
recursos naturales e infraestructura

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

Ian Thomson



NACIONES UNIDAS



División de Recursos Naturales e Infraestructura
Unidad de Transporte

Santiago de Chile, mayo de 2001

Este documento fue preparado por el señor Ian Thomson, Jefe de la Unidad de Transporte de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/L.1538-P

ISBN: 92-1-321843-5

Copyright © Naciones Unidas, mayo de 2001. Todos los derechos reservados

N° de venta: S.01.II.G.82

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
Prefacio	9
I. El contexto histórico de los análisis	
beneficio costo de los proyectos de transporte	11
A. La evaluación socioeconómica de proyectos: un arte milenario y una ciencia muy reciente	11
B. El propósito del estudio	13
II. El transporte entre Santiago y Valparaíso	
antes de la llegada del ferrocarril	15
A. El entorno histórico-geográfico del eje Santiago-Valparaíso en el Siglo XIX	15
B. Los medio de transporte pre-ferroviarios	16
C. Los servicios públicos de pasajeros	16
D. Los servicios públicos de carga	18
E. El camino	18
F. El tráfico caminero después de la inauguración del ferrocarril	18
III. La construcción del ferrocarril	21
A. Las propuestas y los proyectos de Whellwright	21
B. La lenta transformación del proyecto en una realidad	22
C. Dificultades operacionales tempranas	22
D. La carga económica de la inversión en el ferrocarril	23

IV. Una estimación de los beneficios socioeconómicos del transporte de pasajeros por el ferrocarril	25
A. El tráfico de pasajeros	25
B. Los costos de los viajes	27
C. Las fórmulas de cálculo de beneficios	29
D. El transporte de cargas	30
E. La validación de los resultados	31
F. Una comparación entre la rentabilidad privada estimada y real	31
G. Algunos resultados y conclusiones	32
1. ¿Por qué fueron más importantes los beneficios recibidos por los usuarios en el caso del transporte de pasajeros, que en el caso de la carga?	32
2. ¿Habría tenido sentido para el ferrocarril cobrar más a los pasajeros?	33
3. ¿A qué tipo de pasajero benefició más el ferrocarril?	33
4. ¿El gobierno debería haber tratado de maximizar las utilidades privadas del ferrocarril, o su contribución al fomento de la actividad económica?	33
5. ¿Fue necesario que el gobierno promoviera la construcción del ferrocarril?	34
H. ¿Fue socialmente justificada la construcción del ferrocarril?	34
V. Similitudes y divergencias entre ayer y hoy en la medición de la rentabilidad de inversiones en infraestructura	37
A. La consideración de proyectos en épocas previas a la formalización de las evaluaciones socioeconómicas	37
B. Una comparación entre la evaluación de un proyecto de un nuevo ferrocarril entre Santiago y Valparaíso del decenio 1850, y una de la década de 1990	38
1. La falta de una evaluación socioeconómica cabal, en los dos casos	39
2. Las diferencias importantes entre la situación existente (sin ferrocarril nuevo) del análisis de 1850 y 1996	39
3. El enfoque en el transporte de pasajeros, en el estudio moderno	39
4. La poca atracción de los dos proyectos a los inversionistas privados	40
5. La mayor dificultad de justificar una subvención estatal en la época actual	40
Bibliografía	41
Serie Recursos naturales e infraestructura: números publicados	43

Índice de cuadros

Cuadro 1	Estimación de los volúmenes de pasajeros en viajes a/desde Valparaíso o Santiago, 1864.....	26
Cuadro 2	Estimación, efectuada por Allen Campbell en 1850, del tráfico de largo recorrido, sobre el eje Valparaíso-Santiago.....	26
Cuadro 3	Estimación de los ingresos y costos, por pax-km, por clase de comodidades, y por ton-km, en 1864.....	27
Cuadro 4a	Costos de viaje estimados, entre Santiago y Valparaíso, por clase de pasajero vía medios pre-ferroviarios.....	28
Cuadro 4b	Costos estimados, de un viaje en tren entre Valparaíso y Santiago en 1864, en 1 ^a , 2 ^a , y 3 ^a clase	28
Cuadro 5	Estimación de beneficios por transporte de pasajeros, 1864.....	30
Cuadro 6	Representación porcentual de los productos agrícolas de mayor importancia en el tráfico de bajada del ferrocarril, 1872	31
Cuadro 7	Estimación de beneficios por transporte de carga, 1864	32

Índice de mapas

Mapa 1	Plano del ferrocarril y del camino entre Santiago y Valparaíso, 1863.....	19
--------	---	----

Resumen

La participación privada en obras de infraestructura de transporte no es algo nuevo. Hace ya dos siglos, intereses privados participaron en el financiamiento de la construcción del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso (FCSV) en Chile, pero se retiraron antes de que fuera terminada.

El estudio descrito en el presente documento parte con una descripción de la infraestructura y de los servicios de transporte antes de la llegada del ferrocarril, y destaca el impacto profundo que tuvo éste, en términos de tiempo y costo, evitando, por ejemplo, que los viajeros tuviesen que hospedarse una noche en un viaje, por un camino de meramente 140 km. Luego, procede por aplicar *pos-facto*, en lo mejor que se pueda con los datos ahora disponibles, una evaluación socioeconómica del FCSV, comparandose los resultados con la rentabilidad privada. Se concluye que el FCSV, igual que muchas otras obras de infraestructura de transporte construidas en los 150 años siguientes, fue beneficioso socioeconómicamente, especialmente, en ese caso, para los pasajeros, pero también para los dueños de carga, a pesar de que generaba retornos privadamente no atractivos. Quizás hubiera sido posible mejorar su rentabilidad privada, a costo de rebajar su impacto sobre el fomento de la actividad económica.

Pasados 145 años, en la década de 1990, un consorcio privado propuso la construcción, bajo régimen de concesión, de un nuevo ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, esencialmente para pasajeros. Aunque mucho más sofisticada, la metodología adoptada para la estimación del tráfico y de la rentabilidad muestra poco cambio fundamental.

El número de pasajeros del ferrocarril de nuestra época habría superado al de la de nuestros antecesores, pero los beneficios socioeconómicos habría sido relativamente inferiores, a raíz de que la ventaja en términos de tiempo y costo del nuevo ferrocarril, sobre los medios existentes, habría sido menos notable que la del FCSV a mediados del Siglo XIX.

Prefacio

Cumpliendo con sus obligaciones, identificadas en el programa de trabajo, durante los años recientes la Unidad de Transporte de la CEPAL ha llevado a cabo una serie de estudios relacionados con las inversiones en la infraestructura para el transporte, dirigidos especialmente al análisis de las concesiones y la rentabilidad de las inversiones (Thomson, 1999). Actualmente en marcha está un estudio que evalúa una serie de experiencias concretas de concesiones viales (Ghisolfo, 2001). El programa de trabajo de la Unidad, orientado a promover una mayor eficiencia económica e igualdad social en los países de la región, mediante las políticas aplicadas en el sector del transporte, no está enfocado en la historia económica. Sin embargo, frecuentemente es instructivo estudiar este tema, porque, aunque los medios de movilización que se utilizan cambian con los tiempos, algunas consideraciones fundamentales, relacionadas con sus impactos socioeconómicos, y con la eficiencia y la igualdad, demuestran una mayor estabilidad a lo largo de los años.

El presente trabajo, elaborado por el Jefe de la Unidad en horas no laborables, proporciona un *insight* a distintas materias siempre vigentes en la evaluación de los grandes proyectos de inversión en el sector del transporte. Se trata de un análisis innovador, y se considera que constituye la primera evaluación socioeconómica *ex-post* de una obra de transporte latinoamericana del Siglo XIX. Se refiere al caso de un ferrocarril inaugurado hace casi 150 años, sobre un eje de Chile central donde actualmente, se están implantando importantes mejoras camineras y, además, contemplando la construcción de un nuevo ferrocarril, que ha sido sujeto a un proceso de evaluación, que se compara en el presente estudio con el aplicado hace dos siglos.

Notas: definición de siglas monetarias

CLP indica pesos chilenos

GBP indica libras esterlinas

USD indica dólares estadounidenses

Agradecimientos: Se agradece la colaboración de la Biblioteca Nacional de la República de Chile, Bibliotecas de la CEPAL y de la Unidad de Transporte, así como también la del Museo Ferroviario Nacional Británico y del Instituto Smithsonian Estadounidense, en cuyas colecciones se encuentran algunos de los documentos citados como fuentes. También se reconoce la valiosa colaboración de los señores Alberto Bull de la CEPAL y Eduardo Aldunate del ILPES, quienes revisaron el primer borrador del trabajo.

I. El contexto histórico de los análisis beneficio—costo de los proyectos de transporte

A. La evaluación socioeconómica de proyectos: un arte milenario y una ciencia muy reciente

Aunque el tema ha sido muy poco estudiado, es muy probable que la evaluación de proyectos de transporte tenga una historia tan larga como la de los propios proyectos. Hace seis mil años, en la ciudad de Ur, que hoy en día queda en territorio iraquí, había calles pavimentadas, y los primeros caminos ingleses son de la misma época (Lay, 1992). En aquellos días, como hoy, las calles y los caminos habrían constituido bienes públicos y los proyectos de construirlos habrían sido evaluados tomando en cuenta los beneficios recibidos por la comunidad en general, aunque seguramente las autoridades de la época habrían dado mayor énfasis a los beneficios estratégicos, militares o privados de ellas mismas. Se sabe, por ejemplo, que el Camino del Inca fue tendido con el fin principal de facilitar las comunicaciones entre las distintas reparticiones del Imperio del Cusco. Sabemos qué hicieron construir los emperadores del pasado lejano, puesto que los arqueólogos descubren los restos petrificados de las infraestructuras. Sin embargo, casi siempre queda más allá de su alcance rescatar los restos, más prececeros, de las órdenes de mandarlas hacer.

Aunque los objetivos fundamentales de la evaluación social de los proyectos haya permanecido fundamentalmente en lo mismo, desde hace miles de años hasta hoy, una diferencia significativa entre las efectuadas a cargo de los poderes públicos de aquel entonces y los actuales, reside en la disponibilidad de información de base. Los antiguos romanos construyeron muchos puentes, sabiendo indudablemente que cada uno de ellos reduciría la demora de los viajeros, pero no pudieron haber tenido conocimiento del valor monetario de las reducciones. Sólo por el factor suerte pudo ser optimizada su planificación de puentes.

Si el tamaño de la comunidad es reducido, la decisión de implantar un proyecto de transporte puede ser determinada por votación, o plebiscito. Mediante este método, que es usado todavía en comunidades modernas y urbanizadas, como las de California en los Estados Unidos, cada votante tendería a votar por la opción que más le convenga directamente a él. El metro regional de San Francisco nació en 1961, cuando los residentes de esa ciudad optaron por cargarse un nuevo impuesto para financiarlo (Cudahy, 1990). Aunque es posible recurrir a argumentos relacionados con la democracia para defender tales plebiscitos, es innegable que poseen fallas intrínsecas e importantes, como una inhabilidad de medir cuan fuerte será la preferencia del votante para una opción, en lugar de otra (Buchanan, 1975).

