

Instituto de Historia  
Pontificia Universidad Católica de Chile

IAN THOMSON\*

## EL DEBATE ENTRE LAS BONDADES DE LA TECNOLOGÍA “AMERICANA” E “INGLESA” EN LOS FERROCARRILES ESTATALES CHILENOS DE LA DÉCADA DE 1870

---

### ABSTRACT

The Southern Network of the Chilean Railways did not start from a single point. The construction of the Valparaíso-Santiago (FCSV) line was started in that port and by the time it reached the capital, trains were already running between Santiago and San Fernando under another company, the Ferrocarril del Sur (Southern Railway or FCS). From the start the FCSV adopted British technical standards, whereas the FCS preferred North American equipment, as regards carriages and, specifically, locomotives. As there was no continuity of operations between the two railways, the different technical preferences were not a matter of concern until 1873, just before the conclusion of the continuous railway line between Talcahuano and Valparaíso passing through Santiago, when the Minister of the Interior pressed the board of the FCSV to change to North American standards. The board successfully resisted the change, insisting that its technology –which involved important local modifications to the British standards– was more suitable for the topography of the Valparaíso line. Apparently, the failure of this attempt at standardization, was not a matter of concern because, notwithstanding the existence of a continuous line from Talcahuano to Valparaíso, the section to the west of Santiago was operated separately from the section to the south.

### 1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La propiedad de las dos empresas ferroviarias de Santiago a Valparaíso (FCSV) y del Sur (FCS) fue inicialmente dividida entre socios privados y el gobierno. Luego, en los dos casos pasó totalmente al gobierno, pero cada empresa continuó siendo administrada independientemente de la otra, manteniendo, por ejemplo, diferentes políticas referente a la adquisición de equipos y materiales, según sus propias necesidades. Respecto a las locomotoras, y otro material rodante, los directores y gerentes del FCSV prefirieron los equipos de procedencia británica, mientras que a sus contrapar-

---

\* Economista de Transporte, CEPAL, Santiago, Chile.

tes en el FCS les gustaron más los de origen estadounidense. Estas diferencias de opinión no preocuparon a nadie, hasta 1873. En ese momento, el Ministro del Interior, sabiendo que dentro de pocos años el FCS iba a constituir una red continua desde Santiago (donde había una conexión física con el FCSV), pasando por Talca, Chillán, San Rosendo y Concepción, hasta Talcahuano, trató de fomentar una política de normalización de equipos ferroviarios, especialmente de locomotoras.

El Ministro consideró superior el equipo "americano" y preguntó al Consejo Directivo del FCSV si estaría dispuesto a abandonar su tecnología tradicional de origen británico (aunque con distintos perfeccionamientos criollos) a favor de la estadounidense y, si no fuera dispuesto a hacerlo, que justificara sus preferencias. El Consejo pidió informes a los ejecutivos responsables, los cuales reafirmaron su rechazo de las locomotoras y los equipos remolcados de procedencia estadounidense, manteniendo su confianza en los ocupados sobre el FCSV. El FCSV era mucho más difícil de operar que el FCS, por la accidentada topografía del terreno entre la ciudad porteña y la capital, y esto exigió el uso de locomotoras y material remolcado de superior rendimiento y características en lo que se refiere a la potencia desarrollada, la capacidad de los frenos, la relación entre el peso bruto y el vacío, etc. En grandes partes del continente suramericano el equipo ferroviario norteamericano era más indicado que el británico, pero a principios del decenio de 1870, el FCSV constituyó una excepción a esa norma.

No prosperó el intento del Ministro del Interior de normalizar el equipo ferroviario, y durante el resto de su existencia independiente, hasta la formación de Ferrocarriles del Estado (EFE) el 4 de enero de 1884, el FCSV se mantuvo fiel a los productos británicos, adaptados a las condiciones locales, y el FCS siguió adquiriendo productos estadounidenses. Ni siquiera la constitución de EFE dio como resultado una normalización congruente, puesto, en diferentes momentos, para la Red Sur, en las zonas central y sur del país, se encargaron grandes cantidades de equipos a fabricantes de Gran Bretaña, Estados Unidos y Alemania.

Probablemente, el Ministro había exagerado la importancia de una normalización de equipos, puesto que durante toda la historia ferroviaria chilena ha habido una considerable separación operativa entre la línea de Santiago a Valparaíso y la ruta al sur de la capital, tanto por la mayor dificultad operacional de la primera como por el hecho de que una gran parte del tráfico tenía origen o destino en la capital, haciendo inconveniente correr trenes directos entre el sur y la ciudad porteña.

## 2. LOS CONSTITUYENTES DE LA RED SUR DE FERROCARRILES, A PRINCIPIOS DEL DECENIO DE 1870

Antes de la formación de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado (EFE), el 4 de enero de 1884, no había una administración integrada de los ferrocarriles estatales del centro y sur del país.

En 1873, la futura Red Sur de EFE consistía en una línea principal que vinculaba Valparaíso con Curicó, con ramales a San Felipe y Palmilla, y otra de Chillán a Talcahuano, con extensiones a Angol y Los Angeles. La construcción del tramo faltan-

te, de Curicó a Chillán, ya había sido contratada, e iba a estar listo en agosto de 1877. El Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso (FCSV) tuvo su propio Consejo Directivo y sistema administrativo, basado en la ciudad porteña. La administración del Ferrocarril del Sur (FCS) controlaba la red y los servicios ferroviarios desde la capital al sur, y luego iba a incorporar la todavía aislada sección al sur de Chillán, la que en 1873 era administrada desde Concepción. El FCSV era mucho más difícil de operar que el FCS, por sus mayores pendientes y curvas. La dificultad principal fue la cuesta de El Tabón, donde la pendiente se aproximaba a 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>%. La línea del FCS era muy recta (sin contar el tramo San Rosendo a Concepción), con pendientes que no superaban el 1%.

El FCSV siempre había ocupado material rodante de inspiración inglesa, normalmente construido en Gran Bretaña, o, a lo menos, según normas inglesas. Una parte de ese material fue armado en la Maestranza de Valparaíso, a partir de piezas obtenidas en Gran Bretaña. El primer material del FCS también fue de origen británico, pero luego en este ferrocarril se adoptó como norma el equipo llamado americano, importado en la mayoría de los casos desde los Estados Unidos.

