

Código:	2	0	2	3
---------	---	---	---	---

2	0	2	3
---	---	---	---

6	0	9	1
---	---	---	---

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESTUDIOS GENERALES LETRAS

TRABAJO INDIVIDUAL

Título de la monografía:

La asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica: un estudio para el Perú histórico entre los años 1840 y 1890

Nombre: Adrián Humberto Plasencia Cárdenas

Tipo de evaluación: Monografía

Curso: Investigación Académica (INT 124)

Horario: 0307

Profesor: Nicolas Barrantes

Jefe de Práctica: Claudia Choqueneira

SEMESTRE 2025-1

Resumen (*abstract*)

El presente estudio posee, como objetivo, analizar la asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica del Perú, entre los años 1840 y 1890. A lo largo de los dos capítulos, se presenta una revisión crítica de la literatura teórica y empírica, así como un análisis cuantitativo de los datos disponibles. En el primero, se definen las variables de estudio, sistema ferroviario y actividad económica, y se elabora un marco histórico que describe el periodo en estudio. Luego, se describen los mecanismos de transmisión propuestos por la literatura teórica y se revisan estudios previos sobre la relación entre ambas variables en países emergentes distintos. Por otro lado, el segundo capítulo recopila y analiza los datos históricos sobre la inversión en el sistema ferroviario, medida por la tasa de crecimiento de rieles disponibles para el transporte, y la actividad económica, representada por la tasa de crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) real. Por último, a partir de estos datos, se aplica una metodología de correlación simple para determinar la relación entre ambas variables. Los resultados de la investigación muestran que, aunque la inversión ferroviaria presentó una asociación positiva sobre la actividad económica, esta relación resultó condicionada por factores exógenos, tales como la dependencia de bienes extractivos, la debilidad institucional, la corrupción y la falta de conectividad regional.

Palabras clave: actividad económica, gasto público, infraestructura, sistema ferroviario, productividad

Índice de Contenidos

Introducción	5
Capítulo 1: Análisis sobre la potencial asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú (1840-1890)	7
Subcapítulo 1.1: Definición de variables y revisión del contexto histórico	7
Sub-subcapítulo 1.1.1: Hitos importantes para el auge y el ocaso del sistema ferroviario	7
Sub-subcapítulo 1.1.2: Definición de las variables de estudio	8
Subcapítulo 1.2: Mecanismos teóricos sobre la influencia entre ambas variables	10
Subcapítulo 1.3: Hallazgos empíricos sobre la asociación de ambas variables	11
Capítulo 2: Análisis empírico sobre la relación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú (1840-1890)	13
Subcapítulo 2.1: Descripción y recopilación de los datos históricos de la inversión en el sistema ferroviario en el Perú	13
Subcapítulo 2.2: Descripción y recopilación de los datos históricos de la actividad económica en el Perú	17
Subcapítulo 2.3: Análisis empírico entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú	21
Conclusiones	24
Fuentes Bibliográficas	25

Índice de Ilustraciones

I. Análisis sobre la potencial asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú (1840-1890)

Gráfico 1. Mecanismo de transmisión de la inversión en el sistema ferroviario sobre la actividad económica del Perú	11
--	----

II. Descripción y recopilación de los datos históricos de la inversión en el sistema ferroviario en el Perú (1840-1890)

Gráfico 2.1.1. Rieles construidos por año (en Km.)	14
Gráfico 2.1.2. Rieles disponibles para el transporte (en km)	14
Gráfico 2.1.3. Variación porcentual de los rieles disponibles para el transporte (en km)	15
Gráfico 2.1.4. Evolución del gasto público y la inversión ferroviaria del Estado (en millones de soles)	15
Gráfico 2.1.5. Longitud total por proyecto ferroviario de Henry Meiggs (en km)	16
Gráfico 2.1.6. Costo total por proyecto ferroviario de Henry Meiggs (en millones de soles)	16
Gráfico 2.1.7. Exceso frente al costo promedio por kilómetro de la industria (en %)	17

III. Descripción y recopilación de los datos históricos de la actividad económica en el Perú

Gráfico 2.2.1. Crecimiento del PBI real del Perú entre los años 1867 y 1877 (en %)	18
Gráfico 2.2.2. Descomposición del PBI real del Perú, por tipo de gasto [1867-1877], en millones de soles	18
Gráfico 2.2.3. Descomposición del PBI real del Perú, por origen industrial [1867-1877], en millones de soles	19
Gráfico 2.2.4. Descomposición del sector industria [1867-1877], en millones de soles	20
Gráfico 2.2.5. Descomposición del subsector circulación [1867-1877], en millones de soles	20

IV. Análisis empírico entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú.

Gráfico 2.3.1. Gráfico de dispersión entre las variaciones porcentuales de los rieles permitidos para el transporte y del PBI real del Perú	21
Tabla 2.3.1. Tabla de índices de correlación de Pearson entre la variación de rieles permitidos para el transporte y la variación de los sectores circulación e industria	22

Introducción

A lo largo del siglo XIX, el Perú vivió un periodo crucial por la expansión de la infraestructura ferroviaria, impulsada por los ingresos derivados del guano y las políticas fiscales del Estado. Durante este periodo, la actividad económica del país se sustentó por las exportaciones del guano, lo que permitió al Estado generar mayores ingresos fiscales para financiar diversos proyectos en infraestructura, como el sistema ferroviario (Bonilla, 1984). En efecto, la construcción del sistema ferroviario se concibió como una estrategia clave para mejorar la conectividad entre la costa y la sierra, de modo que se facilite el transporte de mercancías y el comercio. Esta expansión ferroviaria se promovió entre los años 1860 y 1880, cuando el gobierno peruano emprendió un programa de construcción de ferrocarriles, con el fin de integrar el país y mejorar la infraestructura de transporte (Mathew, 2009; Basadre, 2005).

No obstante, el mayor nivel de ingresos fiscales no se tradujo en una bonanza económica para el Perú, sino en una creciente dependencia externa por recursos no renovables y en un fomento de prácticas rentistas. De este modo, el país no logró una base productiva sostenible (Basadre, 2005; Hunt, 2011). Incluso, las políticas fiscales, implementadas para financiar los ferrocarriles, también generaron un incremento de la deuda externa, lo que comprometió la estabilidad económica del país (Contreras, 2012). Este panorama generó una serie de factores estructurales que dificultaron la consolidación de los beneficios de la infraestructura del sistema ferroviario.

En ese sentido, la presente investigación posee como objetivo analizar la potencial asociación de la inversión en el sistema ferroviario sobre la actividad económica del Perú, entre los años 1840 y 1890, un periodo que comprende la era del guano, las políticas de expansión ferroviaria, y las crisis económicas resultantes de la deuda externa y la guerra del Pacífico. Aunque el sistema ferroviario se diseñó con la intención de fomentar el desarrollo económico, las dudas sobre el impacto permanecen. De este modo, el aporte de este estudio consistirá en complementar al vacío académico que existe sobre la relación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica del Perú. Esto se debe a que aún no se realizaron estudios que aborden el contexto histórico determinado y que utilicen los datos recopilados sobre ambas variables. Por ello, el trabajo busca responder la siguiente pregunta que permita cumplir con el objetivo: ¿cómo influyó la inversión en el sistema ferroviario sobre la actividad económica del Perú entre 1840-1890? La respuesta tentativa consiste en que la inversión ferroviaria presentó una asociación positiva con la actividad económica, favorecida por el gasto público en infraestructura, la mejora en la competitividad entre las regiones y una reducción en los costos de transporte.

Para cumplir este objetivo, la investigación se desglosará en dos objetivos específicos. El primero consiste en realizar una revisión teórica y empírica sobre la potencial asociación entre la inversión ferroviaria y la actividad económica. La revisión incluirá estudios sobre los canales de transmisión entre ambas variables, tales como Blanchard y Perotti (2002), para el corto plazo, y Barro (1990), para el largo plazo. Asimismo, se explorarán los estudios empíricos previos sobre el impacto de las infraestructuras de transporte en el desarrollo económico de países emergentes. El segundo objetivo consiste en realizar un análisis empírico entre las variables de estudio. Esto implicará un análisis correlacional simple entre los datos históricos de la inversión en el sistema ferroviario (medida por el cambio porcentual de los rieles disponibles para el transporte) y la actividad económica (medida por la tasa de crecimiento del PBI real) entre 1867 y 1877. La elección de este periodo se debe a la escasez de datos completos sobre la inversión ferroviaria para el periodo completo.

Respecto a los principales hallazgos de la investigación, la inversión en el sistema ferroviario impacta en la producción a través de una mayor demanda agregada. En el largo plazo, también ocurre una relación con la actividad económica por medio de la productividad de los factores de producción y la oferta agregada. No obstante, los hechos empíricos determinaron que la eficiencia de esta potencial asociación depende tanto del contexto económico como del manejo de ciertos factores subyacentes del periodo en estudio, tales como la debilidad institucional, los niveles de corrupción y la desconexión regional. Por último, en cuanto a los hallazgos del análisis empírico, ocurre una asociación positiva entre las variables de estudio. Asimismo, se comprueba la capacidad limitada del Estado para influir en la actividad económica a través de la inversión ferroviaria, de modo que requirió el apoyo de mayores prestaciones externas.

La monografía se estructura en dos capítulos. El primero aborda una revisión conceptual, teórica y empírica sobre la posible asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica del País. En este capítulo, se analizará el contexto histórico de la economía peruana y se abordarán los conceptos clave del trabajo. Luego, se examinará el mecanismo de transmisión entre las variables y se describirán los hallazgos empíricos de estudios previos en países emergentes. El segundo capítulo se enfoca en el análisis empírico de la investigación. Se recopilarán los datos históricos sobre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú. Por último, se realizará un análisis correlacional entre ambas variables, de modo que se evalúe si los resultados coinciden con la hipótesis inicial.

Capítulo 1: Análisis sobre la potencial asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú (1840-1890)

El presente capítulo aspira a explicar la potencial asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú, entre los años 1840 y 1890. Para ello, este contiene tres subcapítulos que se detallan a continuación.

En primer lugar, se presentará una revisión de la literatura histórica para aterrizar las variables de estudio en el contexto del periodo en estudio. Asimismo, se revisará la literatura conceptual para definir los conceptos de sistema ferroviario y actividad económica. En segundo lugar, tras describir y contrastar dichos conceptos, se empleará la literatura teórica para identificar el mecanismo de transmisión por el cual la inversión ferroviaria influye sobre la actividad económica. Finalmente, se revisará la literatura empírica para conocer la evidencia existente sobre la asociación entre ambas variables, según casos de estudio tanto del ámbito internacional como del nacional.

Subcapítulo 1.1: Definición de variables y revisión del contexto histórico

En este caso, primero se realizará una descripción sobre los hitos importantes del contexto histórico que expliquen el desarrollo del sistema ferroviario en el Perú. Luego, se definirán los conceptos de las variables, sistema ferroviario y actividad económica, que se emplearán en la investigación.

Sub-subcapítulo 1.1.1: Hitos importantes para el auge y el ocaso del sistema ferroviario

En primer lugar, la actividad económica del Perú, a mediados del siglo XIX, se impulsó por la explotación y exportación del guano. Este fue un recurso natural que aumentó los ingresos fiscales y transformó las finanzas públicas (Bonilla, 1984). Sin embargo, de acuerdo con Mathew (2009), esta riqueza, obtenida de un recurso no renovable, no resultó en una transformación de la productividad. De esta manera, este periodo se caracterizó como “la prosperidad falaz”, debido a que la bonanza no se tradujo en un desarrollo económico sostenible, sino en una creciente dependencia externa y en un fomento de prácticas rentistas (Basadre, 2005; Hunt, 2011). Asimismo, se inició la construcción de las primeras líneas férreas, por medio de la financiación del Estado, ante los mayores niveles de ingresos fiscales. Esto se debió a que uno de los objetivos del Estado consistió en optimizar el transporte que conectaba los puntos de exportación (Tantaleán, 2011; Contreras, 2012).

En segundo lugar, debido al declive paulatino de los ingresos guaneros y la aspiración de una integración nacional, el Estado emprendió un programa de construcción del sistema ferroviario a gran escala, entre los años 1860 y 1880 (Basadre, 2005). Así, en el gobierno de José Balta, se realizó la firma del contrato Dreyfus en 1869, el cual impulsó la expansión y modernización del sistema ferroviario, al financiar la construcción de nuevas líneas y la mejora de las existentes. No obstante, además de proporcionar la exclusividad de la venta del guano, esto implicó una dependencia mayor de los empréstitos externos, de modo que la deuda pública se incrementó a niveles insostenibles (Tantaleán, 2011; Vizcarra, 2017). Al mismo tiempo, la actividad económica, a pesar de los intentos de diversificar la producción, no presentó tendencia al alza. En efecto, la incapacidad de los ferrocarriles para generar los rendimientos esperados, sumada a una gestión deficiente y a problemas de corrupción, sumergió al país en una profunda crisis (Contreras, 2012; Kemp Heiland, 2010). Esta expansión desmedida de la infraestructura, desconectada de una base productiva sólida y financiada por deuda, se convirtió en un factor de inestabilidad fiscal.

