNM, bajó, después de 1913, a un 0.5 por ciento de la plantilla laboral.

Sin embargo, con la intensificación de la Revolución entre febrero y octubre de 1913, se produjo un dislocamiento en las jerarquías y puestos de trabajo, ya que cada bando en pugna ocupó el personal que estaba disponible en las zonas controladas o que era afecto a la causa de las diversas facciones, jefes y caudillos que disponían del poder militar. Esto se tradujo en desconocer completamente los escalafones así como los puestos conquistados antes del movimiento armado, con lo que se desbarataron los proyectos gremiales para

formar personal mediante escuelas técnicas y el Departamento de Instrucción.

### **El proyecto carrancista: desmilitarización y lucha contra los "derechos de carabina"**

La Revolución puso fin a la vía negociada de los gremios ferrocarrileros con los gobiernos porfiriano y maderista para dar inicio al ingreso de una gran masa de trabajadores mexicanos, sin experiencia, que ocuparon los puestos que antes habían sido disputados a los norteamericanos.

Los problemas que presentaban los nuevos contingentes fueron expuestos en 1921 por Federico Rendón, fundador y presidente de la Unión de Conductores, refiriéndose al importante cambio dado por el ingreso de un personal diverso y con baja calificación:

Quando la Revolución Constitucionalista, con su arrollador empuje, pasó sobre los derechos de los ya antiguos trenistas, en casi todas las Divisiones, éstos rehusaron trabajar y se tuvo que echar mano (rigurosamente histórico) de limpiadores, peones, boleros, agentes de publicaciones y de cualquier elemento que se presentaba, diciendo que podía trabajar.<sup>34</sup>

Este hecho también fue puesto en evidencia en 1916 por el presidente ejecutivo de los FNM —llamados Constitucionalistas desde su incautación en 1914—, el ingeniero Alberto J. Pani:

El personal encargado del movimiento de los trenes, por otra parte, además de estar completamente supeditado a los jefes militares, era incompetente; los funcionarios y principales empleados tenían grado militar y muchos de ellos —simples garroteros o fogoneros— habían logrado llegar hasta las superintendencias o las jefaturas de trenes, por méritos en la campaña y no por su aptitud como ferrocarrileros.<sup>35</sup>



**¡A PALOMAS!**

Soldado del 18 batallón, lie-  
gando con el grupo de la  
columna a Las Tablas San  
Luis Petal, en ruta a  
Palomas.  
Fotografía de nuestro esta-  
blecimiento. Ejército Dpto.

Nº 66  
MAYO 28  
50f



para dar instrucción técnica a los ferrocarrileros mexicanos.<sup>32</sup>

Estas pocas escuelas fueron impulsadas y sostenidas por la Unión y la Gran Liga para formar al personal mexicano que desplazaría a los norteamericanos. La dirección de la compañía impulsó la creación, el 3 de marzo de 1910, del Departamento de Instrucción de FNM, que estableció escuelas en el Distrito Federal, Acámbaro, San Luis Potosí, Guadalupe, Aguascalientes, Cárdenas, Monterrey, Torreón, Durango, Chihuahua, Puebla y Jalapa. Monterrey fue la primera ciudad en donde se estableció una de estas escuelas y empezó a funcionar desde el mismo mes de marzo de ese año.<sup>33</sup> Este esfuerzo coronó con el ingreso de los mexicanos a los puestos de despachador telegrafista, conductor de trenes, maquinista y fogonero, todo entre 1910 y 1914, siendo de especial importancia la huelga que los norteamericanos declararon en FNM en abril de 1912, cuando sus hermandades de conductores y maquinistas pretendieron controlar el acceso de los mexicanos a los puestos, así como también que las órdenes de viaje e instrucciones de operación fueran en inglés. Ante ello, la compañía se negó y los norteamericanos se retiraron, en un movimiento que se acentuaría desde 1914 por el agravamiento de la Revolución y la invasión del puerto de Veracruz por tropas estadounidenses, proceso que puede detectarse en la tabla 1. Así, de un inicial 4.1 por ciento de extranjeros en el momento de crearse FNM, bajó, después de 1913, a un 0.5 por ciento de la plantilla laboral.

Sin embargo, con la intensificación de la Revolución entre febrero y octubre de 1913, se produjo un dislocamiento en las jerarquías y puestos de trabajo, ya que cada bando en pugna ocupó el personal que estaba disponible en las zonas controladas o que era afecto a la causa de las diversas facciones, jefes y caudillos que disponían del poder militar. Esto se tradujo en desconocer completamente los escalafones así como los puestos conquistados antes del movimiento armado, con lo que se desbarataron los proyectos gremiales para

formar personal mediante escuelas técnicas y el Departamento de Instrucción.