### 3. EL EQUIPO AMERICANO E INGLÉS EN EL MUNDO, Y LOS EVENTOS QUE IMPULSARON EL DEBATE SOBRE LA ELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

Anticipando la existencia de un ferrocarril continuo entre Valparaíso y Talcahuano, el Ministerio del Interior llegó a considerar inconveniente el uso de equipo “inglés” al norte de Santiago, y el “americano” al sur de la capital, y es evidente que el propio Ministro (o algún asesor cercano suyo, quien redactara los oficios para su firma) tenía una preferencia a favor de este último.

En un oficio al Presidente del Consejo Directivo del FCSV, el 31 de mayo de 1873, el Ministro Altamirano preguntó si ese Consejo aceptaría el equipo americano, pidiendo que, en caso contrario, explicara por qué recomendaría el mantenimiento del “antiguo sistema inglés”<sup>1</sup>. Dirigió el debate el señor Ministro al tema de las locomotoras, más bien que al equipo remolcado, reclamando que “debemos ante todo, recordar que la experiencia recojida en nuestro propio país condena el sistema inglés por los inmensos gastos con que recarga la explotación”. Opinó además que las estadísticas recopiladas sobre las dos variantes de locomotoras estarían indicando, en condiciones de *ceteris paribus*, que la máquina inglesa tenía un consumo (implícitamente de combustible) de un 50% más que la americana, sin indicar la fuente de esas estadísticas. Creía también que los ferrocarriles de Chañarcillo y del Tongoy habrían cambiado del sistema inglés al americano, transformando como consecuencia “pérdidas enormes” en “buenos dividendos” para sus socios.

En sus declaraciones, algunas veces, el Ministro fue sencillamente equivocado, y otras habría examinado alguna evidencia estadística o contable de una manera demasiado superficial. Por ejemplo, una simple comparación entre los costos de explotación del FCSV y los del FCS naturalmente indicaría que las locomotoras del primero tenían

<sup>1</sup> Nota número 83, sección 3ª, Ministerio del Interior, 1873.

consumos y costos relativamente altos, por el mero hecho de ser mucho más difícil de operar, a raíz principalmente de sus pendientes, que limitaban el peso de los trenes y obligaban el uso de una locomotora adicional (remolcadora). Por esto, durante toda la historia de los ferrocarriles chilenos, las locomotoras de mayor potencia han sido ocupadas entre Santiago y Valparaíso, donde las vías fueron electrificadas, a principios del decenio de 1920, con el fin de reducir las dificultades operacionales.

Sin embargo, aunque fuera equivocado el Ministro, no cabe duda que el equipo americano era, en general, más indicado para el continente sudamericano que el de origen inglés, lo que quedó ampliamente demostrado tempranamente en el caso del primer ferrocarril latinoamericano, inaugurado en Cuba en 1837. Este fue construido según las normas estadounidenses, que eran bastante más rústicas que las adoptadas en Inglaterra y en otros países de la entonces rápidamente desarrollando región industrial de Europa. A pesar de que la línea fuera tendida de acuerdo con las costumbres norteamericanas del día, se mandaron construir las locomotoras en Inglaterra. Estas máquinas británicas, proyectadas para operación sobre vías mejor construidas, no prosperaron en Cuba, y se devolvieron físicamente a su país de origen, siendo reemplazadas por productos norteamericanos<sup>2</sup>.

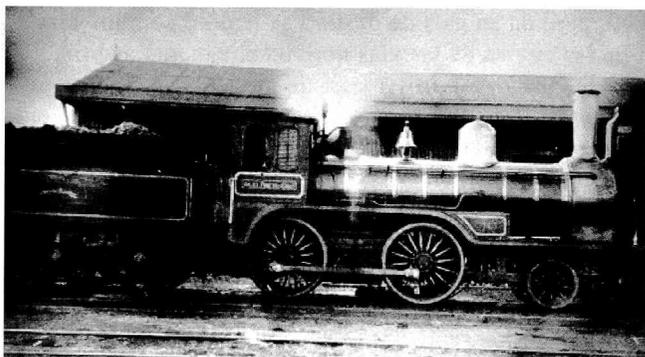
En general, en América Latina, las locomotoras a vapor de procedencia norteamericana se comprobaron más indicadas para las condiciones locales, y varias empresas ferroviarias de propiedad británica, en distintos períodos, eligieron comprar productos estadounidenses (como el Ferrocarril Antofagasta a Bolivia, la Peruvian Corporation y la Nitrate Railways). En las ocasiones en que adquirieron equipo británico, frecuentemente este incorporó principios de diseño características de los Estados Unidos.

#### 4. ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE EL EQUIPO “AMERICANO” (ESTADOUNIDENSE) Y EL “INGLÉS” (BRITÁNICO)?

Antes de continuar, es necesario señalar las diferencias entre los equipos ingleses y americanos, en los últimos cincuenta años del siglo XIX. Los documentos históricos sobre los ferrocarriles estatales chilenos ocupaban libremente los términos tipo “inglés” y “americano”, sin definir de qué se tratan las dos expresiones.

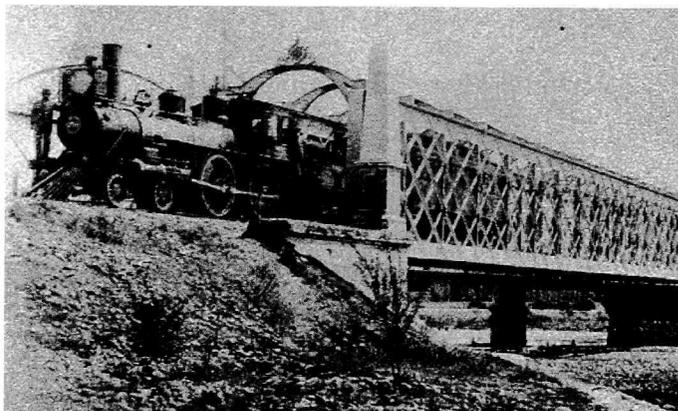
Referente a las locomotoras, las “inglesas”, según la interpretación chilena, tenían marcos fabricados de planchas metálicas y cilindros ubicados dentro de este marco, lo que constituyen las características básicas de la variante inglesa. Véase la figura 1. Las americanas tenían marcos de barras y cilindros externos. Véase la figura 2. En la época que estamos estudiando, los marcos de las máquinas americanas eran relativamente livianos, lo que obligaba que la propia caldera prestara apoyo estructural. Estas son las distinciones esenciales entre los dos tipos. Es claro que algunas máquinas inglesas incorporaron marcos de barras y/o cilindros exter-

<sup>2</sup> I. Thomson, “The first locomotives exported from the USA, and the first reimported by England”, *Locomotives International*, No. 31, Birmingham, Inglaterra.