Por último, la guerra del Pacífico (1879-1883) representó un cataclismo para el desarrollo económico y la infraestructura peruana. La derrota militar conllevó con la pérdida de yacimientos de salitre, la devastación de territorios y un colapso económico generalizado (Basadre, 2005; Bonilla, 1984). Con respecto al sistema ferroviario, se perdieron demasiados kilómetros de rieles; asimismo, ocurrió un abandono de los proyectos de inversión ferroviaria, lo que evidenció la desarticulación del Estado (Tantaleán, 2011). En ese sentido, la situación fiscal posbélica forzó al Perú a una renegociación de la deuda externa, que culminó con el contrato Grace en 1889 (Vizcarra, 2017). Este acuerdo transfirió la propiedad y la administración de la mayoría de ferrocarriles estatales a la *Peruvian Corporation*, un consorcio de acreedores británicos, a cambio de la condonación de la deuda. En ese sentido, de acuerdo con Contreras (2023), esta decisión marcó un cambio en la gestión de la infraestructura, debido a que se privatizó un sector estratégico. De este modo, las decisiones en infraestructura se condicionaron por la reconstrucción económica y la reinserción del Perú en la economía mundial.

Sub-subcapítulo 1.1.2: Definición de las variables de estudio

Con respecto a la definición de sistema ferroviario, existe la ausencia de un concepto académico unificado, por lo que se propone una construcción conceptual que parte desde la comprensión general de los sistemas de transporte. En ese sentido, de acuerdo con Cascetta (2001), un sistema de transporte se concibe como un entramado complejo y esencial para la movilidad de bienes y servicios. En esta misma línea, Rodrigue (2024) concuerda con esta visión e indica que estos sistemas se estructuran sobre una infraestructura física (vías y corredores), modos (vehículos que permiten el desplazamiento) y terminales (puntos de interconexión). Asimismo, el autor destaca el rasgo de la transportabilidad, entendida como la facilidad de movimiento de pasajeros, mercancías o información. En efecto, esta se relaciona con los costos de transporte, las características del bien y distintos factores políticos, como leyes o aranceles.

En ese sentido, la efectividad de un sistema de transporte reside en su capacidad para reducir los costos de transporte y fomentar el comercio, elementos clave para el desarrollo intrarregional y la competitividad de un territorio (CAF, s.f.). Dentro de este marco general, el sistema ferroviario se configura como un medio de transporte terrestre particular, definido por una infraestructura lineal y coordinada sobre la que los vehículos circulan. Esta infraestructura comprende las vías férreas, la señalización y las instalaciones auxiliares. Asimismo, la funcionalidad de este sistema se complementa con el material rodante, que incluye locomotoras y vagones, diseñados para la movilidad sobre rieles (Rodrigue, 2020).

Por otro lado, la articulación de estos componentes físicos define la esencia operacional del sistema. El estudio “Proyecto Vectores” de la UBA (s.f.) destaca que un sistema ferroviario es la forma en que vías, trenes, señales, personal y reglas actúan en conjunto. Esto implica que la operación de un sistema ferroviario resulta en un proceso que requiere la organización de múltiples subsistemas interdependientes. En efecto, este carácter sistemático consiste en lo que determina la capacidad del ferrocarril para ofrecer un transporte especializado y eficiente, de modo que permita que, cuanto mayor sea la transportabilidad, el desarrollo de actividades resulte menos limitado por la distancia.

Por tanto, para la presente investigación, el sistema ferroviario se conceptualiza como una estructura de transporte terrestre caracterizada por la integración funcional de una infraestructura de vías férreas, un material rodante, y un conjunto de procesos operacionales y de gestión. De este modo, el propósito del sistema ferroviario consiste en la movilización especializada de bienes y personas, cuyos componentes actúan en conjunto para impulsar la competitividad y el flujo de mercancías.

En cuanto a la actividad económica, de acuerdo con el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (s.f.), esta consiste en el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado, el cual se mide mediante el producto bruto interno (PBI). En esa misma línea, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (s.f.) define a la actividad económica como aquella medida que muestra el valor agregado en una economía mediante la producción de bienes y servicios, a partir de la interacción entre el capital, el trabajo y la tecnología.

De acuerdo con Mankiw (2020), la actividad económica se vincula con el PBI, debido a que se considera el indicador idóneo de los resultados de la economía. De este modo, el PBI constituye una cifra que representa el valor monetario de la actividad económica en un determinado periodo de tiempo. Este puede interpretarse como la renta total de todos los miembros de la economía, o como el gasto total en la producción de bienes y servicios (Blanchard, 2017). Asimismo, los autores Samuelson y Nordhaus (2010) explican que la actividad económica resulta en el conjunto de procesos por los cuales una sociedad produce, distribuye, y consume bienes y servicios, para satisfacer las necesidades mediante una asignación de recursos escasos.

En esta misma línea, el Banco Central de Reserva del Perú (s.f.), si bien no presenta un concepto de explícito de actividad económica, utiliza el término para describir el dinamismo y el crecimiento observado de la economía, en términos de la capacidad productiva y la generación de riqueza. En este caso, el BCRP mide la actividad económica de acuerdo con la tasa de crecimiento del PBI real. Este se diferencia por establecer un precio base para todos los años de análisis. De esta manera, la tasa de variación del PBI real muestra cuánto varió el nivel de producción total entre dos años. Por lo tanto, para el BCRP, la actividad económica se presenta como una magnitud observable y medible a través de los resultados agregados.

Sin embargo, resulta importante reconocer que la medición de la actividad económica, a través del PBI, consistió en una controversia, debido a sus limitaciones como medidor de calidad de vida. En efecto, los autores Stiglitz, Sen y Fitoussi (2009), si bien reconocen la relevancia del PBI para medir la producción del mercado, señalaron que este indicador macroeconómico no captura por completo el bienestar social ni incluye actividades no monetarias ni la economía informal. Por tanto, estas omisiones muestran cómo la actividad económica, en un sentido más amplio, puede exceder lo que las métricas agregadas registran. Aun así, a pesar de las limitaciones inherentes en la captura total de la actividad económica, el PBI se mantiene como el indicador más aceptado para el análisis macroeconómico.

En ese sentido, la definición que se utilizará consiste en la interpretación del INEI, debido a que contiene los demás conceptos presentados. Asimismo, ofrece una base más sólida y completa sobre la esencia de la actividad económica. Por lo tanto, la actividad económica se define como la creación del valor agregado de una economía, a través de la producción de bienes y servicios finales en un periodo determinado. Para fines del presente estudio, esta se medirá a través de la tasa de crecimiento del PBI real. A pesar de las limitaciones para capturar la totalidad de la actividad económica, resulta en el principal indicador disponible sobre el dinamismo de la producción.

Subcapítulo 1.2: Mecanismos teóricos sobre la influencia entre ambas variables

Por un lado, la inversión en infraestructura ferroviaria ejerce un efecto directo en la actividad económica, debido al gasto inicial en construcción. Este desembolso, por parte del presupuesto del Estado y las prestaciones externas, se manifiesta por medio de la adquisición de bienes de capital, la compra de insumos y la contratación de mano de obra. De acuerdo con Mankiw (2020) y Blanchard (2017), esta inversión representa un componente directo del Producto Bruto Interno, debido a que impulsa a las empresas a producir los bienes y servicios demandados para el proyecto. De esta manera, este mayor nivel de producción contribuye al valor total de la actividad económica del país.

Asimismo, este gasto inicial no solo genera una mayor demanda de bienes y servicios, relacionados a la infraestructura ferroviaria, sino que desencadena un efecto llamado multiplicador keynesiano. Este consiste en un ciclo iterativo de gastos que, aunque resulta cada vez en una magnitud menor por transacción, genera un incremento en el nivel de renta y de empleo. En efecto, el estudio de Blanchard y Perotti (2002) comprueba esta noción, debido a que analiza los efectos de un shock de gasto público en el nivel de producción de una economía a corto plazo. De este modo, el multiplicador consiste en que un gasto inicial se convierte en ingresos para los agentes económicos involucrados. Este proceso implica que una proporción de estos nuevos ingresos se destine al consumo de otros bienes y servicios, lo que también genera ingresos adicionales para otros agentes; es decir, se genera un ciclo continuo de gasto (Mankiw, 2020; Blanchard 2017).

En consecuencia, el efecto multiplicador proporciona un aumento de la demanda agregada, derivado del mayor nivel de inversión ferroviaria y de los subsiguientes incrementos en el consumo privado. A nivel gráfico, según Samuelson y Nordhaus (2010), en un modelo de oferta y demanda agregada, este incremento de la demanda agregada resulta en un desplazamiento a la derecha de la curva correspondiente. De este modo, dado que los precios tienden a ser rígidos a corto plazo, la expansión de la demanda agregada implica un ajuste de la cantidad producida de la economía (Mankiw, 2020). Por lo tanto, el resultado final consiste en un crecimiento efectivo del producto bruto interno a corto plazo, es decir, un incremento en la renta y en el nivel de producción total.

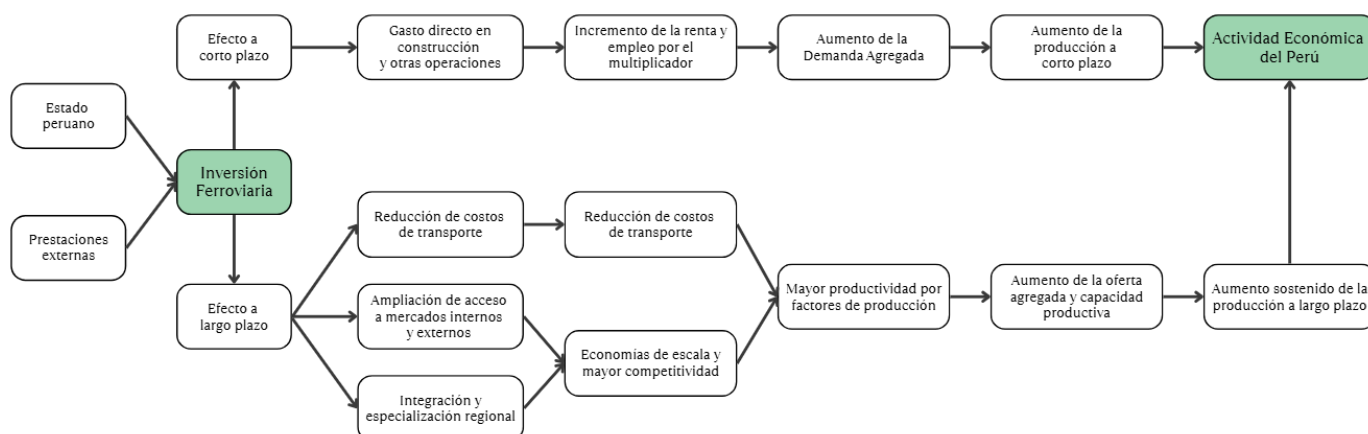
Por otro lado, la inversión ferroviaria presenta un efecto a largo plazo en la actividad económica, por medio de la productividad y la oferta agregada. A diferencia del efecto a corto plazo, se enfoca en tres factores principales. Primero, ocurre una reducción paulatina del costo de transporte, debido a la mayor eficiencia en la infraestructura, lo que disminuye los tiempos de viaje y los gastos logísticos para las empresas (Buttom, 2010). Segundo, de acuerdo con Nicholson (2005), una mayor conectividad permite la expansión de los mercados internos, debido a que los bienes y servicios transportados alcanzan nuevos consumidores en la región. Asimismo, se presenta una distribución eficiente de los bienes producidos y la adquisición de insumos a costos más bajos (Krugman, 1979). Por último, la inversión ferroviaria, a través de una mayor transportabilidad, promueve la integración y especialización regional, lo que facilita la integración económica entre diversas regiones. De este modo, ocurre que cada área se desarrolle y se especialice en determinadas actividades productivas, donde encuentren una ventaja comparativa intrínseca (Fujita, Krugman y Venables, 1999).

En ese sentido, los tres factores incrementan la eficiencia económica, al optimizar recursos y elevar la producción a menores costos. Esto proporciona mayores economías de escala y competitividad en la región. De acuerdo con Krugman (1980), las economías de escala, facilitadas por menores costos de transporte y mayor acceso a mercados, estimulan el comercio y la diferenciación de productos. Asimismo, según Porter (1990), la competitividad entre empresas fomenta la innovación y mejora los estándares de eficiencia, lo que promueve una mayor productividad en los factores de producción; es decir, una industria utiliza los insumos de capital y trabajo de forma más eficiente por unidad de producción adicional. Entonces, un mayor capital público resulta crucial para la actividad agregada, pues genera beneficios para las empresas al reducir costos y facilitar operaciones (Aschauer, 1989).