### **El proyecto carrancista: desmilitarización y lucha contra los "derechos de carabina"**

La Revolución puso fin a la vía negociada de los gremios ferrocarrileros con los gobiernos porfiriano y maderista para dar inicio al ingreso de una gran masa de trabajadores mexicanos, sin experiencia, que ocuparon los puestos que antes habían sido disputados a los norteamericanos.

Los problemas que presentaban los nuevos contingentes fueron expuestos en 1921 por Federico Rendón, fundador y presidente de la Unión de Conductores, refiriéndose al importante cambio dado por el ingreso de un personal diverso y con baja calificación:

Quando la Revolución Constitucionalista, con su arrollador empuje, pasó sobre los derechos de los ya antiguos trenistas, en casi todas las Divisiones, éstos rehusaron trabajar y se tuvo que echar mano (rigurosamente histórico) de limpiadores, peones, boleros, agentes de publicaciones y de cualquier elemento que se presentaba, diciendo que podía trabajar.<sup>34</sup>

Este hecho también fue puesto en evidencia en 1916 por el presidente ejecutivo de los FNM —llamados Constitucionalistas desde su incautación en 1914—, el ingeniero Alberto J. Pani:

El personal encargado del movimiento de los trenes, por otra parte, además de estar completamente supeditado a los jefes militares, era incompetente; los funcionarios y principales empleados tenían grado militar y muchos de ellos —simples garroteros o fogoneros— habían logrado llegar hasta las superintendencias o las jefaturas de trenes, por méritos en la campaña y no por su aptitud como ferrocarrileros.<sup>35</sup>

Por esas razones el gobierno carrancista llevó a cabo una fuerte campaña de desmilitarización para combatir los “derechos de carabina” mediante los cuales muchos “revolucionarios ineptos” —como los calificaba Pani— habían sido favorecidos con cargos y se oponían a la implantación del *merit system* para los empleos.<sup>36</sup>

Una de las vías para cambiar al personal fue la creación, en 1916, del Depósito de Ferrocarrileros Revolucionarios. Esta iniciativa, que benefició a los que prestaron servicios al gobierno constitucionalista, estuvo acompañada de la creación de escuelas de ferrocarrileros sostenidas por la Secretaría de Guerra y Marina. En dichas escuelas se impartirían clases a los trabajadores del Depósito para que pudieran continuar desempeñándose en los mismos puestos que les habían asignado durante las campañas militares. El depósito de ferrocarrileros fue creado por iniciativa de Álvaro Obregón —según se lo recordaron en 1924 doscientos cesados de los Nacionales—<sup>37</sup> quien en 1916 era secretario de Guerra y Marina del gobierno constitucionalista y estaba empeñado en desmilitarizar diversas actividades económicas que habían sido estratégicas durante la lucha. Esto obedecía al plan de Carranza destinado a lograr una cierta autonomía respecto de sus comandantes militares y a reducir el tamaño del ejército.<sup>38</sup>

Sin embargo, el problema de estas iniciativas fue que las condiciones no eran muy estables; continuaban las acciones militares del gobierno carrancista contra los ejércitos campesinos de Francisco Villa y Emiliano Zapata, por lo que se mantenía el reclutamiento forzoso de personal, sin preparación, en las zonas en donde se necesitaba. Además, estas iniciativas debían enfrentar dificultades no sólo institucionales o económicas sino también por la calidad de la mano de obra. Esto se puede comprobar mediante la composición que tenían, en febrero de 1921, los maquinistas pertenecientes a la Orden de Maquinistas y Fogoneros de Locomotoras, quienes en esa fecha se habían adherido a una huelga. De los 1,228 miembros, 1,223 habían ingresado a FNM entre 1900 y 1920 y para ese año representaban cerca del 97 por

ciento de los maquinistas y el 86 por ciento de los fogoneros de la compañía. Gran parte de esta masa trabajadora ingresó durante la agudización de la lucha armada, ya que en 1914 lo hicieron 109 personas y al año siguiente 228, nivel máximo que se lograría nuevamente en 1920 con 232, de modo tal que un 90 por ciento del total había ingresado entre 1914 y 1920.<sup>39</sup>

Esta evidencia nos permite afirmar que, para cuando la Revolución tocaba a su fin, el personal ferrocarrilero de transportes —que había sido uno de los principales impulsores de la nacionalización de los puestos de trabajo— ya no era el mismo que había negociado mediante la vía “gremial” y, por el contrario, presentaba una baja calidad productiva que trató de corregirse, pero que no llegó a consumarse por la estrecha ligazón que mantenían con el proceso político y militar.