**Figura 1:** la locomotora N° 125, *Angel Prieto i Cruz*, de Ferrocarriles del Estado, construida en la Maestranza de Valparaíso, en 1887, de estilo inglés adaptado a las necesidades del FCSV, con *bogie* delantero (foto cortesía del Museo Ferroviario Nacional de Inglaterra).

**Figura 2:** una locomotora de modelo 4-4-0 de Ferrocarriles del Estado, típicamente estadounidense en lo que se refiere a su diseño (foto cortesía del Museo de Historia Nacional).



nos, y que algunas estadounidenses tenían marcos de planchas y/o cilindros internos, pero constituyeron casos excepcionales<sup>3</sup>. Los diferentes principios adoptados en los dos países fabricantes se debían a las diferentes condiciones encontradas en cada uno. Las rudimentarias vías norteamericanas exigieron marcos flexibles, y la relativa escasez de mano de obra calificada en los Estados Unidos hizo preferible una ubicación accesible para los cilindros.

Además, muchas veces las locomotoras británicas no tenían un *bogie* o “bisel” delantero, es decir, no portaban un conjunto de cuatro ruedas (dos ejes) o de dos ruedas (un eje) en un marco giratorio (articulado) delante de las ruedas motrices. Las primeras máquinas británicas exportadas a los Estados Unidos, a principios del decenio de 1830, tampoco contaban con tales dispositivos, dando como consecuencia una cierta incompatibilidad con las vías rudimentarias que habían sido tendidas para ellos en territorio norteamericano. La famosa locomotora *John Bull*, construida en Newcastle por el fabricante inglés Robert Stephenson and Co., y exportada al Ferrocarril de Camden and Amboy en los Estados Unidos, inició su vida como

<sup>3</sup> J. White, *A history of the American Locomotive. Its development: 1830-1880*, Dover Publications, Nueva York, 1968.

una máquina de modelo 0-4-0, pero en su país de destino se le dotó con un “bisel”, para poder inclinarse mejor en las curvas de las vías norteamericanas. Las primeras locomotoras adquiridas por el FCSV fueron británicas, de modelo 0-4-2, pero muchas de ellas, en años posteriores, se transformaron en máquinas 4-4-0, por agregarlas un *bogie* delantero, sacándole en el proceso el eje trasero.

En Inglaterra había una preferencia por fogones manufacturados de cobre, mientras que en los Estados Unidos se adoptaron, casi universalmente, el acero, aunque, para exportación, los fabricantes de los dos países estaban dispuestos a ocupar el metal preferido por el cliente. También había una serie de otras diferencias, referentes a materias, desde el uso de *bogies* o ejes rígidos en el tender hasta el tono del pito.

Es generalmente considerado que los productos británicos eran mejor terminados que los estadounidenses, más económicos en lo que se refiere a su consumo de combustible, aunque más difíciles de mantener, debido en parte a la inaccesibilidad de los cilindros internos. Por otra parte, tendieron a ser más caros, especialmente en la costa oeste de América del Sur, por la incidencia del costo de transporte. Las locomotoras de números 9 al 13 del Ferro-carril de Copiapó, construidas en Inglaterra y entregadas entre julio de 1858 y febrero de 1861, costaron un 10% más por kilo que la máquina N° 14, de potencia semejante y fabricación norteamericana, entregada en noviembre de 1860<sup>4</sup>. El costo de las máquinas norteamericanas tendía a ser menor por mayores economías de escala en la producción y un mayor uso de componentes comunes entre distintos modelos de locomotoras producidas en la misma fábrica, además del uso de materiales de menores grados de sofisticación. Por otra parte, algunos fabricantes británicos, especialmente los que se especializaron en máquinas de patios, como la *Manning, Wardle*, también armaban locomotoras de piezas normalizadas, y pudieron ofrecer precios comparables con los de sus competidores norteamericanos.

Lo que es indiscutible es que el uso de máquinas de diferentes marcas en el mismo ferrocarril aumentó tanto los costos de las reparaciones como los intervalos en que las locomotoras quedaban fuera de servicios en los talleres, atendidos por los mecánicos, por razones como la necesidad de encarar en los países de origen piezas no guardadas en el inventario del ferrocarril que las operaba. Sin embargo, este problema tiene más que ver con la cantidad de fabricantes involucrados, que con sus respectivas nacionalidades.

Referente al equipo remolcado, el inglés era de dos (o, a veces, tres) ejes rígidos, especialmente en el caso de los carros de carga, y el americano de dos bogies, los que podían girarse independientemente del marco del ve-hículo que portaban y cada uno de los cuales incorporaba dos ejes. Los carros y coches ingleses eran más pequeños que los americanos. Las diferencias técnicas se debían a las diferencias de condiciones entre Inglaterra y los Estados Unidos; en el primero, las vías eran mejor construidas, las distancias más cortas y los trenes más frecuentes que en los Estados Unidos.

---

<sup>4</sup> I. Thomson, “Early days on the Copiapó Railway”, *Locomotives International*, No. 47, enero/febrero de 1997, Birmingham, Inglaterra.

Los coches americanos consistieron en un salón largo, que ocupó casi todo el largo del coche, con un pasillo central y una puerta en cada extremo del vehículo. Los ingleses se dividieron en departamentos, cada uno con sus propias puertas, una en cada lado, y obviamente sin pasillo. Estos últimos vehículos tenían una mayor capacidad de pasajeros sentados por metro de largo, por no dedicar espacio a un pasillo, pero habrían sido más caros de construir, por metro, por el mayor número de puertas.