De esta manera, una mayor productividad por factores de producción provoca un aumento de la oferta agregada y de la capacidad productiva de la economía. Esto, a su vez, permite un incremento sostenido de la producción a largo plazo. Según Solow (1956), la acumulación del capital físico, como la infraestructura de transporte, consiste en un factor importante para el crecimiento económico a lo largo del tiempo, debido a que permite una mayor capacidad productiva. Asimismo, de acuerdo con Barro (1990), la inversión en infraestructura pública no solo expande el capital físico de una nación, sino que también incrementa la productividad marginal del capital y del trabajo, lo que resulta en un crecimiento económico sostenido a largo plazo.

En síntesis, la inversión ferroviaria permite un efecto directo a corto plazo en la demanda agregada. Es decir, el nivel de producción se incrementa, debido al mayor nivel de renta generada por el multiplicador. Asimismo, ocurre un efecto a largo plazo relacionado con la productividad y la oferta agregada, lo que resulta en un crecimiento económico sostenido. En ese sentido, ambos efectos en conjunto permiten una mayor actividad económica en el país a lo largo del tiempo, lo que consolida los beneficios de la inversión en el sistema ferroviario. La intuición completa del análisis del mecanismo de transmisión se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Mecanismo de transmisión de la inversión en el sistema ferroviario sobre la actividad económica del Perú



Fuente: Elaboración propia.

Subcapítulo 1.3: Hallazgos empíricos sobre la asociación de ambas variables

En este caso, diversos estudios corroboran la asociación positiva entre las variables de estudio. Sin embargo, el presente estudio se enfoca en el análisis de estudios que analicen países en vías de desarrollo, para un periodo de tiempo similar al propuesto. De este modo, las investigaciones de Yu et al. (2012) y Chen et al. (2016) destacaron el rol de la inversión en transporte, sobre todo en el sector ferroviario, en el crecimiento de regiones emergentes de China. De forma similar, el estudio de Wang et al. (2020) describe el impacto de la infraestructura ferroviaria en determinados países de la Iniciativa de la Franja y la Ruta. El autor concluye que una mejora en la infraestructura de transporte contribuye al PBI per cápita de estos países.

En esa misma línea, respecto a estudios de economías emergentes, Mohmand et al. (2020) y Alam et al. (2021) identificaron una causalidad a largo plazo entre la infraestructura de transporte y el desarrollo económico en Pakistán. Asimismo, el estudio de Shabani y Safaie (2018) determinó una relación positiva entre la infraestructura ferroviaria y el crecimiento económico provincial en Irán. Esta conclusión se relaciona con la idea de Sungkaew et al. (2018), debido a que también determinaron una asociación directa de las líneas ferroviarias en el crecimiento a corto y largo plazo en Tailandia.

En esa misma línea, el estudio de Alotaibi et al. (2021) demostró que, en Arabia Saudita, las inversiones en transporte y en la accesibilidad ferroviaria presentan un impacto positivo en el crecimiento del PBI regional.

No obstante, la evidencia empírica también muestra que el impacto de infraestructura ferroviaria resulta limitado o condicionado. Los estudios de Zegarra (2011) y Orrego (1990) indican que, en Perú, la inversión en ferrocarriles durante la Era del Guano no resultó en un desarrollo económico sostenido, debido a factores como la falta de mercados internos y la corrupción. Este análisis se apoya en estudios de economías con contextos históricos similares. En América Latina, Herranz-Loncán (2009), al estudiar México, Brasil y Argentina en el siglo XIX, señala que, aunque los ferrocarriles facilitaron la exportación de productos primarios, no siempre impulsaron un desarrollo diversificado, debido a las estructuras económicas existentes y la dependencia de mercados externos. De manera similar, un estudio sobre Brasil entre 1850-1950 concluyó que la eficiencia y el impacto de la expansión ferroviaria se vieron limitados por la legislación y la estructura empresarial (Cuéllar, Romero de Oliveira y Mariani, 2016). Asimismo, para la India colonial, Bogart y Chaudhary (2012) concluyeron que la extensa red ferroviaria no generó el crecimiento esperado, debido a la naturaleza extractiva de la inversión colonial y la falta de integración productiva.

Estos casos históricos con resultados mixtos se complementan con otros factores que explican la complejidad de los retornos de inversión en el sistema ferroviario. Por ejemplo, Ouattara y Zhang (2018) advierten sobre un exceso de oferta de infraestructura cuando no existe una demanda subyacente que la justifique. Asimismo, el trabajo empírico de Butkus et al. (2023) concluye que factores como la corrupción degradan el impacto esperado de la inversión en transporte. Por tanto, estos factores intrínsecos también resultan importantes para comprender por qué la inversión ferroviaria no siempre generó el desarrollo económico esperado.

En ese sentido, esta investigación define el sistema ferroviario como una estructura de transporte terrestre caracterizada por la integración de vías férreas, un material rodante y un conjunto de operaciones de gestión. Asimismo, la actividad económica se entiende como la creación de valor agregado, mediante la producción de bienes y servicios en un periodo determinado (INEI, s.f.). En cuanto al canal de transmisión, la inversión ferroviaria impacta en la producción a través de una mayor demanda agregada, debido al incremento del gasto (Blanchard y Perotti, 2002). Además, sucede una relación a largo plazo, por medio de la oferta agregada. Debido a menores costos de transporte y una mayor conectividad de mercados, la productividad de los factores de producción aumenta, de modo que ocurra un mayor nivel de producción en el tiempo (Barro, 1990). Por último, según la evidencia empírica, la inversión ferroviaria impulsa el crecimiento económico en países emergentes, aunque la eficiencia depende del contexto económico y el manejo de factores subyacentes. Estos corresponden a la dependencia de bienes extractivos (Bogart y Chaudhary, 2012), la debilidad institucional (Cuéllar, Romero de Oliveira y Mariani, 2016), la corrupción (Butkus et al., 2023) y la desconexión con los demás sectores de la región (Herranz-Loncán, 2009).

De esta manera, los hallazgos de la revisión de la literatura no contradicen por completo la hipótesis inicial, que sostiene que la inversión en el sistema ferroviario presenta una asociación positiva con la actividad económica del Perú. La literatura teórica respalda la existencia de una asociación positiva. Sin embargo, las evidencias empíricas indican que la relación se encuentra condicionada a otros factores subyacentes. Incluso, el marco histórico muestra que los efectos de la inversión ferroviaria sobre el crecimiento no perduraron en el tiempo. Por lo tanto, resulta necesario realizar una evaluación empírica para el caso histórico peruano.

Capítulo 2: Análisis empírico sobre la relación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú (1840-1890)

El presente capítulo aspira a recolectar, describir y analizar los datos históricos para el estudio de la relación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú. Aunque el contexto temporal del capítulo comprende el periodo 1840-1890, una limitación del estudio consistió en determinar suficientes datos sobre la inversión ferroviaria para todo el periodo. Por tanto, el análisis empírico de este capítulo se centrará en el periodo 1867-1877, dado que contiene los datos más consistentes. Asimismo, la unidad monetaria corresponde a soles de 1876; los valores no se transformaron a valor presente. En ese sentido, el presente capítulo se estructura en tres subcapítulos que se detallan a continuación.

En primer lugar, se presentarán distintos datos históricos relacionados con el sistema ferroviario, tales como los kilómetros de rieles disponibles para el transporte y el gasto público destinado al sector ferroviario; asimismo, se presentarán los presupuestos de las inversiones ferroviarias del contrato Dreyfus. En segundo lugar, se presentarán y describirán los datos relacionados con la actividad económica del Perú, tales como el crecimiento del PBI real, y los componentes desglosados por tipo de gasto y por sector económico. Por último, se realizará un análisis de correlación simple entre ambas variables de estudio, con el objetivo de comprobar si existe una asociación entre estas y contrastar los resultados con la hipótesis inicial.

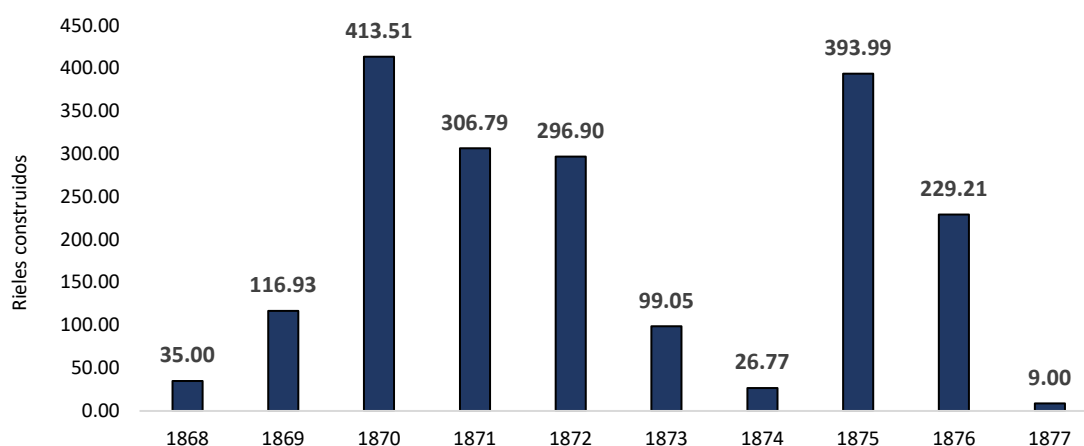
Subcapítulo 2.1: Descripción y recopilación de los datos históricos de la inversión en el sistema ferroviario en el Perú

El periodo 1867-1877 se caracterizó por una ambiciosa iniciativa de inversiones sobre la infraestructura del sistema ferroviario, debido a los ingresos derivados del guano en el Perú. Asimismo, bajo el gobierno de José Balta (1868-1872), se concibió al ferrocarril como el eje fundamental para conectar el país, expandir las exportaciones y promover el desarrollo económico nacional. No obstante, para este periodo, el Estado no concibió los ingresos fiscales suficientes por la venta del guano, debido a que el proceso productivo resultó ineficiente y corrupto (Contreras, 2023). Asimismo, el Estado requería mayor liquidez para invertir en las obras públicas destinadas al ferrocarril, cubrir el déficit fiscal y solventar la deuda externa del país. Por ello, se realizó la firma del contrato Dreyfus en 1869, un acuerdo que otorgó el monopolio de la venta del guano a la casa Dreyfus Frères, a cambio de prestaciones monetarias y el compromiso del pago de la deuda externa del Perú (Contreras, 2023). Estos fondos adicionales permitieron una inversión en el sistema ferroviario a gran escala, bajo la gestión del ingeniero Henry Meiggs.

En ese sentido, el Gráfico 2.1.1¹ muestra los rieles construidos por año (en Km.), el cual presenta una gran volatilidad. Esto se debe a que existieron años con una intensa actividad constructiva, como en los años 1870 (413.51 km. construidos) y 1875 (393.99 km. construidos). Sin embargo, también existieron otros años con un nivel de construcción ínfimo, como en los años 1874 (26.77 km.) y 1877 (9.00 km.) Por tanto, la variabilidad en los datos muestra que el crecimiento de los rieles no resultó en un proceso productivo monótono, sino en una sucesión de auges y declives.

¹ Los datos del Gráfico 2.1.1 corresponden al Anexo I.1

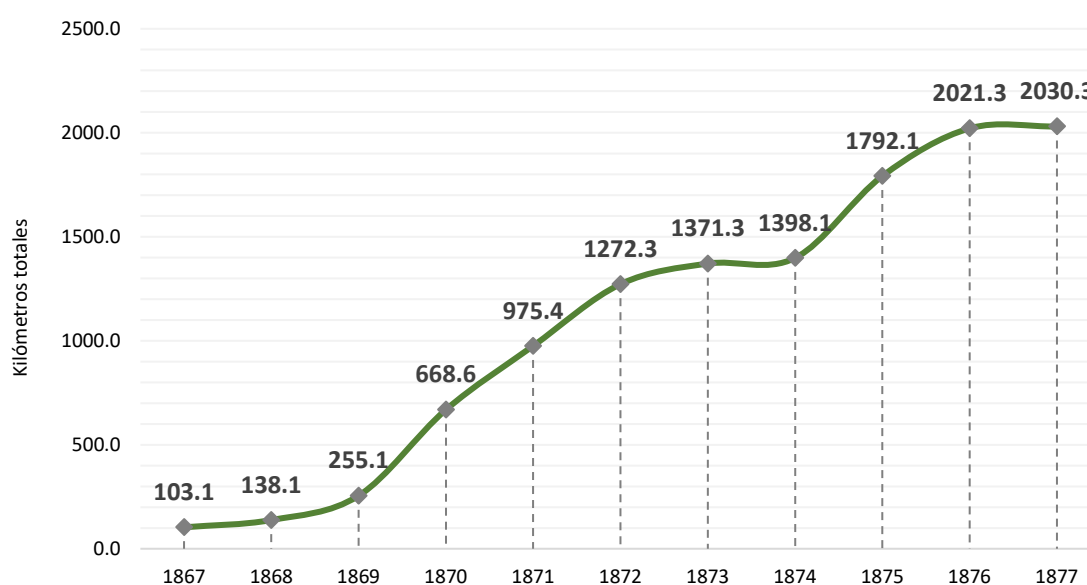
Gráfico 2.1.1. Rieles construidos por año (en Km)



Fuente: Contreras (2020). Elaboración propia.

