

JESÚS M.<sup>a</sup> VALDALISO  
SANTIAGO LÓPEZ

# HISTORIA ECONÓMICA DE LA EMPRESA

## 5.3. LA APARICIÓN DE LA «EMPRESA MODERNA» EN EL TRANSPORTE FERROVIARIO Y LAS TELECOMUNICACIONES

Desde un punto de vista macroeconómico, las nuevas tecnologías de transporte y comunicación (el ferrocarril, el telégrafo, el teléfono, el buque de vapor y el cable submarino) proporcionaron a la industria y al comercio unos transportes y unas comunicaciones más rápidas, regulares y seguras, redujeron los costes de transporte, seguro y comercialización e integraron el mercado internacional. Es decir, contribuyeron al crecimiento de la renta de los países donde se construye-

48. Pollard (1987); Edwards y Newell (1990); Fleischman y Tyson (1993); Wilson (1995), pp. 29-30; y Previts y Merino (1998), pp. 94-95.

49. Chandler (1987), pp. 350-379; Von Hippel (2004); Fear (2005). A partir de los años ochenta, a medida que crecía la escala de sus operaciones y el grado de integración vertical (y en el caso alemán, de diversificación relacionada), las empresas norteamericanas y alemanas comenzaron a aplicar una reforma contable y organizativa siguiendo principios parecidos —no iguales— a los desarrollados por las compañías ferroviarias y de telecomunicaciones algunas décadas antes; véase lo indicado al respecto en el tema 7.

ron. Desde un punto de vista microeconómico, la aparición de estas nuevas tecnologías y los nuevos sectores a que dieron lugar tuvieron un impacto trascendental sobre la organización de las empresas, sobre sus métodos de contabilidad y de gestión y sobre la estructura final de los mercados. La empresa tradicional, dominante en el mundo de la industria, las finanzas y el comercio, fue sustituida en estos sectores por una «empresa moderna» (Chandler), caracterizada por disponer de diferentes departamentos funcionales y unidades operativas y por estar dirigida por una jerarquía numerosa de ejecutivos asalariados. La contabilidad simple de operaciones fue sustituida por una **contabilidad de costes de tipo analítico**. Los nuevos sectores acabaron estando dominados por un pequeño número de grandes empresas, a veces una sola, que controlaban el mercado: el oligopolio, o incluso el monopolio, se convirtieron en la estructura de mercado más generalizada, como más adelante sucederá en los sectores afectados por la Segunda Revolución industrial.<sup>50</sup>

El transporte ferroviario, el telégrafo y el teléfono eran sectores muy intensivos en capital, en gestión (coordinación) y en tecnología (I+D), con elevadas economías de escala por el lado de la oferta que favorecían un gran tamaño de la empresa y aumentaban las barreras de entrada. Los tres sectores operaban redes físicas (ferroviarias, telegráficas y telefónicas), en las que existían **externalidades de red** (también llamadas economías de red o economías de escala del lado de la demanda): el valor del servicio ofrecido dependía del número de usuarios (léase estaciones, ciudades, territorios) conectados a ellas (véase figura 5.1). Las externalidades de red están sujetas a un *feedback* positivo, esto es, la compañía que tenga la red más amplia atraerá a la mayor parte de nuevos clientes; por el contrario, aquella con una red pequeña tenderá a desaparecer. El resultado son sectores donde el ganador se lleva todo el mercado, en otras palabras, donde se acaban formando oligopólios o incluso monopolios. Esta novedosa combinación de economías de escala, intensidad en capital, gestión (coordinación) y tecnología y externalidades de red, es la que exigió a las empresas que surgían en estos sectores nuevas estructuras y nuevos sistemas de control y gestión.<sup>51</sup>

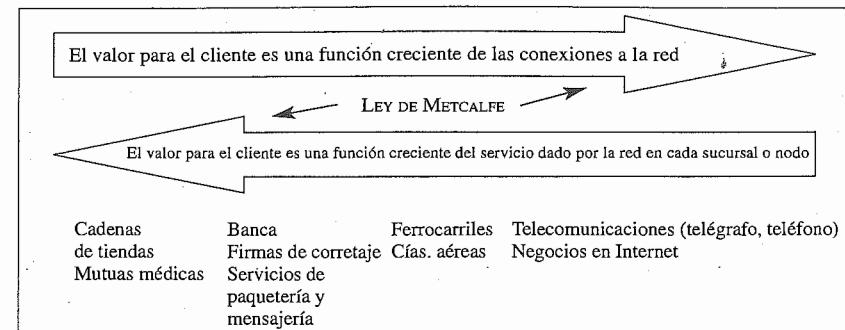
### 5.3.1. El ferrocarril y la aparición de la contabilidad y la empresa moderna