### **La frustración del proyecto de la Escuela de Ferrocarrileros con Obregón**

La alteración que produjo la Revolución en los escalafones y en la calidad del trabajo, llevó al gobierno de Obregón a introducir medidas con el fin de aumentar la productividad y evitar desperfectos por malos manejos del equipo. Por ello, Ernesto Ocaranza Llano, gerente general de FNM, ordenó el 26 de agosto de 1920 que todas las nuevas locomotoras fueran asignadas a maquinistas de “reconocida competencia sin tomar en cuenta escalafones, con objeto de evitar hasta donde sea posible que éstas sufran averías”.<sup>40</sup> Por ese tipo de problemas no es extraño que se volviera a replantear un proyecto como el de la época porfiriana, es decir, crear una escuela ferrocarrilera que esta vez sería un proyecto más extenso.

En 1922, dentro de los planes de la Secretaría de Educación Pública (SEP), se creó la Escuela de Ferrocarrileros, institución que formaría seis tipos de profesionales en tres años y que cubrirían las actividades que intervenían en los procesos de trabajo más importantes de los ferrocarriles, desde la ingeniería hasta el operario que echaría el carbón a la caldera: ingenieros

de ferrocarriles y caminos, trenistas ferrocarrileros, mecánicos ferrocarrileros, conductores y despachadores, maquinistas, mecánicos y fogoneros de ferrocarril. Para poder inscribirse el postulante debía presentar un certificado de haber terminado la instrucción primaria superior, certificado médico de la escuela que lo declaraba apto para el trabajo de talleres y carta de buena conducta.<sup>41</sup>

A diferencia del proyecto porfiriano, en éste se asumió la formación de ingenieros y se llegaron a construir las instalaciones de la escuela, que se ubicaron en la colonia Santo Tomás (D.F.) Su construcción empezó el día primero de mayo de 1922 y para agosto se habían levantado cuatro pabellones más otros espacios que formaban el edificio.<sup>42</sup> No obstante, en noviembre de 1922 se suspendió su construcción, aunque ya se tenía alguna maquinaria instalada. La obra fue reiniciada en 1923 pero ya no para ser escuela de ferrocarrileros sino como parte de las nuevas instalaciones de la Escuela de Artes y Oficios para Hombres.<sup>43</sup> Es decir, nuevamente, la Escuela de Artes absorbía otra escuela ferrocarrilera para enmarcarla dentro de una formación más general.

A pesar de haber desaparecido el proyecto, los gremios ferrocarrileros asumieron la responsabilidad de llevarlo a cabo con el apoyo de la SEP. Por ello, en octubre de 1923 los dirigentes de la comisión permanente de la Tercera Gran Convención del Departamento de Fuerza Motriz y Maquinaria de FNM se dirigieron a José Vasconcelos, secretario de Educación Pública, comunicándole que, habiendo sido imposible para ellos darle vida a la Escuela Teórico-Práctica de Maestros y Operarios Ferrocarrileros (ETPMOF) que habían acordado establecer dentro del convenio general del Departamento de Fuerza Motriz y Maquinaria de FNM, le pedían que se sirviera incluir en el presupuesto de 1924 una partida para dicha escuela y también para las escuelas elementales que deberían establecerse en los lugares en donde hubiera personal ferrocarrilero. Le recordaban a Vasconcelos los acuerdos que habían tomado en dicha Convención, los cuales contemplaban la creación de la ETPMOF para preparar tanto a

los operarios como a los profesores que instruirían al personal de las diferentes divisiones en prácticas de maquinaria, aparatos y herramientas del servicio.<sup>44</sup> Pero en noviembre —sin duda motivado por los efectos de la rebelión delahuertista a la cual se adhirieron muchos ferrocarrileros— tal orden quedó sin efecto, y no se asignó material escolar para los cursos a pesar de los acuerdos e iniciativas tomados por las organizaciones ferrocarrileras.<sup>45</sup>

A la frustración de estos proyectos de escuelas ferrocarrileras se unió la eliminación del Departamento de Instrucción de FNM que se había creado durante el movimiento de nacionalización del personal en 1910. Este departamento fue eliminado el 17 de mayo de 1923 por el director general de FNM, Ernesto Ocaranza Llano, debido a que no se habían obtenido resultados satisfactorios y sólo asistía una “significativa minoría”. Únicamente quedaría en servicio un carro destinado a dar instrucción de maquinaria y frenos de aire con su personal respectivo, que haría viajes periódicos a todas las divisiones

para impartir enseñanza a aquellos que la deseen, y el personal que pretenda ascender deberá dedicarse por sí al estudio, para que esté capacitado para presentar examen y, en general, deberá hacer igual cosa para estar en condiciones de someterse al reconocimiento oral que se hará siempre que estos ferrocarriles lo juzguen necesario.<sup>46</sup>

La determinación de Ocaranza, si bien era drástica, respondía, en alguna medida, a la deficiencia del personal de dicho departamento, ya que, tanto el gobierno como los gremios ferroviarios, pugnaban por crear escuelas que en el fondo serían alternativas a la instrucción que impartía dicho departamento. El Departamento de Instrucción sería resucitado tres años más tarde aunque orientado, en un principio, a la instrucción de transportes, es decir, sólo al movimiento de trenes pero no a una formación tecnológica.