El Gráfico 2.1.2² describe la evolución de los rieles permitidos para el transporte en el Perú. Esta muestra que, tan solo en una década, la red ferroviaria disponible aumentó de 193.1 km a 20230.3 km, lo que significó en un incremento alrededor de veinte veces respecto al año inicial. No obstante, se aprecia que, al final del periodo, la curva se vuelve casi plana. Esto indica una desaceleración drástica en los rieles construidos entre estos años. En esa misma línea, el Gráfico 2.1.3³ ilustra la variación porcentual de los rieles disponibles para el transporte. En este caso, un dato significativo se observa en el año 1870, con un incremento del 162.12% respecto al año anterior. Este pico podría interpretarse por medio del contexto detrás de la firma del contrato Dreyfus, de modo que muestre el impacto de las inversiones de ese periodo y la gestión de Meiggs. Sin embargo, aunque el gráfico presentó un crecimiento inicial, la tendencia general resultó en un decrecimiento paulatino a lo largo de la década, de modo que el crecimiento se estancó con una variación casi nula del 0.45%.

Gráfico 2.1.2. Rieles disponibles para el transporte (en km)

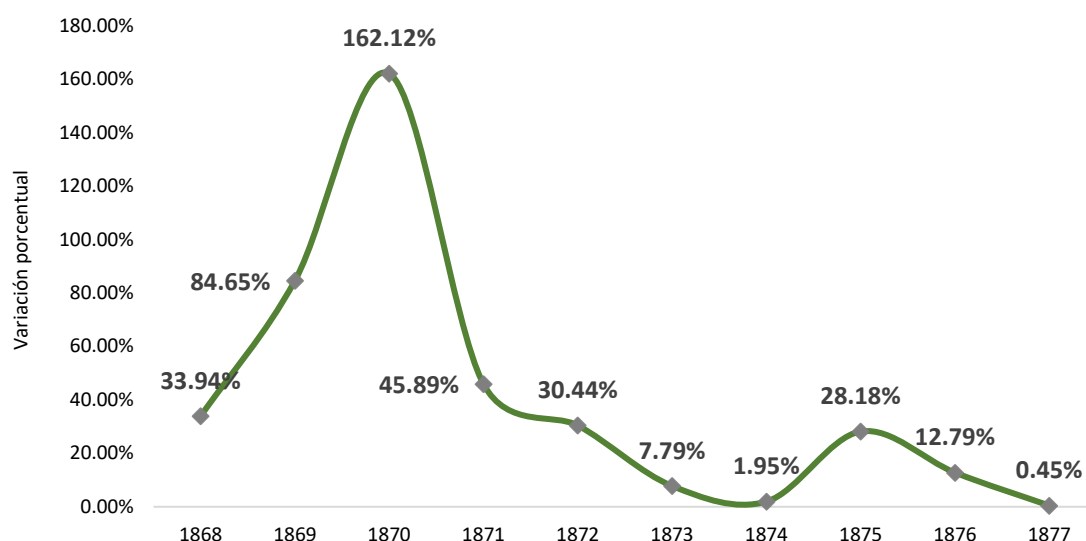


Fuente: Contreras Carranza (2010 y 2020). Elaboración propia.

² Los datos del Gráfico 2.1.2 corresponden al Anexo I.1

³ Los datos del Gráfico 2.1.3 corresponden al Anexo I.1

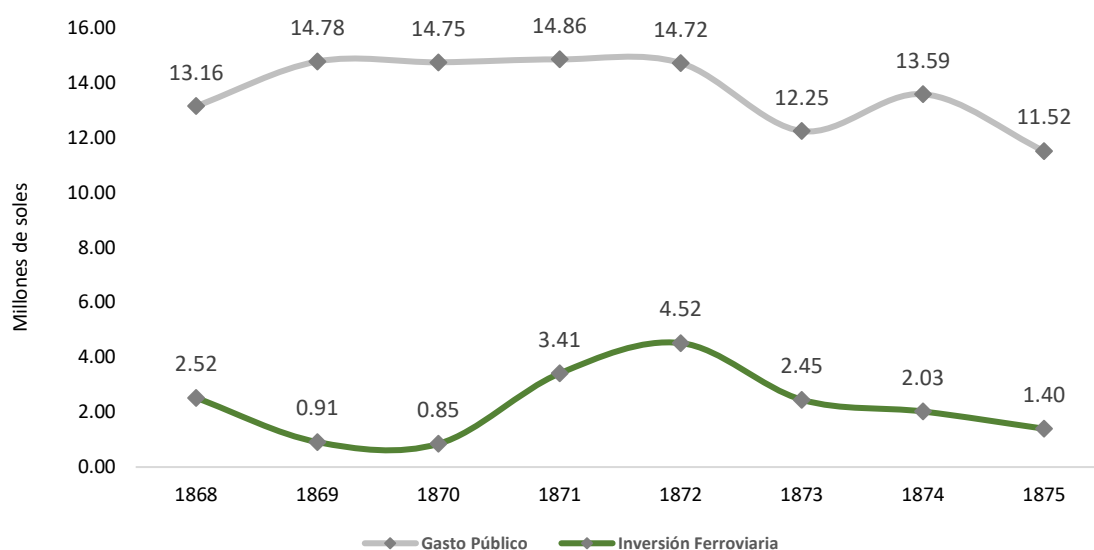
Gráfico 2.1.3. Variación porcentual de los rieles disponibles para el transporte (en km)



Fuente: Contreras Carranza (2010 y 2020). Elaboración propia.

El Gráfico 2.1.4⁴ describe la evolución del gasto público y la inversión ferroviaria por parte del Estado, sin considerar las prestaciones monetarias del contrato Dreyfus. En este caso, se observa una variabilidad importante en la inversión ferroviaria, con un auge entre los años 1870 y 1872. Es decir, la inversión ferroviaria se incrementó de 847,762 mil soles a 4,520,548 millones de soles, seguida de una desaceleración en los últimos años. Sin embargo, vale aclarar que estas variaciones no implican que el Estado no mantuvo un compromiso con el desarrollo del sistema ferroviario, debido a que los datos igual muestran elevadas cantidades monetarias por parte del presupuesto público. Entonces, el gráfico manifiesta el compromiso de José Balta con la expansión ferroviaria, de modo que se logre una mayor conectividad y desarrollo en la región.

Gráfico 2.1.4. Evolución del gasto público y la inversión ferroviaria del Estado (en millones de soles)

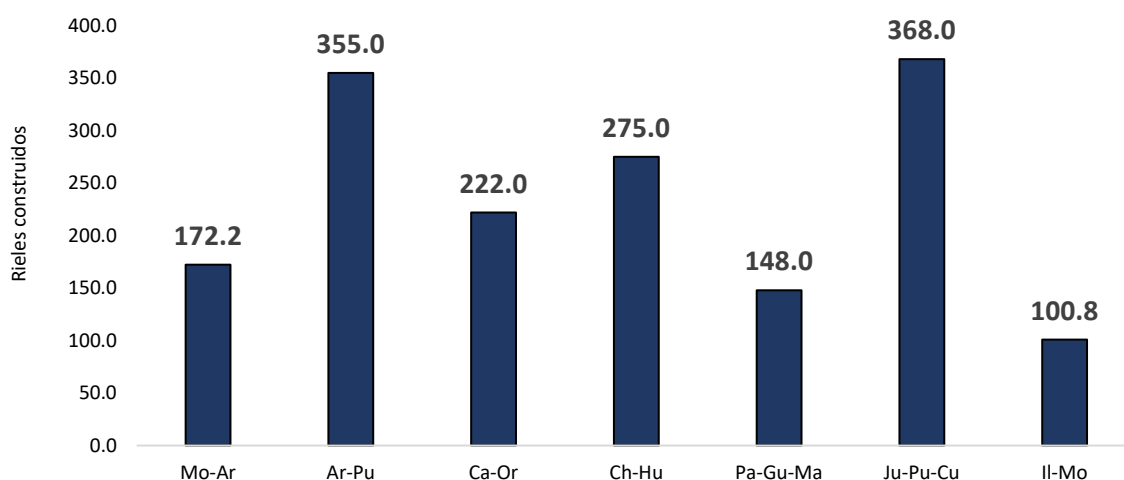


Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

⁴ Los datos del gráfico 2.1.4. corresponden al Anexo I.2

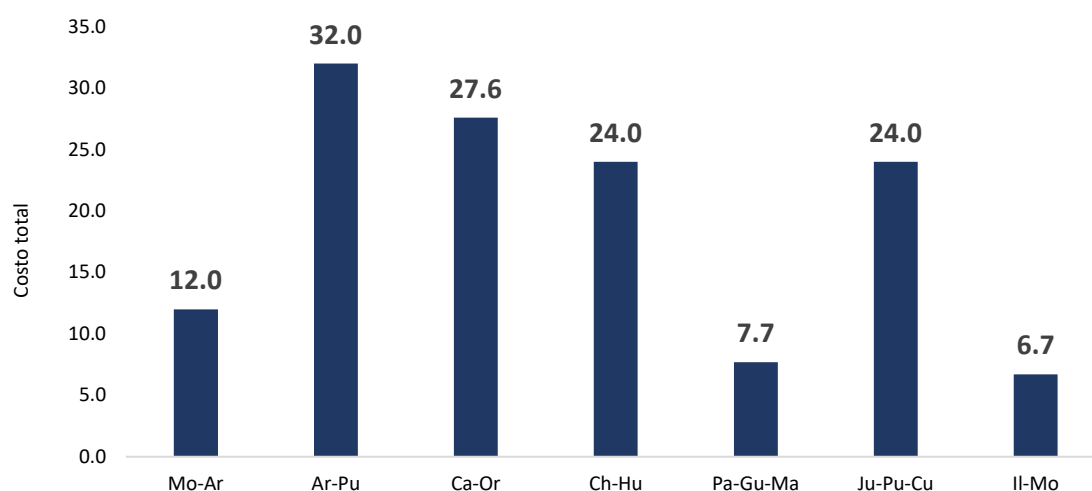
Por otro lado, se presentarán tres gráficos que ilustran los detalles del contrato Dreyfus. Primero, el Gráfico 2.1.5⁵ muestra las líneas férreas construidas por cada proyecto ferroviario (en km). De acuerdo con este, los proyectos más extensos consistieron en el ferrocarril Juliana-Puno-Cuzco (368 km) y el ferrocarril Arequipa-Puno (355 km); el proyecto con menor extensión resultó el ferrocarril Ilo-Moquegua (100.8 km). Asimismo, el Gráfico 2.1.6⁶ describe el costo total por cada proyecto ferroviario. Este permite identificar los desembolsos más significativos. De este modo, la línea Arequipa-Puno se destaca como el proyecto más costoso (32.0 millones de soles), seguido del proyecto Callao-Oroya (27.6 millones de soles); el proyecto con menor costo consistió en el ferrocarril Ilo-Moquegua (7.7 millones de soles). En general, el presupuesto de construcción ferroviaria ascendió a 134 millones de soles.

Gráfico 2.1.5. Longitud total por proyecto ferroviario de Enrique Meiggs (en km)



Fuente: Pennano (1979). Elaboración propia.

Gráfico 2.1.6. Costo total por proyecto ferroviario de Enrique Meiggs (en millones de soles)



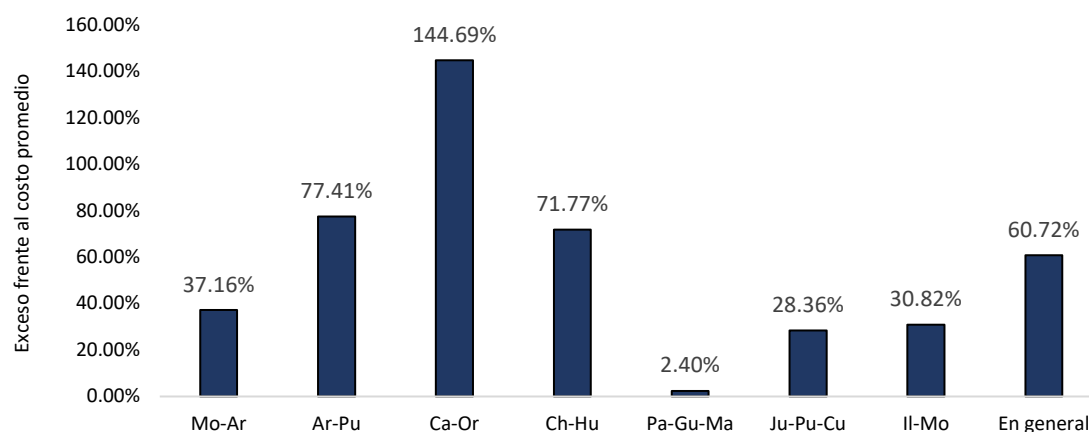
Fuente: Pennano (1979). Elaboración propia.