Los ferrocarriles, al igual que los canales y las carreteras, necesitan una infraestructura viaria que se ha de construir. Por el contrario, la navegación fluvial, marítima y aérea no tienen vías, aprovechan las rutas naturales, de modo que la infraestructura que precisan realizar es de tipo portuario. La manera más común

50. Chandler (1987), p. 16. Una última contribución de estos nuevos sectores fue que las compañías ferroviarias fueron las primeras en emplear el cálculo infinitesimal y el análisis marginalista, una de las piezas esenciales del análisis económico desde finales del siglo XIX hasta la actualidad, Schumpeter (1994), p. 743, y Rodríguez Braun (1998).

51. Shapiro y Varian (1999), especialmente capítulo 7; y Coine y Dye (1998). Véase también Grant (2004), pp. 424-426.

FIGURA 5.1. *La gama de negocios basados en economías de red.*



Fuente: Elaboración propia a partir de Coine y Dye (1998).

LEY DE METCALFE: El valor de una red de comunicaciones aumenta proporcionalmente al cuadrado del número de usuarios del sistema.

de organizar el negocio en unos medios de transporte (basados en vías) u otros (basados en puertos), es crear una empresa que explote la infraestructura alquilando a particulares (usuarios y clientes) o a empresas de transporte el uso de la vía o el puerto durante el tiempo que permanezcan en ellos, tanto en movimiento como en reposo. Sin embargo, en el ferrocarril las primeras empresas explotadoras de vías, nacidas en Inglaterra entre los años treinta y cuarenta del siglo XIX, tendieron rápidamente a sumar a esta tarea la de transportista. ¿Por qué se integró la actividad de explotación-arriendo con la de transporte? y ¿qué consecuencias tuvo dicha integración?

Según J. M. Thomson, el método de explotación por alquiler no sobrevivió en los ferrocarriles ingleses, ni en el resto, o como mucho se ha mantenido o utilizado de forma minoritaria, por varias razones:

Los servicios ferroviarios fueron a menudo muy lucrativos en los primeros tiempos [años treinta y cuarenta del siglo XIX, especialmente en Inglaterra], y de aquí la tentación al monopolio por parte del propietario de la vía; la administración integrada de la vía y de los servicios ofrecía economías administrativas, y la utilización disciplinada de la vía —que era necesaria en todas las formas de transporte— era más fácil de imponer [específicamente en el ferrocarril] sobre los empleados que sobre los clientes.<sup>52</sup>

En el ferrocarril la integración del explotador-arrendador de la vía con el transportista-propietario del material rodante fue casi inmediata, total y persistente. Ahora bien, esta suerte de explotador directo de la red y los trenes a la vez fue la consecuencia de que el ferrocarril era, y es, un medio de transporte que formaba, y forma, un convoy unido. Unos convoyes que, no conviene olvidar, cada

52. Thomson (1976), p. 265.

uno es tirado por una sola locomotora y se desliza por una vía concreta. Cuanto mayor sea el flujo de los convoyes, mejor tendrá que ser el sistema de control para evitar los choques.

¿Por qué son tan determinantes estos tres hechos (formas de los convoyes, utilización de una vía y evitación de los accidentes)? Tanto la barcaza del canal, como el barco, la carreta y, posteriormente, los coches, camiones y el avión son, desde el punto de vista del movimiento físico, móviles autónomos, pero el convoy de vagones depende de la locomotora, su composición es variable y debe moverse por una vía. ¿Qué importancia tiene esto para que en estas empresas aparecieran nuevos métodos de gestión empresarial? Sencillamente, que la organización de estas empresas sólo se puede hacer teniendo en cuenta al unísono el **coste unitario** (el coste a lo largo del tiempo del vagón cargado en movimiento y reposo) y el control del flujo de los convoyes. Esto se entiende poniéndonos en el lugar del administrador y del propietario de una red ferroviaria.