El origen conceptual de una gran parte de la ciencia de evaluación socioeconómica de proyectos, tanto de transporte como en otros sectores, reside en la obra *The economics of welfare*, del profesor A. Pigou, publicado en 1920 (Pigou, 1920). Sin embargo, más de medio siglo más tarde, en 1978, un autor observó que “tienen un origen muy reciente los intentos de medir los costos sociales de distintas alternativas, y aplicar los resultados en el contexto de la determinación de políticas” (Pearce, 1978). La puesta en práctica de los conceptos expuestos por Pigou tuvo que esperar hasta ser factible la cuantificación, en términos monetarios, tanto de los recursos no negociados en el mercado, el valor del tiempo personal no laborable, y de los factores para los cuales el mercado evidentemente asigna valores socialmente equivocados, como, en economías reguladas, el valor de la mano de obra no especializada, o de las divisas. Fue observado que “los abstrusos argumentos sobre análisis costo-beneficio, economía de congestión, valor de tiempo, costo de ruidos y accidentes, etc.”, que surgieron a principios del decenio de 1970, habrían sido inconcebibles 20 años antes (Thomson, 1976).

La evaluación socioeconómica sistemática de proyectos de transporte destinados, al menos parcialmente, al movimiento de personas, no pudo haber sido llevado a cabo antes de poder valorizar monetariamente el tiempo de viaje de las personas. Uno de los primeros trabajos generales sobre el tema del valor del tiempo de viaje cita como su referencia más antigua una obra del año 1959 (Harrison y Quarmby, 1972). Uno de los textos básicos más conocidos de la economía de transporte no menciona estudio alguno, anterior a 1965, y se refiere a trabajos de esa época como “tempranos” (Button, 1993). Por lo tanto, se concluye que habría sido imposible llevar a cabo una evaluación socioeconómica de un proyecto, tal como hoy en día se interpreta el término, antes de alrededor de 1960.

En el decenio de los años sesenta, la ciencia aplicada de la evaluación socioeconómica de los proyectos de transporte pasó por una etapa de desarrollo intensivo, en la cual pudo participar periféricamente el autor del presente documento. A fines de esa década, se llevó a cabo un estudio muy detallado y comprensivo, destinado a determinar el sitio más conveniente para la instalación de un tercer aeropuerto para la ciudad de Londres (Commission on the Third London Airport, 1971). Ese estudio trató de valorizar monetariamente una larga serie de consecuencias, positivas y negativas, relacionadas con las distintas ubicaciones consideradas. Incluidas entre esas consecuencias había no solamente factores, como el costo del ruido emitido por los aviones, que siguen siendo sujetos a valorizaciones monetarias hoy en día, sino también otras, como la

demolición de una iglesia sajona de más de mil años de edad, que los economistas hemos tendido a dejar de tratar de cuantificar en términos monetarios, por la dificultad aguda de hacerlo.

En términos de la cuantificación monetaria de los beneficios y costos de los proyectos de transporte, el análisis aeroportuario británico representa una especie de cúspide, a lo menos parcial, en los intentos de valorizar monetariamente los beneficios y costos de proyectos de transporte. El análisis fue criticado por haber intentado fijar equivalencias monetarias para los recursos, como edificios milenarios, más difíciles de costear de esa manera. La reacción de los economistas fue de dejar de tratar de hacerlo, y después, tales recursos se cuantificaron solamente en forma física (como el volumen de emisiones contaminantes) o cualitativa. La tendencia a largo plazo sería volver a valorizarlos monetariamente, pero los estudios econométricos necesarios para poder hacerlo bien son frecuentemente complejos, y sujetos a críticas por no tomar en cuenta adecuadamente todos los factores pertinentes.

En algunos sentidos, la necesidad de evaluar socioeconómicamente un proyecto, ya evaluado, desde el punto de vista privado, es inferior ahora que hace un par de décadas, especialmente en América Latina. En condiciones en que hay 16 diferentes tipos de cambio, 15 de los cuales, se habían fijado por mecanismos distintos a los del mercado, como en el Perú a fines del decenio de los ochenta, evidentemente era necesario un estudio detallado para determinar el tipo más indicado para uso en las evaluaciones socioeconómicas (El Mercurio, 2001). Ahora que, como norma, hay un sólo tipo, más o menos libre flotante, la tasa de cambio sombra puede ser estimada con más facilidad. La rebaja y la normalización, tanto de las tasas arancelarias como de los impuestos sobre los productos comercializados, también reduce la imprescindibilidad de las evaluaciones socioeconómicas. Por otra parte, las mayores preocupaciones sobre temas como el medio ambiente y la seguridad de tránsito, las hacen más necesarias que antes.

Para efectuar la evaluación de un proyecto de transporte, sea privada o socioeconómica, se necesitan estimaciones del volumen de tráfico. El tráfico de base puede ser estimado por observación. Más difícil de determinar son los volúmenes que se desviarían a una nueva infraestructura o a un nuevo servicio de transporte, desde otras opciones, y los netamente inducidos. Las tasas de crecimiento son también difíciles de estimar. Especialmente en estudios de transporte urbano, el modelo gravitacional, y sus derivados, ha sido aplicado a partir de mediados de la década de los cincuenta, aunque una versión primitiva había sido empleada durante el año de 1927, en un estudio de Boston, Massachusetts (Lay, 1992). En los estudios de transporte urbano, los métodos de estimación de tráfico se han vuelto cada vez más sofisticados, a lo largo de los años, facultados por una mayor capacidad y rapidez de los computadores. El progreso logrado en el caso del transporte no urbano ha sido más limitado, por la mayor importancia del transporte de carga y las dificultades de estimar las producciones y los consumos en cada zona de un país, especialmente los de origen agrícola.

B. El propósito del estudio

En el presente documento, se analiza socioeconómicamente una obra de infraestructura de transporte que nunca fue evaluada de esa manera antes de implantarse. Esta obra trata del ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, en Chile, construido entre octubre de 1852 y septiembre de 1863. Forma parte de una serie de evaluaciones socioeconómicas de obras de infraestructura de transporte que actualmente analiza la Unidad de Transporte de la CEPAL.

Uno de los otros casos analizados fue el del túnel carretero de El Melón, también en Chile, del cual es posible concluir que habría sido preferible que ese proyecto fuera implantado por el sector público, sin cobro de peaje, más bien que a través de un concesionario, para quien la obra no ha resultado rentable. El análisis del señalado ferrocarril, construido ya hace dos siglos, lleva a una conclusión semejante.

II. El transporte entre Santiago y Valparaíso antes de la llegada del ferrocarril

A. En entorno histórico-geográfico del eje Santiago—Valparaíso en el Siglo XIX

A mediados del Siglo XIX, la ciudad de Valparaíso, principal puerto de Chile, contaba con una población de entre 45 000 y 50 000 habitantes; el número de habitantes de Santiago, la capital de la República, casi duplicaba a la de Valparaíso. Otras ciudades importantes sobre el eje general entre las dos eran Quillota, con unas 10 000 almas y San Felipe, con otras 10 000. La zona, en ese entonces, era principalmente rural, y la población total habría ascendido a unas 350 000 personas. Fifer considera que, a mediados del decenio de los 1850, más de la mitad de la población del país, de unas 1½ millones de personas, residía en la región entre Santiago y Valparaíso (Fifer, 1998).

En ese período, antes de la incorporación en la República de Chile de las zonas salitreras de las entonces futuras provincias de Antofagasta y Tarapacá, el corredor Valparaíso a Santiago fue indudablemente el corazón del país, en los sentidos económico y administrativo, aunque en el norte, especialmente en la zona de Copiapó, ya había importantes explotaciones mineras, principalmente

de cobre de alta ley, y plata. Valparaíso ya era la base naval más importante del país, y acogía buques comerciales procedentes de San Francisco en los Estados Unidos, y de Inglaterra, a pesar de que, a raíz de que no servía como punto de abastecimiento de carbón para los nuevos buques a vapor que había empezado a aparecer en el escenario, era menos atractivo que Talcahuano, ubicado a unos 400 km al sur, en las cercanías de las principales minas de carbón. Las detenciones en Valparaíso fueron motivadas por una demanda de productos por cargar o desembarcar, más bien que por una oferta de combustibles.

Valparaíso ya era una ciudad bastante próspera, cuya población se había más que cuadruplicado entre 1810 y 1850, y una proporción importante de sus habitantes solían pasear en el interior, principalmente en la zona de Quillota, y no fueron pocas las personas que residían en el interior, manteniendo negocios en la ciudad porteña.

Por tener en un extremo el puerto más importante del país, y en el otro la capital de la República, el corredor Valparaíso—Santiago era el más transitado del país, con la posible excepción del de Caldera a Copiapó, entre las cuales la distancia era solamente de 80 km, todos planos. La distancia por camino entre Valparaíso y Santiago era de aproximadamente 140 km, por un territorio bastante ondulado cuyo accidente geográfico más importante era, y todavía es, la Cordillera de la Costa, los pasos por la cual tienen una altura sobre el nivel del océano de unos 750 metros, o más. Por razones estratégicas, era inconveniente que la capital del país quedara, como mínimo absoluto, a un día de viaje del puerto más accesible.

B. Los medios de transporte pre-ferroviarios

Los medios de transporte que participaron en el mercado de transporte de larga distancia sobre el eje fueron los siguientes:

- (1) birlochos para el transporte de personas, con dos asientos, arrastrados por uno o dos caballos;
- (2) carruajes, o diligencias, arrastrados por cuatro caballos, para el transporte de hasta seis personas;
- (3) caballos sin remolque, para el transporte de una persona, es decir, el propio jinete;
- (4) carros o carretas para carga, que transportaban, en promedio, unos estimados 55 quintales españoles de 100 libras, o aproximadamente 45 kilos cada uno, supuestamente arrastrados por bueyes, pudiendo acomodar además un promedio de 1.5 pasajeros, probablemente sentados encima de los bultos¹, y;
- (5) mulas, también sin remolque, que pudieron llevar, como promedio, unos 3.5 quintales españoles.

C. Los servicios públicos para pasajeros

El servicio de diligencias se habría iniciado mediante una concesión de transporte de pasajeros entre Santiago y Valparaíso, de frecuencia semanal, otorgada a los señores Charles Neville y Joseph Moss, en 1821. Probablemente, los señores Neville y Moss habrían sido ingleses que trajeron a Chile una versión de los *stage coach* británicos. En 1821, el precio del servicio, por asiento, era de CLP 14. Al año siguiente, la frecuencia ya se había duplicado, a dos veces por semana, y la tarifa había sido alzada a CLP 17.25. En 1832, salió un anuncio de un nuevo servicio,

¹ Vehículos muy similares siguen en uso regular en zonas rurales en el sur del país.

semanal, de coche para seis personas, con el valor del pasaje, por asiento, fijado en CLP 12 (Greve, 1944).²

El itinerario de los birlochos y el de las diligencias parece haber sido efectivamente el mismo. En ambos casos, el vehículo salía de la capital a las 06.00 horas en el verano, o a las 08.00 horas en el invierno (Greve, 1944). En la Cuesta del Prado, a unos 30 km del punto de partida y antes de iniciar el ascenso, había un relevo de caballos, y en Lo Bustamante, llamado así por ubicarse en la hacienda de un señor llamado Victor Bustamante, se detenía para almorzar. Se pernoctaba en Curacaví, a unos 55 km de la capital. El día siguiente se reanudaba el viaje, a través de La Viñita y Casablanca (a alrededor de 85 km), llegando a Valparaíso en la noche del segundo día. En total, había cuatro remudas de caballos (Greve, 1938). Labra habla de un viaje de cuatro días, en carreta, de una manera relativamente imprecisa (Labra, 1943).

La tarifa por birlocho, en 1832, era de CLP 12 el asiento, y parece haber subido a unos CLP 19.5 a mediados del siglo, aunque fluctuaba de acuerdo con la temporada, por la variación de la demanda a lo largo del año. En el verano, o vísperas de fiestas, el pasaje en birlocho valía CLP 40, en 1849, bajando a CLP 12 en épocas normales. Evidentemente, la tarifa no era regulada. Es interesante observar que, a partir de la desregulación del transporte interurbano por buses, entre los años 1977 y 1979, la situación en lo que se refiere a las tarifas volvió a reflejar la de la primera mitad del Siglo XIX, en lo que se refiere a las fluctuaciones de acuerdo con la demanda en cada momento (CEPAL, 1987).