⁵ Los datos del Gráfico 2.1.5 corresponden al Anexo I.3

⁶ Los datos del Gráfico 2.1.6 corresponden al Anexo I.3

Finalmente, el Gráfico 2.1.7⁷ muestra el exceso de costo promedio por cada proyecto ferroviario, respecto al valor de la industria. De acuerdo con Pennano (1979), el costo promedio de expandir un kilómetro de riel consistió en 50,808.50 soles/km. El gráfico muestra que existe una enorme variabilidad en el costo por kilómetro construido entre los proyectos. Estos oscilan entre los 52,027 soles/km (ferrocarril Pacasmayo-Guadalupe-Magdalena) y los 124,324 soles/km (ferrocarril Callao-Oroya). En ese sentido, el gráfico muestra cómo todos los proyectos de Meiggs presentaron un alto sobre costo, de modo que, a nivel general, resultaron en un 60.72% más costosos en promedio.

Gráfico 2.1.7. Exceso frente al costo promedio por kilómetro de la industria (en %)



Fuente: Pennano (1979). Elaboración propia

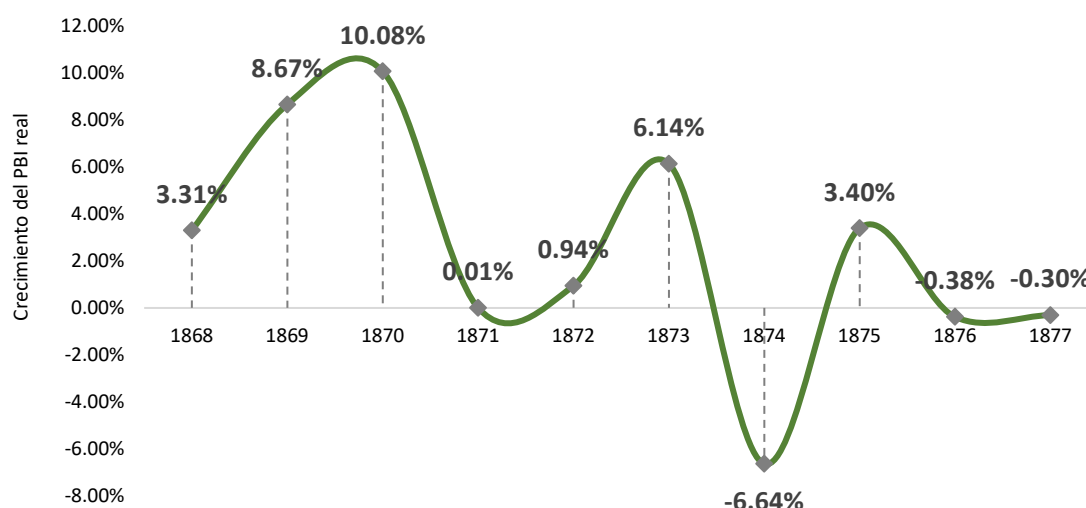
Subcapítulo 2.2: Descripción y recopilación de los datos históricos de la actividad económica en el Perú

En este caso, el periodo comprendido entre 1867 y 1877 se caracterizó por una acentuada volatilidad económica y una tendencia a la desaceleración. Este lapso se inició con un significativo auge, atribuible a los ingresos del guano y a una robusta inversión en infraestructura ferroviaria. Sin embargo, como ilustra el Gráfico 2.2.1⁸, que detalla la evolución de la tasa de crecimiento del PBI real, la era de alto crecimiento económico culminó después de 1870. De manera específica, el descenso del PBI real en 1874, con un retroceso de -6.64%, denota que este evento no constituyó en una desaceleración, sino en una recesión severa. A pesar del considerable crecimiento observado en 1873 (6.14%) y un subsiguiente esfuerzo de recuperación en 1875 (3.40%), los años finales del periodo exhiben tasas de crecimiento negativas próximas a cero (-0.38% en 1867 y -0.30% en 1877), lo cual consiste en un prolongado estancamiento económico y en una debilidad estructural.

⁷ Los datos del Gráfico 2.1.7 corresponden al Anexo I.3

⁸ Los datos del Gráfico 2.2.1 corresponden al Anexo II.1

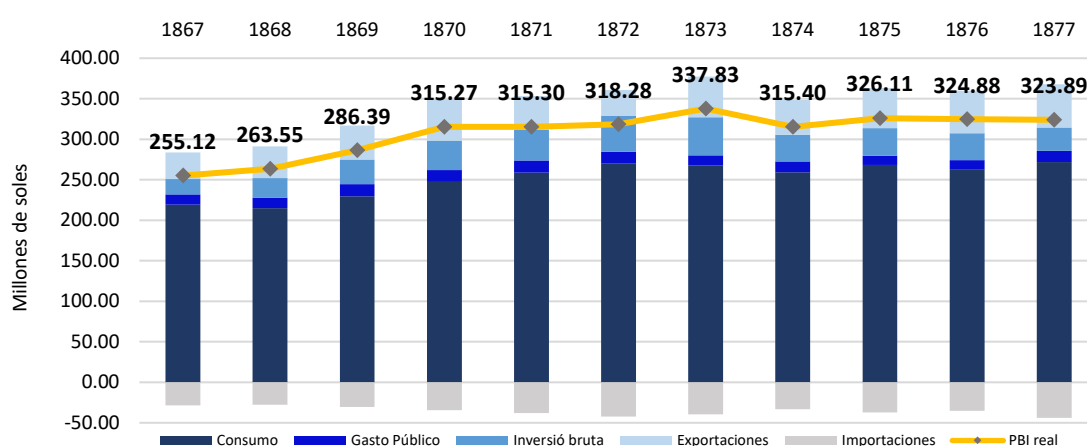
Gráfico 2.2.1. Crecimiento del PBI real del Perú entre los años 1867 y 1877 (en %)



Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

En esa misma línea, el Gráfico 2.2.2⁹ muestra la descomposición del PBI real del Perú por tipo de gasto entre 1867 y 1877. Se observa que el consumo resultó en el principal componente de la demanda interna, el cual alcanzó un valor 217.77 millones de soles en 1877. No obstante, la inversión bruta exhibió una trayectoria diferente. Tras alcanzar su máximo en 1873 con 46.81 millones de soles, experimentó un drástico colapso, de modo que descendió a 28.89 millones de soles en 1877. Esta contracción, cercana al 38% en un lapso de cuatro años, constituye en un indicador fehaciente sobre la erosión de la confianza de los agentes económicos, la paralización de iniciativas de infraestructura y una desaceleración por la formación de capital. Por otro lado, el sector externo evidenció un desequilibrio creciente. Si bien las exportaciones incrementaron de 32.81 millones en 1867 a 53.46 millones en 1877, este aumento resultó insuficiente para compensar el creciente volumen de las importaciones, las cuales se expandieron de 28.61 millones a 44.04 millones en el mismo periodo. Por tanto, una inversión en declive y un déficit comercial progresivo sentaron las bases para una desaceleración sistemática de la económica en el Perú, que culminaría con la suspensión del pago de la deuda externa.

Gráfico 2.2.2. Descomposición del PBI real del Perú, por tipo de gasto [1867-1877], en millones de soles

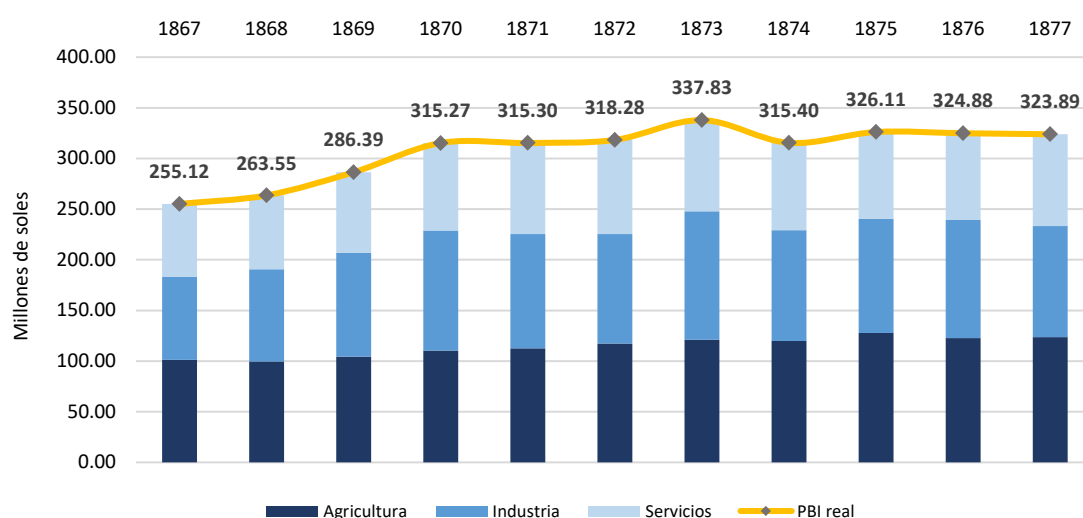


Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

⁹ Los datos del Gráfico 2.2.2 corresponden al Anexo II.2

Asimismo, el Gráfico 2.2.3¹⁰ presenta la desagregación del PBI real por origen industrial entre 1867 y 1877. Se evidencia que el sector Agricultura se mantuvo como el componente más sustancial del PBI, el cual registró un valor de 123.57 millones de soles en 1877. Por otro lado, el sector Industria alcanzó un máximo de 126.47 millones de soles en 1872, mientras que el sector Servicios experimentó un pico con 92.99 millones de soles en 1873. Sin embargo, a partir de este mismo año, ambos sectores, Industria y Servicios, iniciaron un proceso de decrecimiento paulatino, registrándose una contracción en el sector Industria (que descendió a 109.72 millones de soles) y en el sector Servicios (que descendió a 90.59 millones de soles) para 1877. Esta evolución resulta consistente con la recesión económica que afectó la capacidad productiva interna. En conjunto, estos datos muestran que la bonanza del guano no provocó una transformación estructural de la economía, la cual conservó una predominancia del sector agrario. Los otros sectores, a pesar de incrementarse en años previos, resultaron vulnerables a la interrupción de los ingresos provenientes del guano.

Gráfico 2.2.3. Descomposición del PBI real del Perú, por origen industrial [1867-1877], en millones de soles



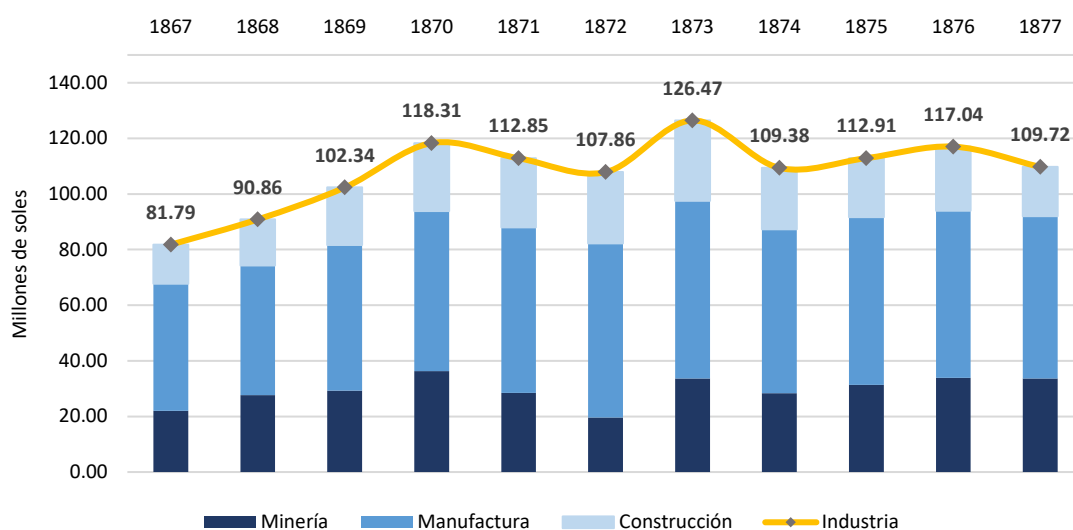
Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

Para profundizar el análisis de la coyuntura económica del periodo, se examinarán los componentes del PBI real relacionados con el sector ferroviario. El Gráfico 2.2.4¹¹ desglosa los subsectores de la Industria entre 1867 y 1877. Se observa que el subsector Manufactura resultó en el componente dominante de la actividad industrial, con un crecimiento de 45.63 millones de soles en 1867 a un máximo de 63.90 millones en 1873, para luego descender a 58.41 millones en 1877. De manera simultánea, el subsector Construcción también experimentó un notable crecimiento, de modo que pasó de 14.10 millones de soles en 1867 a 28.87 millones en 1873, lo cual refleja el considerable nivel de inversión en infraestructura que caracterizó aquella época. No obstante, este subsector demostró vulnerabilidad al descender a 17.65 millones de soles en 1877, lo que sugiere una dependencia de la disponibilidad de capital externo. En cuanto al subsector Minería, este mostró un crecimiento de 22.05 millones de soles en 1867 a 36.34 millones en 1870, pero concluyó el periodo con 33.67 millones de soles en 1877.