##### 5. EL USO DE LOS DOS SISTEMAS EN LOS PRIMEROS AÑOS DE LA RED SUR

Los primeros equipos y materiales que prestaron servicios sobre el FCSV fueron adquiridos en Gran Bretaña<sup>5</sup>. La segunda sección de esta línea, entre Quillota y Santiago, fue construida por el contratista estadounidense Henry Meiggs, quien importó una locomotora nueva desde su país de origen. Esta era mucho más grande que las máquinas británicas originarias del FCSV, pero, no se demostraba indicada para las condiciones de la línea, y luego, en 1865, fue vendida al FCS. Esto fue sorpresivo a raíz de que su mayor potencia le debería haber convertido en una máquina de mayor utilidad sobre las pendientes fuertes del FCSV que sobre el plano FCS. Esta locomotora, nombrada *Contratista*, regresó transitoriamente a las vías del FCSV en 1874, para una prueba que no logró demostrar la superioridad de la tecnología americana sobre la inglesa. En 1874 fue considerada la única locomotora del FCS que contaba con la potencia necesaria para participar en pruebas sobre el FCSV.

La empresa del FCSV se mantuvo fiel a la tracción británica hasta el fin de su existencia, a principios de 1884. Sin contar la *Contratista*, la única locomotora de origen americano que llegó a poseer fue un pequeño automotor de inspección, nombrado *Placilla*, que parece haber surgido de una reconstrucción de una máquina traída desde el Perú por las tropas chilenas durante la Guerra del Pacífico<sup>6</sup>. Esta no se armó hasta después de que el FCSV había sido incorporado en EFE. Las locomotoras incluidas en el parque en 1872 se presentan en el cuadro 1. La incorporación de las tres máquinas, de disposición de ruedas 4-6-0 y de fabricación británica, para remolcar a los trenes por la cuesta de El Tabón, es significativa, en el sentido de que estas máquinas fueron agregadas al parque un par de años antes que la norteamericana *Contratista*, la que, por sus dimensiones, debería haber podido llevar a cabo las mismas tareas; fue transferida al FCS.

Las locomotoras de los ferrocarriles del sur, en la misma época, se presentan en los cuadros 2 y 3. Se verá que la procedencia de las locomotoras de la sección desde Chillán al sur era totalmente estadounidense, mientras que el parque del antiguo Ferro-carril Santiago a Curicó contenía tres máquinas fabricadas en Gran Bretaña,

<sup>5</sup> I. Thomson y D. Angerstein, *Historia del ferrocarril en Chile*, 2ª edición, Centro de Investigaciones Barros Arana, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Santiago, 2000.

<sup>6</sup> I. Thomson, "The locomotives of the Railway between Santiago and Valparaiso", *Locomotives International*, N° 41, diciembre 1997/enero 1998, Birmingham, Inglaterra.

entre las cuales dos, la *Montt* y la *Varas* habían arribado en la época del inicio de la construcción del ferrocarril al sur de Santiago. La tercera máquina de origen británico, es decir, la *Chilena*, llegó después, posiblemente con el fin de comparar la tecnología estadounidense con la británica. Sin embargo, no se ha encontrado evidencia que se contemplaba una prueba, y no se encargó en los mismos momentos una locomotora norteamericana de la misma capacidad. El señor Juan Howard, Jefe del Departamento de Maestranzas del FCS comentó que “el resultado de esa máquina (o sea, la Chilena) es mucho más satisfactorio de lo que se esperaba”<sup>7</sup>.

De un análisis de la información que sobrevive, no es posible afirmar que las máquinas británicas del FCS fueran más productivas que las norteamericanas, pero tampoco se puede comprobar lo contrario. Alrededor de 1870, la *Varas*, una locomotora británica para trenes de carga, recorría anualmente kilometrajes semejantes a los de las máquinas americanas, a pesar de estar en necesidad de una reparación completa por haber prestado servicios durante unos quince años y haber recorrido unas 400.000 millas a partir de su incorporación en 1857. La *Montt*, una locomotora de una capacidad semejante, aunque destinada al servicio de pasajeros, se encontraba en una situación parecida, pero en este caso sí se observa un menor kilometraje transitado.

#### 6. EL INTENTO DE NORMALIZAR EL TIPO DE TECNOLOGÍA, A PRINCIPIOS DEL DECENIO 1870

El primero de dos eventos catalíticos que impulsaron el intento de normalizar el tipo de tracción de los dos ferrocarriles FCSV y FCS, fue una solicitud, entregada el 23 de mayo de 1873 al Gobierno por parte del Consejo Directivo del FCSV, para importar cuatro locomotoras, desde Europa (y seguramente de Inglaterra). El Ministro del Interior respondió, mediante el oficio ya citado en la tercera sección del presente artículo,

#### CUADRO 1

##### LAS LOCOMOTORAS DEL FERROCARRIL ENTRE SANTIAGO Y VALPARAÍSO, EN 1872

<i>Ruedas</i>	<i>Año</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Fabricante</i>
0-4-2	1855/56	10	Hawthorne (Leith)
4-6-0	1863	3	Avonside
4-4-0	1863	3	Avonside
0-4-2	1863/66	6	Avonside
4-4-0	1868	12	Hawthorne (Leith)
0-4-2	1872	1	Mtza. Valpo.
4-4-0	1872	2	Mtza. Valpo.

Fuente: *I. Thomson*, “The locomotives of the Railway between Santiago and Valparaíso”, *Locomotives International*, N° 41, diciembre 1997/enero 1998, Birmingham, Inglaterra.

<sup>7</sup> Informe undécimo del Ferrocarril del Sur, Santiago, 1866 (por cortesía del señor Mario Fuentes).