Un servicio expreso parece haber estado disponible para quien lo necesitara y tuviera los medios de pagar una tarifa recargada. Un pasajero, que viajó en 1849, pagó CLP 26 por un servicio rápido, involucrando el uso de cinco pares de caballos. Algunos birlochos ocuparon conjuntos de tres caballos, posiblemente por razones de rapidez, o tal vez para tener disponible un mayor poder de arrastre en el invierno, cuando la condición del camino podía ser bastante difícil, como consecuencia de las lluvias. Aunque relativamente rápido, en su época, el servicio de birlochos no era cómodo, correspondiendo al servicio de colectivos, relativo al del bus, en la época del transporte automotor.

El ingeniero estadounidense Allen Campbell, encargado para determinar la factibilidad de un ferrocarril sobre el eje, no menciona el servicio de carruajes o diligencias, posiblemente por no contar con datos sobre el volumen de pasajeros transportados en ellos; los datos no habrían sido recopilados si no hubiesen pagado peaje por el uso de la carretera (Campbell, 1852). Sería muy improbable que esa forma de transporte hubiera desaparecido en los momentos en que él elaboraba su estudio, es decir, en 1851.

Era posible hacer el viaje en un sólo día a caballo, o más bien a caballos, al menos en la temporada seca. El arriendo de los caballos costaba CLP 20 en 1832. Este servicio incómodo pero veloz habría sido el equivalente al arriendo de una avioneta en los tiempos nuestros. Fifer señala que la *American Stage Company* operaba un servicio diario, supuestamente de vehículos como diligencias, entre Santiago y Valparaíso, con un tiempo de viaje de unas catorce horas (Fifer, 1998). Sin embargo, otros autores, como el propio Allen Campbell no menciona ese servicio rápido. Posiblemente operaba solamente durante la temporada seca.

² Cabe señalar que no existe una estimación de un índice general de reajustibilidad de precios para principios y medios del Siglo XIX, aunque Mamalakis ha recopilado datos valiosos de los precios de distintos productos, para períodos específicos. Un análisis de estos precios no permite identificar una tendencia clara; por lo tanto, en el presente trabajo, se consideró que, entre 1850 y 1875, como promedio fue esencialmente constante el índice general.

D. Los servicios públicos de carga

El transporte de cargas, movilizadas por bueyes, era mucho más lento que el de pasajeros. En el verano, una carreta podía efectuar un viaje de ida y vuelta en un espacio de 15 días, mientras que en el invierno la demora era de 30 días. Sin duda, la carga de alto valor, como cartas y valijas, habría sido enviada por diligencias. En 1850, el flete cobrado para la carga llevada en carros entre Santiago y Valparaíso era de CLP 10 la tonelada.

E. El camino

La ruta tomada por el camino principal, entre Valparaíso y Santiago, era bastante parecida a la ocupada hoy en día por la Ruta 68 (aunque, evidentemente, el tráfico pasaba por las cuestas, más bien que por los túneles de hoy en día). Desde Valparaíso subía por la cuesta del mismo nombre, a una altura de 1 400 pies (equivalentes a 430 metros) sobre el nivel del mar, luego por la de Zapata, a 1 900 pies (580 metros), y finalmente por la del Prado, a 2 400 pies (730 metros), antes de bajar a Santiago, ubicada generalmente a unos 1 750 pies (530 metros) sobre el nivel del océano (Campbell, 1852). Por las fuertes pendientes de esa ruta tradicional, un Decreto Supremo del 12 de diciembre de 1846, ordenó la apertura de un camino desde Melipilla, ya accesible desde la capital mediante un antiguo camino, y desde allí hasta Valparaíso. Sin embargo, no parece que esta ruta alternativa fuera empleada intensivamente por los vehículos que circulaban entre Valparaíso y Santiago, supuestamente por su mayor longitud. En 1854, es decir, en momentos en que la construcción del ferrocarril ya se había iniciado, se modificó el trazado de la Cuesta de Lo Prado.

Por el uso de los caminos se cobraba un peaje, aunque no lo pagaban todos los tipos de vehículos (Campbell, 1852). Era cobrado a los carros y carretas de carga, aunque posiblemente se eximiera del pago del derecho algunas categorías de productos. Uno interpreta que estaban eximidos del pago del peaje los carros que llevaban solamente a personas (Campbell, 1852). Los birlochos pagaban peaje por el uso del camino de Valparaíso a Santiago, pero no les fue cobrado ese derecho en el caso del camino a Quillota.

F. El tráfico caminero después de la inauguración del ferrocarril

Fue anticipado, a lo menos por algunos observadores, que la inauguración del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso pondría fin al antiguo acarreo por carretas entre los dos puntos. Sin embargo, el tráfico de carretas sobre el camino no desapareció, debido, probablemente, a que el Ferrocarril no pudo atender convenientemente todos los movimientos de productos sobre el corredor. Además, las carretas que bajaron a Valparaíso, con productos traídos de, por ejemplo, Melipilla, no atendidas por el Ferrocarril, habrían cobrado fletes muy bajos, competitivos con los del ferrocarril, para evitar regresar vacías.

Mapa 1

PLANO DEL FERROCARRIL Y CAMINO ENTRE SANTIAGO Y VALPARAÍSO, 1863



Fuente: Reseña histórica del ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, Ferrocarriles del Estado, 1963.

III. La construcción del ferrocarril

A. Las propuestas y los proyectos de Wheelwright

No es el propósito del presente trabajo analizar los pormenores de la construcción del FCSV. Sobre ese tema existen otras fuentes (Thomson y Angerstein, 2000). Sin embargo, corresponde resumir algunos sucesos pertinentes.

Hacia la década de 1830, surgió la idea de implantar en Chile el transporte ferroviario (Villalobos y otros, 1990). Este medio, para el transporte público apenas había iniciado su carrera, en Inglaterra, en 1825. La primera persona que entregó una propuesta seria de construir un ferrocarril sobre el eje Santiago a Valparaíso fue el ciudadano estadounidense William Wheelwright, en 1842. Habría tenido una extensión de unas 110 millas (equivalentes a 177 km), aunque Wheelwright contemplaba prolongarlo, posteriormente, desde Santiago al sur, hasta Talca y Talcahuano. En términos generales, lo que proponía ese destacado empresario se parece mucho a lo que se convirtió en una realidad unos treinta años más tarde.

El gobierno mostró interés en la propuesta de Wheelwright, pero de ninguna manera estaba en condiciones de financiar la obra. En 1845, Wheelwright hizo otra oferta de construir y operar un ferrocarril entre Valparaíso y Santiago, y presentó una tercera propuesta el año siguiente, pidiendo un derecho exclusivo de treinta años, al final de los cuales el gobierno pudiera comprar el ferrocarril. En junio de 1849, el

Congreso aprobó el contrato con Wheelwright, mediante una ley. El gobierno iba a poder fijar las tarifas cobradas durante los primeros cinco años de operaciones; posteriormente, se fijarían por acuerdo entre el gobierno y la empresa ferroviaria. El primero garantizaría un retorno de un 5% anualmente a la segunda, sobre una inversión de CLP 6 000 000. Sin embargo, aunque Wheelwright era un empresario conocido y respetado, en que podía confiar el mundo financiero, no logró reunir los recursos necesarios.

B. La lenta transformación del proyecto en una realidad

Por lo tanto, en julio de 1851 (momentos en que el primer ferrocarril chileno, el de Caldera a Copiapó, estaba a seis meses de inaugurarse), los promotores del ferrocarril de la zona central propusieron al gobierno un *joint venture*, mediante el cual unos CLP 2 000 000 serían aportados por inversionistas y otros CLP 2 000 000 por el gobierno. Cabe aclarar que, en esos momentos, se sabía que la suma de CLP 4 000 000 no iba a ser suficiente para terminar el ferrocarril. (Campbell publicó, en febrero de 1852, su estimación del costo de CLP 7 150 000, sin contar los intereses durante el período de construcción.)

El gobierno se incorporó como socio en el proyecto, considerando que el ferrocarril, aunque no llegara luego hasta Santiago, facilitaría el traslado al puerto de Valparaíso del trigo solicitado en California, a raíz de la bonanza aurífera que existía allí. (En esa época, se recordará que no existía un ferrocarril transcontinental norteamericano, mediante el cual el trigo de los llanos estadounidenses pudiera atravesar la Cordillera de los Rockies, y tampoco había un canal por el Istmo de Panamá.) Una empresa mixta, en la que no tenía participación el señor Wheelwright, se constituyó en marzo de 1852.

La construcción del Ferrocarril partió en octubre de 1852, y solamente cinco millas (ocho km) de vías (hasta Viña del Mar) había sido construidas al llegar a 1854. La construcción continuó sobre una ruta identificada por el ingeniero Campbell, pegada a la costa hasta Concón, pero ese tramo fue luego abandonado, a favor de una alternativa por Limache. En junio de 1857, el Ferrocarril quedó inaugurado hasta Quillota, a 58 km de Valparaíso (Rivera, 1963). Allí, por varios años, iba a establecerse la punta de rieles. Se había agotado el presupuesto, y el gobierno trató de obtener en el mercado internacional los recursos para completar el ferrocarril.

Un préstamo de CLP 7 millones obtenido en Londres permitió financiar la construcción de la prolongación del Ferrocarril de Quillota a Santiago. En septiembre de 1861, el gobierno contrató al financista Henry Meiggs, quien, igual que Wheelwright, era de nacionalidad estadounidense, para completar la construcción, lo que logró hacer dentro del espacio de dos años, en lugar de los tres exigidos en el contrato. Los servicios sobre toda la línea se inauguraron en septiembre de 1863. El gobierno ya había adquirido casi todas las acciones de las manos de los frustrados inversionistas privados y el FCSV inició sus servicios directos entre las dos ciudades terminales como una efectiva empresa estatal, aunque, a lo menos en sus primeros años, asignaba gran importancia a la obtención de utilidades, seguramente con el fin de poder contar con los medios para cancelar la deuda que tenía el Estado chileno con los banqueros londinenses.

C. Dificultades operacionales tempranas

Durante los primeros años, la operación del ferrocarril tuvo que superar varias dificultades excepcionales, producidas por el hombre o la naturaleza. Aunque había algunas quejas acerca de la calidad de las terminaciones de la obra de Meiggs, los problemas de origen humano que más dificultades causaron se relacionaron con el bombardeo y bloqueo del puerto de Valparaíso, por parte de la Armada de España, en 1865. Esto, evidentemente, hizo bajar el volumen de tráfico, pero

también hizo virtualmente inobtenible el carbón, utilizado como combustible por las locomotoras, obligando al Superintendente del FCSV a buscar fuentes de leña como sustituto. La naturaleza también contribuyó su parte, mediante las fuertes lluvias del invierno de 1864, en que, probablemente, habría ocurrido el fenómeno climatológico de El Niño. La fuerza del mar cortó la línea entre Valparaíso y Viña; varias murallas se dañaron; distintos terraplenes se cortaron por la acción del agua; otros terraplenes (construidos en tiempo seco) se asentaron, bajando de altura en hasta un metro; etc. (Superintendente del ferrocarril, 1865). El conocido historiador del Siglo XIX, Benjamin Vicuña Mackenna relata que, en ese año, se registró una caída de casi 29 pulgadas en lluvias sobre Valparaíso, en comparación con menos cinco el año anterior, que fue excepcionalmente árido (Vicuña Mackenna, 1970).