¹⁰ Los datos del Gráfico 2.2.3 corresponden al Anexo II.3

¹¹ Los datos del Gráfico 2.2.4 corresponden al Anexo II.4

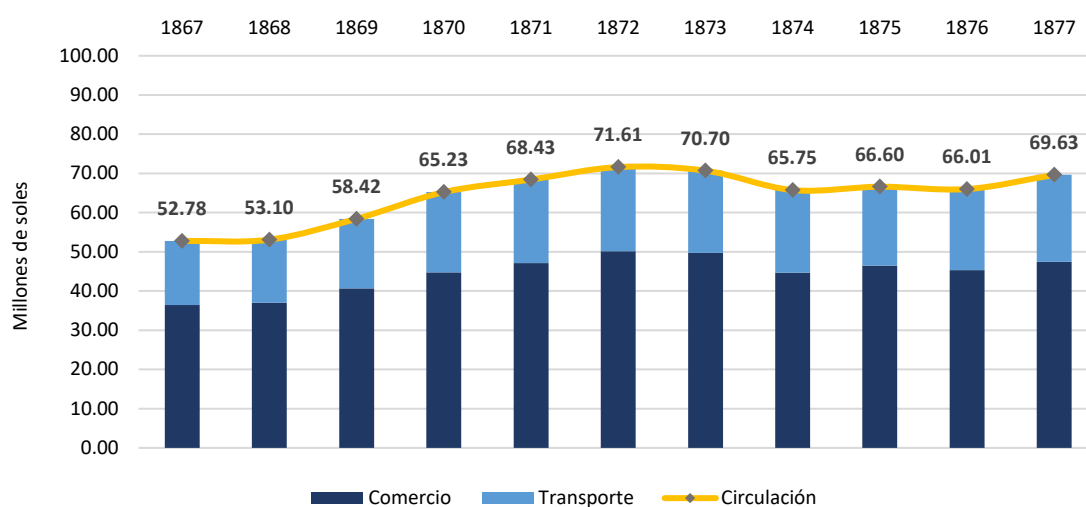
Gráfico 2.2.4. Descomposición del sector industria [1867-1877], en millones de soles



Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

Asimismo, el Gráfico 2.2.5¹² detalla la composición del subsector Circulación, perteneciente al sector Servicios, durante el periodo 1867-1877. Este resultó en un componente con un incremento considerable, pues presentó un valor monetario que pasó de 52.78 millones de soles en 1867 a 69.63 millones en 1877, con un máximo de 71.61 millones en 1872. De forma análoga, el componente Comercio experimentó una expansión significativa, de modo que pasó de 36.41 millones de soles en 1867 a 47.43 millones en 1877, con un máximo de 50.17 millones en 1872. Incluso, de manera simultánea, el componente Transporte mostró un crecimiento de 16.37 millones de soles en 1867 hasta un valor máximo de 22.19 millones en 1877. Sin embargo, a partir de 1873, el impacto de la crisis económica interrumpió la trayectoria de crecimiento observada en los tres indicadores entre los años 1867 y 1872. Por tanto, estos patrones sugieren que, si bien el subsector Circulación operó como un motor de crecimiento en la fase inicial del periodo, el dinamismo resultó afectado por la crisis posterior a 1873, lo que resultó en una contracción de la actividad económica general.

Gráfico 2.2.5. Descomposición del subsector circulación [1867-1877], en millones de soles



Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

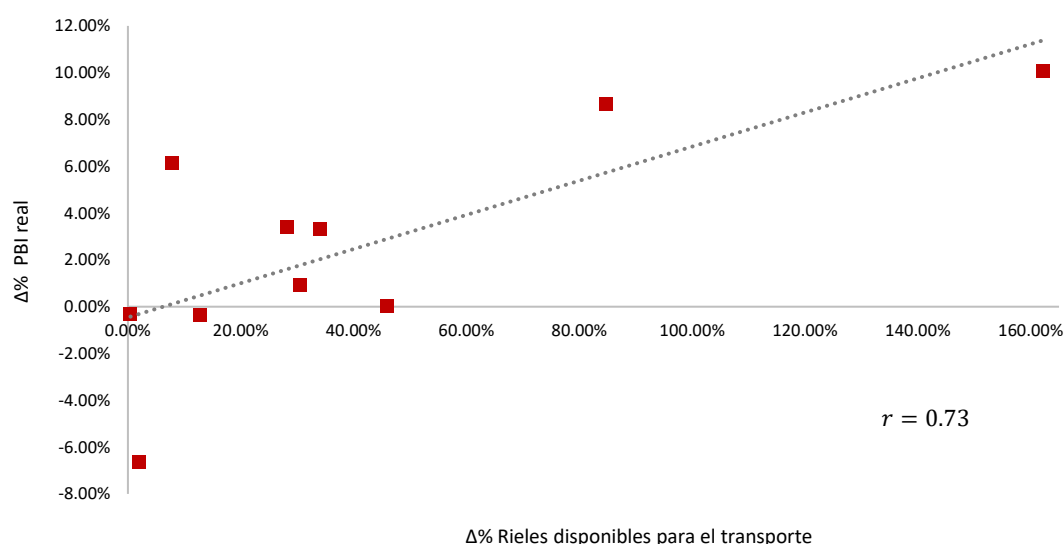
¹² Los datos del Gráfico 2.2.5 corresponden al Anexo II.5

En síntesis, el crecimiento ocurrido en este periodo, si bien presentó picos notables, no se tradujo, sobre la base productiva nacional, en una transformación estructural sólida y diversificada. La persistencia de la agricultura como sector dominante, y la vulnerabilidad de la industria y los servicios ante la contracción económica, constituyen en indicativos de esta limitación. Asimismo, el declive pronunciado de la inversión bruta y el progresivo déficit comercial, junto con la fragilidad de los sectores productivos emergentes, sentaron las bases para una severa crisis económica. Por tanto, este deterioro multifactorial expuso la profunda fragilidad de una economía sustentada en fuentes de crecimiento coyunturales e insostenibles.

Subcapítulo 2.3: Análisis empírico entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú

En este último subcapítulo, se procederá a describir y analizar la potencial asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú. El marco temporal de la investigación se extiende al periodo 1840-1890; sin embargo, debido a la escasez de datos, el análisis empírico se realizará para el periodo 1867-1877. La metodología empleada consiste en el análisis de correlación bivariada de Pearson, con el fin de cuantificar la asociación entre la variación porcentual de los rieles permitidos para el transporte y la variación porcentual del PBI real del Perú. Este método permite identificar si ambas variables tienden a moverse en la misma u opuesta dirección, así como la intensidad de dicha relación. De esta manera, el fundamento del análisis empírico recae en los datos anuales de las tasas de crecimiento de los rieles disponibles para el transporte y el PBI real. Esto se detalla en el Gráfico 2.3.1¹³, el cual presenta un diagrama de dispersión que mapea la variación de los rieles permitidos en el eje horizontal y la variación del PBI real en el eje vertical.

Gráfico 2.3.1. Gráfico de dispersión entre las variaciones porcentuales de los rieles permitidos para el transporte y del PBI real del Perú



Fuente: Contreras Carranza (2010 y 2020). Elaboración propia.

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

¹³ Los datos del Gráfico 2.3.1 corresponden al Anexo III.1

A partir de la interpretación de los datos y de la representación gráfica, el coeficiente de correlación de Pearson es $r = 0.73$. Este resultado numérico, corroborado por la tendencia ascendente de los puntos observados en el diagrama de dispersión, indica la existencia de una correlación positiva fuerte entre ambas variables. De este modo, dicho hecho estilizado sugiere que, durante el periodo analizado, los años representados por un mayor crecimiento en la red ferroviaria disponible para el transporte tendieron a coincidir con un aumento del PBI real. En ese sentido, este hallazgo subraya la relevancia de la expansión de la infraestructura ferroviaria como un factor asociado al dinamismo del crecimiento económico en el Perú, durante el periodo histórico de estudio.

De igual modo, para profundizar en la naturaleza de esta relación y comprender qué ramas de la actividad económica fueron más impactadas por el avance ferroviario, se procedió a calcular los coeficientes de correlación de Pearson entre las variaciones porcentuales de los rieles permitidos para el transporte, y los componentes Industria y Circulación del PBI real, que fueron analizados en el subcapítulo anterior. Los resultados se presentan en la Tabla 2.3.1¹⁴.

Tabla 2.3.1. Tabla de índices de correlación de Pearson entre la variación de rieles permitidos para el transporte y la variación de los sectores circulación e industria

Variable Exógena	Variable Endógena		
	PBI Real	Componente Circulación	Componente Industria
Rieles permitidos para el transporte	0.73	0.78	0.53

Fuente: Contreras Carranza (2010 y 2020). Elaboración propia.

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

En efecto, esta revela patrones específicos de asociación que enriquecen la interpretación del impacto de la inversión en el sistema ferroviario. La correlación más fuerte y positiva se observa con el sector Circulación, con un coeficiente $r = 0.78$. Este valor, que engloba los componentes Transporte y Comercio, resulta consistente con la función esencial de la infraestructura ferroviaria, es decir, facilitar el movimiento de bienes y personas, de modo que se impulsen dichas actividades económicas específicas. Por su parte, la correlación entre la variación de los rieles disponibles y el sector Industria es $r = 0.53$. Este coeficiente, si bien indica una asociación positiva, resulta en una magnitud moderada y menor que la observada para el componente Circulación. En ese sentido, esto sugiere que, aunque la expansión ferroviaria apoyó las actividades industriales al mejorar la transportabilidad de insumos y productos, el dinamismo de la industria recibió la influencia de una gama más amplia de factores económicos. No obstante, ambas correlaciones resultan positivas con una considerable proporción, de modo que refuerzan la asociación entre la expansión ferroviaria y el PBI real.

Otra perspectiva para comprender la asociación entre la inversión ferroviaria y la actividad económica consiste en analizar el gasto público destinado al sistema ferroviario. Como se propuso en el mecanismo de transmisión, el Estado resultó en el emisor de esta inversión ferroviaria. En este caso, a modo complementario, se realizó un análisis empírico entre los datos de crecimiento anual del gasto público ferroviario y el PBI real, entre los años 1868 y 1875. Esto se detalla en el Anexo III.3, el cual presenta un diagrama de dispersión que mapea la variación de la inversión pública ferroviaria en el eje horizontal y la variación del PBI real en el eje vertical. El gráfico revela una tendencia decreciente; asimismo, el coeficiente de correlación de Pearson resultó $r = -0.32$. Esta correlación negativa, pero sobre todo débil, sugiere que el incremento en la inversión pública ferroviaria no se asoció con

¹⁴ Los datos de la Tabla 2.3.1 corresponden al Anexo III.2

el crecimiento del PBI real en dicho periodo de forma significativa, sino que mostró incluso una ligera tendencia inversa. Este resultado distinto, a comparación de la fuerte correlación positiva entre los rieles disponibles para el transporte y el PBI real ($r = 0.73$), se explica por la naturaleza de los datos y el contexto histórico.

En ese sentido, el mecanismo de transmisión, que postula al Estado como impulsor de la inversión ferroviaria y, por ende, de la actividad económica, debe matizarse en el contexto del Perú histórico. La literatura empírica subraya que la efectividad de dicha inversión resultó condicionada por factores como la ineficiencia estructural y la corrupción del Estado. En esa misma línea, el gasto público destinado al sector ferroviario ascendió a 19 millones de soles, para el periodo de estudio, mientras que las prestaciones del contrato Dreyfus alcanzaron los 134 millones de soles, una cifra siete veces superior. Estos datos evidencian una capacidad limitada del Estado, de modo que por sí solo no logró influir en la actividad económica a través de la inversión pública ferroviaria. En consecuencia, el verdadero impacto de la inversión sobre la actividad económica consistió en una combinación entre las inversiones estatales y las considerables prestaciones externas.