Los dos tienen una pregunta en común: ¿puede chocar el convoy con otro? Por su parte, el administrador de una red ferroviaria se interroga acerca de la cantidad de transporte que está produciendo cada uno de los vagones que administra a lo largo de cada hora. Por el contrario, para el propietario la pregunta será: ¿se venderá lo que está transportando el vagón? El gerente se preocupa por la *ratio* de capacidad utilizada por hora transcurrida (costes unitarios) y el otro por el coste de oportunidad de tener ocupada o no esa capacidad (la demanda), y ambos por la seguridad. El propietario pregunta al administrador: ¿de qué sirve ser muy eficiente si el convoy llega tarde?, y el administrador replica: ¿cuánto es lo que se pierde si llegando justo a tiempo la ocupación no fue la más eficiente? A la vez, los dos quieren saber siempre dónde está cada tren en cada momento (no sólo por el negocio, sino por la seguridad), para eso necesitan una red de información. Inicialmente esa red de información fue el organigrama de responsabilidades que desarrolló la compañía ferroviaria norteamericana Western, el primer ferrocarril interregional con un alto flujo de convoyes entre las ciudades de Worcester y Albany, a principios de los años cuarenta (véase recuadro 5.2). Posteriormente, en el decenio de los cincuenta, la utilización en paralelo de la red telegráfica (el telégrafo había aparecido en 1844 y fue aplicado al ferrocarril en 1847) y la ferroviaria permitió aumentar tanto el control para mejorar la seguridad, como la información sobre el flujo de los convoyes y mercancías. De hecho, hablar de ferrocarril es hablar siempre de dos redes: una, la viaria, y la otra, de información (inicialmente una red de controladores y luego la red telegráfica). Evidentemente, la posición del administrador, que controla la red desde la información de sus subalternos, a la que se suma luego la del telégrafo, termina ganando y se convierte en el verdadero organizador de la explotación de la red. Finalmente, en los años cincuenta los altos directivos gobernaban en Estados Unidos tres de las cuatro compañías que iban a protagonizar el enlace del Este con el Oeste: B. Latrobe en la Baltimore & Ohio aplicando la contabilidad financiera, McCallum en la Eire sosteniendo que los canales de autoridad y responsabilidad también lo eran de información y que el telégrafo era «el dispositivo que garantizaba una coordinación y una evaluación más efectiva de las unidades operativas a su cargo», y

J. Edgar Thomson en la Pennsylvania desarrollando el concepto de empresa organizada en *línea* y *staff*. Sólo la compañía New York Central, nacida de la fusión de otras pequeñas y sin una red planificada como un conjunto como la de las otras tres, seguía dirigida por comerciantes y financieros y no por gestores con formación de ingeniería.<sup>53</sup>

Frente a estos tres gestores bien informados, los propietarios de origen comercial o financiero aparecen como empresarios con **racionalidad limitada**. La lucha por el control de la empresa entre el propietario y el gestor, descrita en la **teoría de la agencia**, se dilucida claramente a favor del gestor. No obstante, ante éste se elevará inmediatamente una figura igual de poderosa: el especulador capaz de anticipar los vaivenes del mercado, de un mercado crecientemente integrado gracias a la pluralidad de redes ferroviarias, un mercado en el que poseer las acciones de las compañías clave para el crecimiento de las redes de costa a costa se iba a convertir en el valor máspreciado del mundo. Esta batalla entre el gerente y el especulador condujo a reforzar las asociaciones más o menos estables de los gerentes entre los años sesenta y setenta para defenderse contra los especuladores.<sup>54</sup>

Los gerentes de los años cincuenta en adelante tuvieron que diseñar redes y decidir la compra de un material volante cuya explotación conjunta se adaptase justo al límite máximo del tamaño y la intensidad de la demanda, una tarea difícil. Si la capacidad instalada resultaba superior, entonces el margen de beneficio no sería el esperado y las acciones caerían, debido a que cada unidad transportada correría con altos **costes de amortización** referidos a la vía y el material y a la falta de ocupación (transportar peso muerto). Por el contrario, una capacidad instalada inferior a la demandada solía ser el fruto de una decisión gerencial que había interpretado que su límite de capacidad instalada era igual a la demanda potencial y que, consecuentemente, la cantidad de transporte que se generaba tendería a ser constante. Sin embargo, en este segundo caso, ¿cómo podía saber el gerente cuál era el límite hasta el que podía hacer trabajar a su capacidad instalada? Ese límite no era la utilización plena, porque ésta conduciría a la **sobreexplotación** de la vía y el material volante y, por consiguiente, el administrador bordearía constantemente la posibilidad de incurrir en una situación de **rendimientos decrecientes** y la bancarrota. Ésta sería debida a que el deterioro rápido de las instalaciones y el material rodante se tendría que plasmar unitariamente en cada movimiento de cada vagón y posteriormente en el valor de las acciones. Si en el transcurso de la vida útil del vagón se aceleraba su **depreciación** (sobrepassar el límite de la capacidad instalada) sin que hubiera habido una capitalización