D. La carga económica de la inversión en el Ferrocarril

En 1842, es decir el año en que Wheelwright entregó su primera propuesta para un ferrocarril de Valparaíso a Santiago, las entradas totales del gobierno ascendieron, según Sutter y Sunkel, al equivalente de unos USD 2 568 500 (Sutter y Sunkel, 1982). Este monto correspondía a solamente CLP 3 210 625. Campbell, en 1851, estimó el costo de un ferrocarril entre las dos ciudades en unos CLP 7 150 000 (precios corrientes en ambos casos). Es decir, el costo estimado de construir un ferrocarril fue de un 223% de todas las entradas del gobierno en un año. Esto ilustra la magnitud de esa obra ferroviaria.

Y en la realidad, su costo fue bastante superior al estimado. No quedó exactamente claro el costo total, por distintas razones, como el valor de los materiales traspasados a Henry Meiggs, y el hecho de que éste, según los comentarios del señor Angel Prieto y Cruz, Superintendente del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso (FCSV) a mediados del decenio 1860, no había dejado plenamente terminado el ferrocarril, por falta de cercos, etc.. El costo real contable era de CLP 11 316 183, incurridos en distintos momentos entre 1852 y 1863 (Rivera, 1963). Aproximadamente, el valor actualizado del FCSV, en momentos de su inauguración, en septiembre de 1863, habría superado en un 80% las entradas ordinarias al fisco en ese año. Corresponde aclarar que dichas entradas experimentaban un alza más o menos sostenida a mediados del Siglo XIX.

Es interesante comparar el costo del FCSV con el ferrocarril de Caldera a Copiapó, construido por la empresa del Ferro-Carril de Copiapó. El Coronel J. A. Lloyd, un ingeniero y, en ese entonces, Oficial a Cargo de la Embajada británica en Bolivia, visitó este último ferrocarril, en 1852, y determinó que su costo total, incluido los talleres y además algunos elementos dedicados no exclusivamente a la operación ferroviaria, como depósitos de carbón en Caldera para los buques de la *Pacific Steam Navigation Company* (que había sido constituida por el propio Wheelwright), llegó a GBP 250 000, equivalentes a CLP 1 562 500 (Fifer, 1998). El costo real por milla del ferrocarril entre Caldera y Copiapó fue de CLP 30 938, mientras el estimado para el de Santiago era de CLP 65 000 (estimado) o de CLP 90 900 (real). La topografía mucho más difícil del futuro FCSV lo convirtió en una obra muy costosa, en comparación tanto con la emprendida por la empresa del Ferro-Carril de Copiapó, como con el presupuesto nacional.

IV. Una estimación de los beneficios socioeconómicos del transporte de pasajeros por el ferrocarril

A. El tráfico de pasajeros

El cuadro 1 presenta una estimación de los volúmenes de tráfico de pasajeros en 1864. Se observa que las distancias recorridas por los pasajeros con origen en Santiago y destino en estaciones menos lejanas que Valparaíso, fueron bastante mayores que las de los pasajeros correspondientes, salientes de Valparaíso y destinados a estaciones que no fuera Santiago. Es evidente que ya había un tráfico interesante de corta distancia entre Valparaíso y ciudades como Viña del Mar, Limache y Quillota, sin que hubiese surgido una demanda comparable sobre el extremo oriental de la línea, debido principalmente al desarrollo más limitado de ciudades satélites en esta zona, una situación que ha continuado siendo bastante parecida hasta el día de hoy.

Los cálculos de los beneficios del Ferrocarril necesitan, como insumo, estimaciones de los volúmenes de tráfico en el caso en que no hubiera sido inaugurado el servicio ferroviario. Al tratar de estimarlos, llegó a ser evidente que, referente a la demanda directa, entre Valparaíso y Santiago, los volúmenes de tráfico existentes en 1850, y considerados por Allen Campbell como transferibles al proyectado ferrocarril, fueron demasiado optimistas, porque, al extrapolarlos, aún a tasas muy modestas, ascienden a cifras superiores al tráfico efectivamente transportado. Véase el cuadro 2.

Por otra parte, Campbell parece haber subestimado el potencial del Ferrocarril de atender el mercado de transporte de pasajeros sobre el eje Valparaíso a Quillota, posiblemente a raíz de que las plazas de peaje le suministraron menos datos en el caso de esta ruta. Además, es posible que el hecho de que los servicios sobre la sección de la línea hasta Quillota se había iniciado en el temprano año de 1857, hubiera inducido a un mayor movimiento sobre este sector.

Cuadro 1
ESTIMACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE PASAJEROS EN VIAJES
A/DESDE VALPARAÍSO O SANTIAGO, 1864

Recorrido	Clase de pasaje	Cantidad de pax	Pax-km
Valparaíso a Santiago	1	6 212	1 143 008
Valparaíso a Santiago	2	2 955	543 720
Valparaíso a Santiago	3	5 393	992 312
Valparaíso a otras estaciones	1	16 435	552 695
Valparaíso a otras estaciones	2	15 329	585 347
Valparaíso a otras estaciones	3	54 416	2 175 219
Santiago a Valparaíso	1	6 561	1 207 224
Santiago a Valparaíso	2	3 164	582 176
Santiago a Valparaíso	3	6 289	1 157 176
Santiago a otras estaciones	1	3 553	346 459
Santiago a otras estaciones	2	3 974	250 042
Santiago a otras estaciones	3	13 095	758 388

Fuente: estimaciones propias, basadas en segmentos de las Memorias del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, 1865 y 1872.

Por lo tanto, como parte de la presente investigación, fue necesario estimar de otra manera los volúmenes del tráfico que habría transitado sobre el eje si no hubiera estado en servicios el Ferrocarril. Esto se hizo a base del supuesto de que existía una elasticidad de demanda de -1 respecto al costo generalizado de los viajes para el transporte sobre el eje. Con el término “costo generalizado” queremos decir el tomado en cuenta por el pasajero, e incluye el pasaje, el costo del tiempo, gastos de alimentos, etc.. Los costos generalizados estimados se presentan en los cuadros 4a y 4b. Fue necesario considerar una elasticidad de demanda, puesto que el costo generalizado del transporte por ferrocarril era muy inferior al de los medios preexistentes, y seguramente habría estimulado un mayor volumen de transporte, tanto de pasajeros como de carga.

Cuadro 2
ESTIMACIÓN, EFECTUADA POR ALLEN CAMPBELL EN 1850, DEL TRÁFICO
DE LARGO RECORRIDO, SOBRE EL EJE VALPARAÍSO-SANTIAGO

Tráfico Ruta	a/de Santiago	a/de Quillota
de pasajeros, 1ª clase	6 600 personas	3 400 personas
de pasajeros, 2ª clase	25 000 personas	15 000 personas
de carga	46 000 toneladas	44 000 toneladas

Fuente: estimación del ingeniero Allan Campbell, 1851.

B. Los costos de los viajes

Las fuentes que el autor ha podido consultar no incluyen informaciones sobre el valor de los pasajes cobrados por viajes en las distintas categorías de comodidades en el año 1864. Por lo tanto, fue necesario estimarlos, y además los gastos destinados al transporte por parte del Ferrocarril. Las estimaciones correspondientes se presentan en el cuadro 3.³

Evidentemente, el costo de un viaje, desde el punto de vista del pasajero, es superior al del mero pasaje, especialmente en el caso de un viaje de más de un día, que implicase hospedarse por la noche en alguna parte y alimentarse en el camino. El tiempo personal también tiene un costo, pero en esa época lejana, nadie había ni siquiera contemplado la posibilidad de llevar a cabo una encuesta con el fin de estimarlo. Los valores que se han adoptado para el presente estudio están basados en los salarios de distintos tipos de trabajador, correspondientes a las diferentes clases de comodidades en los trenes, y una percepción muy general de la proporción de los viajes efectuados en tiempo laboral (valorizados en el sueldo más gastos administrativos) y en tiempo no laboral (valorizados en una fracción del sueldo) (Harrison y Quarmby, 1972). Se consideró que el viaje directo en tren demoraba unas siete horas.

Cuadro 3
ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS Y COSTOS, POR PAX-KM, POR CLASE
DE COMODIDADES, Y POR TON-KM, EN 1864.
(en pesos chilenos)

Clase	Ingresos por pax-km	Costos por pax-km
1 ^a	0.0395	0.0234
2 ^a	0.0237	0.0156
3 ^a	0.0096	0.0078
carga	0.0297	0.0107

Fuente: propia, a base de informaciones de extractos de las Memorias del Ferrocarril entre Santiago Valparaíso, 1865 y 1872, y de EFE para 1895.

Para realizar los cálculos del valor socioeconómico del Ferrocarril, también hubo que estimar los gastos y demoras consumidos por los viajes si no hubiera existido el Ferrocarril en 1864. En los cuadros 4a y 4b se presentan las estimaciones hechas, y adoptadas para los cálculos de los beneficios socioeconómicos, para los casos sin Ferrocarril, y con Ferrocarril, respectivamente. Cabe agregar que, sobre la base de un análisis de los muy escasos datos que hay sobre la materia, se consideró que había estabilidad de precios entre 1850 y 1864⁴ (Mamalakis indica datos de precios para períodos anteriores, y también posteriores, del decenio 1850, pero de éste mismo, no ofrece cifras.) (Mamalakis, 1983)

³ Además, existía una categorización de la carga, en tres clases, a las cuales se aplicaron tarifas diferentes. Sin embargo, los datos todavía disponibles no permiten un análisis al nivel de las categorías diferentes de carga.

⁴ Los valores usados de los pasajes en el caso de que no existiera el Ferrocarril en 1864 son los observados por Campbell en 1851. Datos reproducidos por Mamalakis señalan que bajó en un 25% el promedio aritmético de los precios de siete productos básicos vendidos en las ferias de Santiago y Valparaíso, entre 1860 y 1867. El propio Ferrocarril habría contribuido a ese declive. Según Sutter y Sunkel, el tipo de cambio en los decenios 1850 y 1860, en términos tanto de la libra esterlina como del dólar estadounidense, fue básicamente estable.

Cuadro 4a

COSTOS DE VIAJE ESTIMADOS, ENTRE SANTIAGO Y VALPARAÍSO, POR CLASE DE PASAJERO VÍA MEDIOS PRE-FERROVIARIOS
(en pesos chilenos)

Específico	Base de estimación	Costo
Valor del pasaje, 1ª clase	Basado en cifras de Campbell (1851)	17
Costo de tiempo de viaje, idem	36 horas a CLP 0.75 la hora	27
Hospedaje y alimentación, idem	Estimación global	10
Σ		54
Valor del pasaje, 2ª clase	Basado en cifras de Campbell (1851)	10
Costo de tiempo de viaje, idem	36 horas a CLP 0.25 la hora	9
Hospedaje y alimentación, idem	Estimación global	5
Σ		24
Valor del pasaje, 3ª clase	Basado en cifras de Campbell (1851)	3
Valor de tiempo de viaje, idem	5 días a 50% de CLP 0.08/hora; véase nota	4.8
Hospedaje y alimentación, idem	Estimación global - véase nota	2.5
Σ		10.3

Fuente: elaboración propia.

Nota: Se considera que los pasajeros compradores de boletos de 3ª clase, en tren, habrían trabajado durante el curso de un viaje efectuado por medios preexistentes. Por lo tanto, no se contabilizó la totalidad de sus costos de tiempo, de hospedaje o de alimentación.