A modo de cierre, el capítulo analiza la asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica del Perú entre 1840 y 1890, enfocándose en el periodo 1867-1877 por la falta de datos en años anteriores. Primero, se describe la evolución de la red ferroviaria, el gasto público destinado al sector ferroviario y los fondos externos provenientes del contrato Dreyfus. Luego, se presentan los datos sobre el crecimiento del PBI real, así como los componentes desglosados por tipo de gasto y sectores económicos. Los resultados muestran que la economía peruana, a pesar de la bonanza coyuntural del guano, experimentó un deterioro multifactorial que la dejó vulnerable previo a la guerra del Pacífico. Finalmente, en el análisis correlacional, se encuentra una relación positiva entre la inversión en el sistema ferroviario y el PBI real ($r = 0.73$), así como asociaciones positivas considerables con los componentes Circulación e Industria. Sin embargo, la correlación entre el gasto público ferroviario y el PBI real resultó débil y negativa. De acuerdo con los hechos empíricos y los datos compilados, esto refleja la capacidad limitada del Estado para influir en la actividad económica a través de la inversión ferroviaria, de modo que requirió mayores prestaciones externas.

Por tanto, los hallazgos del análisis empírico no son contrarios a la hipótesis inicial, que sostiene que la inversión en el sistema ferroviario presenta una asociación positiva con la actividad económica. Sin embargo, esta asociación se materializó por el vasto capital externo de las prestaciones monetarias del contrato Dreyfus, debido a que el Estado por sí solo resultó incapaz de efectuar el mecanismo de transmisión entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica del Perú.

Conclusiones

La presente monografía se planteó, como objetivo general, analizar la asociación de la inversión en el sistema ferroviario sobre la actividad económica del Perú, entre los años 1840 y 1890; la respuesta tentativa sostuvo que una mayor inversión ferroviaria resultó en un determinante para que la actividad económica aumente. No obstante, una limitación importante del estudio consistió en la escasez de datos sobre la inversión ferroviaria para el periodo completo, por lo que el análisis empírico se enfocó en los datos disponibles del periodo 1867-1877.

En el primer capítulo, el análisis de la literatura teórica determinó que existen dos efectos clave de la inversión ferroviaria. A corto plazo, la inversión en ferrocarriles genera un impacto positivo sobre la demanda agregada, a través del mayor nivel de gasto por el multiplicador keynesiano. A largo plazo, los efectos se relacionan con la mejora de la competitividad regional y la reducción de costos de transporte, lo que fomentó la integración económica y la especialización productiva. Respecto a los hallazgos empíricos, se evidenció que la inversión ferroviaria presentó una asociación positiva con el crecimiento económico, como en otros países en vías de desarrollo. Sin embargo, la literatura empírica también sugiere que, a pesar de los beneficios iniciales, la infraestructura ferroviaria por sí sola no garantiza un desarrollo económico sostenible, debido a factores estructurales, tales como la dependencia de mercados externos, la corrupción y la debilidad institucional, que limitan la efectividad de la inversión en el sistema ferroviario a largo plazo.

En el segundo capítulo, el análisis empírico de los datos históricos determinó que la inversión en el sistema ferroviario presentó una asociación sobre la actividad económica del Perú. Esto se manifestó a través de un coeficiente de correlación de Pearson de $r = 0.73$, el cual indica una correlación positiva fuerte entre ambas variables. De este modo, la expansión de la infraestructura ferroviaria contribuyó al crecimiento del PBI real del Perú. Asimismo, la inversión en el sistema ferroviario presentó una asociación positiva con dos principales componentes del PBI real, tales como el sector Circulación ($r = 0.78$), que engloba los componentes de Transporte y Comercio, y el sector Industria ($r = 0.53$), que engloba los componentes Minería, Manufactura y Construcción. Estas correlaciones positivas refuerzan la asociación entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica del Perú. Por otro lado, a modo complementario, se realizó un análisis empírico entre el gasto público destinado al sector ferroviario y el PBI real, de modo que se determine el papel del Estado como principal promotor de la inversión ferroviaria. Sin embargo, la correlación resultó débil y negativa ($r = -0.32$). Este resultado, de acuerdo con los hechos empíricos y los datos compilados, refleja la debilidad institucional del Estado para influir en la actividad económica. Por lo tanto, el Estado requirió de prestaciones monetarias externas de gran nivel, lo cual concuerda con el marco histórico y el mecanismo de transmisión propuesto.

Esta investigación representó una primera aproximación al estudio del impacto de la infraestructura ferroviaria en el crecimiento económico del Perú en el siglo XIX, que contribuye en llenar un vacío en la literatura existente sobre este tema. No obstante, debido a las limitaciones en la disponibilidad de datos y al uso de análisis correlacionales, no se pueden hacer afirmaciones concluyentes sobre las relaciones causales entre las variables estudiadas. Futuras investigaciones podrían profundizar en este análisis a través del uso de herramientas estadísticas más avanzadas que permitan establecer relaciones causales entre la inversión ferroviaria y el crecimiento económico. Asimismo, resultaría necesario incluir más variables exógenas en el análisis, tales como las condiciones sociales, las políticas fiscales y el nivel de inversión privada en el sector ferroviario, lo que ofrecería una visión más completa del impacto de la inversión en el sistema ferroviario sobre la actividad económica del país.

Fuentes Bibliográficas

- Alam, K. M., Li, X., Baig, S., Ghanem, O., & Hanif, S. (2021). Causality between transportation infrastructure and economic development in Pakistan: An ARDL analysis. *Research in Transportation Economics*, 88, 100974.
<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100974>
- Alotaibi, S., Quddus, M., Morton, C., & Imprialou, M. (2021). Transport investment, railway accessibility and their dynamic impacts on regional economic growth. *Research in Transportation Business & Management*, 43, 100702.
<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100702>
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177–200.
[https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Banco Central de Reserva del Perú. (s. f.). *Notas de estudios*.
<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/notas-de-estudios.html>
- Barro, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), S103–S125.
<http://www.jstor.org/stable/2937633>
- Basadre, J. (2005). *Historia de la República del Perú [1822–1933]*. Editorial El Comercio.
- Blanchard, O. (2017). *Macroeconomía*. Pearson Educación.
- Blanchard, O., & Perotti, R. (2002). An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(4), 1329–1368.
<http://www.jstor.org/stable/4132480>
- Bogart, D., & Chaudhary, L. (2012). Railways in Colonial India: An Economic Achievement? *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2073256>
- Bonilla, H. (1984). *Guano y burguesía en el Perú*.
<https://repositorio.iep.org.pe/items/adc9393d-a8ec-474f-9fc2-b48b240f6083>
- Butkus, M., Mačiulytė-Šniukienė, A., & Matuzevičiūtė, K. (2023). Transport Infrastructure Investments as a Factor of Economic Growth of European Union Countries. *TalTech Journal of European Studies*, 13(1), 150–176.
<https://doi.org/10.2478/bjes-2023-0008>
- Buttom, K. (2010). *Transport Economics*. Edward Elgar Publishing
- CAF. (s. f.). *El rol de la infraestructura de transporte | CAF*.
<https://www.caf.com/es/especiales/red/red-2021/capitulo-4/>
- Cascetta, E. (2001). *Transportation Systems Engineering: Theory and Methods*. En *Applied Optimization*.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6873-2>

- Chen, Z., Xue, J., Rose, A. Z., & Haynes, K. E. (2016). The impact of high-speed rail investment on economic and environmental change in China: A dynamic CGE analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 92, 232–245.
<https://doi.org/10.1016/j.trra.2016.08.006>
- Contreras, C. (2010). La economía del transporte en el Perú, 1800-1914. *Apuntes. Revista De Ciencias Sociales*, (66), 59–81.
<https://doi.org/10.21678/apuntes.66.597>
- Contreras, C. (2012). *La economía pública en el Perú después del guano y del salitre: crisis fiscal y élites económicas durante su primer siglo independiente*.
<https://repositorio.iep.org.pe/items/9e057235-d70f-4e1e-af4f-ed9ee14d9915>
- Contreras, C. (Ed.). (2020). *Compendio de Historia Económica del Perú - Tomo 4. Economía de la Primera Centuria Independiente*. BCRP - Instituto de Estudios Peruanos.
<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/compendio-de-historia-economica-del-peru/tomo-4-economia-de-la-primera-centuria-independiente.html>
- Contreras, C. (2023). *Historia económica del Perú: desde la conquista española hasta el presente*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Cuéllar, D., Romero de Oliveira, E., & Mariani Correa, L. (2016). *Una aproximación a la historia del ferrocarril en Brasil (1850–1950): Legislación, empresas y capitales británicos*.
<https://www.researchgate.net/publication/309431075>
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. The MIT Press.
- Herranz-Loncán, A. (2009). The contribution of railways to economic growth in Latin America before 1914: The cases of Mexico, Brazil and Argentina. *Documentos de Trabajo de la Asociación Española de Historia Económica*, (0903).
<https://www.researchgate.net/publication/46448227>
- Hunt, S. J. (2011). *La formación de la economía peruana: distribución y crecimiento en la historia del Perú*.
<https://repositorio.iep.org.pe/items/f834c169-1324-42de-bd18-eb3de081d6a1>
- INEI - Perú: *Cuentas Nacionales 1950–2015*. (s. f.).
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1398/index.html
- Kemp Heiland, K. (2002). *El desarrollo de los ferrocarriles en el Perú*. Universidad Nacional de Ingeniería, Proyecto Historia UNI.
- Krugman, P. R. (1979). Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. *Journal of International Economics*, 9(4), 469–479.
[https://doi.org/10.1016/0022-1996\(79\)90017-5](https://doi.org/10.1016/0022-1996(79)90017-5)
- Krugman, P. (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *The American Economic Review*, 70(5), 950–959.
<http://www.jstor.org/stable/1805774>

- Mankiw, G. (2020). *Macroeconomía*. Antoni Bosch Editor, S.A.
- Mathew, W. M. (2009). *La firma inglesa Gibbs y el monopolio del guano en el Perú*.
<https://repositorio.iep.org.pe/items/43307bb4-2d28-4f48-b458-432bf164666c>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (s. f.). *Conoce los conceptos básicos para comprender la economía del país*.
https://www.mef.gob.pe/en/?id=61:conoce-los-conceptos-basicos-para-comprender-la-economia-del-pais&option=com_content&language=en-GB&view=article&lang=en-GB
- Mohmand, Y. T., Mehmood, F., Mughal, K. S., & Aslam, F. (2020). Investigating the causal relationship between transport infrastructure, economic growth and transport emissions in Pakistan. *Research in Transportation Economics*, 88, 100972.
<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100972>
- Moreno, R., & López-Bazo, E. (2006). Returns to Local and Transport Infrastructure under Regional Spillovers. *International Regional Science Review*, 30(1), 47–71.
<https://doi.org/10.1177/0160017606296728>
- Nicholson, W. (2005). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. McGraw-Hill Interamericana.
- Orrego, J. (1990). Gootenberg, Paul. Between Silver and Guano: Commercial Policy and the State in Postindependence Peru. Princeton University New Jersey, 1989, 234 pp. *Histórica*, 14(1), 174–178.
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/historica/article/view/8817>
- Ouattara, B., & Zhang, Y. (2018). Infrastructure and long-run economic growth: evidence from Chinese provinces. *Empirical Economics*, 57(1), 263–284.
<https://doi.org/10.1007/s00181-018-1429-4>
- Pennano, G. (1979). Desarrollo regional y ferrocarriles en el Perú: 1850-1819. *Apuntes. Revista De Ciencias Sociales*, (9), 131–150.
<https://doi.org/10.21678/apuntes.9.154>
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Harvard Business Review.
- Rodrigue, J. (2024). *The Geography of Transport Systems*. Routledge Taylor & Francis Group.
- Samuelson, P. & Nordhaus, W. (2010). *Macroeconomía con aplicaciones a Latinoamérica*. McGraw-Hill Interamericana.
- Seminario, B. (2016). *El desarrollo de la economía peruana en la era moderna: precios, población, demanda y producción desde 1700*. Universidad del Pacífico.
<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/1160>
- Shabani, Z. D., & Safaie, S. (2018). Do transport infrastructure spillovers matter for economic growth? Evidence on road and railway transport infrastructure in Iranian provinces. *Regional Science Policy & Practice*, 10(1), 49-64.
<https://doi.org/10.1111/rsp3.12114>

- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J.-P. (2009). *The measurement of economic performance and social progress revisited: Reflections and overview*. Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress.
- Sungkaew, P., Kidsom, A. & Thamma-Apirom, R (2018). Rail network development and economic growth in Thailand. *Journal of Applied Economic Sciences*, 13(4):970-978.
https://www.researchgate.net/publication/327688816_Rail_network_development_and_economic_growth_in_Thailand
- Tantaleán, J. (2011). *La gobernabilidad y el leviatán guanero: desarrollo, crisis y guerra con Chile*.
<https://repositorio.iep.org.pe/items/b4dcb4bd-c1fd-41e0-97e9-cadb855790c6>
- Universidad de Buenos Aires (s.f.). *Proyecto Vectores. Sistema Ferroviario*.
<https://www.fi.uba.ar/graduados/proyecto-vectores>
- Vizcarra, C. (2017). *Deuda y compromisos creíbles en América Latina: el endeudamiento externo peruano entre la independencia y la posguerra con Chile*.
<https://repositorio.iep.org.pe/items/8f78fac0-d092-46b5-ab59-120499ef4d89>
- Wang, C., Lim, M. K., Zhang, X., Zhao, L., & Lee, P. T. (2020). Railway and road infrastructure in the Belt and Road Initiative countries: Estimating the impact of transport infrastructure on economic growth. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 134, 288-307.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.02.009>
- Yu, N., De Jong, M., Storm, S., y Mi, J. (2012). The growth impact of transport infrastructure investment: A regional analysis for China (1978–2008). *Policy and Society*, 31(1), 25–38.
<https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2012.01.004>
- Zegarra, L. F. (2011). Transport costs and economic growth in a backward economy: The case of Peru, 1820–1920. *Revista de Historia Económica – Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 29(3), 361–393.
<https://doi.org/10.1017/S0212610911000170>

Índice de Anexos

I.	Descripción y recopilación de los datos históricos de la inversión en el sistema ferroviario en el Perú (1840-1890)	
I.1.	Desarrollo Ferroviario [1867-1877], en kilómetros	30
I.2.	Gasto Público destinado al sistema ferroviario [1868-1875], en soles de 1876	30
I.3.	Presupuesto y desarrollo de los proyectos ferroviarios de Enrique Meiggs	30
II.	Descripción y recopilación de los datos históricos de la actividad económica en el Perú	
II.1.	Estimaciones del Producto Bruto Interno (PBI) real del Perú [1867-1877], en soles de 1876	31
II.2.	Componentes del PBI real del Perú, por tipo de gasto [1867-1877], en soles de 1876	31
II.3.	Componentes del PBI real del Perú, por origen industrial [1867-1877], en soles de 1876	32
II.4.	Componentes del sector Industria [1867-1877], en soles de 1876	32
II.5.	Componentes del subsector Circulación [1867-1877], en soles de 1876	33
III.	Análisis empírico entre la inversión en el sistema ferroviario y la actividad económica en el Perú.	
III.1.	Serie de tiempo sobre la variación porcentual de los rieles permitidos para el transporte y del PBI real [1868-1877]	33
III.2.	Serie de tiempo sobre la variación porcentual de los rieles permitidos para el transporte, y la tasa de crecimiento de los componentes Circulación e Industria del PBI real [1868-1877]	34
III.3.	Gráfico de dispersión entre la variación porcentual del gasto público destinado al sistema ferroviario y la tasa de crecimiento del PBI real del Perú [1868-1875]	34

I.1. Desarrollo Ferroviario [1867-1877], en kilómetros

Año	Construido en el año (Km.)	Rieles perimidos para el transporte	Variación porcentual de rieles disponibles
1867	-	103.1	-
1868	35.000	138.1	33.94%
1869	116.926	255.1	84.65%
1870	413.508	668.6	162.12%
1871	306.790	975.4	45.89%
1872	296.904	1272.3	30.44%
1873	99.046	1371.3	7.79%
1874	26.773	1398.1	1.95%
1875	393.992	1792.1	28.18%
1876	229.210	2021.3	12.79%
1877	9.000	2030.3	0.45%

Fuente: Contreras Carranza (2010 y 2020). Elaboración propia.

I.2. Gasto Público destinado al sistema ferroviario [1868-1875], en soles de 1876

Año	Gasto Público	Inversión Ferroviaria	Participación
1868	13,155,715	2,519,082	19.15%
1869	14,782,693	911,367	6.17%
1870	14,753,291	847,672	5.75%
1871	14,859,351	3,413,759	22.97%
1872	14,723,620	4,520,548	30.70%
1873	12,245,504	2,454,048	20.04%
1874	13,591,324	2,025,610	14.90%
1875	11,518,124	1,397,465	12.13%
Total	109,629,622	19,597,657	17.88%

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

I.3. Presupuesto y desarrollo de los proyectos ferroviarios de Enrique Meiggs

Ferrocarriles construidos	Kilómetros	Costo (en soles)	Costo/Km	Exceso frente costo promedio
Moliendo-Arequipa (Mo-Ar)	172.2	12,000,000	69,686	37.16%
Arequipa-Puno (Ar-Pu)	355.0	32,000,000	90,141	77.41%
Callao-Oroya (Ca-Or)	222.0	27,600,000	124,324	144.69%
Chimbote-Huaraz (Ch-Hu)	275.0	24,000,000	87,273	71.77%
Pacasmayo-Guadalupe-Magdalena (Pa-Gu-Ma)	148.0	7,700,000	52,027	2.40%
Juliaca-Puno-Cuzco (Ju-Pu-Cu)	368.0	24,000,000	65,217	28.36%
Ilo-Moquegua (Il-Mo)	100.8	6,700,000	66,468	30.82%
En total / En promedio	1641.0	134,000,000	81,658	60.72%

Fuente: Pennano (1979). Elaboración propia.

II.1. Estimaciones del Producto Bruto Interno (PBI) real del Perú [1867-1877], en soles de 1876

PBI real del Perú [1867-1877]		
En soles de 1876		
Año	PBI real	Variación porcentual del PBI real
1867	255,117,167	-
1868	263,552,865	3.31%
1869	286,393,516	8.67%
1870	315,274,923	10.08%
1871	315,303,594	0.01%
1872	318,279,331	0.94%
1873	337,830,123	6.14%
1874	315,396,407	-6.64%
1875	326,109,186	3.40%
1876	324,875,184	-0.38%
1877	323,888,169	-0.30%

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

II.2. Componentes del PBI real del Perú, por tipo de gasto [1867-1877], en soles de 1876

Componentes del PBI del Perú [1867-1877]						
En soles de 1876						
Año	PBI real	Consumo	Gasto Público	Inversión bruta	Exportaciones	Importaciones
1867	255,117,167	219,307,395	12,733,534	18,883,037	32,806,985	28,613,784
1868	263,552,865	215,002,573	13,155,715	24,106,234	39,105,936	27,817,592
1869	286,393,516	229,686,133	14,782,693	30,403,198	41,873,248	30,351,756
1870	315,274,923	247,154,311	14,753,291	36,379,428	51,349,382	34,361,489
1871	315,303,594	258,909,137	14,859,351	37,869,538	41,586,454	37,920,885
1872	318,279,331	269,824,655	14,723,620	44,322,861	31,666,999	42,258,804
1873	337,830,123	268,065,088	12,245,504	46,812,180	50,291,359	39,584,009
1874	315,396,407	259,009,307	13,591,324	32,741,677	43,090,920	33,036,821
1875	326,109,186	268,160,385	11,518,124	33,876,318	49,553,003	36,998,644
1876	324,875,184	262,281,794	11,758,519	33,477,582	52,507,361	35,150,073
1877	323,888,169	271,765,209	13,813,245	28,885,736	53,460,267	44,036,288

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

II.3. Componentes del PBI real del Perú, por origen industrial [1867-1877], en soles de 1876

Componentes del PBI del Perú por origen industrial [1867-1877]				
En soles de 1876				
Año	PBI real	Agricultura	Industria	Servicios
1867	255,117,167	101,139,756	81,786,479	72,190,931
1868	263,552,865	99,766,257	90,855,263	72,931,346
1869	286,393,516	104,412,584	102,336,466	79,644,466
1870	315,274,923	110,456,463	118,312,056	86,506,405
1871	315,303,594	112,597,698	112,851,459	89,854,436
1872	318,279,331	117,431,656	107,855,522	92,992,153
1873	337,830,123	121,218,681	126,466,547	90,144,895
1874	315,396,407	119,688,479	109,380,500	86,327,428
1875	326,109,186	127,629,714	112,908,885	85,570,587
1876	324,875,184	122,589,616	117,036,389	85,249,179
1877	323,888,169	123,571,608	109,722,700	90,593,861

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

II.4. Componentes del sector Industria [1867-1877], en soles de 1876

Componentes del sector Industria del PBI real [1867-1877]				
En soles de 1876				
Año	Industria	Minería	Manufactura	Construcción
1867	81,786,480	22,048,807	45,634,773	14,102,900
1868	90,855,263	27,640,016	46,674,263	16,540,984
1869	102,336,466	29,315,107	52,332,440	20,688,919
1870	118,312,056	36,343,466	57,567,869	24,400,721
1871	112,851,459	28,431,881	59,545,364	24,874,214
1872	107,855,522	19,640,813	62,617,904	25,596,805
1873	126,466,547	33,688,150	63,904,306	28,874,091
1874	109,380,500	28,310,032	59,002,336	22,068,132
1875	112,908,884	31,341,145	60,394,634	21,173,105
1876	117,036,388	33,902,001	60,036,618	23,097,769
1877	109,722,700	33,670,593	58,405,010	17,647,097

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

II.5. Componentes del subsector Circulación [1867-1877], en soles de 1876

Componentes del subsector Circulación del PBI real [1867-1877]			
En soles de 1876			
Año	Circulación	Comercio	Transporte
1867	52,784,810	36,410,130	16,374,680
1868	53,102,611	37,035,700	16,066,911
1869	58,416,022	40,709,142	17,706,880
1870	65,227,323	44,740,670	20,486,653
1871	68,426,400	47,144,291	21,282,109
1872	71,610,396	50,166,491	21,443,905
1873	70,699,002	49,780,997	20,918,006
1874	65,745,783	44,683,364	21,062,420
1875	66,604,283	46,446,484	20,157,799
1876	66,008,025	45,335,430	20,672,595
1877	69,625,307	47,430,952	22,194,355

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

III.1. Series de tiempo sobre la variación porcentual de los rieles permitidos para el transporte y la tasa de crecimiento del PBI real [1868-1877]

Año	Rieles permitidos para el transporte	PBI real
1868	33.94%	3.31%
1869	84.65%	8.67%
1870	162.12%	10.08%
1871	45.89%	0.01%
1872	30.44%	0.94%
1873	7.79%	6.14%
1874	1.95%	-6.64%
1875	28.18%	3.40%
1876	12.79%	-0.38%
1877	0.45%	-0.30%

Fuente: Contreras Carranza (2010 y 2020). Elaboración propia.

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

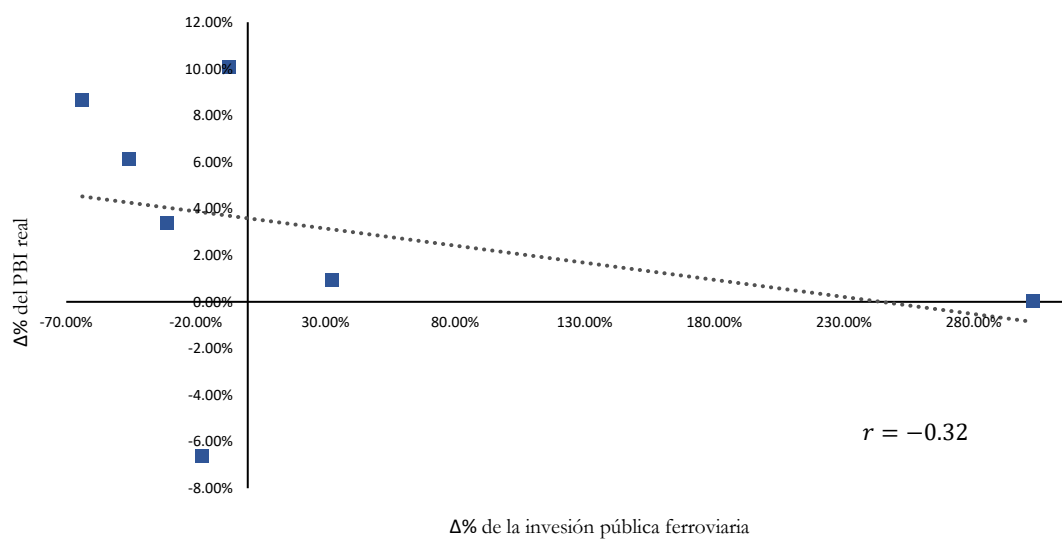
III.2. Series de tiempo sobre la variación porcentual de los rieles permitidos para el transporte, y la tasa de crecimiento de los componentes Circulación e Industria del PBI real [1868-1877]

Año	Rieles permitidos para el transporte	Componente Circulación	Componente Industria
1868	33.94%	0.60%	11.09%
1869	84.65%	10.01%	12.64%
1870	162.12%	11.66%	15.61%
1871	45.89%	4.90%	-4.62%
1872	30.44%	4.65%	-4.43%
1873	7.79%	-1.27%	17.26%
1874	1.95%	-7.01%	-13.51%
1875	28.18%	1.31%	3.23%
1876	12.79%	-0.90%	3.66%
1877	0.45%	5.48%	-6.25%

Fuente: Contreras Carranza (2010 y 2020). Elaboración propia.

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.

III.3. Gráfico de dispersión entre la variación porcentual del gasto público destinado al sistema ferroviario y la tasa de crecimiento del PBI real del Perú [1868-1875]



Fuente: Contreras Carranza (2010 y 2020). Elaboración propia.

Fuente: Seminario (2016). Elaboración propia.