## CUADRO 2

LAS LOCOMOTORAS DEL FERROCARRIL DEL SUR  
(SANTIAGO A CURICÓ) A PRINCIPIOS DEL DECENIO DE 1870

Nº	Nombre	Fabricante y país	Año	Ruedas	Notas
1	Montt	Hawthorne, Gran Bretaña	1857	2-4-0	
2	Varas	Hawthorne, Gran Bretaña	1857	0-6-0	
3	Santiago	Rogers, Estados Unidos	1857	4-4-0	
4	San Bernardo	Rogers, Estados Unidos	1857	4-4-0	
5	Maipú	Rogers, Estados Unidos	1859	4-4-0	
6	Rancagua	Rogers, Estados Unidos	1859	4-4-0	
7	Mapocho	Rogers, Estados Unidos	1860	4-4-0	
8	Rengo	Rogers, Estados Unidos	1861	4-4-0	
9	San Fernando	Rogers, Estados Unidos	1861	4-4-0	
10	Relámpago	Rogers, Estados Unidos	1862	¿2-2-0T?	
11	Tinguiririca	Rogers, Estados Unidos	1863	4-4-0	
12	Contratista	Rogers, Estados Unidos	1866	4-6-0	Adquirida inicialmente por Meiggs para la construcción del FCSV
13	Chilena	Hawthorne, Gran Bretaña	1866	¿2-6-0?	Origen incierto. Podría ser de marca Avonside
14	Curicó	Rogers, Estados Unidos	1869	4-4-0	
15	Palmilla	Rogers, Estados Unidos	1871	4-4-0	
16	Teno	Rogers, Estados Unidos	1873	4-4-0	Año de construcción
17	Cachapoal	Rogers, Estados Unidos	1873	4-4-0	Idem.
18	Talca	Rogers, Estados Unidos	1874	2-6-0	Idem.
19	Lontué	Rogers, Estados Unidos	1874	2-6-0	Idem.

Fuentes: (i) Notas recopiladas en la Oficina Técnica, Maestranza de San Bernardo; (ii) correspondencia con el señor John Kirchner, EE.UU.; (iii) *Informe del Ferrocarril del Sur, primer semestre de 1871* Biblioteca Nacional.

diciendo que, primero, sería conveniente hacer una evaluación entre el equipo británico y el estadounidense. A raíz de la respuesta del señor Ministro, el Consejo encargó informes al Superintendente del FCSV, Ángel Prieto y Cruz, quien, a la vez, pidió antecedentes al Ingeniero en Jefe de la Línea y al Jefe del Departamento de Locomotoras y Maestranzas de la Empresa. El segundo evento, fue la conexión entre el primitivo FCS y el tramo Chillán a Talcahuano, para formar un ampliado FCS.

7. LA DEFENSA DE SU TECNOLOGÍA POR PARTE DE LA JEFATURA  
DEL FERROCARRIL ENTRE SANTIAGO Y VALPARAÍSO

El señor Francisco Echaurren, Presidente del Consejo del FCSV, respondió al señor Ministro el 1 de mayo de 1874, una vez concluidos los estudios que se habían encargado. En esta respuesta, el Consejo aceptó la propuesta del Ministro de operar el futuro ferrocarril conectado en dos secciones, es decir, Valparaíso a Curicó y Curicó al sur. La supuesta lógica detrás de esto era que al tráfico generado al norte de Curicó le convendría más la exportación a través de Valparaíso, mientras que Talcahuano sería el puerto más indicado para la carga producida al sur de Curicó. (Sin embargo, el autor del presente artículo considera muy discuti-

## CUADRO 3

LAS LOCOMOTORAS DEL FERROCARRIL ENTRE TALCA,  
TALCAHUANO Y ANGOL, A PRINCIPIOS DEL DECENIO DE 1880

Nº	Nombre	Fabricante y país	Año	Ruedas	Notas
1	Talcahuano	Rogers, Estados Unidos	1870	2-6-0	
2	Concepción	Rogers, Estados Unidos	1870	4-4-0	
3	Hualqui	Rogers, Estados Unidos	1871	2-6-0	
4	Talcamávida	Rogers, Estados Unidos	1871	2-6-0	
5	Malvoa	Rogers, Estados Unidos	1871	2-6-0	
6	F. Errázuriz	Rogers, Estados Unidos	1871	4-4-0	
7	Búlnes	Rogers, Estados Unidos	1871	4-4-0	
8	M.A. Tocornal	Baldwin, Estados Unidos	1874	4-4-0	
9	B. O'Higgins	Baldwin, Estados Unidos	1874	4-4-0	
10	A. Pinto	Baldwin, Estados Unidos	1874	4-4-0	
11	Itata	Baldwin, Estados Unidos	1874	2-6-0	
12	Chillan	Baldwin, Estados Unidos	1874	2-6-0	
13	S. Rosendo	Baldwin, Estados Unidos	1874	4-4-0	
14	Angol	Baldwin, Estados Unidos	1874	4-4-0	
15	Los Angeles	Baldwin, Estados Unidos	1874	2-6-0	
16	Arauco	Baldwin, Estados Unidos	1874	2-6-0	
17	Parral	Baldwin, Estados Unidos	1874	2-6-0	
19	Longaví	Baldwin, Estados Unidos	1874	2-6-0	
20	S. Carlos	Baldwin, Estados Unidos	1874	4-4-0	
24	Villa de Molina	Baldwin, Estados Unidos	1874	2-6-0	
25	Quilpan	Rogers, Estados Unidos	1874	2-2-0T	
27	Miraflores	Baldwin, Estados Unidos	1882	2-6-0	
28	Lima	Baldwin, Estados Unidos	1882	2-6-0	
	Mapocho				Sin informaciones

**Notas:** (i) El año señalado el inicio de sus servicios; (ii) la ortografía de los nombres refleja la de los registros de la Maestranza de San Bernardo.

**Fuentes:** (i) Notas recopiladas en la Oficina Técnica, Maestranza de San Bernardo; (ii) *Informe Anual del Ferro-carril entre Santiago y Angol, primer semestre de 1871* (Biblioteca Nacional).

ble esa “lógica”, por varias razones. Primero, las características físicas del tramo entre Valparaíso a Santiago eran, y siguen siendo, muy diferentes que las al sur de Santiago, haciendo conveniente el empleo de locomotoras también de distintas características. Además, una gran parte del tráfico generado en el sector Curicó al norte no tenía como destino el puerto de Valparaíso, sino la propia ciudad de Santiago donde, seguramente, todos los trenes de carga llegando desde el sur habrían sido reformados.) La aceptación, por parte del Consejo, de esa sugerencia del Ministro habría sido motivada por la esperanza de que la administración del FCSV extendiera su área de cobertura al sur, hasta la ciudad de Curicó, ocupando su equipo tradicional, de molde inglés, que consideraba “el único de que puede y debe proveerse a la sección entre Valparaíso y Curicó”<sup>8</sup>. Se insinuó, además, que el punto de intercambio podría ser Talca, más bien que Curicó.