Cuadro 4b

COSTOS ESTIMADOS, DE UN VIAJE EN TREN ENTRE VALPARAÍSO Y SANTIAGO EN 1864, EN 1ª, 2ª Y 3ª CLASE
(en pesos chilenos)

Específico	Base de estimación	Costo
Valor del pasaje, 1ª clase	184 kms a CLP 0.0395	7.27
Costo de tiempo de viaje, idem	7 horas a CLP 0.75 la hora	5.25
Alimentación, idem	Estimación global	1.50
Σ		14.02
Valor del pasaje, 2ª clase	184 kms a CLP 0.0237	4.36
Costo de tiempo de viaje, idem	7 horas a CLP 0.25 la hora	1.75
Alimentación, idem	Estimación global	0.50
Σ		6.61
Valor del pasaje, 3ª clase	184 kms a CLP 0.0096	1.77
Valor de tiempo de viaje, idem	7 horas a CLP 0.08 la hora	0.56
Alimentación, idem	Estimación global	0.20
Σ		2.53

Fuente: Elaboración propia

C. Las fórmulas de cálculo de beneficios

Los beneficios internalizados por los usuarios, sean pasajeros o transportadores de carga, se estimaron, por clase de comodidades y por sentido, sobre la base de la siguiente fórmula:

$$q_0 [p_0 - p_1] + \int_{q_1}^{q_0} p \cdot \delta p - [q_1 - q_0] p_1$$

donde:

q_0 = volumen de tráfico, en el caso sin ferrocarril

q_1 = volumen de tráfico, en el caso con ferrocarril

p_0 = costo generalizado de transporte, en el caso sin ferrocarril

p_1 = costo generalizado de transporte, en el caso con ferrocarril.

Los tres términos de la ecuación (1) se refieren, respectivamente, a

- los beneficios recibidos por los usuarios que habrían viajado de todos modos, aunque no hubiera ferrocarril;
- el valor bruto (es decir, sin descontar el costo del pasaje, del tiempo personal, etc.), para los usuarios, de los viajes generados por el ferrocarril, y;
- el costo para los usuarios de los viajes generados.

Además, recibió beneficios la propia empresa del Ferrocarril, que en 1864 ya fue casi totalmente de propiedad del Estado.⁵

Estos beneficios se calcularon mediante:

$$q_1 [b_1 - c_1]$$

donde:

b_1 = ingresos por unidad de transporte, en el caso con ferrocarril

c_1 = costos por unidad de transporte, en el caso con ferrocarril.

El cuadro 5 presenta los beneficios generados a raíz del tráfico de pasajeros, en 1864, estimados mediante la metodología recién resumida. Incluye los derivados de los viajes directos entre Santiago y Valparaíso, de los efectuados entre Valparaíso y las estaciones más cercanas que Santiago, y, además, de los realizados entre Santiago y las estaciones más próximas que Valparaíso, los que se calcularon de una manera parecida a la explicada arriba para el caso de los viajes desde un extremo de la línea al otro, adoptándose costos unitarios y volúmenes de tráfico

⁵ Los pasajes y fletes, pagados por los usuarios y recibidos por la empresa del FCSV, constituyen transferencias. Efectivamente, en los cálculos, se consideran dos veces, primeramente como costo para el usuario, y luego como ingreso para la empresa. Se adopta este principio, puesto que se deseaba estimar, por separado, los beneficios para los usuarios y los para la empresa.

correspondientes a esos viajes. No se tomaron en cuenta los viajes efectuados entre una estación intermedia y otra, porque fueron cuantitativamente de muy poca significación.

Cuadro 5
ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS POR TRANSPORTE DE PASAJEROS, 1864
(en pesos chilenos)

Categoría de viaje	Beneficios a usuarios	Utilidad del Ferrocarril
Beneficios por viajes de 1ª clase, entre Valpo. y Stgo.	241 486	37 839
Beneficios por viajes de 2ª clase, entre Valpo. y Stgo.	52 155	9 120
Beneficios por viajes de 3ª clase, entre Valpo. y Stgo.	41 494	3 869
Beneficios por viajes de 1ª clase, entre Valpo. y otras estaciones	108 340	17 993
Beneficios por viajes de 2ª clase, entre Valpo. y otras estaciones	53 196	9 437
Beneficios por viajes de 3ª clase, entre Valpo. y otras estaciones	79 027	7 836
Beneficios por viajes de 1ª clase, entre Stgo. y otras estaciones	64 817	11 212
Beneficios por viajes de 2ª clase, entre Stgo. y otras estaciones	22 648	4 056
Beneficios por viajes de 3ª clase, entre Stgo. y otras estaciones	27 312	2 730
Σ	690 475	104 092

Fuente: Elaboración propia.

Además de los beneficios recibidos por los pasajeros, el cuadro 5 presenta estimaciones de las utilidades obtenidas por la empresa del Ferrocarril de las diferentes categorías de tráficos. Los costos por pasajero-km —véase el cuadro 3— se basaron en cifras estimadas por el señor Juan de la Fuente, contador del Ferrocarril; sin embargo, la repartición por clase de comodidades fue hecha como componente del presente estudio, y evidentemente fue arbitraria, puesto que no existe una única manera de repartir entre dichas clases los costos de un tren de pasajeros que incluya coches de primera, segunda y de tercera clases. Fue considerado que el costo por pasajero que viajaba en coche de segunda clase fuera dos veces el correspondiente a un pasajero con boleto de tercera clase, y que el costo por pasajero en primera clase triplicaba el que viajaba en coche de tercera clase.

D. El transporte de cargas

Referente al transporte de cargas, en los primeros años del Ferrocarril, se destaca el mayor volumen de tráfico de bajada, hacia Valparaíso, que de subida, lo que, a primera vista, parecería inesperado en el caso de un ferrocarril que corría entre un puerto y una ciudad capital ubicada en el interior. Esta situación se explica por la importancia en la economía nacional, en esa época, de la exportación de productos agrícolas, especialmente a California, Estados Unidos, y también a zonas del norte chileno. La producción agrícola fluctúa notablemente, de acuerdo con la temporada, y, en el caso del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, los flujos en el primer semestre de cada año superaron ampliamente los del segundo semestre, por las cosechas, particularmente de trigo. En el cuadro 6, se presenta la distribución porcentual del tráfico de bajada de los principales productos agrícolas, en los dos semestres de 1872.

El volumen del tráfico de carga del Ferrocarril creció a una tasa superior a 13% anual durante el período 1864 a 1872, estimulado posiblemente por la incorporación en la red, en 1871, de un ramal desde la cercanías de Llay Llay hasta San Felipe. El volumen total en 1864 fue de 2 597 265 quintales españoles, que fue la unidad de contabilidad del tráfico de carga hasta, seguramente por coincidencia, el bloqueo del puerto de Valparaíso por parte de la Armada española, en 1865.

Cuadro 6

REPRESENTACIÓN PORCENTUAL DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL TRÁFICO DE BAJADA DEL FERROCARRIL, EN 1872

Producto	% en primer semestre	% en segundo semestre
cebada	14	5
harina	15	20
legumbres y frutas	15	12
mercadería en general	12	16
paja y pasto	10	15
trigo	10	3

Fuente: Memoria del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, 1872.

Para 1864, se estima el tráfico directo, entre Valparaíso y Santiago, contando ambos sentidos, en unas 54 563 toneladas, cada una de las cuales recorrió una distancia igual que el largo de la línea, es decir, de 184 km; se considera además que el resto del tráfico era de 64 912 toneladas, transportadas sobre una distancia media de unos 73 km. Los cálculos de beneficios y utilidades, aunque parecidos, en principio, a los referentes al transporte de pasajeros, fueron basados solamente en los costos de transporte netamente tales. Los demás elementos de costos fueron de poca relevancia, por la baja incidencia de los intereses sobre el capital detenido durante el traslado de la carga, y el hecho que, la carga, diferente a los seres humanos, no tiene que alimentarse o arrendar un espacio donde dormir durante el tránsito. El costo del tiempo del personal de los carros y carretas habrá sido incorporado en el valor del flete cobrado.

Los resultados de los cálculos económicos, respecto al transporte de cargas, se presentan en el cuadro 7.

E. La validación de los resultados

Los cálculos indican que la utilidad recibida por el Ferrocarril, en 1864, fue de CLP 384 877, tomando en cuenta tanto el transporte de pasajeros como el de cargas. La utilidad operacional realmente obtenida por el FCSV en ese año fue de CLP 385 969, comprendidas también algunas fuentes menores de ingresos no contabilizadas en el presente estudio (como el transporte de encomiendas, y de pasajeros con tanto origen como destino en estaciones distintas a Santiago o Valparaíso). Sin embargo, la relación entre la utilidad estimada y la real es suficientemente cercana como para permitir un grado razonable de confianza en los resultados obtenidos.

F. Una comparación entre la rentabilidad privada estimada y real

Vale observar que la rentabilidad real era muy inferior a la contemplada por el ingeniero Campbell, que, suponiendo que los gastos equivaldrían a la mitad de las entradas anuales, calculó las entradas líquidas en CLP 700 000. Su estimación del costo del Ferrocarril era de CLP 7 150 000 y concluyó, por lo tanto, que la rentabilidad anual se aproximaría a un 10% del costo de construcción. Estimó además, que las entradas netas anuales representarían un 8¼% del costo de construcción más el costo de los intereses incurridos durante la construcción. No estimó una tasa de rentabilidad netamente tal.

Cuadro 7
ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS POR TRANSPORTE DE CARGA, 1864
(en pesos chilenos)

Categoría de viaje	Beneficios a usuarios	Utilidad del Ferrocarril
Beneficios por transporte de carga entre Valpo. y Stgo.	180 175	190 752
Beneficios por transporte de carga entre Valpo. o Stgo. y otras estaciones	149 001	90 033
Σ	329 176	280 785

Fuente: Elaboración propia.

G. Algunos resultados y conclusiones

Entre los resultados más importantes, cabe destacar los siguientes.

- (1) Para el Ferrocarril, el transporte de cargas era más interesante que el de pasajeros.
- (2) No obstante, aunque fuera así, los dueños de la carga obtuvieron más beneficios de la operación ferroviaria que la propia empresa del FCSV.
- (3) En el caso de los pasajeros, los beneficios obtenidos por los usuarios más que sextuplicaron los del Ferrocarril.
- (4) La utilidad obtenida por el Ferrocarril, en 1864, equivale a meramente un 2.26% del valor actualizado, para ese entonces, del capital invertido en la construcción, es decir, a menos de la mitad del costo de capital.
- (5) Los beneficios totales obtenidos en 1864 (por los usuarios del Ferrocarril o por la empresa del FCSV) representaron un 8.22% del valor actualizado del capital invertido.

Estos resultados provocan algunas preguntas, como las siguientes.

1. ¿Por qué fueron mucho más importantes los beneficios recibidos por los usuarios en el caso del transporte de pasajeros, que en el caso de la carga?

La respuesta a esta pregunta es que la puesta en servicio del Ferrocarril, provocó una rebaja más importante en el costo generalizado del transporte de pasajeros, que en el de la carga. En términos de tiempo, la reducción permitida por el Ferrocarril fue más importante en el caso de la carga, pero el tiempo de una persona vale, normalmente, mucho más que el de una tonelada de carga, y, por lo tanto, el valor de la menor disminución de la demora de las personas superó al de la mayor reducción lograda por la carga. El costo efectivo de los sueldos de los portadores de la carga, de las carretas en el caso sin ferrocarril y de los trabajadores ferroviarios después de la inauguración de éste, también habría bajado, quedando reflejado en el valor de los fletes cobrados.

2. ¿Habría tenido sentido para el Ferrocarril cobrar más a los pasajeros?