## **“Y sin embargo, se mueve”**

En la década de 1920, la recuperación de la actividad ferroviaria no se dejó ver en la estabilidad de los empleos ni en la consolidación de escuelas. En 1921, cuando se impulsaba la creación de la escuela de ferrocarrileros, muchos de éstos fueron sustituidos con motivo de la huelga de ese año, tal como se había hecho en 1912 para reemplazar a los norteamericanos. El hecho de tener que pasar sobre los escalafones con el fin de reestructurar la actividad, el reconocimiento oficial de las agrupaciones representativas y la pérdida de poder adquisitivo del salario fueron los detonantes de la huelga de 1921 en la cual, una vez más, se alteró la carrera ferrocarrilera. El centro de la disputa fue la pugna dada por el reconocimiento oficial de las organizaciones, entre la Orden de Maquinistas y la Unión de Maquinistas, Conductores, Garroteros y Fogoneros. Para enfrentarla, en febrero de 1921 Obregón dio órdenes a los cónsules mexicanos en California, Arizona, Texas y Nuevo México de que publicaran avisos invitando a los ferrocarrileros mexicanos que trabajaban en esos estados para que regresaran al país. Muchos acudieron al llamado y fueron enviados con sus familias a El Paso, Texas. El 22 de marzo se dio órdenes al cónsul en Los Ángeles para que girara fondos con el fin de que viajaran a México mecánicos y paileros de primera.<sup>47</sup> Del interior del país acudieron empleados de la compañía del Ferrocarril Sud-Pacífico, que aportó así mecánicos y paileros empleados en el Departamento de Fuerza Motriz y Maquinaria.<sup>48</sup>

Sin embargo, ese personal traído por el gobierno y acogido por la Unión de Conductores, Maquinistas, Garroteros y Fogoneros, una vez que pasó la huelga, en abril de 1921, se enfrentó a la disposición del superintendente general de FNM de someterlos a examen con el fin de ver su capacidad para conservar el puesto, y les dio un plazo de 90 días para prepararlo. Ante ello, Federico Rendón, presidente general de la Unión, salió en defensa de sus nuevos agremiados pidiendo que se les diera un plazo de hasta 120 días para presentar el

examen según la “costumbre” que se había establecido desde el año 1912, cuando en el mes de abril se había ido a huelga el personal norteamericano de FNM. En esa oportunidad, una vez que se normalizó el servicio, se ordenó hacer un examen al personal mexicano y se definió un plazo de hasta cuatro meses para prepararlo; algunos lo presentaron hasta 18 meses después de haber sido ascendidos, en tanto que a los que no lo pasaron se les dio el tiempo necesario para estudiar y aprobarlo.<sup>49</sup> Es decir, guardando las formas, se hizo pasar a todos por el examen con el fin de ratificarlos en su cargo y nueve años más tarde se volvió a usar el mismo expediente. Pero en el caso de los maquinistas se presentaba la particularidad de que eran viejos en el servicio del ferrocarril, se habían formado mediante la vía “gremial” y, a juicio de Rendón, “la Revolución los postergó”.<sup>50</sup>

## **Conclusiones: la productividad y la formación de una mano de obra calificada en México**

Las escuelas ferrocarrileras se inscribieron dentro de los esfuerzos para formar una mano de obra calificada y productivamente eficiente que trabajara en una actividad clave dentro de la economía mexicana. Sin embargo, la formación real del personal ferroviario mexicano no se dio mediante escuelas técnicas; por el contrario, su productividad —que hemos reconstruido y anotado en la tabla 2<sup>61</sup> para el periodo 1908-1930—,<sup>52</sup> se basó en aprendizajes empíricos dados en la producción misma y, en menor medida, por el aporte extranjero y la formación de mexicanos mediante escuelas “gremiales” a fines del porfiriato y durante el régimen maderista.