<sup>8</sup> Oficio número 39 del señor F. Echaurren, Presidente del Consejo del FCSV, al señor Ministro del Interior, Valparaíso, 1 de mayo de 1874.

La aceptación por parte del Presidente del Consejo, Echaurren, de la operación del ferrocarril en dos segmentos, con punto de encuentro en Curicó (o Talca) podría considerarse un poco incongruente con la aclaración del Superintendente Ángel Prieto y Cruz que nunca había sido contemplado operar trenes sobre toda la línea sin cambio de locomotoras, y, por lo tanto, no era necesariamente lógico contemplar usar equipos de tracción de una única procedencia. (Cabe recordar que, durante toda la era de la tracción a vapor, las locomotoras de los trenes que partieron desde Santiago hacia el sur, se cambiaban, a lo menos, en Talca, San Rosendo, Temuco y Osorno. Además, la línea entre Santiago y Valparaíso siempre fue operada como división aparte.)

El Superintendente Prieto y Cruz consideraba que las locomotoras del sistema americano consumían más combustible, desarrollaban una potencia inferior y tenían una resistencia inferior a las usadas entre Valparaíso y Santiago. Le preocupaban especialmente las reparaciones continuas que, según él, necesitaban las locomotoras y los carros construidos en los Estados Unidos, y el hecho de que, durante las reparaciones, habría que contar con los servicios de equipos de reemplazo. El equipo inglés, según él, era más económico en el consumo de recursos para reparaciones, y recordó que, en la temporada alta de 1868, es decir, antes del inicio de las modificaciones a las máquinas británicas mencionadas más adelante en el presente artículo, 20 de las 22 locomotoras en el parque, todas de origen inglés, salieron a prestar servicios, cubriendo en promedio 4.827 km al mes, equivalentes a 160 km por día. El Ingeniero en Jefe del FCSV consideraba que el kilometraje diario no debería superar los 200, y que todas las locomotoras deberían volver a su casa de máquinas de base a fines del día. (En los días de la operación a vapor, era muy raro que un ferrocarril tuviera más de 90% de su parque de locomotoras disponible para servicios.)

El Ingeniero en Jefe de la Línea, señor Jorge Lyon, también consideró más gastadoras en términos del consumo de combustible las máquinas americanas, en condiciones de *ceteris paribus*, citando rendimientos promedios que fluctuaron entre 39 km y 48 km por tonelada de carbón en los ferrocarriles norteamericanos, entre julio y diciembre de 1872, comparados con 43 km a 47 km en el caso del FCSV. Ocupó la frase “lignito molido” para referirse al carbón usado por este. (Este carbón era nacional, y aunque de bajo valor calorífico e inferior al norteamericano, apenas justificó un descriptor tan duro). Sin embargo, el FCSV era bastante más difícil de operar que el ferrocarril norteamericano típico, lo que habría aumentado su consumo. El rendimiento de las locomotoras ocupadas en el arrastre de trenes de carga de 300 toneladas brutas, entre Santiago y Valparaíso, era casi 68 km por tonelada. Lyon observó que, de todos modos, la economía en el consumo de carbón no era una consideración primordial de los ingenieros norteamericanos, por la buena calidad y bajo costo de este combustible en los Estados Unidos, y agregó que tampoco era la preocupación más importante de la jefatura del FCSV, señalando que la reducción de una tercera parte del consumo de carbón habría incrementado la tasa de retorno privada del Ferrocarril en solamente un 0.5%<sup>9</sup>. La

---

<sup>9</sup> J. Lyon, *Informe del Ingeniero en Jefe de la Línea al Superintendente*, Valparaíso, 21 de abril de 1874.

utilidad del FCSV en 1872 era de 5.78% sobre el capital invertido<sup>10</sup>. Una preocupación mayor que la del consumo de combustible era la resistencia de las locomotoras, y su habilidad de operar sin tener que sujetarse a reparaciones continuas. Respecto a esto, las máquinas ocupadas sobre el FCSV se consideraban muy superiores a las de fabricación norteamericana.

Vale agregar que un 8% del carbón para tracción consumido por el FCSV se debía a las locomotoras remolcadoras, sobre las distintas cuestas, lo que hace difícil efectuar comparación justa entre el consumo de las locomotoras del FCSV y las del FCS, donde, de todos modos, se ocupaba también la leña. En 1872, en promedio, cada locomotora del FCSV recorrió unos 29.406 km, es decir, 17% más que el promedio de las máquinas del FCS. Tomando en cuenta que las remolcadoras no podían alcanzar kilometrajes altos, por la naturaleza de sus tareas, es posible considerar que las locomotoras del FCSV habrían quedado fuera de servicios, para reparaciones o mantenimiento de rutina, durante períodos más cortos que las del FCS. Sin embargo, no es posible llegar a conclusiones definitivas al respecto, sin llevar a cabo análisis más profundos, que tomen en cuenta materias sobre la demanda de los servicios de transporte de los dos ferrocarriles, la eficiencia de sus maestranzas, etc.

Una preocupación prioritaria era las pautas de arrastre, por las pendientes bastante severas del FCSV. Lyon comentó que las locomotoras de fabricación británica del FCSV arrastraban regularmente trenes de un peso bruto de 300 toneladas sobre pendientes de 1.9% ubicadas sobre curvas de 300 metros de radio. Por otra parte, el catálogo del fabricante estadounidense *Baldwin* garantizaba que sus locomotoras de dimensiones semejantes, pudiesen arrastrar solamente 130 toneladas sobre pendientes iguales, siempre que la línea fuera tendida en línea recta. Concluyó afirmando que las máquinas del FCSV podrían arrastrar el doble de locomotoras americanas de iguales dimensiones y, por lo tanto, si tuvieran que ocupar éstas, habría que duplicarse la cantidad de trenes operados. Se refiere también a una prueba realizada en 1874, concluyendo que “demuestra evidentemente la inferioridad de las mejores máquinas fabricadas en los Estados Unidos, a las fabricadas en Inglaterra conforme al tipo adoptado en el FCSV”<sup>11</sup>. (El autor del presente texto reconoce que la mayor atención a detalles, tanto en el diseño como en la construcción, en el caso de las locomotoras inglesas, les debería haber dado alguna ventaja en lo que se refiere al poder de arrastre, pero duda que fuese suficiente para que las máquinas inglesas tuviesen pautas de arrastre que duplicaran las de las máquinas norteamericanas.) Lyon concluye, razonablemente, que los fabricantes estadounidenses sacrificaban fuerza, economía y resistencia de sus locomotoras con el fin de rebajar los costos de construcción, por la mayor escasez del capital en los Estados Unidos, que en Inglaterra.

---

<sup>10</sup> I. Thomson, Los beneficios privados y sociales de inversiones en infraestructura: una evaluación de un ferrocarril del siglo XIX y una comparación entre esta y un caso del presente, *informe número 23 de la serie DRNI/UT*, CEPAL, mayo de 2001.

<sup>11</sup> J. Lyon, ob. cit.

Tanto el Superintendente Prieto y Cruz como el Ingeniero en Jefe de la Línea, Jorge Lyon, dirigieron la atención al hecho de que las locomotoras del FCSV no eran netamente del estilo inglés, lo que es efectivo. Sus máquinas más antiguas, de un modelo tradicional inglés, estaban siendo transformadas y la mayoría de las compradas posteriormente eran de diseños modernizados. Las primeras locomotoras del FCSV parecen haber sido encargadas por una recomendación del señor Ángel Custodio Gallo, emisor a Gran Bretaña de los promotores en FCSV en 1853<sup>12</sup>. Eran del modelo 0-4-2 y, por esto, relativamente inflexibles y sujetas a un desgaste excesivo en las pestañas de las ruedas motrices delanteras. Entre enero de 1860 y diciembre de 1862, un total de 64 llantas fueron cambiadas sobre las diez locomotoras en servicios en ese entonces<sup>13</sup>. A partir de alrededor de 1870, muchas de las máquinas 0-4-2 fueron reconstruidas en formato 4-4-0; es decir, les fue agregado un *bogie* delantero y, además, fueron agrandadas. Por esta transformación no solamente pudieron inclinarse mejor en las curvas, sino, además, subió la potencia que pudieron desarrollar. También, como indica el cuadro 1, la mayoría de las locomotoras adquiridas a partir del decenio de 1860, llegaron nuevas ya dotadas con un *bogie* delantero. Siguieron poseyendo cilindros internos y, en la realidad, adelantaron en unos quince años la adopción de locomotoras de las mismas características en los ferrocarriles de la propia Inglaterra, donde las máquinas 4-4-0 de cilindros internos no prosperaron hasta los últimos veinte años del siglo XIX<sup>14</sup>. Lyon señaló que cada vez que el FCSV encargara locomotoras en Europa, se mandaban al fabricante diseños o planos de todas las mejoras desarrolladas por los propios ingenieros del FCSV.

Otros adelantos incorporados en las locomotoras del FCSV fueron el uso de inyectores, perfeccionados en Francia, para el ingreso de agua a las calderas, en lugar de bombas, y la utilización de llantas y ejes de acero prusiano, en lugar de fierro. Cabe poca duda que el FCSV observaba detenidamente los últimos adelantos tecnológicos en el área ferroviaria, incorporando las que le considerasen convenientes. Prieto y Cruz aseguró que “si en la Gran China hai una invención que convenga a la Empresa, se la adoptará sin trepidación y con gusto”<sup>15</sup>.

Se debe señalar que el Ministro Altamirano se había equivocado al señalar que la adopción de locomotoras norteamericanas había traído beneficios económicos para los ferrocarriles de Chañarcillo y de Tongoy. En el caso del primero, el hecho de que se habían ocupado locomotoras de fabricación estadounidense se debió netamente a la inadecuada conservación de sus máquinas inglesas en las vísperas del momento en que este ferrocarril fue adquirido por el de Copiapó, en 1868<sup>16</sup>. Además, el reemplazo de las locomotoras inglesas por las norteamericanas coincidió con una reducción

<sup>12</sup> I. Thomson, “The locomotives of the...”

<sup>13</sup> *Idem*.

<sup>14</sup> Véase, por ejemplo, H. Casserley, *Historical locomotives*, B. Batsford Ltd., Londres, 1960.

<sup>15</sup> Informe N° 169 del FCSV, del Ángel Prieto y Cruz, Superintendente, al Consejo Directivo, Valparaíso, 25 de abril de 1874.

<sup>16</sup> Véase: I. Thomson, “Red Norte: the story of State-owned railways in the north of Chile”, *Locomotives International*, Birmingham, Inglaterra, 1997.

en las utilidades del ferrocarril, más bien que un aumento. De todos modos, dos de las tres británicas volvieron en 1871, desplazando las norteamericanas. Regresaron solo dos a las líneas de Chañarillo debido a una reducción en los volúmenes transportados, lo que seguramente había tenido una mayor incidencia en las utilidades que el país de origen de las locomotoras ocupadas.

Las máquinas estadounidenses y británicas del Ferrocarril de Tongoy se comparan en el cuadro 4. El mayor costo de las locomotoras norteamericanas se debe a que fueron desarrolladas especialmente para este Ferrocarril, mientras que las inglesas eran básicamente productos estándares (modelo L) del fabricante *Manning, Wardle*. Por ser productos estándares, la distancia entre las ruedas de las máquinas inglesas era excesiva para las curvas cerradas del Ferrocarril de Tongoy, pero, aun así, eran preferidas por el Superintendente del mismo. Las utilidades del Ferrocarril de Tongoy bajaban continuamente alrededor de 1870, pero igual que en el caso del Ferrocarril de Chañarillo, esto habría tenido como causa una disminución en los volúmenes transportados, más bien que el origen de las locomotoras<sup>17</sup>. De todos modos, el hecho de que las locomotoras inglesas y norteamericanas se incorporaron casi simultáneamente habría invalidado la afirmación del Ministro Altamirano que la adquisición de locomotoras norteamericanas transformara “pérdidas enormes” a “buenos dividendos”. Es significativo que, en 1886, cuando necesitaba nuevas locomotoras el Ferrocarril de Tongoy las compró en Inglaterra, asignándolas los mismos nombres (*Campanil* y *Pizarro*) de sus anteriores máquinas norteamericanas, que seguramente habrían sido desarmadas para chatarra en los mismos momentos.

#### CUADRO 4

##### UNA COMPARACIÓN ENTRE LAS LOCOMOTORAS ESTADOUNIDENSES Y BRITÁNICAS DEL FERROCARRIL DE TONGOY

<i>Locomotoras Específico</i>	<i>estadounidenses</i>	<i>británicas</i>
Fechas de puesta en servicios	11/1870 a 3/1871	1/1870
Nombres de locomotoras	Campanil, Pizarro	Hércules, Minero, Ovalle
Disposición de ruedas	2-6-0T	0-6-0T
Fabricante	Rogers	Manning, Wardle
Peso de locomotora c/u	20 ton	17 ton
Costo por locomotora	\$ 15 230	\$ 9 500
Km corridos desde llegada, por día por loc.	35	32
Consumo de carbón por km	23.5 kg	15.1 kg
Peso bruto de tren por ton de loc., Tongoi a Cerrillos (pendiente de 2%)	7.25	5.88
Idem Cerrillos a Tamaya (5%)	2.25	1.88

**Fuente:** Informe del señor Juan Langlands, Superintendente del Ferrocarril de Tongoi, 30 de agosto, 1873.

<sup>17</sup> R. Nazer, *José Tomás Urmeneta: un empresario del siglo XIX*, Centro de Investigaciones Barros Arana, DIBAM, 1994.

El Superintendente del FCSV y sus jefes de departamento consideraron, además, inadecuado el equipo remolcado americano, especialmente por su baja relación de peso bruto a tara (en comparación con los coches y carros ingleses), y también por su relativa debilidad y vida útil reducida, aunque reconocieron que sí era indicado para el tráfico de maderas. Observaron que los ferrocarriles del continente europeo habían vuelto a ocupar equipos del modelo inglés, y que el uso de los de modelo americano en los Estados Unidos constituía básicamente una obligación, por la inferior condición de sus líneas férreas, haciendo peligrosa la operación de los carros de dos ejes. La relación de peso bruto a tara es de especial importancia sobre un ferrocarril de fuertes gradientes, lo que se hace más evidente en el caso de ferrocarriles como el Transandino o Arica a La Paz (sección chilena), donde no se ocuparon las máquinas con tender separado, por el mayor peso muerto que esto habría significado.

#### 8. LAS CONSECUENCIAS DEL INTENTO DE NORMALIZACIÓN

Entre 1873 y el momento en que se constituyó la *Empresa de los Ferrocarriles del Estado*, en enero de 1884, para la sección Santiago a Talca del Ferrocarril del Sur, se adquirieron 14 locomotoras, todas menos una importada de los Estados Unidos. Esta última, la *Claro*, N° 21 en la nómina, fue armada en la maestranza del Ferrocarril, a partir de piezas proporcionadas por la fábrica estadounidense Rogers. Una de las 14 importadas asumió el número 2, y el nombre *Varas*, que antes habían sido llevados por una de las dos locomotoras británicas adquiridas en los primeros días del Ferrocarril del Sur. La antigua *Varas* británica se desarmó para chatarra.

Para la sección Talca, Talcahuano y Angol, iniciaron servicios unas 16 nuevas locomotoras, todas fabricadas en los Estados Unidos.

El FCSV incorporó 22 locomotoras entre 1873 y el 4 de enero de 1884. Todas menos cuatro de estas eran productos de la empresa *Avonside*, de Bristol, Inglaterra, y las cuatro restantes fueron armadas en la Maestranza de Valparaíso a partir de piezas obtenidas en Inglaterra.

Es decir, fracasó el intento de normalización, puesto que el FCS continuó adquiriendo locomotoras americanas, mientras que el FCSV se negó a obtener máquinas en un país que no fuera Inglaterra.

Probablemente, este resultado constituyera la solución más indicada, puesto que no era necesario integrar la operación de los dos ferrocarriles. Hasta el fin de los días de la tracción a vapor, los trenes procedentes del sur portadores de carga para estaciones ubicadas a lo largo de la línea a Valparaíso, tuvieron como su destino final los patios de Alameda, donde los carros se reformaron en nuevos convoyes, antes de continuar su marcha hacia el puerto, a cargo de una locomotora del FCSV, o, en años posteriores, de la Primera Zona (Valparaíso a Santiago) de Ferrocarriles del Estado. Los trenes de pasajeros también terminaron su recorrido en Santiago.

*Ferrocarriles del Estado* adquirió pocas locomotoras hasta fines de la década de 1880. Luego, en 1889 y 1890 incorporó cantidades considerables producidas en fábricas británicas, y unas pocas de la empresa *Lever, Murphy*, de Valparaíso. Sin

embargo, las características de algunas de las obtenidas en Gran Bretaña y Chile eran básicamente norteamericanas, como en el caso de las 2-6-0 que, en años posteriores, se clasificaron de tipo 21.

Luego, hasta el fin del siglo XIX, asumieron un papel predominante los fabricantes estadounidenses. A mediados de la década siguiente, la empresa alemana *Borsig* suministró cantidades muy significativas de locomotoras, muchas de ellas típicamente británicas en lo que se refiere a sus características técnicas, poseyendo cilindros internos y, además, más de setenta de ellas no incorporaron un *bogie* o bisel para guiarlas por las curvas. Luego, en 1908, el fabricante británico *North British* entregó a Ferrocarriles del Estado más de cincuenta locomotoras, y luego otras, efectivamente iguales, fueron proporcionadas por fabricantes alemanes y chilenos, hasta 1917. La mayoría de las locomotoras a vapor adquiridas para la Red Sur en los años posteriores, fueron de tipos norteamericanos, algunas fabricadas en los Estados Unidos, y otras en Canadá y Japón<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Thomson y Angerstein, 2000, ob. cit.