Subir el valor general de los pasajes no necesariamente le habría servido a la empresa del Ferrocarril, porque cobrar precios muy superiores al costo marginal de acomodar el tráfico habría desestimulado la demanda, complicando posiblemente su misión de cubrir sus costos fijos, que siempre son muy significativos en el caso de un ferrocarril. Juega un papel crítico en este sentido la elasticidad de demanda, respecto a precio propio, que en el presente análisis se ha considerado unitaria. En la realidad, la elasticidad habría asumido un valor (absoluto) más bajo en el corto plazo que en el largo.

También es probable que la elasticidad hubiera variado entre los distintos mercados en que participaba el FCSV, y que una política de discriminación tarifaria le habría permitido transferir para sí mismo una mayor proporción de los beneficios recibidos por algunos grupos de pasajeros, como los directos entre Santiago y Valparaíso, para quienes trasladarse en tren les evitó hospedarse por la noche en el camino. Y, a lo menos en el corto plazo, esto habría facilitado la amortización de la deuda contratada por el gobierno para la construcción del Ferrocarril.

En la realidad, las tarifas cobradas a los pasajeros tendieron a bajar a lo largo de los años hasta mediados del Siglo XX. En el año 1872, la tarifa media fue casi igual en precios corrientes, que la vigente en 1864, pero la inexistencia de índices generales de precios para esa época, imposibilita saber hasta qué punto habría bajado las tarifas, en valores reales.

3. ¿A qué tipo de pasajero benefició más el Ferrocarril?

La calidad de los datos disponibles no permite llegar a conclusiones definitivas sobre quienes se beneficiaron más de la operación del FCSV. Sin embargo, los resultados permiten concluir que los beneficios fueron proporcionalmente mayores para las personas que viajaban directamente entre Santiago y Valparaíso, porque el Ferrocarril les permitió efectuar en pocas horas viajes que antes había ocupado dos días. La relación entre los beneficios recibidos por los pasajeros y los costos de sus viajes antes de la inauguración del Ferrocarril, fluctúan entre 1.29 y 1.40 en el caso de los viajes directos. Para los viajes de más corta distancia, las relaciones oscilan entre 1.11 y 1.20.

Entre las tres diferentes categorías de personas, es decir, las que viajaron en las clases primera, segunda y tercera, no es evidente que una saliera más favorecida que las demás. En términos absolutos fueron superiores los beneficios recibidos por las personas que viajaron en primera clase, porque su tiempo tenía un costo mayor, pero proporcionalmente ninguna clase sacó más provecho del Ferrocarril que las otras.

4. ¿El gobierno debería haber tratado de maximizar las utilidades privadas del Ferrocarril, o su contribución al fomento la actividad económica?

Una preocupación del gobierno, a mediados del decenio de los 1860, seguramente habría sido el servicio de la deuda. En sus primeros años, las utilidades obtenidas por el Ferrocarril hicieron una contribución directa bastante modesta a esa meta, pero posteriormente subieron, a raíz del aumento en el tráfico, que más que compensó la tendencia decreciente en los montos cobrados a los usuarios. (En 1864, las utilidades del Ferrocarril representaron un 2.93% de las entradas ordinarias fiscales, pero en 1872, la fracción correspondiente fue de 5.96%.)

Pero las utilidades del propio FCSV no constituyeron la única manera mediante la cual el Ferrocarril pudo contribuir al servicio de la deuda. Por ejemplo, rebajar los costos de transporte

habría incentivado la producción y exportación de una serie de bienes. En los decenios 1860 y 1870, la producción y exportación de trigo fue una actividad económica importante en la zona central de Chile. A principios de la primera de esas dos décadas la exportación anual del trigo fluctuó alrededor de unas 30 000 toneladas, pero, diez años más tarde, había subido a 100 000 toneladas (Sutter y Sunkel, 1982). Seguramente el FCSV habría contribuido positivamente a ese auge en la exportación triguera (y además a la estabilidad reinante en el tipo de cambio, frente al dólar estadounidense y a la libra británica). En esa época, los derechos de aduana aportaron aproximadamente la mitad de las entradas fiscales ordinarias. Por sus mayores ingresos, los productores de trigo habrían importado nuevos locomóviles, trilladoras, otra maquinaria, guano, salitre, etc, y el mayor comercio en general habría inflado las arcas fiscales, facilitando el pago de la deuda.

5. ¿Fue necesario que el gobierno promoviera la construcción del Ferrocarril?

En el norte chileno, la explotación minera proporcionó una motivación suficiente para que el sector privado invirtiera en ferrocarriles, para el transporte de los productos e insumos de las minas (Thomson, 1997). Sin embargo, en las zonas central y sur del país, los potenciales retornos sobre el capital invertido en ferrocarriles fueron inferiores que en el norte, por diferencias intrínsecas en la naturaleza de la demanda de transporte, a raíz de que, sin contar las minas de carbón localizadas en la costa, al sur de Concepción, en las señaladas zonas no había en esa época una actividad minera.

El sector privado mostró algún interés inicial en invertir en los ferrocarriles en esas zonas, tanto en el FCSV como en el Ferrocarril del Sur, pero en ambos casos pidió que el Estado colaborara como socio y, después de algunos años, éste terminó como socio único. Los intereses fundamentales del Estado son diferentes a los de las empresas privadas y los de las personas particulares. Por esto, es difícil que todos los socios se pongan de acuerdo sobre materias como las tarifas a cobrar, lo que puede socavar la solidez de la asociación. De todos modos, en Argentina, por ejemplo, el sector privado construyó y explotó la mayor parte de una extensa red ferroviaria no minera, aunque frecuentemente amparado por garantías estatales de dividendos mínimos equivalentes a los que hoy en día se ofrecen a los concesionarios de carreteras. Probablemente, una política como la argentina habría generado una red ferroviaria mínima en el centro y sur de Chile, vinculando Valparaíso con Talcahuano, a través de Santiago. Pero los sucesivos gobiernos chilenos deseaban contar con una red más extensa que la que el sector privado estaba dispuesto a suministrar, por razones de fomento económico en el sur y estratégicas en el norte, y, decidieron proporcionarla por cuenta directa. En años posteriores, armados con las regalías pagadas por la actividad salitrera, estuvieron en condiciones de transformar sus deseos en realidades.

H. ¿Fue socialmente justificada la construcción del Ferrocarril?

Es muy difícil llegar a una determinación precisa de las tasas de retorno socioeconómico y privado del FCSV, por varias razones. Por una parte, el creciente tráfico obligó muy luego la adquisición de nuevos elementos de material rodante, cuyo costo habría que tomar en cuenta. Por otra parte, la construcción del ramal a San Felipe (inaugurado en 1871), luego extendido hasta Los Andes (1874), canalizó mayores volúmenes de tráfico a la ruta original, y aumentó sus excedentes. Otros factores que habría que reconocer son las inversiones efectuadas en la infraestructura por la inadecuada terminación de la obra inicial, el costo de las obras no aprovechadas por modificación de trayecto, etc..

Por el aumento explosivo en el tráfico, las utilidades también crecieron rápidamente. En 1873, el Superintendente del FCSV, el señor Ángel Prieto y Cruz, estimó que la suma de CLP 14 406 940 había sido invertida en el Ferrocarril, y consideró que la utilidad ingresada en 1872, de CLP 832 754, por representar un retorno de 5.78%, implicaba el buen uso del capital, por superar la tasa de 5.43% aplicada al empréstito más reciente del Estado (Superintendente del ferrocarril, 1873). Evidentemente, el Superintendente no tomó en cuenta los beneficios recibidos por los usuarios. Y es posible que la proporción recibida por éstos de los beneficios totales había subido, a raíz de la congelación de las tarifas aplicadas al transporte de pasajeros y una baja, en valor corrientes, en los fletes de carga. En 1872, en precios corrientes, los fletes medios aplicados al transporte de carga fueron inferiores en un 16% a los cobrados en 1864, y las tarifas cobradas a los pasajeros quedaron constantes, y posiblemente habrán caído en términos reales. Por la inexistencia de índices fiables de precios en la época, no es posible señalar en cuánto se habrían modificado los fletes y tarifas en valores reales.

No se sabe qué elementos estaban incluidos en la estimación del capital invertido en el Ferrocarril considerada por el señor Superintendente. Sin embargo, no cabe duda que la construcción implicó algunos gastos innecesarios, especialmente por el inicio de la construcción de la línea sobre una ruta al norte de Viña del Mar, paralela a la costa, por Con Con, que luego fue abandonada a favor de un trayecto desde Viña a Quillota por el interior. Además, una parte de los recursos invertidos en la construcción quedó inmovilizada, por varios años, a raíz de la paralización de las obras entre 1857 y 1861. Mediante una mejor planificación de las obras, habría sido posible reducir el consumo de capital y adelantar el momento en que empezara a generar retornos significativos. Por esto, no queremos menospreciar a los impulsores del FCSV; los pioneros están siempre más sujetos a equivocaciones que sus seguidores.

Sin embargo, es posible comprobar que, en el peor de los casos, el retorno generado por el Ferrocarril fue aceptable. Considerando una tasa de descuento de 7%, el valor presente, en 1864, de los montos invertidos en la construcción de las dos secciones del Ferrocarril (es decir, Valparaíso a Quillota, y Quillota a Santiago), que se estima en unos CLP 17 050 234, es modestamente inferior, en unos CLP 550 000, al valor presente de los beneficios, incluidos los percibidos por los usuarios y los recibidos por el Ferrocarril, durante un plazo de 30 años, y suponiendo ningún aumento en los beneficios anuales a lo largo de ese período.

En la realidad, los beneficios iban en aumento y, al llegar al año 1872, una estimación gruesa indica que ya duplicaban, en términos reales, los producidos en 1864. Sin embargo, no habría sido posible acomodar el tráfico llevado en 1872 con la cantidad de locomotoras y otro material rodante que existía en 1864. Suponiendo que, con el equipo original, se pudiera manejar el crecimiento de tráfico ocurrido hasta 1868, y que luego, hasta el fin del periodo de 30 años, los beneficios permaneciesen constantes en su nivel de 1868, el valor presente neto, tomando en cuenta los beneficios internalizados tanto por el Ferrocarril como por los usuarios, asciende a unos CLP 9 443 686, y la relación beneficio/costo correspondiente, se estima en 1.55.

Estas últimas cifras representan el valor mínimo de la inversión en la construcción del Ferrocarril, puesto que, en la realidad, la adquisición de nuevos equipos y la construcción del ramal a Los Andes, sirvieron para aumentar el rendimiento de la inversión original. Sin duda, el Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso fue una muy buena inversión para Chile.

V. Similitudes y divergencias entre ayer y hoy en la medición de la rentabilidad de inversiones en infraestructura

A. La consideración de proyectos en épocas previas a la formalización de las evaluaciones socioeconómicas

Allen Campbell fue un ingeniero estadounidense, contratado por el empresario William Wheelwright, y efectuó evaluaciones privadas no solamente del FCSV sino también de un ferrocarril entre Rosario y Córdoba, en Argentina (Cuccorese, 1969). En los dos casos, realizó un análisis que difícilmente pudo haber sido mejorado en esa época. El tráfico de base fue estimado por efectuar conteos del tránsito de carretas, carrozas, etc., tanto de personas como de carga, sobre el eje donde se proponían tender el ferrocarril. Las tasas de crecimiento fueron determinadas por referirse a las tendencias observadas en las recaudaciones por pago de peajes, en los casos en que los hubiera, y a las tasas ya observadas en el caso de ferrocarriles de los Estados Unidos. Al fijar tarifas y fletes suficientes para atraer el tráfico al ferrocarril, pudo calcular los ingresos probables.