De acuerdo con la tabla 2 se detecta que la formación “orgánica” y “gremial” se vio alterada por la Revolución y el ingreso de mano de obra amparada en los “derechos de carabina”; los altos niveles porfirianos y maderistas se dieron cuando la compañía y las organizaciones ferrocarrileras controlaban el ingreso de

**Tabla 2**  
**Algunos indicadores de productividad del personal de los**  
**Ferrocarriles Nacionales de México, 1908-1930**

Años	A	B	C	D
1908-1909	218.6	75.8	—	—
1909-1910	—	77.9	—	—
1910-1911	219.0	78.7	—	—
1911-1912	207.7	74.2	—	—
1912-1913	229.4	77.6	—	—
1916-1917	65.9	—	—	—
1917-1918	115.7	39.1	139.3	—
1920-1921	79.9	29.6	101.0	1,530.0
1921-1922	98.8	38.0	126.5	2,591.9
1922-1923	131.6	49.0	143.4	2,978.8
1923-1924	132.4	51.7	146.9	3,374.1
1924-1925	149.1	56.4	166.2	3,845.8
1925-1926	—	60.0	180.2	4,736.3
1927	—	101.2 <sup>a</sup>	356.2	9,864.9
1928	166.8	71.0	—	—
1929	171.1	80.0	—	—
1930	160.7	78.2	262.9	7,119.5

A: Toneladas de carga de flete comercial por puesto de trabajo.

B: Miles de t-km por puesto de trabajo.<sup>b</sup>

C: Miles de t-km por puesto de trabajo de los talleres de mantenimiento del equipo.

D: Miles de t-km por cada maquinista.

<sup>a</sup> Las cifras de 1927 son mayores porque el año social comprendió desde el 1 de julio de 1926 al 31 de diciembre de 1927, debido a que desde esa fecha se cambió la antigua medición que abarcaba desde el 1 de julio al 30 de junio del año siguiente, por lo que se computaba desde enero a diciembre de cada año.

<sup>b</sup> Para calcular la productividad hemos adaptado la medición que hace Ferrocarriles Nacionales de México, basada en dividir el número de puestos de trabajo por las unidades de tráfico, mismas que son la suma de las toneladas-kilómetro con los pasajeros-kilómetro. Pero en el presente caso, como sólo disponemos de datos para la carga, hemos dividido el número total de puestos de trabajo por las toneladas-kilómetro (t-km), unidad que se elabora multiplicando las toneladas de carga por la distancia media recorrida por ésta y con la cual se mide el rendimiento del tráfico.

*Fuente:* Elaborada con base en FNM, Informes entre el 30 de junio de 1909 y el 31 de diciembre de 1936, *Series estadísticas 1992*, México, s.f., pp. 54-55.

la mano de obra. Pero con la Revolución la productividad cae hasta llegar a menos de un tercio en el año social 1916-1917. Estas cifras empiezan a remontar con las medidas introducidas por los carrancistas, aunque sin llegar a los niveles porfirianos, niveles que recién se empiezan a alcanzar con la entrega de FNM a la administración de los accionistas estadounidenses en 1926. En el nivel sectorial, el mayor peso del esfuerzo de recuperación lo llevaron los maquinistas, grupo laboral encargado de mover los trenes y que desde los primeros años de la década de los veinte experimentó, año tras año, un crecimiento mucho más fuerte que el total del personal, y más acelerado en relación con los trabajadores de los talleres.

Mientras, el grupo de talleres, que aparece registrando una bajísima productividad frente a los maquinistas (3 por ciento aproximadamente), lo era por tener una abultada categoría de "otros operarios del departamento mecánico" que desde 1921 hasta 1930 constituyeron alrededor del 50 por ciento del personal de ese departamento y que serían un lastre muy fuerte para su productividad. De ahí que el esfuerzo de recuperación de la productividad recayera sobre ciertos grupos cuya actividad se racionalizó cuando se devolvieron los FNM a la iniciativa privada. La incorporación de maquinistas

antiguos en 1921 explica el incremento de la velocidad de recuperación de la productividad.

En suma, después de la Revolución la recuperación no se dio mediante la formación de una nueva mano de obra en escuelas técnicas sino por la incorporación de personal que se había ido de FNM hacia empresas de menor tamaño o a Estados Unidos, lo cual desincentivó la necesidad de crear escuelas como las que planteaban el estado y los gremios.

Finalmente, se puede afirmar que el fenómeno analizado se ubica en un periodo en que el entramado de la integración entre la tecnología ferroviaria y la mano de obra mexicana se estaba tejiendo "desde abajo", desde los sindicatos, las uniones de oficios, los inventores de taller, pero también cuando en el estado y en el empresariado aparecían balbuceos de políticas de integración que marcarían los primeros trazos de un proyecto de economía que se potenciaría después de la Revolución. La magnitud del desafío, como el de alfabetizar a la población, sólo sería posible de afrontar cuando la formación de trabajadores calificados y productivamente eficientes, no sólo para el ferrocarril sino para toda la economía, comenzó a formar parte de las políticas del estado mexicano para integrar diversos sectores de la población a la industrialización.

## Notas

<sup>1</sup> Este estudio fue posible gracias a un financiamiento otorgado al proyecto "La cultura científico-tecnológica nacional desde las perspectivas sociales, económicas, históricas y comunicativas. Búsqueda de convergencia teórico-metodológica", adscrito al Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. Una versión preliminar fue presentada como ponencia al V Encuentro Nacional de Historia de la Educación en México (I Encuentro Internacional), Puebla, Pue., 23-26 de noviembre de 1994, bajo el título de "Las escuelas ferrocarrileras en México 1890-1926. El problema de formar una mano de obra calificada". La información primaria consultada en el Archivo General de la Nación fue del grupo documental Presidentes Álvaro Obregón-Plutarco Elías Calles (AGN.OC); en el Archivo Histórico de la Secretaría de Educación Pública se consultó el grupo documental Departamento de Educación Técnica, Industrial y Comercial (AHSEP.DETIC); del Archivo Histórico de la

Universidad Nacional Autónoma de México se revisó el grupo documental Escuela Nacional de Ingenieros (AHUNAM.ENI). En lo que se refiere a impresos, se utilizaron los informes anuales de la compañía de los Ferrocarriles Nacionales de México (FNM).

<sup>2</sup> Una de las pocas obras que sí se preocupó por destacar el impacto y el ambiente de atraso en el momento de su llegada fue Ramón Sánchez Flores, *Historia de la tecnología y la invención en México*, México, Fomento Cultural BANAMEX, A.C., 1980.

<sup>3</sup> Lorena Parlee, "Porfirio Díaz, Railroads and Development in Northern Mexico: A Study of Government Policy Towards the Central and National Railroads, 1876-1910", tesis de doctorado en Historia, San Diego, University of California, 1981; John Coatsworth, *El impacto económico de los ferrocarriles durante el porfiriato. Crecimiento contra desarrollo*, México, Era, 1984; Paolo Riguzzi, "Foreign Financing of Mexican



Railways, 1880-1914: Patterns and Impact on the Economic Space”, ponencia presentada al XI International Economic History Congress, Milán, 1994; “Inversión extranjera e interés nacional en los ferrocarriles mexicanos, 1880-1914”, en Carlos Marichal, *Las inversiones extranjeras en América Latina, 1850-1930. Nuevos debates y problemas de historia económica comparada*, México, FCE, 1995; Sandra Kuntz, *Empresa extranjera y mercado interno. El Ferrocarril Central Mexicano, 1880-1907*, México, El Colegio de México, 1995.

<sup>4</sup> Servando Alzati, *Historia de la mexicanización de los Ferrocarriles Nacionales de México*, México, sin editor, 1946; Antonio Alonso, *El movimiento ferrocarrilero en México, 1958-1959. De la conciliación a la lucha de clases*, México, Era, 1972; Juan Felipe Leal y José Woldenberg, *Del estado liberal a los inicios de la dictadura porfirista*, México, Siglo XXI Editores, 1980; Esther Shabot, *Los orígenes del sindicalismo ferrocarrilero*, México, Ediciones El Caballito, 1982; Ingrid Ebergenyi, “Primera aproximación al estudio del sindicalismo ferrocarrilero en México, 1917-1936”, México, Dirección de Estudios Históricos-INAH, Cuaderno de trabajo núm. 49, 1986.

<sup>5</sup> Mílada Bazant, “La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato”, *Historia Mexicana*, vol. XXXIII, núm. 3, enero-marzo de 1984, pp. 258-264, 286.

<sup>6</sup> Guillermo Guajardo, “El desarrollo del sistema ferroviario y la formación de ingenieros en México, 1867-1926”, en María Luisa Rodríguez-Sala y José Omar Moncada Maya (coords.), *La cultura científico tecnológica en México. Nuevos materiales multidisciplinarios*, México, Instituto de Investigaciones Sociales-Universidad Nacional Autónoma de México, 1995, pp. 123-138.

<sup>7</sup> David E. Lorey, *The University System and Economic Development in Mexico since 1929*, Stanford, Ca., Stanford University Press, 1993, p. 42.

<sup>8</sup> *Ibid.*, p. 21.

<sup>9</sup> Arturo Grunstein, “Railroads and Sovereignty: Policymaking in Porfirian Mexico”, tesis de doctorado en Historia, Los Ángeles, University of California, 1994.

<sup>10</sup> David E. Lorey, *The University System...*, op. cit., p. 21.

<sup>11</sup> Guajardo, Guillermo, “Hecho en México: el eslabonamiento industrial ‘hacia adentro’ de los ferrocarriles, 1890-1950”, en Sandra Kuntz y Paolo Riguzzi, *Ferrocarriles y vida económica en México (1850-1950)*, México, El Colegio Mexiquense/UAM-Xochimilco/Ferrocarriles Nacionales de México, 1996, pp. 223-287.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 233.

<sup>13</sup> Emma Yanes, *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, 1991.

<sup>14</sup> David E. Lorey, *The University System...*, op. cit., p. 59.

<sup>15</sup> Juan Felipe Leal y José Woldenberg, *Del estado liberal...*, op. cit., p. 91.

<sup>16</sup> Sandra Kuntz, *Empresa extranjera...*, op. cit., pp. 104-105.

<sup>17</sup> *Ibid.*, p. 104.

<sup>18</sup> José Vasconcelos, “Cómo se forma un ferrocarrilero”, *Ferrocarriles*, t. XXXVII, núm. 6, junio de 1960, p. 16.

<sup>19</sup> *Ibid.*, p. 17.

<sup>20</sup> B. Rangel, “Departamento de Instrucción”, *Ferrocarriles*, t. XXI, núm. 10, octubre de 1950, pp. 37-38.

<sup>21</sup> Acuerdo de la Secretaría de Fomento, 17 de mayo de 1890. AHUNAM.ENI, caja 3, exp. 33, f. 250.

<sup>22</sup> Daniel Palacios al ministro de Fomento, 10 de junio de 1890. AHUNAM.ENI, caja 3, exp. 33, ff. 251 y 253.

<sup>23</sup> *Ibid.*, ff. 511-512.

<sup>24</sup> Informe de la Sección al ministro de Fomento, 20 de julio de 1890. AHUNAM.ENI, caja 3, exp. 33, f. 255.

<sup>25</sup> Las materias del programa serían: aritmética, álgebra hasta ecuaciones de primer grado, geometría elemental, trigonometría plana, elementos de física, elementos de mecánica, conocimiento práctico de los materiales de construcción empleados en las máquinas y herramientas utilizadas para armar y desarmar las locomotoras. También deberían tener conocimiento práctico y detallado de las máquinas de vapor, especialmente de las locomotoras cuyos sistemas fueran los más modernos, conocimiento del trabajo práctico y manejo de las máquinas de vapor en general. Conocimiento de los reglamentos y disposiciones relativas a la marcha de los trenes en las vías férreas, dibujo lineal, dibujo de máquinas, nociones de francés, nociones de inglés, práctica en los talleres de ferrocarriles, maestranzas, fundiciones y establecimientos industriales.

<sup>26</sup> Decreto que crea la Escuela Práctica de Maquinistas, 18 de diciembre de 1890. AHUNAM.ENI, caja 3, exp. 33, f. 261.

<sup>27</sup> Secretario de Guerra y Marina al secretario de Fomento, 3 de enero de 1891. AHUNAM.ENI, caja 3, exp. 33, f. 278.

<sup>28</sup> Solicitud del director de la Escuela Nacional de Ingeniería dirigida a la Maestranza Nacional, Fábrica de Armas y Fundición Nacional, 11 de marzo de 1891; *idem* al secretario de Hacienda, 11 de marzo de 1891; *idem* al representante del Ferrocarril Mexicano y Ferrocarril Central Mexicano, 12 de marzo de 1891; Representante del F.C. Nacional Mexicano al secretario de Fomento, 19 de mayo de 1891; F. de Castillo, representante de la Cía. Limitada de Ferrocarriles del Distrito Federal, 16 de junio de 1891. AHUNAM.ENI, caja 31, exp. 15, f. 295.

<sup>29</sup> Mílada Bazant, “La república restaurada y el porfiriato”, en Francisco Arce Gurza et al., *Historia de las profesiones en México*, México, El Colegio de México, 1982, p. 174.

<sup>30</sup> *Revista de la Instrucción Pública Mexicana*, t. II, núm. 13, 15 de septiembre de 1897, pp. 373 y 376.

<sup>31</sup> Servando Alzati, *Historia de la mexicanización...*, *op. cit.*, pp. 41, 54-57.

<sup>32</sup> *Ibid.*, pp. 131-132.

<sup>33</sup> *Ibid.*, pp. 175-180.

<sup>34</sup> Federico Rendón, presidente general de la Unión de Conductores, Maquinistas, Garroteros y Fogoneros a Álvaro Obregón, 29 de abril de 1921. AGN.OC, exp. 407-F-1.