53. Chandler (1987), p. 149, texto entrecomillado en la p. 154.

54. Desde esta perspectiva, lo que explica la teoría de la agencia quedaría superado por una lucha más clásica entre dos tipos de buscadores de precios (buscadores de situaciones de monopolio no exentas de riesgos y competencia): unos llamados gerentes, que buscan mayores precios discriminando demandas por medio de tarifas diferentes, y otros designados especuladores, que arrostran el riesgo de dinamizar el mercado con el objetivo a corto plazo de mantener posiciones de monopolio sobre la comercialización.

para la reposición con un nuevo vagón sustituto (capitalización que por otra parte habría operado como un coste previamente), se pasaría en el acto de los rendimientos decrecientes a una paralización de la actividad.

Desde un punto de vista matemático las decisiones que estamos contemplando son **problemas de optimización**. Implican la maximización o minimización de cantidades a mover (vagones transportando productos) que están sujetas a restricciones (capacidad instalada y/o demanda y tiempos de deterioro y renovación de la capacidad instalada). Lo bien o mal que se optimice (maximice o minimice) reportará más o menos beneficios. McCallum lo explicó claramente en 1855 cuando una subida de tarifas decidida sin estudio previo en la línea Eire había amenazado con destruir totalmente el negocio:

Evitar este resultado y establecer el término medio entre tarifas que sean poco rentables y las que sean prohibitivas, requiere un conocimiento exacto del coste de transporte de los diversos productos, tanto para largas distancias como para cortas [los precios se deben fijar] para asegurar, hasta donde sea posible, un equilibrio de tráfico en ambas direcciones tal que reduzca la proporción de peso muerto transportado.

Para enfrentarse a estos problemas los administradores de las primeras grandes líneas y redes en los años cincuenta en Estados Unidos debían estar familiarizados, cuando menos, con el **cálculo infinitesimal**. De hecho, lo que ocurrió fue que parte de los ingenieros que construyeron los tendidos y que utilizaban el cálculo infinitesimal, fueron contratados como administradores con el objetivo de optimizar la explotación de las redes, y lo hicieron con las mismas herramientas matemáticas con las que se «optimiza» la estructura de un puente. Éste fue el caso de los ingenieros de caminos con experiencia en la construcción del ferrocarril que asumieron la dirección de la explotación de las grandes empresas ferroviarias norteamericanas en los años cuarenta y cincuenta: G. W. Whistler en la Western, B. Latrobe en la Baltimore & Ohio, D. C. McCallum en la Eire, H. Haupt y J. Edgar Thomson en la Pennsylvania, J. B. Jervis en la Michigan Southern y G. B. McClellan en la Illinois Central.<sup>55</sup> Aplicaron el cálculo infinitesimal a la optimización y, lógicamente, advirtieron que el primer requisito para la maximización del beneficio era transportar la cantidad máxima de vagones por convoy, para la cual el ingreso por cada uno de los vagones (**ingreso marginal**) era igual al costo que cada uno originaba (**coste marginal**). En el decenio de 1860 estos gestores habían desarrollado las técnicas básicas de contabilidad que aún hoy utilizamos, y el concepto de **contabilidad analítica**, como una contabilidad con la que optimizar el ingreso marginal, ya había sido establecido *de facto*, aunque aún no estuviera en los manuales. Todos los nombres antes citados se pueden sintetizar en la personalidad de A. Fink. Fink fue un ingeniero de caminos y puentes formado en la Baltimore & Ohio y en la Louisville & Nashville, donde llegó a la vicepresidencia en 1869. El objetivo de Fink fue determinar la unidad básica del coste uni-

55. Chandler (1987), p. 143. El papel de los ingenieros se examina con más detalle en el apartado 7.3 de este libro.

tario (la tonelada/milla). Desarrolló un sistema contable de 75 tipos de costes unitarios divididos en cuatro cuentas que le permitían saber los costes unitarios (por tonelada/milla) de circulación, de estación, de mantenimiento y de intereses. Esto le permitió conocer la rentabilidad de cada unidad del capital instalado; tanto fijo como móvil, así como la de cada ejecutivo. Además, aplicando el cálculo lineal sobre las series temporales de datos identificaba las causas en las variaciones de los costes a corto, medio y largo plazo.<sup>56</sup> Las innovaciones contables consistieron en la puesta en práctica de una contabilidad financiera, otra de capital y otra de costes. La primera supuso la recogida, verificación y auditoría de cientos de transacciones financieras registradas diariamente. Para procesar y analizar todos esos datos, las compañías ferroviarias crearon departamentos de intervención que en 1860 empleaban más contables y auditores que el Gobierno Federal de los Estados Unidos. Las compañías ferroviarias distinguieron entre cuenta de construcción o de capital y cuenta de explotación, cargando en esta última los gastos de reparación y renovación del material (el segundo de los problemas para optimizar). Esta práctica originaba, entre otras cosas, que las compañías carecieran de capital para financiar sus inversiones de cierta cuantía (capitalización del material rodante), pero que pudieran endeudarse en los mercados financieros dada su capacidad de previsión en la sustitución de la capacidad instalada.<sup>57</sup> Por esta razón, las empresas ferroviarias fueron las primeras en acudir a los mercados formales de capital, nacionales y extranjeros. Dichos mercados respondieron satisfactoriamente porque confiaban en que estas empresas eran capaces de ofrecer datos fidedignos de la rentabilidad esperada de cada emisión de acciones para inversiones específicas en función de su conocimiento de los ingresos marginales obtenidos previamente. De hecho, la inmensa mayoría de los títulos de empresas norteamericanas cotizados en las bolsas de Londres y Nueva York en 1870 eran de compañías ferroviarias.<sup>58</sup>

La preocupación por gestionar desde la optimización de las unidades a los tiempos de renovación, típica de un individuo como Fink, era, sin embargo, vista por un especulador, tal como Jay Gould, como una peligrosa obsesión que no permitía acelerar la transformación de las propias compañías. La clave está en que para realizar el cálculo del ingreso marginal hay que tener una estimación certera de la curva de la demanda a la que uno se enfrenta. La ventaja del especulador frente al gerente es que este último puede confundir la demanda con la capacidad instalada de la red que administra y planificar un ritmo demasiado lento en el crecimiento de la red en función de la demanda que estima. Por el contrario, el especulador, que tenía información de varias compañías ferroviarias, comprendió antes que el gerente que el verdadero valor de una compañía residía en la extensión de su red y en su capacidad de estar conectada a otras redes más

56. Chandler (1987), pp. 162-177.

57. Según Chandler, estos métodos fueron adoptados con muy ligeras modificaciones por las grandes empresas industriales que surgieron en Estados Unidos en la década de 1880; Chandler (1987), pp. 162-172.

58. Davis y Cull (1994), pp. 62-63.

amplias (Ley de Metcalfe, ver figura 5.1). Frente al especulador, al gerente sólo le queda organizar una asociación permanente de administradores que incluya al mayor número de redes ferroviarias. A diferencia de las asociaciones de propietarios (carteles, *trusts* y *holdings*), las de los gerentes serán muy estables, porque no se repartirán el mercado en función del poder de mercado, sino en función de la maximización de toda la red combinada a largo plazo y a un ritmo similar, es decir, de la eficiencia de cada vía para lograr un ingreso marginal óptimo por vagón.<sup>59</sup>

Jay Gould, denominado el Mefistófeles de Wall Street, empezó a ser un especulador conocido en los años cincuenta. A finales de los años sesenta ya se había hecho con la presidencia de la Eire, y sus compras de pequeños ramales forzaron a J. Edgar Thomson de la Pennsylvania a cambiar sus estrategias de negociar acuerdos con otras compañías y pasar a una integración acelerada de ellas mismas para formar la primera gran red ferroviaria de Estados Unidos adelantándose casi veinte años a lo que se terminaría por imponer como el modelo de empresas ferroviarias en este país. A mediados de los años setenta, Jay Gould se enfrentó a Fink. Este último era el mayor defensor de las asociaciones de empresas basadas en los contactos entre sus gerentes y en la planificación ordenada y pactada del crecimiento de las redes. De este modo él estimaba que se lograrían beneficios generales a largo plazo obtenidos gracias a la planificación de los rendimientos con los métodos contables que había perfeccionado. Por su parte, Jay Gould quería dominar las empresas que iban a ser los nudos de enlace entre el Este y el Oeste cuando se constituyera una red compleja y amplia de costa a costa. Su intención no era explotarlas, sino comprarlas baratas para venderlas caras a las grandes empresas que finalmente tendrían que constituirse en grandes redes a lo ancho del país. A mediados de los años setenta los especuladores como Jay Gould habían destrozado las estrategias de los carteles de los gerentes defendidos por Fink, así que se inició un proceso generalizado de integración de compañías en grandes redes como había sucedido con la Pennsylvania años atrás. De hecho, en 1874 esta empresa ya tenía una red tan sólo algo inferior a toda la red de Inglaterra o Francia. Pasó a ser la compañía más grande del mundo, con unos activos valorados en 400 millones de dólares, muy por delante de las empresas industriales que sólo llegaban al millón de dólares en el mejor de los casos. Ahora bien, Jay Gould no sólo se permitía cambiar el mundo de Fink, sino que levantó un imperio similar al de la Pennsylvania. En 1874 se hizo con la Union Pacific que junto con la Central Pacific le permitieron crear la primera línea transcontinental, y en 1881 su red superaba a la de la Pennsylvania, en total tenía el 15 por 100 de las líneas norteamericanas, pero como especulador que era no estaba interesado en su verdadera integración, sino en su valor de compraventa. En 1884 había liquidado de nuevo su imperio. La velocidad de reacción de Jay Gould se hizo legendaria y a mediados de los ochenta había forzado a todas las compañías a desarro-

59. Llegados a este punto el riesgo de estatalización de la red es alto, pero si se nacionaliza la red los criterios de explotación del gestor público dejarán de guiarse primordialmente por la optimización y la búsqueda de economías de escala, para dejar paso al servicio público, es decir, una profundización en la integración del mercado y el abastecimiento de éste con precios políticos (subvencionados).

llar políticas de invasión agresiva de los territorios de las empresas vecinas. Finalmente, Fink, Thomson y una nueva generación de ejecutivos profesionales asalariados iban a desempeñar la labor de crear las grandes redes ferroviarias, basadas en gigantescas empresas transcontinentales, dejando establecido el mapa ferroviario en Estados Unidos hasta la Segunda Guerra Mundial.<sup>60</sup>

#### **Recuadro 5.2. La creación de un sistema administrativo en el Western Railway**

A juzgar por lo que se puede deducir de la experiencia de la Western Railway, el control del flujo del tráfico, para evitar los accidentes, fue el factor que condujo a mejorar todos los sistemas de información y control sobre el material volante. Sería posteriormente, cuando ya se tenía información del estado en reposo o movimiento de cada uno de los vagones, cuando la empresa pudo plantearse aplicar una contabilidad y una gestión capaces de dar las claves para optimizar la explotación de la línea.

Este ferrocarril, que tenía poco más de 150 millas de longitud, se hallaba dividido en tres tramos. Al ponerse en funcionamiento, cada uno de ellos se convirtió en una división operativa independiente, con su propio grupo de directivos funcionales. Debido a la longitud de la línea, el tren de pasajeros que salía de Worcester a las 9.30 de la mañana no llegaba a la terminal del Oeste, situada en el río Hudson, hasta la tarde. Como había tres trenes diarios en cada dirección (dos de pasajeros y uno de mercancías), se cruzaban nueve veces al día. Al circular en una sola vía, sin señales telegráficas y debido a que atravesaba terrenos montañosos, los accidentes fueron frecuentes.

La protesta resultante ante el más grave de ellos (un choque frontal ocurrido en 1841 en el que murieron un revisor y un pasajero y otras 17 personas resultaron heridas) contribuyó a crear la primera estructura organizativa interna minuciosamente definida utilizada por la empresa norteamericana. El comité investigador optó por un sistema para «determinar las responsabilidades concretas en cada fase de los negocios de la empresa y trazar líneas sólidas de autoridad y de comunicación para la administración, el mantenimiento y el funcionamiento del ferrocarril». La nueva estructura organizativa se componía de un grupo similar de directivos funcionales en cada una de las tres divisiones operativas, geográficamente contiguas, coordinadas y controladas desde unas oficinas centrales en Springfield. «Cada división contaba con un director adjunto de transportes, posteriormente llamado superintendente de división, un jefe de vía y un mecánico principal o capataz, encargado del depósito de locomotoras y de los talleres.»

«En cada división, los directores adjuntos de transportes eran responsables de la circulación en los trenes y del tráfico de pasajeros y de mercancías, el jefe de vía se encargaba del mantenimiento de las vías, y los mecánicos, de la reparación y conservación de las locomotoras y del material móvil.» Los directores adjuntos dependían del director de transportes de la oficina central; los mecánicos, del maestro mecánico de la oficina central (quien a su vez dependía del director de transportes); y los jefes de vía del superintendente general. Éste era el responsable del funcionamiento del ferrocarril ante el presidente y los miembros del consejo. Todos los directivos tenían que efectuar dictámenes regulares basados en la información recibida de sus subalternos. Para prevenir y evitar nuevos accidentes, los superintendentes de división, junto con el director de transportes y el superintendente general, fijaban unos horarios precisos que se entregaban al revisor, «el único responsable del tren y a quien se le daban instrucciones

60. Chandler (1987), caps. 4 y 5.

detalladas de qué hacer en caso de retrasos o averías». «La necesidad de garantizar la seguridad de los pasajeros y de los empleados ... hizo de la Western la primera empresa norteamericana que funcionaba por medio de una estructura administrativa formal dirigida por ejecutivos asalariados.»

FUENTE: Chandler (1987), pp. 145-147.

Si bien ahora está claro por qué surgió la empresa moderna en el transporte ferroviario, dirigida por gestores contratados, sin embargo, ¿por qué no apareció antes en las grandes empresas industriales, o incluso en las agrícolas, sabiendo además que fue en estas últimas donde se habían iniciado los sistemas de contabilidad que permitían organizar la gestión a largo plazo? ¿Qué distinguía realmente a las empresas ferroviarias para que fuera en ellas donde surgiese una nueva cultura de gestión? La respuesta podría limitarse a decir que su tamaño, aunque es más compleja, porque se trata en realidad del tamaño del movimiento.

Las compañías ferroviarias fueron las primeras que se enfrentaron a un control de grandes cantidades de unidades de producción diversas (vagones de pasajeros, de correo, de mercancías específicas —vagones generales, frigoríficos y de líquidos—) en un sistema de flujos en red muy complejo (el conjunto de redes ferroviarias creciendo de costa a costa en el vasto territorio norteamericano), es decir, tenían que calcular el coste y la rentabilidad de cada vagón moviéndose en cada momento. Pero al mismo tiempo debían minimizar el riesgo de un descontrol en el flujo de convoyes en la red porque, de lo contrario, no sería segura y los accidentes y costes se multiplicarían. De esta manera, el mantenimiento y la reparación del material fijo y móvil y la coordinación de los flujos de tráfico (apoyada en la información del telégrafo), tanto para la carga y descarga de mercancías y pasajeros como para evitar los accidentes y la adecuación de los vagones al nivel de demanda, fueron los factores que hicieron necesario desarrollar un nuevo sistema administrativo y de información interno, así como una serie de controles de información (red de telégrafo), contables y estadísticos. Para ello hubo que recurrir al empleo de una jerarquía administrativa, cada vez más numerosa, que iba desde los empleados en cada estación, pasando por los directivos medios encargados de intervenirlos (interventores), a los altos ejecutivos responsables de supervisar todas las actividades, con escasa o ninguna participación en la propiedad de estas compañías. «Los hombres que dirigían estas empresas se convirtieron en el primer grupo de gerentes modernos de Estados Unidos.»<sup>61</sup>

Fuera de Estados Unidos las compañías ferroviarias también fueron los primeros ejemplos de aparición de empresas modernas, pero su impacto sobre los sistemas de gestión de otros negocios parece haber sido más limitado. En Gran Bretaña, la creciente competencia entre las compañías de ferrocarriles desde mediados de la década de 1840 y las estrictas regulaciones del Departamento de Comercio sobre precios, dividendos y calidad del servicio fueron los factores res-

61. Chandler (1987), p. 131.

ponsables de la puesta en práctica de innovaciones organizativas, similares a las comentadas en el caso norteamericano: un sistema interno de control de precios y costes y la creación de una jerarquía administrativa y de delegación de responsabilidades por divisiones territoriales.<sup>62</sup> La aparición de una dirección de empresa profesionalizada y separada de la propiedad se produjo mucho antes en los ferrocarriles que en el resto de las industrias británicas debido al tamaño relativo de la empresa, al alcance de sus actividades (muchas de ellas son integraciones verticales) y a su elevado grado de concentración. Entre 1830 y 1850 las compañías ferroviarias buscaron sus gerentes fuera del sector; a partir de entonces, tendieron a formar y desarrollar sus propios directivos, sobre todo en los departamentos de tráfico y/o operaciones.<sup>63</sup>

En Alemania el papel de los ingenieros en la gestión de las compañías ferroviarias y en la formación de un sistema unificado de transportes fue muy destacado. La necesidad de coordinar el tráfico entre los diferentes estados del Zollverein impulsó la creación de una Asociación de Administraciones de los Ferrocarriles Alemanes, integrada por la mayoría de las compañías ferroviarias alemanas. A esa asociación le siguió la de ingenieros civiles de ferrocarriles, creada en 1850 y que fue la encargada de normalizar el equipo y las instalaciones físicas en todos los territorios. El recurso a directivos asalariados también fue frecuente en las compañías ferroviarias alemanas, pero la temprana nacionalización de la red, en 1879, modificó el modelo de gestión empresarial y las características de los directivos, convertidos en altos funcionarios.<sup>64</sup>

En Francia, «la gran empresa capitalista hizo su aparición con las compañías de transporte».«<sup>65</sup> Las compañías ferroviarias francesas se caracterizaron por un poder concentrado en los consejos de administración, una gerencia asalariada desempeñada por ingenieros y el énfasis en la función técnica y no en la comercial debido a su poder de mercado y sus relaciones privilegiadas con el Gobierno. La dirección se dividió en tres grandes servicios, explotación, tracción y material. Los ingenieros controlaron los puestos ejecutivos más importantes, tendencia ésta que condujo a que la ocupación de ejecutivo de una compañía ferroviaria se convirtiese en una profesión, como lo demuestra la formación interna o el hecho de que muchos puestos ejecutivos estuvieran monopolizados durante varias generaciones por miembros de una misma familia.<sup>66</sup>

Las compañías ferroviarias españolas, controladas por el capital francés, siguieron el mismo modelo que en el país vecino. Las nuevas empresas introdujeron una dirección profesional, sin participación en la propiedad. Los primeros gerentes fueron extranjeros pero luego se incorporaron ingenieros españoles.<sup>67</sup> En España tampoco tuvo lugar un trasvase de directivos y métodos de gestión de las

62. Gourvish (1972), pp. 103-104.

63. Gourvish (1973), pp. 297-298; y (1986), pp. 187-189.

64. Chandler (1996b), pp. 680-686. Sobre la nacionalización de la red, véase Fremdling y Knieps (1993).

65. Fohlen (1982), p. 509.

66. Fohlen (1982), pp. 533-537; y Verley (1994), pp. 149-151.

67. Vidal (1996) y 1997.

compañías ferroviarias hacia otras empresas (con la excepción del sector de las máquinas tabuladoras donde el gerente de la compañía MZA pasó a dirigir desde los años veinte en adelante lo que luego sería la filial de IBM en España), aunque las primeras dieron empleo a un número significativo de ingenieros: en 1885 casi una tercera parte de los ingenieros asalariados que trabajaban en el sector privado estaban empleados en el transporte ferroviario.<sup>68</sup>

El modelo francés de dirección fue, asimismo, seguido por las compañías ferroviarias italianas: una estructura basada en el consejo de administración, dirección general asalariada y subdirecciones especializadas por funciones. Los primeros gerentes fueron de origen y formación francés y belga, pero desde los años sesenta comenzaron a incorporarse ingenieros italianos, con una fuerte especialización en matemáticas. Estos directivos han sido calificados como los pioneros en la élite de administración de empresas en Italia.<sup>69</sup>