En principio, las evaluaciones privadas realizadas por Campbell no difieren de las llevadas a cabo hoy en día, sin contar la presentación

de la estimación de la rentabilidad, puesto que no se aplicó el concepto de las tasas internas de retorno. En su lugar, se refirió a las tasas de retorno en un sólo año. En los otros sentidos, las diferencias se relacionan principalmente con la sofisticación de los métodos de estimación usados.

El estudio del FCSV efectuado por Campbell fue llevado a cabo bajo la dirección de Wheelwright, pero a solicitud del gobierno chileno, por un decreto firmado por el entonces Presidente Manuel Bulnes en noviembre de 1850. El decreto solicitó que se estimara el costo del Ferrocarril, y parece que las estimaciones del tráfico potencial y de los ingresos probables fueron ofrecidas voluntariamente por iniciativa de Wheelwright o de Campbell, supuestamente con el fin de motivar un interés en el proyecto entre los potenciales inversionistas privados.

Por ser el gobierno el solicitante del estudio, habría sido igualmente indicado llevar a cabo una estimación de los beneficios socioeconómicos del proyecto, pero ésta no fue hecha, seguramente por desconocimiento de los principios de análisis involucrados. Campbell sí expuso cualitativamente las bondades del proyectado Ferrocarril en términos de la producción que podría fomentar, pero parece haber estado indeciso entre si debería enfocar la atención en dichas bondades o en los ingresos que podría generar. Al gobierno le habría interesado fomentar la producción; sin embargo, por el costo enorme que significaría, tenía que preocuparse también de poder ingresar fondos suficientes para reembolsar los préstamos que habría que obtener para financiar su parte de la inversión.

La inhabilidad técnica de efectuar evaluaciones sociales de proyectos, tanto en Chile como en otros países, sin duda conducía a una planificación y programación inadecuada de las inversiones públicas. Las estimaciones de los volúmenes de tráfico y, eventualmente, de los ingresos por pago de fletes o venta de pasajes, no pudieron por sí solas indicar si los beneficios de un proyecto superarían sus costos. En el caso de un proyecto de ferrocarril, a lo menos, una evaluación privada pudo abarcar una fracción importante de los beneficios totales, pero en el caso de una carretera pública, en que no se cobrara peaje, ni siquiera esto fue posible.

A principios del decenio de 1950, el desarrollo, o aplicación, insuficiente de las evaluaciones socioeconómicas de proyectos de carreteras llevó a especialistas estadounidenses a conclusiones equivocadas sobre las bondades relativas de las autopistas y los ferrocarriles urbanos. Usando como indicador de beneficios las consecuencias de los dos tipos de proyectos sobre las entradas gubernamentales, concluyeron que las autopistas fueran preferibles, puesto que generarían ingresos por los impuestos sobre los combustibles, mientras que los ferrocarriles costarían dinero a los gobiernos, por los subsidios que solían exigir (CEPAL, 1999).

B. Una comparación entre la evaluación de un proyecto de un nuevo ferrocarril entre Santiago y Valparaíso del decenio 1850, y una de la década de 1990

A lo largo de una gran parte de los últimos 150 años, en Chile ha habido mucho interés en la posibilidad de la construcción de un nuevo ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, sobre un trayecto más directo. A fines de la década de 1940, el gobierno adquirió terrenos necesarios para la implantación de un eventual nuevo ferrocarril, pero no se llevó a cabo la construcción (El Mercurio, 2000). Luego, a mediados del decenio de 1990, un consorcio, consistente en la empresa constructora Fe Grande y la consultora en ingeniería Dusan Dujisin Quiroz, propuso al Ministerio de Obras Públicas de Chile la construcción de un nuevo ferrocarril entre las dos ciudades, dentro del marco de la Ley de Concesiones de ese país, mediante la cual, a la entidad proponente se le otorgan puntos de ventaja en el proceso de licitación, siempre que presente los estudios de proposición correspondientes (Consortio Fe Grande/Dusan Dujisin Quiroz, 1996). El Ministro de

Obras Públicas, y posteriormente Presidente de la República, don Ricardo Lagos, pidió a la CEPAL que realizara un análisis de los estudios del consorcio (Thomson, 1996).

Tanto los estudios del consorcio como el análisis efectuado por la CEPAL siguen siendo de naturaleza reservada, y, por lo tanto, no pueden ser divulgados libremente, en el presente documento o en otros. Sin embargo, es posible presentar una comparación conceptual y general entre los estudios de mediados de la década de 1990, y los efectuados por el ingeniero Allen Campbell, unos 145 años antes:

1. La falta de una evaluación socioeconómica cabal, en los dos casos

Se observa que el estudio encargado por el Consorcio no comprendió una evaluación socioeconómica cabal del proyecto, como tampoco lo había hecho Allen Campbell 145 años antes. Igual que Campbell, se presentó una descripción cualitativa de los beneficios, pero esto no permite determinar hasta qué punto alcanzarían a justificar los costos de la inversión. Una parte de los beneficios fue cuantificada monetariamente, y probablemente hubiera sido subestimada. La CEPAL hizo un intento preliminar de estimar la tasa de retorno social del proyecto, concluyendo que sería modestamente inferior a la, relativamente alta, tasa de descuento aplicada en Chile al análisis de los proyectos de inversión.

2. Las diferencias importantes entre la situación existente (sin ferrocarril nuevo) del análisis de 1850 y el de 1996

El hecho de que un nuevo ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, a fines del Siglo XX, fue menos justificado socioeconómicamente que uno 145 años antes tiene principalmente que ver (además de la tasa de descuento vigente) con las condiciones de transporte carretero en el caso sin proyecto, es decir, sin ferrocarril nuevo. A mediados del Siglo XIX, el ferrocarril logró rebajar el tiempo de tránsito de las personas entre las dos ciudades, de dos días a unas siete horas, y de la carga de una semana (o más, en la temporada de lluvias) a alrededor de diez horas. Es decir, las reducciones fueron del orden de magnitud de 80% y 95%, respectivamente.

A fines del Siglo XX, los buses interurbanos cubrían el tramo entre Santiago y Valparaíso en una hora más 45 minutos, una demora que los eventuales trenes nuevos podrían rebajar a 58 minutos. Es decir, la reducción sería de solamente 45% y, diferente que 145 años antes, no habría economías por evitar una noche en un albergue o una hostería en el camino. Los beneficios por reducción en el costo del tiempo de viaje habrían sido inferiores a 45%, puesto que, por razones intrínsecas relacionadas con la capacidad de los dos tipos de vehículos, los buses pueden ofrecer un servicio más frecuente que los trenes, implicando que los tiempos de espera serían menores en el caso del transporte autobusero.

3. El enfoque en el transporte de pasajeros, en el estudio moderno

La estimación del tráfico efectuada por el estudio del consorcio fue mucho más sofisticada que la realizada por Campbell, pero en el fondo los conceptos básicos fueron iguales. Sin embargo, el análisis de los años 1990 concentró su atención netamente en el transporte de pasajeros. El movimiento ferroviario de cargas sobre el eje podría ser mejor acomodado en el ferrocarril existente (es decir, el propio FCSV), donde no entorpecería la circulación de los trenes más rápidos de pasajeros. Además, sobre una distancia de meramente 120 km, hoy en día difícilmente puede competir un ferrocarril con el transporte camionero, por la incidencia del costo de los transbordos. En la época de los bueyes, las carreteras y los caminos no pavimentados, un ferrocarril pudo

competir muy bien sobre esa distancia, porque el costo de los transbordos era de una importancia relativamente menor, en comparación con el del transporte netamente tal.

4. La poca atracción de los dos proyectos a los inversionistas privados

Las tasas privadas de retorno, según determinadas por el estudio del consorcio, fueron ligeramente superiores a las estimadas por Campbell. Tal como resultó, por la incidencia de sucesos como una alza en el costo de construcción y el aumento en el plazo necesario para terminar el FCSV, el sector privado abandonó ese proyecto. Es decir, su rentabilidad real no era suficiente para retener el interés del sector privado. Es posible que la misma suerte habría sufrido el proyecto de los 1990 y que no habría sido factible completar su construcción sin la intervención, y subvención, del Estado.

5. La mayor dificultad de justificar una subvención estatal en la época actual

A fines del decenio de 1850, el Estado decidió tanto financiar la totalidad de la construcción del tramo Quillota-Santiago, como adquirir las acciones inicialmente colocadas en manos privadas del tramo Valparaíso-Quillota, considerando socialmente justificadas esa intervención, por los beneficios que traería el ferrocarril en términos del fomento a la agricultura, etc.. Efectivamente, hubo una subvención estatal al FCSV. La justificación de una intervención correspondiente en los años 1990 era más discutible, por varias razones, como las siguientes.

- Por una parte, los flujos de carga son ahora, principalmente, de importación, en el sentido desde el puerto hacia Santiago, y no al revés, y los gobiernos siempre están más dispuestos a facilitar las exportaciones que las importaciones. Los flujos más importantes en el sentido hacia la costa, entre los susceptibles al transporte ferroviario, son de productos de cobre, los que por las ubicaciones de las minas, en relación a las líneas férreas, seguirían usando las existentes, siendo improbable su transferencia a la nueva línea que se proyecta.
- Por otra parte, los pasajeros que se cambiarían al uso de los nuevos trenes serían usuarios anteriores de los autos o los buses. En Chile, las externalidades generadas por el tránsito de buses sobre las carreteras son cubiertas, en general, por sus contribuciones al fisco, mediante el impuesto sobre el combustible y los peajes (Thomson, 1999). No se justifica una subvención para incentivar un cambio de modo, desde los buses a los trenes. El tránsito de autos, sobre carreteras no urbanas y tampoco congestionadas, genera costos muy reducidos por concepto de externalidades, los que son muy inferiores a las contribuciones que aporta ese tránsito, mediante los impuestos y peajes. Por lo tanto, desde el punto de vista de la eficiencia económica, se justificaría una subvención negativa, o sea, un castigo, para impedir la transferencia de demanda desde los autos a los nuevos trenes.
- Finalmente, cabe recordar que las personas que viajan entre Santiago y Valparaíso son típicamente de niveles de ingresos muy superiores al de los chilenos en general, lo que significa que una subvención al transporte ferroviario sobre el eje no se puede justificar por razones de equidad.

Bibliografía

- Buchanan, James (1975), *The limits of liberty*, Chicago y Londres, University of Chicago Press.
- Burkhalter, Larry (1999), *Privatización Portuaria: Bases, alternativas y consecuencias*, Santiago, CEPAL (LC/R.2045-P).
- Button, K. (1993), *Transport economics*, 2da edición, Inglaterra, Edward Elgar.
- Campbell, Alan (1852), *Documentos relativos al proyecto de un Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso*, Santiago, Imprenta de Julio Berlín.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (1987), *El transporte interurbano de pasajeros en Chile*, informe LC/R.520/Rev.1, 2 de febrero de 1987.
- (1999), *Desarrollo histórico y aceptación política del concepto de cobranza por el uso de la vialidad urbana congestionada*, informe LC/L.1167, 12 de enero de 1999.
- Commission on the Third London Airport (1970), (1971), *Papers and Proceedings: Stage III-Research and Investigation - Assessment of short-listed sites*, tomo 7, partes 1 y 2, Londres, Her Majesty's Stationery Office.
- Consortio Fe Grande/Dusan Dujisin Quiroz (1996), *Estudios de la Proposición de la Obra por Concesión de Iniciativa Privada N° 76*, Santiago.
- Cuccorese, H. (1969), *Historia de los ferrocarriles en la Argentina*, Buenos Aires, Ediciones Macchi.
- Cudahy, B. (1992), *Cash, token and transfers*, Nueva York, Fordham University Press.
- El Mercurio (2001), "Alan García, la amenaza del pasado", Santiago, artículo publicado el 7 de abril de 2001.