<sup>35</sup> FNM, 8º informe al 30 de junio de 1916, p. 17.

<sup>36</sup> FNM, 8º informe al 30 de junio de 1916, pp. 18-19.

<sup>37</sup> Heriberto Toscano y otros a Álvaro Obregón, 11 de enero de 1924. AGN.OC, exp. 242-F1-F-25.

<sup>38</sup> Gordon Clark Schlooming, "Civil-Military Relations in Mexico, 1910-1940: A Case Study", tesis de doctorado en Ciencia Política, Columbia University, 1974, pp. 164-166; Linda B. Hall, *Álvaro Obregón. Power and Revolution in Mexico, 1911-1920*, College Station, Texas A&M University Press, 1981, pp. 156-157.

<sup>39</sup> Calculado a partir de listas completas de los maquinistas y fogoneros de camino, maquinistas y fogoneros de patio, proveedores, pasa-carbones de las diversas divisiones del sistema, que secundaron la huelga del 25 de febrero de 1921, figurando por orden de antigüedad en el servicio. AGN.OC, exp. 104-F1-L-1.

<sup>40</sup> Álvaro Obregón a Ramón P. de Negri, presidente del Consejo Directivo de los Ferrocarriles Nacionales de México, 14 de febrero de 1921. AGN.OC, exp. 104-F1-D-1.

<sup>41</sup> Reglamento para la Escuela de Ferrocarrileros, 15 de marzo de 1922. AHSEP.DETIC, caja 72, exp. 25, ff. 1-5.

<sup>42</sup> Informe del estado actual de la construcción del edificio de la Escuela de Ferrocarrileros por su director, W. Massieu, 8 de agosto de 1922; *idem* al director de la Enseñanza Técnica, Industrial y Comercial, 9 de agosto de 1922; *idem*, 26 y 27 de octubre de 1922. AHSEP.DETIC, caja 95, exp. 7, ff. 1-8.

<sup>43</sup> Expediente sobre la Escuela de Ferrocarrileros, año 1923. AHSEP.DETIC, caja 95, exp. 8, 3 folios.

<sup>44</sup> Ángel Moreno, presidente de la Comisión Permanente de la Tercera Gran Convención del Departamento de Fuerza Motriz y Maquinaria de los Ferrocarriles Nacionales de México y Anexos a José Vasconcelos, secretario de Educación Pública, 24 de octubre de 1923. AHSEP.DETIC, caja 56, exp. 21, ff. 1-3.

<sup>45</sup> Jefe del Departamento Escolar al director de la Escuela Normal para Maestros, 27 de noviembre de 1923; *idem*, 29 de diciembre de 1923. AHSEP.DETIC, caja 56, exp. 21, ff. 4 y 5.

<sup>46</sup> Circular núm. 253 del 17 de mayo de 1923 de Ernesto Ocaranza Llano, director general de los Ferrocarriles Nacionales de México. AGN.OC, exp. 823-F-2.

<sup>47</sup> Alberto Pani, secretario de Relaciones Exteriores de México a los cónsules mexicanos en California, Texas y Nuevo México, 17 de febrero de 1921; Cónsul en Los Ángeles a Álvaro Obregón, 24 y 25 de febrero de 1921; Telegrama dirigido a Álvaro Obregón por 27 maquinistas y fogoneros desde Los Ángeles, Ca., el 14 de marzo de 1921; F. Pérez a Álvaro Obregón, 22 de marzo de 1921; Cónsul en Los Ángeles a Álvaro Obregón, 1 de abril de 1921; *idem*, 31 de mayo de 1921. AGN.OC, exp. 104-P-13; exp. 407-F1-H-1; exp. 407-F-1.

<sup>48</sup> Informe sobre la situación actual de los Ferrocarriles por la pasada huelga, 19 de mayo de 1921. AGN.OC, exp. 104-F1-L-1.

<sup>49</sup> Esta tabla fue elaborada con base en FNM, informes entre el 30 de junio de 1909 y el 31 de diciembre de 1936, *Series estadísticas 1992*, México, s.f, pp. 54-55.

<sup>50</sup> Federico Rendón, presidente general de la Unión de Conductores, Maquinistas, Garroteros y Fogoneros a Álvaro Obregón, 29 de abril de 1921. AGN.OC, exp. 407-F-1.

<sup>51</sup> Rendón a Obregón, 29 de abril de 1921. AGN.OC, exp. 407-F-1.

<sup>52</sup> En este punto debo mencionar que ayudaron mucho al autor las observaciones hechas por Arturo Grunstein respecto de los cálculos sobre la productividad del personal, en el sentido de diferenciar los niveles que se presentaban en los distintos grupos laborales participantes en la actividad ferroviaria.