- (2000) "Estado ya cuenta con los terrenos para el proyecto del tren rápido", Valparaíso, artículo publicado el 21 de mayo de 2000. (transmitido gentilmente por el señor Alejandro Sepúlveda).
- Fifer, J. Valerie (1998), "William Wheelwright: steamship and railroad pioneer", *The Historical Society of Old Newbury*, Massachusetts, Estados Unidos, Newburyport.
- Gálvez, T. y S. Jara (1995), "Valorización social de la disminución de tiempos de viaje", *Actas del Séptimo Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte*, Santiago.
- Ghisolfo, Francisco (2001), *La evaluación socioeconómica de concesiones de infraestructura de transporte: caso del túnel El Melón, Chile*, Serie Recursos Naturales e Infraestructura N°20 (LC/R.1879), Santiago.
- La evaluación socioeconómica de concesiones de infraestructura de transporte: caso Acceso Norte de la ciudad de Buenos Aires-Argentina*, documento borrador.
- Greve, Ernesto (1938), *Historia de la Ingeniería en Chile*, tomo 2, Santiago, Comisión Organizadora del Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería.
- (1944), *Historia de la Ingeniería en Chile*, tomo 3, Santiago, Comisión Organizadora del Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería.
- Harrison, A. y Quarmby, D. (1972), "The value of time", *Cost-benefit analysis*, Inglaterra, Penguin Books, editado por R. Layard.
- Labra, Renato (1943), "Como se viajaba", *Ferrocarril de Chile: historia y organización*, Santiago, Editorial Rumbo.
- Lay, M. (1992), *Ways of the world*, Nueva Jersey, Estados Unidos, Rutgers University Press.
- Mamalakis, Markos (1983), *Historic statistics of Chile*, tomo 4, Wetport, Connecticut y Londres, Greenwood Press.
- Pearce, D.(editor) (1978), *The valuation of social cost*, Londres, George Allen and Unwin.
- Pigou, A. (1920), *The economics of welfare*, Londres, Macmillan.
- Rivera, Ramón ((1963), *Reseña histórica del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso*, Santiago, Ferrocarriles del Estado.
- Sutter, Carmen y Osvaldo Sunkel (1982), *Un siglo de historia económica en Chile, 1830-1930*, Madrid, Cultural Hispánica.
- Thomson, Ian (1996), "Un análisis de los Estudios de la Proposición de las Obras de Concesión de iniciativa Privada N° 76", *Sistema de tránsito rápido (STR) Santiago-Viña del Mar-Valparaíso*, Santiago. (documento reservado, entregado por la CEPAL al Ministerio de Obras Públicas de Chile).
- (1997), "¿Por qué las inversiones en el transporte público no reducen la congestión de tránsito urbano?", *Revista de la CEPAL, N°61*, Abril, Santiago de Chile.
- (1997), "Red Norte: The story of State owned railways in the north of Chile", *Locomotives International*, Inglaterra.
- (1998), "The locomotives of the railway between Santiago and Valparaíso", *Locomotives International*, edición n°41 (diciembre de 1997-enero de 1998), Inglaterra, Birmingham.
- (1999), "Las concesiones y la optimización del transporte carretero y ferroviario", *Revista de la CEPAL, N°67*, Abril, Santiago de Chile.
- Thomson, Ian y Dietrich Angerstein (2000), *Historia del ferrocarril en Chile*, Santiago, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, segunda edición.
- Thomson, J. (1976), *Teoría económica del transporte*, Madrid, Renguin Alianza.
- Vicuña Mackenna, Benjamín (1970), *El clima de Chile*, Santiago, Editorial Francisco de Aguirre. (publicado inicialmente en 1877)
- Villalobos, Méndez, Canut, Pinto, Serrano, Parentini, Ortega, Cavieres, Sagredo y Plass (1990), *Historia de la Ingeniería en Chile*, Santiago, Instituto de Ingenieros de Chile y Ediciones Pedagógicas Chilenas S.A.
- Superintendente del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso (1865), Informe del año 1864, Santiago.
- (1873), Informe del año 1872, Santiago.



Serie

recursos naturales e infraestructura

Números publicados

- 1 Panorama minero de América Latina a fines de los años noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortíz y Nicole Moussa (LC/L.1253-P), N° de venta S.99.II.G.33 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 2 Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de las fallas de mercado, Miguel Solanes (LC/L.1252-P), N° de venta S.99.II.G.35 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 3 El Código de Aguas de Chile: entre la ideología y la realidad, Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1263-P), N° de venta S.99.II.G.43 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 4 El desarrollo de la minería del cobre en la segunda mitad del Siglo XX, Nicole Moussa (LC/L.1282-P), N° de venta S.99.II.G.54 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 5 La crisis eléctrica en Chile: antecedentes para una evaluación de la institucionalidad regulatoria, Patricio Rozas Balbontín (LC/L.1284-P), N° de venta S.99.II.G.55 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 6 La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos: un nuevo espacio para el aporte del Grupo de Países Latinoamericanos y Caribeños (GRULAC), Carmen Artigas (LC/L.1318-P), N° de venta S.00.II.G.10 (US\$10.00), 1999. [www](#)
- 7 Análisis y propuestas para el perfeccionamiento del marco regulatorio sobre el uso eficiente de la energía en Costa Rica, Rogelio Sotela, (LC/L.1365-P) N° de venta S.00.II.G.34 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 8 Privatización y conflictos regulatorios: el caso de los mercados de electricidad y combustibles en el Perú, Humberto Campodónico (LC/L.1362-P), N° de venta S.00.II.G.35 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 9 La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial, Eduardo Chaparro (LC/L.1384-P), N° de venta S.00.II.G.76 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 10 Sistema eléctrico argentino: los principales problemas regulatorios y el desempeño posterior a la reforma, Héctor Pistonesi (LC/L.1402-P), N° de venta S.00.II.G.77 (US\$10.00), 2000. [www](#)
- 11 Primer diálogo Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, Huberto Campodónico (LC/L.1410-P), N° de venta S.00.II.G.79 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
- 12 Proyecto de reforma a la Ley N°7447 "Regulación del Uso Racional de la Energía" en Costa Rica, Rogelio Sotela y Lidette Figueroa, (LC/L. 1427-P), N° de venta S.00.II.G.101 (US\$10.00), 2000 [www](#)
- 13 Análisis y propuesta para el proyecto de ley de "Uso eficiente de la energía en Argentina", Marina Perla Abruzzini, (LC/L. 1428-P), N° de venta S.00.II.G.102 (US\$ 10.00), 2000 [www](#)
- 14 Resultados de la reestructuración de la industria del gas en la Argentina, Roberto Kozulj (LC/L.1450-P), N° de venta S.00.II.G.124 (US\$10.00), 2000 [www](#)
- 15 El Fondo de Estabilización de Precios del Petróleo (FEPP) y el mercado de los derivados en Chile, Miguel Márquez D., (LC/L.1452-P) N° de venta S.00.II.G.132 (US\$10.00), 2000 [www](#)
- 16 Estudio sobre el papel de los órganos reguladores y de la defensoría del pueblo en la atención de los reclamos de los usuarios de servicios públicos , Juan Carlos Buezo de Manzanedo R. (LC/L.1495-P), N° de venta S.01.II.G.34 (US\$ 10.00), 2001 [www](#)
- 17 El desarrollo institucional del transporte en América Latina durante los últimos veinticinco años del siglo veinte, Ian Thomson (LC/L.1504-P), N° de venta S.01.II.G.49 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 18 Perfil de la cooperación para la investigación científica marina en América Latina y el Caribe, Carmen Artigas y Jairo Escobar, (LC/L.1499-P), N° de venta S.01.II.G.41 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 19 Trade and Maritime Transport between Africa and South America, Jan Hoffmann, Patricia Isa, Gabriel Pérez (LC/L. 1515-P), N° de venta S.00.G.II.57 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 20 La evaluación socioeconómica de concesiones de infraestructura de transporte: caso Túnel El Melón - Chile, Francisco Ghisolfo (LC/L.1505-P), N° de venta S.01.II.G.50 (US\$ 10.00) [www](#)

- 21 El papel de la OPEP en el comportamiento del mercado petrolero internacional, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.1514-P), N° de venta S.01.II.G.56 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 22 El principio precautorio en el derecho y la política internacional, Carmen Artigas (LC/L.1535-P), N° de venta S.01.II.G.80 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
- 23 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, Ian Thomson (LC/L.1538-P), N° de venta S.01.II.G.82 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)

Otros títulos elaborados por la actual División de Recursos Naturales e Infraestructura y publicados bajo la Serie Medio Ambiente y Desarrollo

- 1 Las reformas energéticas en América Latina, Fernando Sánchez Albavera y Hugo Altomonte (LC/L.1020), abril de 1997. [www](#)
- 2 Private participation in the provision of water services. Alternative means for private participation in the provision of water services, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1024), mayo de 1997 (inglés y español). [www](#)
- 3 Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable (aplicables a municipios, microrregiones y cuentas), Axel Dourojeanni (LC/L.1053), septiembre de 1997 (español e inglés). [www](#)
- 4 El Acuerdo de las Naciones Unidas sobre pesca en alta mar: una perspectiva regional a dos años de su firma, Carmen Artigas y Jairo Escobar (LC/L.1069), septiembre de 1997 (español e inglés).
- 5 Litigios pesqueros en América Latina, Roberto de Andrade (LC/L.1094), febrero de 1998 (español e inglés).
- 6 Prices, property and markets in water allocation, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1097), febrero de 1998 (inglés y español). [www](#)
- 8 Hacia un cambio en los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe (LC/L.1116 y LC/L.1116 Add/1), vols. I y II, septiembre de 1998.
- 9 Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". La industria del gas natural y las modalidades de regulación en América Latina, Humberto Campodónico (LC/L.1121), abril de 1998. [www](#)
- 10 Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Guía para la formulación de los marcos regulatorios, Pedro Maldonado, Miguel Márquez e Iván Jaques (LC/L.1142), septiembre de 1998.
- 11 Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Panorama minero de América Latina: la inversión en la década de los noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortiz y Nicole Moussa (LC/L.1148), octubre de 1998. [www](#)
- 12 Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Las reformas energéticas y el uso eficiente de la energía en el Perú, Humberto Campodónico (LC/L.1159), noviembre de 1998.
- 13 Financiamiento y regulación de las fuentes de energía nuevas y renovables: el caso de la geotermia, Manlio Coviello (LC/L.1162), diciembre de 1998.
- 14 Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Las debilidades del marco regulatorio eléctrico en materia de los derechos del consumidor. Identificación de problemas y recomendaciones de política, Patricio Rozas (LC/L.1164), enero de 1999. [www](#)
- 15 Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Primer Diálogo Europa-América Latina para la Promoción del Uso Eficiente de la Energía (LC/L.1187), marzo de 1999.
- 16 Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Lineamientos para la regulación del uso eficiente de la energía en Argentina, Daniel Bouille (LC/L.1189), marzo de 1999.

- 17 Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la Energía en América Latina”. Marco Legal e Institucional para promover el uso eficiente de la energía en Venezuela, Antonio Ametrano (LC/L.1202), abril de 1999.

- El lector interesado en números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Transporte de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile. No todos los títulos están disponibles.
- Los títulos a la venta deben ser solicitados a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, publications@eclac.cl.
: Disponible también en Internet: <http://www.eclac.cl>

Nombre:

Actividad:.....

Dirección:.....

Código postal, ciudad, país:

Tel.: Fax: E.mail: