



EL COLEGIO DE MÉXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

LICENCIATURA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO
EN ECONOMÍA

Limitantes energéticas al proceso de modernización económica en México (1856-1876)

RODRIGO ALATORRE ROBLES

PROMOCIÓN 2016-20120

ASESOR:

DR. PAOLO RIGUZZI

JUNIO 2021

Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo constante de mi padre, mi madre y mis hermanxs; de Teresa y del Dr. Paolo Riguzzi.

Tampoco lo hubiera sido sin las discusiones con Pablo, Miriam, Nicole, Hugo, Josefa, Silvia, Maximiliano y Héctor.

Resumen

Este trabajo estudia el crecimiento económico en México durante el periodo contenido entre 1856 y 1876. Estos 20 años, enmarcados por la inestabilidad política y el aletargamiento económico ofrecen un caso de estudio fascinante. Las Leyes de Reforma, promulgadas a finales de la década de 1850 representan tanto uno de los mitos fundacionales de las narrativas nacionalistas de los siglos XX y XXI cuanto un fracaso en términos materiales, al menos en el corto plazo. Como se documenta a lo largo de este trabajo, la estructura de la economía mexicana se mantuvo prácticamente estática a través del periodo estudiado. A pesar del disruptivo papel que se le atribuye a la Reforma en el discurso oficialista, los efectos de ésta no son evidentes.

Dado este preludeo, el centro metodológico de esta tesis se ubica en el consumo energético, en concreto, en el consumo aparente de energías fósiles. Con este fin fueron consultados registros comerciales británicos y estadounidenses, en los cuáles se listan los valores y magnitudes de las exportaciones de carbón y petróleo a México.

Dado el panorama global, uno de rápida industrialización y cambio abrupto en las estructuras energéticas y productivas, el estancamiento en los niveles de consumo aparente de energías fósiles señala una estructura económica poco responsiva al cambio tecnológico. Lo que es más, este estancamiento, tanto cuantitativo cuanto cualitativo en la estructura energética del país nos permite cimentar una de las principales hipótesis de la historiografía contemporánea respecto al periodo: entre 1856 y 1876 poco cambió en la vida económica del país. Las causas son múltiples y serán discutidas a profundidad en este trabajo.

Limitantes energéticas al proceso de modernización económica en México (1856-1876)

Índice

Introducción

1. Modernización económica en el siglo XIX: las bases del acercamiento
 - 1.1. Revisión de la literatura
 - 1.2. Estrategia metodológica
 - 1.3. Presentación de las series de datos
 - 1.3. Hipótesis
2. Consumo de energía y procesos de modernización
 - 2.1. Definición de los procesos modernizadores
 - 2.2. Análisis del consumo energético aparente
3. Importaciones de bienes de capital
 - 3.1. Bienes de capital dentro del marco teórico
 - 3.2. Construcción una serie de importaciones de bienes de capital
 - 3.3. Tendencias en las importación de bienes de capital
4. Bienes de capital y consumo aparente de energía moderna
5. Conclusiones

Introducción

La literatura histórica sobre la economía mexicana ha descrito el tercer cuarto del siglo XIX como un periodo de estancamiento prolongado. La inestabilidad política, la guerra, las barreras comerciales y los costos de transporte parecen haberse conformado como profundas rigideces que limitaron la posibilidad de transformar la estructura económica. La innovación y el cambio parecen proceder exclusivamente del ámbito político, debido al proceso conocido como la Reforma, y el impulso del bando liberal, plasmado en la constitución de 1857. Tampoco está claro, más allá de la abundante retórica de la historia oficial, cuál fue el impacto económico del proyecto liberal.

Estas nociones se han construido a partir de una evidencia cuantitativa muy débil, y escasean trabajos que hayan intentado reconstruir el desempeño económico con base en indicadores sectoriales, regionales, del sector público y del sector privado. La disponibilidad de nuevas fuentes y series de datos, permite ahora plantear los términos de un nuevo acercamiento al contexto económico mexicano de la época. Éstas nos permiten comprobar si, en efecto, el periodo está caracterizado por estancamiento prolongado y, en dado caso, establecer las causas.

La importancia de comprobar, usando fuentes sólidas si en efecto la economía mexicana se estancó, así como las proporciones y causas de ello yace, principalmente, en dos elementos. El primero, como exponen Bértola y Williamson, es el costo de oportunidad que implicó en el contexto de la etapa de globalización que en el mundo se estaba gestando¹. Esto como referencia a que, probablemente, los países que no se integraron a este proceso sufrieron de efectos negativos persistentes sobre el crecimiento económico a lo largo de las décadas siguientes. El segundo es el hecho de que, al identificar y analizar los factores que limitaron el crecimiento y la transformación mexicanas sería posible mapear y jerarquizar los factores inhibidores de los procesos modernizadores.

Desde este punto de vista, a falta de datos agregados como el PIB, la disponibilidad de bienes de capital y combustibles fósiles, así como la amonedación de oro y plata resultan variables claves para adentrarse al desempeño de la economía mexicana. Las primeras dos variables, capital y energía

¹ Jeffrey G. Williamson y Luis Bértola, "Globalization in Latin America Before 1940" en *The Cambridge Economic History of Latin America*, Coords. Victor Bulmer Thomas, John Coatsworth y Roberto Cortés-Conde, (Cambridge University Press, 2003)

moderna, son el centro del sencillo modelo de crecimiento que será usado a través de este trabajo y en conjunción, son necesarias para alimentar un incremento sostenido del producto per cápita. La tercera, con la que podemos aproximar la oferta monetaria, permite explorar otro de los procesos fundamentales de la modernización económica: la monetización de la vida económica.

Los objetivos del trabajo son, entonces, los siguientes:

1) analizar los espacios y ritmos de la modernización económica en México para verificar si, efectivamente, lo que observamos es un estancamiento en una serie de indicadores clave, tales como las importaciones de bienes de capital y combustibles fósiles, y la oferta monetaria

2) establecer causas para el desempeño de la economía mexicana

3) cuantificar las consecuencias de este estancamiento

Para cumplir estos objetivos se usarán series de importación de energías fósiles, con las cuáles se construirá un indicador de consumo energético aparente, además de los registros de comercio exterior y la evidencia cuantitativa aportada por la historiografía existente.

1.1. Revisión de la Literatura

Antes de adentrarnos en detalle en la evidencia estadística disponible, es oportuno reseñar brevemente la evidencia cuantitativa disponible. Si bien tanto Maddison como Coatsworth han presentado estimaciones de éste, ambas series son poco más que conjeturas razonables. Mientras el trabajo de Maddison presenta extrapolaciones de 70 años hacia atrás. Coatsworth, por su parte, no ofrece una metodología explícita para la construcción de sus estimaciones. Tampoco existen series estadísticas que nos permitan calcular la producción agrícola. Si bien es cierto que en el segundo volumen de *Estadísticas Económicas del porfiriato* se da una cifra para la producción de alimentos a nivel nacional para 1877, es altamente probable que ésta sea no solamente una sobrestimación generosa sino una cifra totalmente azarosa². Tampoco disponemos de datos precisos respecto a los cambios demográficos, puesto que los trabajos disponibles suelen dar, por lo general, nociones basadas en información suelta, no una reconstrucción sistemática de las tendencias poblacionales. Esto hace difícil estimar de manera precisa los cambios en los niveles de urbanización. Otro agujero estadístico concierne a las finanzas públicas estatales, lo cuál complica la evaluación de la actividad económica a nivel regional. Finalmente, nuestra comprensión de los patrones de comercio exterior es aún parcial.

² John Coatsworth, "Anotaciones sobre la producción de alimentos durante el porfiriato", *Historia Mexicana* 26, Num. 2 (1976).

Esto a pesar de que trabajos recientes, particularmente los de Kuntz y Kuntz & Tena-Junguito, han realizado un avance considerable en la reconstrucción de las series de importaciones y exportaciones durante el siglo XIX.

Ahora, la evidencia disponible. Ésta se centra, fundamentalmente, en salarios, gasto público, gasto público, acuñación de moneda y comercio exterior. Respecto a la cuestión de los salarios, es posible dividir la evidencia en dos grupos, la que respecta a los salarios urbanos – estudiados en los trabajos de Arroyo Abad³ y Gómez-Galvarriato & Challú⁴ – y a los salarios rurales en algunas haciendas – presentes en el trabajo de Bazant⁵. En ambos grupos existe una cuestión de representatividad. Las series de salarios urbanos mencionadas sólo recopilan información para la Ciudad de México. Por su parte, las series de salarios rurales, por la naturaleza sensiblemente más atomizada de las unidades productivas agrarias, suelen enfocarse en algunas haciendas o localidades específicas. La comparabilidad entre las series de salarios en diferentes haciendas dista mucho de ser exacta, debido a la gran variabilidad de condiciones; más aún si tenemos en cuenta que el salario se complementaba usualmente con tierra para autocultivo, precios preferenciales de productos básicos (usualmente de maíz) y otras prestaciones más vinculadas al paternalismo que al trabajo capitalista⁶.

Pese a estas limitaciones, ambos grupos de indicadores muestran escenarios similares y compatibles. En su acucioso índice, Gómez-Galvarriato y Challú encuentran que, para los trabajadores de la Ciudad de México, la tendencia general es un estancamiento del salario real, aunque con oscilaciones, que siguió a una fuerte caída durante las últimas décadas de gobierno colonial. Arroyo Abad, por su parte, construyó un estadístico al que llama tasa de renta-salario. Éste, medido en función de los salarios urbanos de la Ciudad de México y el precio de la renta de un predio de 1,513 hectáreas en la región del altiplano central, representa el tiempo de trabajo necesario para rentar una hacienda por un año asumiendo una tasa de ahorro del 100%. En su serie, podemos observar una profunda caída del índice entre mediados de la década de los 1840s y 1860, lo que habla de una apreciación de los salarios en comparación a los retornos a la tierra. Esta caída, sin embargo, se ve seguida inmediatamente por

³ Leticia Arroyo Abad, “Persistent Inequality? Trade, Factor Endowments, and Inequality in Republican Latin America”, *The Journal of Economic History* 73, Num. 01 (2013)

⁴ Amilcar Challú y Aurora Gómez-Galvarriato, “Mexico's real wages in the age of the Great Divergence, 1730-1930”, *Journal of Iberian and Latin American Economic History* 33, Num. 1 (2015)

⁵ Jan Bazant, “Peones, arrendatarios y aparceros”, *Historia Mexicana* 24, Num. 1 (1974)

⁶ Allan Meyers, “Material Expressions of Social Inequality on a porfirian sugar hacienda in Yucatán, Mexico”, *Historical Archaeology* 39, Num. 4 (2005)

una tendencia al alza durante la década de los 1860s, que lleva al indicador a un máximo local alrededor de 1875.

Otro factor ampliamente discutido son los bajos niveles de inversión pública, especialmente en lo que refiera a infraestructura de transporte. Como describe Salvucci, durante las décadas de mediados de siglo, la red de carreteras continuó sufriendo un deterioro cada vez mayor⁷. El deterioro fue tal que, según Haber, para 1876, la mitad de las carreteras del país sólo se podían transitar a pie⁸. Los bajos niveles de inversión son obvios cuando miramos además la línea del tiempo del desarrollo de los ferrocarriles en México. Mientras que la expansión ferrocarrilera comienza a mediados de los 1850s en los países del cono sur, en México la construcción de la primera línea férrea, de la capital al puerto de Veracruz, no recibió un impulso sustancial sino hasta 1864 y finalizó sólo en 1873.

Respecto a la urbanización, cuya relación con los efectos de escala y red la hace un factor necesario tanto para el lado de la oferta como el de la demanda, la evidencia, aún imperfecta, describe un estancamiento de las ciudades. Kemper y Royce, en concreto, describen un sistema urbano débilmente articulado y una ausencia de políticas gubernamentales que fomentaran los procesos de migración campo-ciudad⁹. En general durante el periodo la literatura indica que las ciudades crecen a tasas inferiores a las nacionales. Si bien Kemper y Royce achacan el estancamiento de las ciudades parcialmente a la institución del peonaje por deudas, la literatura contemporánea rechaza la noción de ésta como cadena y minimiza la importancia de mecanismo de restricción de movilidad al interior de las haciendas¹⁰. Usualmente, las restricciones parecen haber sido relativamente bajas (exceptuando el caso de las haciendas yucatecas y del sureste donde el peonaje era mucho más difundido).

En relación al sector exterior, por lo general, la literatura describe un estancamiento en sus niveles. Las exportaciones se mantienen relativamente estables, con una concentración muy elevada en puñado de mercancías, especialmente en la plata¹¹. Esta noción se ve, sin embargo, parcialmente

⁷ Richard Salvucci, "The Origins and Progress of US-Mexican Trade, 1825-1884: 'Hoc opus, hic labor est'", *Hispanic American Historical Review* 71, Num. 4, (1991): 703

⁸ Stephen Haber, "La economía mexicana, 1830-1940: Obstáculos a la Industrialización (I)", *Revista de Historia Económica* 7, Num. 1, (1990)

⁹ Anya Peterson Royce & Robert V. Kemper, "Mexican urbanization since 1821: A macro historical approach". *Urban Anthropology* 8, Num. 3/4 (1979)

¹⁰ Véase Knight, A., (1986); Katz, F., (1974); Meyers, A., (2005); Bazant, J., (1974).

¹¹ Paolo Riguzzi, "México y la economía internacional", en *Historia económica general de México*, coord. Sandra Kuntz (Ciudad de México, 2010)

desafiada por la reciente reconstrucción de las series de comercio de Kuntz y Tena-Junguito, quienes encuentran que a partir de la década de 1860s hay una fuerte expansión del valor total de las exportaciones, impulsado no por un aumento en el valor de mercancías sino por las exportaciones de plata y oro¹². Por lo que se refiere a las importaciones procedentes de Estados Unidos, Salvucci describe un alto grado de concentración en pocos productos, siendo los dos principales harina de trigo y algodón. Salvucci también menciona un incremento de las importaciones de bienes de capital a lo largo de 1867-1880¹³.

Kuntz argumenta en un reciente artículo que, contrario a lo solía argumentarse, no hubo un colapso del comercio transpacífico tras el inicio de la vida independiente del país¹⁴. Si bien encuentra que las cantidades y valores de las mercancías comerciadas con Asia no superan el 2% del total del comercio exterior, éstas siguen siendo importantes para demostrar el papel fundamental de la plata mexicana como lubricante durante la era de la globalización decimonónica. La economía mexicana, desde estos puntos de vista, no parece haber sido, ni de cerca, una autarquía.

La acuñación de oro y plata, variable íntimamente conectada al comercio exterior, parece haber estado, en términos nominales, estancada durante la totalidad del periodo, por lo menos en términos nominales¹⁵. Respecto a las exportaciones de plata, Salvucci habla de un crecimiento de éstas durante la República restaurada¹⁶. Asumiendo que esto fuera cierto, sumándolo al estancamiento en la amonedación de plata, encontraríamos una reducción de la oferta monetaria. Los efectos de esto, pueden explicar al menos parcialmente el estancamiento del sector financiero. Simplemente, al mantener todas las demás variables constantes, una reducción de la oferta monetaria tendría efectos contraccionarios, resultando en tasas de interés aún mayores y desalentando la inversión.

Otro factor a tener en cuenta son los efectos del proceso de desamortización de los bienes eclesiásticos, iniciado en 1856 y profundizado con la nacionalización decretada en 1859. Dada la importancia de las corporaciones religiosas como prestamistas, particularmente en lo que respecta al crédito hipotecario, es posible argumentar que la desamortización haya resultado en un crunch

Sandra Kuntz & Antonio Tena-Junguito, "Mexico's foreign trade in a turbulent era (1821-1870): a reconstruction", *Revista de Historia Económica* 36, Num. 1, (2018)

¹² Íbid

¹³ Salvucci, "The origins and progress...", (1991)

¹⁴ Sandra Kuntz, "El comercio de México con Oriente, 1821-1870. Un primer acercamiento desde las importaciones", *Historia Mexicana* 70, Num. 2, (2020)

¹⁵ INEGI, "Estadísticas Históricas de México", Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2010)

¹⁶ Salvucci, "*The Origins and progress...*", (1991)

crediticio. Éste hubiera tenido efectos retardantes en el crecimiento, vía niveles aún más bajos de inversión. Discutiendo los problemas que rodeaban al crédito de largo plazo, Riguzzi muestra el estancamiento del crédito formal tras la nacionalización de los bienes de la iglesia, así como algunos factores que limitaron su crecimiento¹⁷. Si el bajo nivel de circulante fuera un factor significativo, aún parcial, para la limitada actividad crediticia, estaríamos ante un evento singular, esto en el sentido de que el proceso sería autorreforzante. La escasez de crédito derivaría probablemente en bajos niveles de crecimiento, lo que limitaría, junto a un amplio conjunto de factores adicionales, el crecimiento de las exportaciones, manteniendo así los niveles altos de fuga del circulante monetario.

Tiene particular énfasis en la literatura, especialmente en la historiografía clásica, la extensión y profundidad de la renovación institucional ocurrida a partir de mediados de la década de 1850, esto a raíz de la promulgación de las llamadas Leyes de Reforma y la Constitución federal de 1857. En la esfera económica, los objetivos de ambas se pueden resumir así: “Emancipación de la vida económico de reglas morales, libre circulación de hombres, mercancías e ideas; adopción del contrato privado como mecanismo central y despolitización de las relaciones económicas y jurídicas”¹⁸. La Ley Lerdo, como se conoce la *Ley de Desamortización de las Fincas Rústicas y Urbanas de las Corporaciones Civiles y Religiosas de México* dio inicio a dos procesos con características francamente divergentes entre sí: por un lado, como se atestigua en los trabajos de Bazant y Knowlton, disparó un veloz proceso de desamortización de la propiedad eclesiástica, especialmente de las fincas urbanas¹⁹; por el otro, la desamortización de la propiedad comunal fue un proceso significativamente más largo y sumamente complejo. En su ensayo *Una visión del campo, la tierra y la propiedad*, Marino y Zuleta alegan que la desamortización de las tierras de los pueblos originarios no estaba completa siquiera para 1911²⁰. Finalmente, en un estudio de caso especialmente detallado de la evolución de la tenencia de la tierra en San Juan Teotihuacán entre 1856 y 1940, Edgar Mendoza García disputa la noción de que la

¹⁷ Paolo Riguzzi, “The Legal System, Institutional Change, and Financial Regulation in Mexico, 1870-1910: Mortgage Contracts and Long Term Credit”, en *The Mexican Economy*, Coords. Jeffrey Bortz & Stephen Haber, (2002)

¹⁸ Paolo Riguzzi, “Libre cambio y libertad económica en la experiencia liberal mexicana, 1850-1896”, en *Constitucionalismo y orden liberal América Latina, 1850-1920*, (2000)

¹⁹ Jan Bazant, “Los bienes de la Iglesia en México” (Ciudad de México: El Colegio de México, 1971)
Robert Knowlton, “Los bienes del clero y la reforma mexicana”, (Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica 1985)

²⁰ Daniela Marino & María Zuleta, “Una visión del campo: Tierra, propiedad y tendencias de producción”, en *Historia económica general de México*, coord. Sandra Kuntz (Ciudad de México, 2010)

promulgación de la Ley Lerdo fue condición suficiente para la expansión de la hacienda²¹, argumentando que este proceso no empieza de lleno sino hasta finales de siglo con la expansión ferroviaria del porfiriato²².

Entonces, si bien la literatura contemporánea encuentra que la renovación institucional tuvo efectos significativos sobre algunos aspectos de la vida social²³, el efecto de la Ley Lerdo, ha quedado en entredicho. Cierta corriente historiográfica ha postulado incluso que ésta no constituyó siquiera un punto de quiebre en términos de los procesos de privatización de la tierra comunal. Dentro de esta corriente encontramos los trabajos de Jean Meyer y Pérez Montesinos²⁴. Ambos trabajos comparten una implicación clave, a saber, que la desamortización de la tierra comunal previa a la época de la reforma varió en función de los valores y niveles de productividad de ésta. Este escenario tendría como consecuencia, además, que el principal efecto inmediato sobre la actividad económica de la Ley Lerdo no sería, como se podría pensar a primera instancia, mediante la expansión de las unidades productivas agrarias y el sector exportador. Los efectos de la desamortización, si existieron, hubieran sido a través de los niveles de la oferta crediticia, misma que se vio severamente limitada tras la nacionalización de la propiedad eclesiástica²⁵. El efecto inmediato de la desamortización civil ha quedado en duda.

En este escenario, hay un tema poco analizado, pese a que su relevancia permitiría integrar las variables previamente mencionadas: el consumo de energías fósiles. Esto en razón de que, como se muestra en varios trabajos de historia económica, éste está asociado con la modernización económica, la inversión y los incrementos en productividad²⁶. Al respecto, la tesis doctoral de José Jofré presenta una contribución relevante al construir series de consumo energético aparente de energía fósil para los

²¹ Noción presente en parte de la historiografía revisionista del siglo pasado

²² J. Édgar Mendoza García, “Tierras de común repartimiento y pequeña propiedad en San Juan Teotihuacán, Estado de México, 1856-1940”, *Historia Mexicana* 66, Num. 4, (2016)

²³ Particularmente interesante es el efecto sobre la vida de las mujeres. El panorama es descrito a detalle en Galeana, Patricia, “El impacto de la reforma liberal en la vida de las mujeres”, en *Las leyes de reforma y el estado laico*, Coord. Roberto Blancarte, (Ciudad de México, 2013).

²⁴ Jean Meyer, “La Ley Lerdo y la desamortización de las comunidades en Jalisco”, en Jean Meyer. *De una revolución a otra: Antología de textos*, (Ciudad de México, 2013)

Fernando Pérez Montesinos, “Geografía, política y economía del reparto liberal en la meseta Purépecha, 1851-1914”, *Historia Mexicana* 66, Num. 4, (2016)

²⁵ Riguzzi, “The Legal System...”

Marino, y Zuleta, “Una visión del campo...”

²⁶

países latinoamericanos. En este mismo trabajo, se muestra que la relación entre consumo de energía fósil y actividad económica es especialmente fuerte para bajos y medianos niveles de consumo energético y producción, una descripción bastante atinada para México de mediados del siglo XIX²⁷. Asumir esta relación de equilibrio como cierta nos lleva de manera lógica a la siguiente aseveración: cualquier periodo que pueda ser caracterizado como uno de crecimiento de la producción y, en suma, de modernización económica, estaría asociado con un crecimiento del consumo neto de energía.

Dentro de este panorama hay que posicionar la información relativa al principal rubro manufacturero mexicano, el de la industria textil. Las series de importación de maquinaria textil, reconstruidas por Gómez-Galvarriato, tienen en común con las series antes mencionadas la alta variación anual, pero experimentan un proceso de crecimiento acelerado, en especial a partir de 1865²⁸. El contraste entre el crecimiento de este sector y el estancamiento de otros nos plantea ante una cuestión relevante. ¿Qué explica el crecimiento del sector textil ante el estancamiento de los demás? Gómez Galvarriato lo achaca a procesos simultáneos de modernización, capitalización, liberalización comercial (que de manera contra intuitiva resultó beneficiosa para las firmas) y un conjunto de condiciones externas favorables.

Es posible que todas estas variables, incluso de forma aislada, nos permitieran contar una historia similar: la historia de una modernización retardada, de una economía estancada y de un proyecto político que no pudo ser aterrizado. Estudiándolas en conjunto es posible que encontremos una explicación sistemática y verificable del porqué la economía mexicana se comportó como lo hizo. En este trabajo se propone, además, que el nivel de consumo de energía moderna constituye una variable clave para adentrarnos en el desempeño de la economía mexicana entre 1856 y 1876.

1.2. Estrategia metodológica

Como punto de partida es preciso definir la categoría de modernización económica. En primer lugar, podemos definir los procesos de modernización como aquellos que remplazan de manera progresiva actividades económicas intensivas en mano de obra por actividades intensivas en capital. Esta

²⁷ José Jofré, “Patrones de consumo aparente de energías modernas en América Latina, 1890-2003”, (Universitat de Barcelona, 2012)

²⁸ Aurora Gómez-Galvarriato, “The Mexican cotton textile industry: and overview”, (Centro de Investigación y Docencia Económicas, División de Economía, 2008)

sustitución, y el consiguiente aumento en productividad, suele implicar además la transición hacia fuentes de energía más densas²⁹. Otras características que consideraremos necesarias son básicamente calcos de los supuestos del modelo de desarrollo económico con oferta ilimitada de mano de obra de Lewis. En éste, se argumenta que los procesos de crecimiento dependen de que los salarios en el sector moderno sean arbitrariamente mayores que el salario real del trabajo en el sector pre-moderno. Dado que los salarios urbanos en la serie de Gómez Galvarriato y Challú son significativamente mayores que, por ejemplo, los salarios de los trabajadores de la hacienda de Bocas (Bazant, J., 1974), la evidencia parece mostrar que ésta no es una condición suficiente para la migración entre sectores. Es probable que debamos exigir una condición adicional para que esta clase de transiciones entre sector tradicional y moderno se vuelvan comunes: la reducción de costos de transporte por medio de dos mecanismos: la reducción de las barreras geográficas y espaciales y la creación de mercados laborales integrados a nivel regional que permitan reducir las asimetrías de información.

En el caso mexicano, con certidumbre podemos decir que la infraestructura carretera siguió siendo un obstáculo constante a través del periodo, tanto para el desplazamiento de personas como de mercancías. Respecto al surgimiento de mercados laborales, pese a la escasez de información cuantitativa que nos permita asegurar que éstos se conformaron o no, es razonable asociar su surgimiento al declive de las instituciones de coerción extra-económica a la fuerza de trabajo. Si bien el peonaje de deuda fue prácticamente endémico de Yucatán y algunas regiones agrícolas del sureste (en Campeche, Chiapas, Tabasco) durante el periodo, los mecanismos de reclutamiento forzado a las fuerzas armadas, como la leva, común durante los periodos de guerra de 1858-1860 y 1862-1867, deberían ser tomados en cuenta, con base en evidencia empírica. El papel de éstos en limitar la movilidad de personas al interior del territorio podría explicar el limitado crecimiento de las ciudades durante el periodo, siendo otro freno al proceso de conformación de mercados laborales, aún regionales, e inhibiendo un proceso de desarrollo similar al planteado en el modelo de Lewis.

En la literatura clásica sobre la modernización económica podemos encontrar la siguiente característica que consideraremos necesaria para dar pie al inicio de estos procesos: la transformación institucional³⁰. En concreto, asumiremos que los procesos modernizadores tienen como prerequisite la transición hacia un marco legal e institucional que remplace los arreglos pre-modernos con arreglos que, mediante la mejor especificación de los derechos de propiedad, sean conductores a mayores

²⁹ Es decir, siguiendo la definición física de densidad energética, que contienen una mayor cantidad de energía en un volumen dado.

³⁰ Una revisión relativamente reciente del tema se encuentra en Getzler, J., (1996)

niveles de inversión. Para incorporar esta característica a nuestro análisis revisaremos el progreso del proceso de desamortización tanto eclesiástica como civil. Instrumentar este análisis no es trabajo sencillo, especialmente debido a las múltiples irregularidades y heterogeneidades temporales presentes en el proceso de desamortización de la tierra comunal, por lo tanto, el análisis se basará en fuentes secundarias y estudios de la evolución de la tenencia de la tierra en las diferentes regiones del país³¹.

Dada la baja capacidad de producción de bienes de capital a nivel nacional es razonable asumir que la totalidad, o una cantidad cercana, de éstos debieron haber sido importados. Afortunadamente, contamos con las estadísticas de comercio exterior de los dos principales socios comerciales de México, Gran Bretaña y los Estados Unidos. El análisis de las importaciones de bienes de capital provenientes de estos países nos podría abrir una ventana hacia el proceso de acumulación de capital dentro de la economía mexicana³².

Las series de comercio además presentan de manera sistemática el tonelaje y valor del carbón exportado a México. Aunque sea posible que estas cantidades no representen necesariamente el consumo total de carbón, en vista de la nula producción doméstica, y que Gran Bretaña y los Estados Unidos eran los principales proveedores del mercado global (durante el periodo ni Alemania ni Bélgica exportaban carbón fuera de Europa), la serie constituye una aproximación válida a las tendencias del consumo. Además, a partir de 1864 contamos con datos de importación de petróleo crudo y refinado procedente de Estados Unidos. Agregando ambas series es posible construir un indicador de consumo aparente de energías fósiles. Esta serie, sin embargo, conlleva una desventaja menor, el hecho de que asume que los inventarios interanuales son cero.

La importancia de esta serie yace en la relación postulada por Jofré entre desarrollo económico y consumo energético. Para el caso del México del siglo XIX, podemos formular el siguiente planteamiento: si el periodo 1856-1878 pudiera ser caracterizado como uno de crecimiento económico y modernización, esto se vería reflejado en un aumento en los niveles de consumo aparente de energías fósiles. En este sentido, es necesario aclarar la naturaleza dual del consumo energético. Éste es tanto un indicador del nivel de industrialización presente como uno de los factores principales que determinan la

³¹ Algunos de estos trabajos son Menegus, M., (1980) para Ocoyac; Knowlton, R., (1978) y Meyer, J., (2013) para el caso de Jalisco; Pérez Montesinos, F., (2017) para la Meseta Purépecha de Michoacán; Escobar Ohmstede, A. y Schryer, F., (1992) para Hidalgo.

³² Como argumenta Richard Salvucci para el caso estadounidense, si bien hay problemas sistemáticos en las estadísticas de los informes de comercio, en particular respecto a la omisión de los costos de transporte, estos son, cuando menos, un proxy hacia la verdadera composición y escala del comercio exterior

capacidad y la eficiencia productiva: y que, por lo tanto, incide en la posibilidad de impulsar procesos de modernización económica sostenida. Este planteamiento se sustenta en la estrecha relación existente entre la producción total, la productividad y el consumo energético, que la literatura ha planteado de manera convincente³³.

Para interpretar de manera adecuada dicha serie de consumo de combustibles fósiles será necesario además compararla con la tendencia de economías en condiciones similares. Si bien, sería ideal realizar una comparación detallada tanto de las series de consumo de energía aparente como de la trayectorias de desarrollo y modernización económica dentro de cada país, esto está fuera de los alcances de este proyecto. Por lo tanto, será necesario conformarnos con cotejar las series publicadas por Jofré como referencia para analizar las series mexicanas de elaboración propia. Al respecto, Brasil y Argentina³⁴, al igual que México, fueron importadores netos de energía fósil³⁵. De manera análoga, la comparación con un país como Chile es útil, pues representa un escenario en que el consumo de energía moderno no está vinculado de manera tan profunda al comercio exterior³⁶. Con el fin de simplificar el análisis de la serie de consumo aparente se ha creado un índice, siendo 1 el nivel de consumo observado en 1856. De manera análoga se ha construido un índice para el precio anual del carbón durante el periodo.

Para analizar los procesos de modernización, también es necesario tomar en cuenta los factores que pudieron haber actuado como inhibidores. En primer lugar, la fragmentación del territorio. La ausencia de sistemas fluviales navegables, las barreras físicas y el estado de la red caminos tuvieron como consecuencia elevadísimos costos de transporte. La manera más sencilla de estudiar la evolución de éstos, dado que en la revisión de la literatura no se encontró una serie, aún con alcance local, de costos de transporte, es basándonos en evidencia testimonial de fuentes secundarias³⁷.

³³ La naturaleza de esta relación será explorada en la siguiente sección

³⁴ Como muestran Bértola y Williamson, sin embargo, para inicios del siglo XX, la renta per cápita en Argentina, que era ya ligeramente más alta que la mexicana y la brasileña para 1870, despegó y era alrededor de 3 veces mayor que sus contrapartes

³⁵ Jeffrey G. Williamson y Luis Bértola, "Globalization in Latin America Before 1940" en *The Cambridge Economic History of Latin America*, Coords. Victor Bulmer Thomas, John Coatsworth y Roberto Cortés-Conde, (Cambridge University Press, 2003).

³⁶ Como relata Jofré, la extracción de carbón mineral en Chile comenzó a mediados del siglo XIX.

³⁷ Un análisis similar al propuesto es el que realiza Simon Miller en su estudio de la evolución de la hacienda en Zamora, Chalco y Querétaro, *Mexican Junkers and capitalist Haciendas, 1810-1910*

Otro posible obstáculo es la escasez de circulante monetario, quizá paradójica si consideramos la importancia de la plata mexicana durante el siglo XIX, en escala global. Tomando en cuenta que las series de comercio antes mencionadas contienen información relativamente confiable de las salidas de metales preciosos por vía del comercio exterior, sería posible comparar la tasa de producción³⁸ con las salidas hacia los dos principales socios comerciales. Aunque la magnitud de esta tasa no tenga, por sí misma, un significado absoluto, pues parece cierto que había otras salidas de oro y plata, su tendencia es un indicador de la evolución del circulante monetario. En general, una tasa alta de salidas de oro y plata con respecto a la acuñación, remite a un panorama de baja inversión, altas tasas de interés y, aún más, una economía incapaz de transitar hacia mercados de trabajo asalariado; una economía de débil monetización. Esto, cuando tomamos en cuenta la inexistencia de mercados financieros, el crunch crediticio causado por la desamortización de los bienes eclesiásticos y la dificultad de obtener crédito del exterior conforma uno de los principales frenos a los procesos de transformación económica. Es posible que, simplemente, no hubiera el suficiente metálico en la economía mexicana para sostener la inversión necesaria.

Hipótesis

1. En caso de que el periodo sea, efectivamente, uno de estancamiento económico, esto se vería reflejado en bajos niveles de consumo de energías modernas o de importaciones de bienes de capital.
2. Bajos niveles de consumo de energía moderna derivan en incentivos adversos para la modernización económica.

³⁸ El principal problema de estas series es el contrabando, lo que resulta en que estén consistentemente subestimadas

2. México y los procesos de modernización

2.1. Una definición de los procesos de modernización

Como se mencionó en la sección introductoria, el primer paso de este trabajo es definir de qué se habla cuando se habla de modernización económica. Esta definición requiere la explicitación del conjunto de supuestos que tomaremos como dados a través del resto de esta tesis. En primer lugar, asumiremos una función de producción per cápita con dos componentes, capital y energía per cápita. Si bien nos mantendremos agnósticos frente a la forma funcional de ésta, supondremos tasas marginales de sustitución positivas y decrecientes entre ambos insumos. Adicionalmente, con base en el trabajo de Lewis, supondremos que la totalidad de la economía puede dividirse en dos sectores. Uno pre-moderno con bajos niveles de capitalización, productividad marginal cercana a cero y de tamaño grande, en términos de la proporción de mano de obra empleada³⁹. El otro, con niveles de capitalización mayores, rendimientos marginales altos, concentrado en unidades productivas con potencial de explotar economías de escala y de tamaño significativamente menor durante las fases tempranas del proceso de desarrollo económico⁴⁰.

La definición que establecemos con base en estos supuestos descansa en tres ejes principales: aumento en la producción per cápita, crecimiento del sector moderno y surgimiento de economías de escala, y reducción de los costos de transacción. Si bien estos tres ejes se traslapan entre sí, su establecimiento nos permite instrumentar la evidencia cuantitativa disponible.

Para ilustrar el primer eje, considere una función de producción genérica con tres insumos: capital, trabajo y energía:

$$F(K, L, E)$$

Al dividir la función sobre la mano de obra (L), obtenemos la función de producción per cápita que sólo depende de dos insumos, capital per cápita (k) y energía per cápita (e)

³⁹ Arthur Lewis, "Economic Development with Unlimited Supplies of Labour", *The Manchester School* 22, Num. 2 (1954)

⁴⁰ Lewis, "Economic Development..."

$$\frac{F(K, L, E)}{L} = f(k, e)$$

Respecto a la caracterización matemática de esta función, asumiremos, como es estándar en la literatura de crecimiento económico, la validez de las condiciones de Inada, es decir:

$f(0) = 0$, es decir, no hay producción sin insumos

$\frac{\delta f}{\delta k} > 0$, $\frac{\delta^2 f}{\delta k^2} < 0$, $\frac{\delta f}{\delta e} > 0$ y $\frac{\delta^2 f}{\delta e^2} < 0$, lo que nos indica que las tasas marginales de sustitución son positivas y decrecientes

$$\lim_{k \rightarrow 0} \frac{\partial f}{\partial k} = \infty \quad \text{y} \quad \lim_{k \rightarrow 0} \frac{\partial f}{\partial e} = \infty$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial f}{\partial k} = 0 \quad \text{y} \quad \lim_{e \rightarrow \infty} \frac{\partial f}{\partial e} = 0$$

De manera adicional, asumiremos la existencia de economía de escala positivas para ambos factores, es decir

$$f(Ak, Ae) > Af(k, e) \forall A > 0$$

Dicho en otras palabras, asociaremos los procesos de modernización, en primer lugar, al crecimiento del producto per cápita y, consecuentemente, a incrementos sostenidos en el consumo energético y el capital por trabajador.

Tomando en cuenta la importancia central del consumo energético para este análisis de la economía mexicana, es importante ahondar en el tema. En su estudio de la economía inglesa entre los siglos XIV y XVIII, E.A. Wrigley la describe como una “economía orgánica avanzada”⁴¹. El término se presenta a través del trabajo como contrapuesto a las “economías inorgánicas” que surgirían a partir de la revolución industrial. Esencialmente, la diferencia entre ambos conceptos es planteada dentro de un marco analítico sencillo, centrado en la siguiente premisa: toda actividad económica depende, en sí misma, de procesos de transformación energética. De manera converso, todo proceso de innovación tecnológica conlleva, en su núcleo, un aumento en la eficiencia de estos procesos de transformación energética. De manera análoga todo incremento sostenido en la producción requiere a su vez un cambio tecnológico que impulse la transición hacia procesos energéticos más eficientes.

⁴¹ Edward Anthony Wrigley, “Continuity, chance and change : the character of the industrial revolution in England”, (Cambridge University Press, 1990)

Para el caso inglés, la transición hacia fuentes de energía inorgánicas, en particular el carbón, fue un componente esencial para la profundización de la transformación económica y social usualmente conocida como Revolución Industrial. Esta transición permitió deslindar la curva de producción de la productividad de la tierra y, a su vez, redujo la presión sobre ésta⁴². Retomando la metáfora de Malthus, citada una y otra vez por Wrigley a través de su obra, la caída en la importancia de la biomasa como combustible de la actividad económica permitió, por primera vez en la historia que la tortuga (el aumento en la producción) rebasara a la liebre (el crecimiento poblacional). Así, la sociedad inglesa, por fin, fue partícipe de un incremento sostenido en la productividad y los estándares de vida que trascendió los constreñimientos asociados a la trampa malthusiana.

En vista de esto, la construcción de la serie de consumo aparente de energías fósiles es esencial para abrir una nueva ventana a los niveles de modernización económica en México. El argumento es análogo al que se ha descrito para el caso inglés. Dada la experiencia internacional es claro que las trayectorias de industrialización temprana fueron altamente contingentes a una mejora en la eficiencia energética a través del uso creciente de combustibles fósiles.

En un mundo en que la energía sigue proviniendo primordialmente de fuentes orgánicas, como argumenta Wrigley, el crecimiento económico es presa indefensa de bucles de retroalimentación negativos. La presión de los ciclos económicos suele ser drástica y difícil de amortiguar y sus fuentes son el crecimiento demográfico y la ley de los retornos decrecientes. La vida social y económica gira alrededor de la disputa por los recursos. La tierra es la protagonista de un juego de suma cero entre la provisión energética, de alimentos y de insumos.

La economía orgánica impone, además, una estructura rígida e ineficiente a la localización espacial de la actividad económica. Construye la actividad industrial a aquellas zonas cercanas a fuentes abundantes de energía pre-moderna, ya sean éstas cuerpos de agua o bosques. Por el contrario, las características intrínsecas de los combustibles fósiles, su función como reserva energética y su movilidad, permiten una rápida expansión del consumo energético, esto incluso en regiones carentes de explotaciones de carbón o petróleo.

Respecto al segundo eje de la modernización, la expansión del sector moderno y el surgimiento de economías de escala, éste es un fenómeno contingente a procesos migratorios internos y de integración regional. Dadas las características de la función de producción planteada anteriormente, un

⁴² Wrigley, "Continuity, chance and change..."

incremento de la mano de obra empleada en empresas de tipo moderno⁴³, resultaría en un incremento proporcionalmente mayor de la producción si y sólo si éste se viera acompañado por mayor capitalización y consumo de energía.

El último eje, la reducción de los costos de transacción contiene dos mecanismos principales. El primero es la modernización institucional y la reforma del régimen de propiedad, sobre las cuales se ha enfocado la historiografía mexicana del siglo pasado. El segundo mecanismo es la reducción de las barreras físicas que dividen el territorio. En conjunto, ambos mecanismos tienen el potencial de fomentar un incremento en la inversión productiva, vía la reducción de la incertidumbre y la expansión del horizonte geográfico de los mercados.

De manera conjunta, los tres ejes planteados tienen el potencial de estimular la oferta, fomentar el surgimiento de clusters regionales y dar pie a la aceleración en el proceso de conformación de mercados. Así, tomando estos ejes como base del análisis, es posible estudiar la evidencia disponible para el periodo 1856-1876 subsanando parcialmente las deficiencias que ésta presenta.

2.2. Consumo de energía moderna en México

La primera condición explorada en la sección anterior, el crecimiento del producto per cápita, puede ser satisfecha mediante tres mecanismos y sus respectivas interacciones. Estos son fácilmente derivables de la laxa especificación de la función de producción y las condiciones de Inada. El primer mecanismo es la expansión del tamaño del sector moderno mediante la concentración espacial de la mano de obra y las actividades productivas. El segundo es el incremento neto del capital per cápita, proceso que, como se ha argumentado, debería verse reflejado en un crecimiento de las importaciones de bienes de capital. Finalmente, el tercer mecanismo es la expansión del consumo de energías modernas. Esta sección del trabajo se enfocará en este último mecanismo, los otros dos se explorarán más adelante.

Para medir el consumo de energía moderna y evaluar sus tendencias emplearemos la serie de consumo aparente de energía moderna que ha sido anteriormente mencionada. Ésta fue construida a partir de los registros comerciales británicos y estadounidenses. Éstos se publicaron de manera anual⁴⁴

⁴³ Aquí pensamos tanto en las haciendas de orientación capitalista, tales como las descritas en Miller (2009), cuanto en fábricas y empresas urbanas, en particular, aquellas en sectores como el manufacturero.

⁴⁴ Éstos se publicaban de manera anual, aunque los datos tienen algunos huecos. En la base consultada, Hathitrust, no se encontró registro de los documentos estadounidenses para 1858, 1863, 1868 y 1870.

y contienen información sobre el tonelaje y valor del carbón exportado y reexportado a México. A manera complemento, se hizo uso de los datos de importaciones de petróleo provenientes de Estados Unidos⁴⁵. En relación a estos últimos cabe aclarar que el uso del petróleo no era análogo al uso que se le da hoy en día. Durante la época, el uso principal para éste seguía siendo la iluminación. Como se explica en la tesis doctoral de José Jofré el petróleo fue una fuente energética secundaria hasta entrado el siglo XX, incluso en las economías más avanzadas de América Latina⁴⁶.

La razón por la cuál se seleccionaron estos reportes es la siguiente: como se ha mostrado en múltiples artículos, las estadísticas mexicanas son incompletas y deficientes durante este periodo⁴⁷. Las turbulencias políticas y la baja capacidad administrativa produjeron un hueco durante varios años o cifras que son de baja utilidad. Por ende, las estadísticas de los socios comerciales del país fungen como la mejor alternativa para estimar el consumo energético en México.

Dado el estado de la economía mexicana y sus relaciones comerciales con el exterior, la construcción de nuestra serie de consumo aparente es razonablemente robusta. En primer lugar, no hay registro de extracción doméstica de carbón ni petróleo, en el primer caso hasta mediados de los 1880s, en el segundo hasta entrado el siglo XX⁴⁸. Además, como se muestra en Kuntz & Tena-Junguito (2017), Inglaterra y Estados Unidos representan la gran mayoría del valor y volumen total de importaciones mexicanas. En conjunto, esto permite la construcción de una serie de consumo aparente de energías fósiles representativa para la economía mexicana.

Adicionalmente, la serie se elaboró realizando un ajuste a los datos brutos. La razón de éste son los registros que indican la existencia de depósitos de carbón propiedad de la empresa de navegación *Pacific Mail Steamship*, primero en el puerto de San Blás y posteriormente en Acapulco⁴⁹. Estos tuvieron el fin de abastecer los barcos que conectaban la costa este con los territorios del oeste de los Estados Unidos, vía Panamá, y su frecuencia creció a lo largo de la década de los 1860s y hasta la

⁴⁵ Esta serie, proporcionada por Paolo Riguzzi, abarca el periodo 1864-1876

⁴⁶ José Jofré, "Patrones de consumo aparente de energías modernas en América Latina, 1890-2003", (Universitat de Barcelona, 2012)

⁴⁷ Esto es discutido a fondo en Kuntz, S. & Tena-Junguito, A., (2017) y Salvucci, R., (1991), pp. 703

⁴⁸ En *Annals of British Legislation*, (1862) se menciona el problema de la nula producción de carbón. En Riguzzi, P. & Gerali, F., (2015) se describe el estado de la extracción de petróleo en México entre los siglos XIX y XX

⁴⁹ John Haskell Kemble, "The Panama Route to the Pacific Coast, 1848-1869", *Pacific Historical Review* 7, Num. 1, (1938)

apertura del ferrocarril transcontinental del Pacífico, en 1869⁵⁰. Tras ésta, la ruta perdió importancia y los viajes se redujeron de manera dramática.

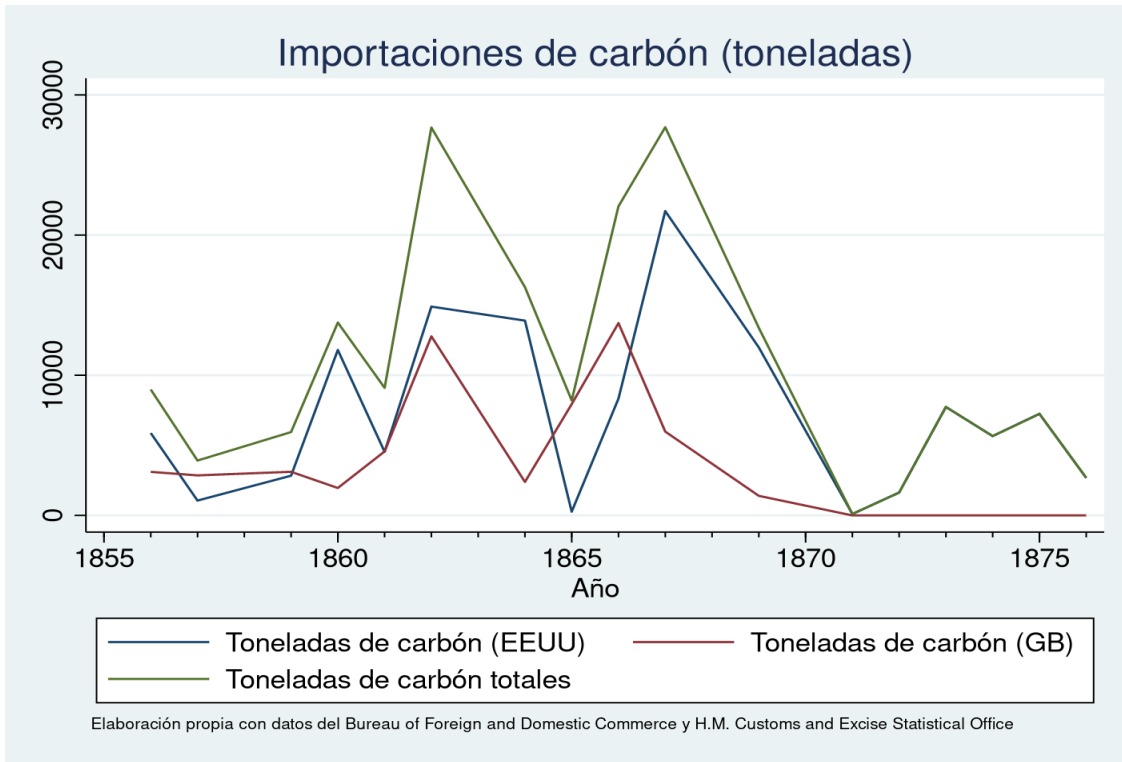
Contabilizar el volumen de carbón almacenado en estos depósitos implicaría una sobreestimación importante del consumo energético de la economía mexicana. Y este sesgo podría llevarnos a conclusiones erróneas acerca de las características de ésta. Simplemente, estos depósitos, aún nominalmente parte de las importaciones que entraban al país, deben considerarse completamente externos a la actividad económica nacional. Este carbón, tras llegar al depósito, sería reexportado en la brevedad para jamás ser incorporado a los procesos productivos domésticos.

En un reporte dirigido a los accionistas de la compañía en 1868, el presidente de la *Pacific Mail Steamship* reportó que entre 1861 y 1868 la compañía había experimentado una rápida expansión. Si para 1861 operaba solamente en la ruta Panamá-San Francisco, con una frecuencia de un viaje cada dos meses, para 1868 operaban, entre otras, la ruta Nueva York-San Francisco vía el istmo de Panamá con una frecuencia de tres viajes por mes⁵¹. De nuevo, esta cronología coincide casi perfectamente con la notable expansión de las importaciones de carbón a México.

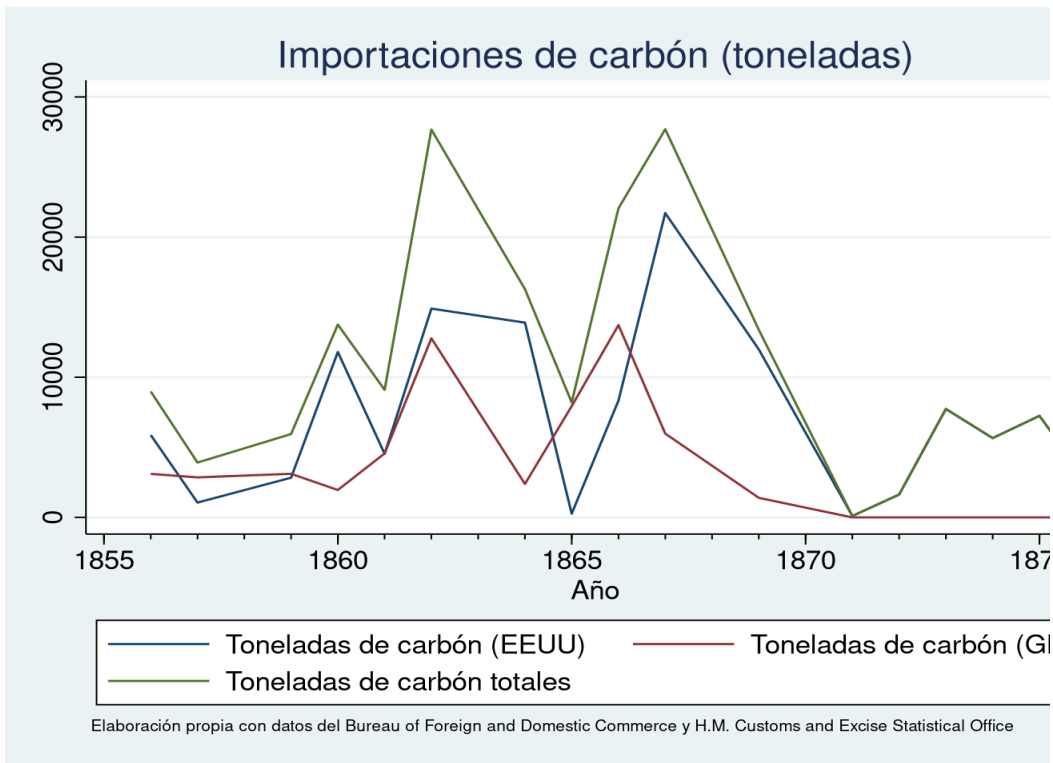
En la *Gráfica 1* se presentan las magnitudes reportadas de carbón importado a México, tanto el total como los volúmenes proveniente de Estados Unidos y Gran Bretaña. En la *Gráfica 2* se pueden observar las series bruta y ajustada teniendo en cuenta el asunto de los inventarios de combustible de la *Pacific Mail Steamship*.

⁵⁰ *Ídem*

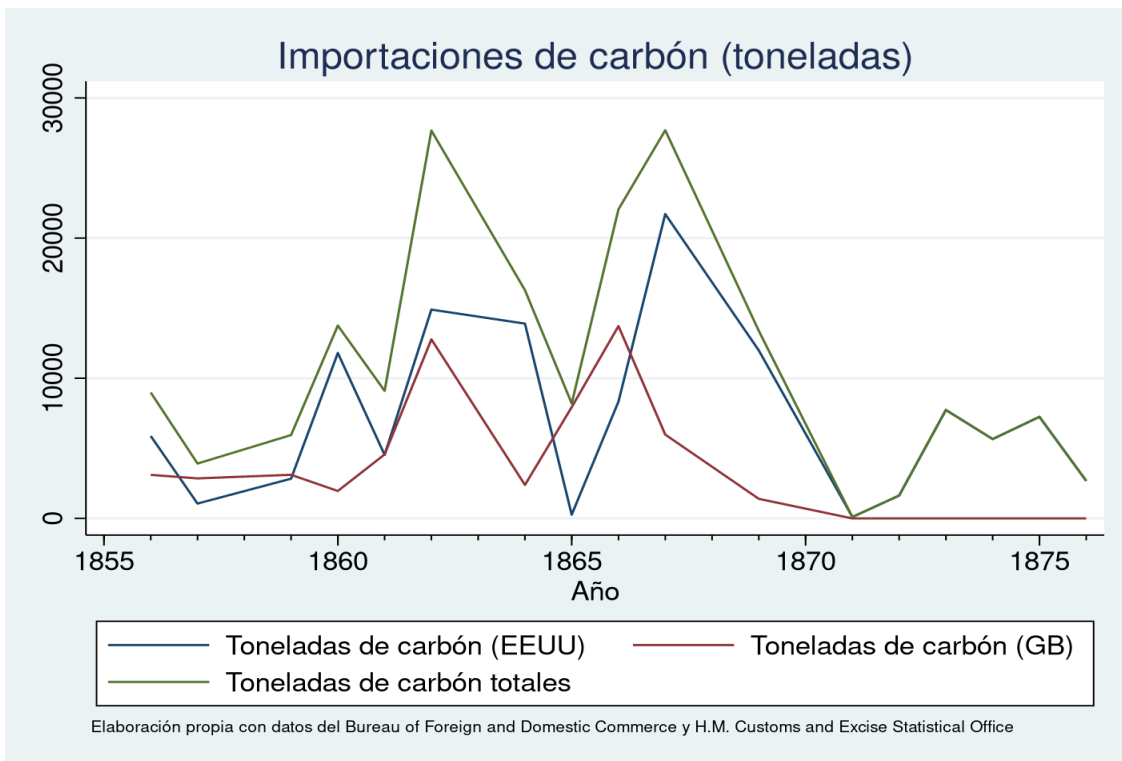
⁵¹ Pacific Mail Steamship, "Report of the president to the stockholders", (1868)

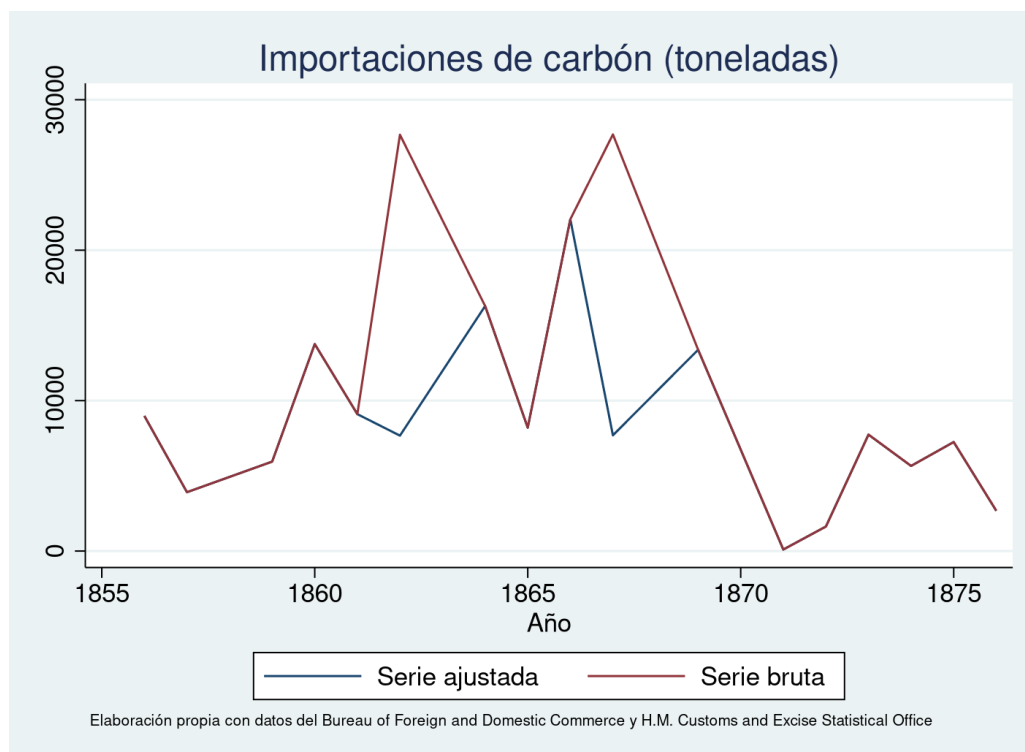


Gráfica 1: Importaciones brutas de carbón provenientes de Estados Unidos y Gran Bretaña



Gráfica 2: Importaciones brutas de carbón provenientes de Estados Unidos y





Gráfica 4: Serie original y serie ajustada de consumo aparente de energía moderna

Tras observar la serie, el perfil de la economía mexicana previo a 1860 aparece con mayor claridad. El consumo de carbón era extremadamente bajo, pues las importaciones no superaban las 10,000 toneladas anuales. El pronunciado y repentino aumento de las cantidades importadas entre 1862 y 1869 coincide con la cronología de las rutas de la Pacific Mail Steamship. Aunque las cantidades exactas de carbón almacenadas en los depósitos de la compañía son desconocidas, es posible establecer una línea base razonable que nos permita suprimir los mayores picos presentes en la serie.

En el *Diario Oficial del Gobierno Supremo de la República (edición del 17 de enero de 1872)* se menciona que la cantidad de carbón almacenada en el depósito de Acapulco no bajaba de 20,000 toneladas. En vista de las cantidades reportadas en las aduanas es probable que el consumo anual haya sido significativamente menor a esa cantidad. Para subsanar el vacío de información se tomaron los dos puntos máximos de la serie (1862 y 1867) y se les restó la cantidad de 20,000 toneladas de carbón mencionada en el *Diario Oficial*. Las cifras nominales para estos años son anormalmente altas con respecto a la tendencia anterior; tan altas que sin un cambio estructural aparente en la economía mexicana se puede asumir que las reservas extranjeras (o algún otro factor exógeno) tienen predominancia explicativa. El hecho de que durante esta década el país se encontrara en un estado de

guerra casi continuo, así como el hecho de que el crecimiento no se sostiene tras 1869, sólo fortalece la hipótesis que achaca los niveles anormales a los depósitos de carbón. Simplemente, nos encontraríamos ante una coincidencia inexplicable si la relación entre ambos fenómenos, la cronología de la *Pacific Mail* y el súbito y efímero incremento en el consumo de carbón, no fuera causal.

Finalmente, es necesario que el análisis incluya la cuestión de los costos de la energía moderna. Tomando en cuenta el estatus de México como actor marginal en el mercado internacional, la posición del país era la de mero tomador de precios. Dado esto, cambios en el nivel de precios pueden tener cierto grado de poder explicativo respecto al consumo aparente de energía modernas. Para la construcción de la serie de precios se consideraron valores f.o.b., obteniendo un promedio ponderado del precio de las importaciones estadounidenses y británicas. Una limitante a notar es que esta serie ha sido construida usando precios nominales, por lo que no considera eventos inflacionarios que no se vean reflejados en el tipo de cambio ni las fluctuaciones en el valor de las exportaciones mexicanas. La serie de precios f.o.b. está disponible tanto en el Apéndice como en la *Gráfica 3*. A primera vista, es clara la tendencia al alza en los niveles de precio en el periodo de estudio. Si bien el nivel de 1871 parece ser una anomalía (¡más de tres veces mayor al observado en 1856!), aún eliminando éste, es clara la existencia de un encarecimiento considerable. Como puede observarse en la *Gráfica 4* para el final del periodo el incremento en el precio era cercano al 50% con respecto a 1856.

Es posible, de manera adicional, conectar este encarecimiento con lo que los historiadores ingleses han llamado “The Coal Question”. Ésta, una inquietud latente en la sociedad británica a lo largo del siglo XIX, se centraba en la incertidumbre respecto a la abundancia efectiva de carbón doméstico, así como en la dependencia de la economía con respecto al recurso⁵². Los miedos respecto a un eventual agotamiento de las reservas de carbón, y un consecuente declive de la hegemonía británica se acentuaron a partir de la década de 1860, especialmente tras la publicación del libro *The Coal Question* del economista Stanley Jevons. En su libro Jevons estimaba que las reservas carboníferas durarían apenas cien años más tomando en cuenta la tasa de crecimiento de la demanda. Poco después, entre 1871 y 1874, Gran Bretaña sufriría lo que se ha llamado la *Coal Famine*, durante la cual los precios domésticos del carbón se duplicaron⁵³. Al observar las magnitudes y los precios f.o.b del carbón proveniente de Gran Bretaña y de los Estados Unidos (Gráficas 5 y 6), es claro que el aparente

⁵² Charles Mathis, “King Coal Rules: Accepting or refusing coal dependency in Victorian Britain”, *French Journal of British Studies* 23, Num. 3, (2018)

⁵³ Mathis, “King Coal Rules...”

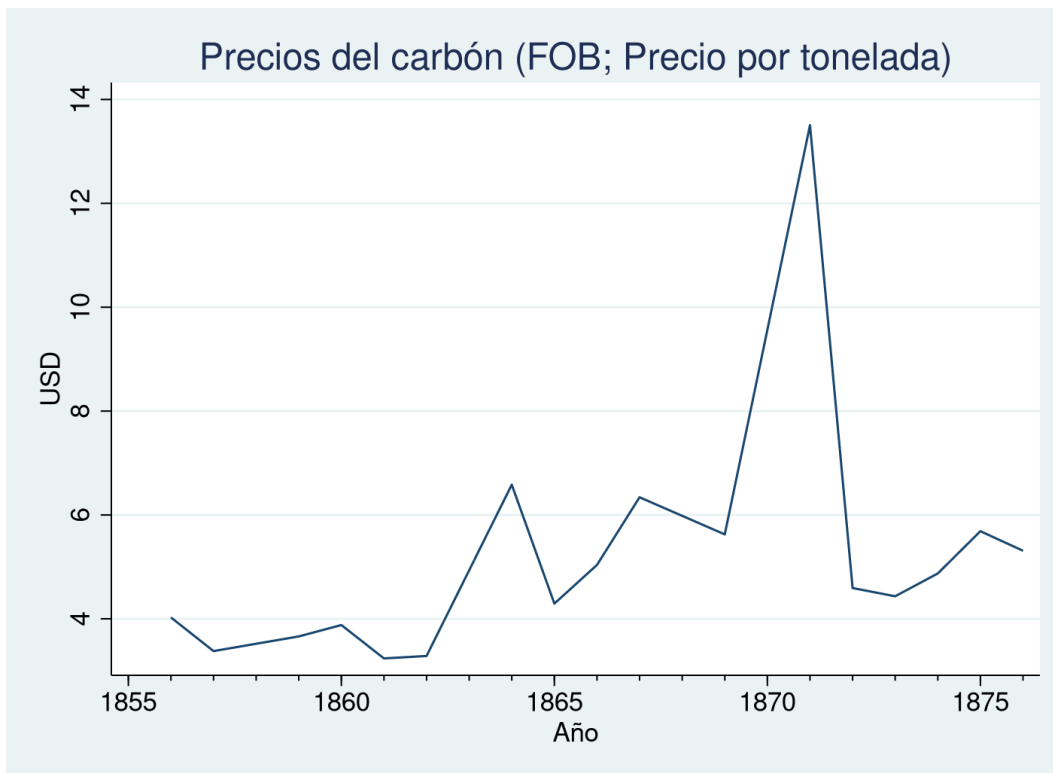
incremento en los costos responde, más que nada, a la reducción de importaciones de carbón inglés, las cuales parecen haber sido consistentemente más baratas a través del periodo⁵⁴.

En México, debido a la baja productividad del sector exportador, manifiesta en la baja diversificación de la canasta de bienes exportados⁵⁵ y la modesta cuantía de las exportaciones, la composición de la canasta de importaciones puede ser observada como un juego de suma cero. Si, efectivamente, la economía mexicana atravesó un periodo de aletargamiento entre 1856 y 1876, es probable que esta alza en los precios de carbón haya sido lo suficientemente fuerte como para retrasar, aún más, el proceso de transición a la economía inorgánica e industrial.

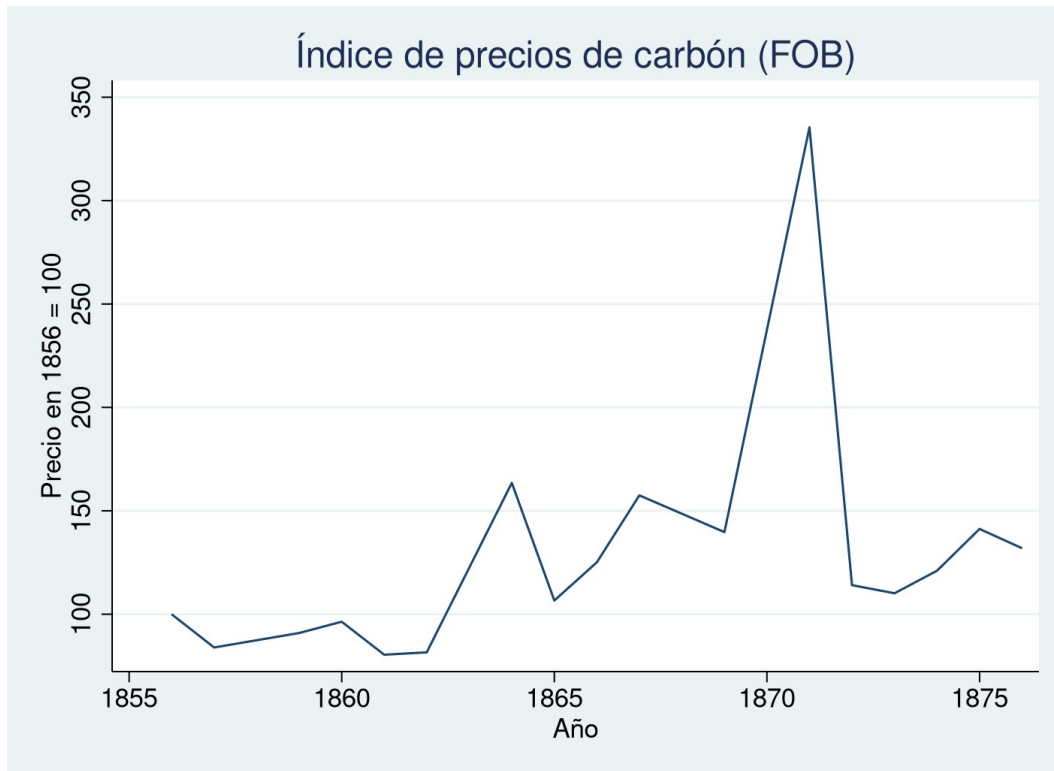
Aquí se puede hablar de ciertos efectos de path dependence en el consumo energético. Simplemente, una canasta de exportaciones poco diversificada (y para el caso mexicano, concentrada en la plata) es tanto una consecuencia lógica de los bajos niveles de industrialización como un factor causal en la rigidez para responder a incrementos de precios para expandir o incluso mantener el nivel de consumo energético. Así, el bajo consumo energético es, en sí mismo, tanto una causa como una consecuencia del desarrollo económico limitado. En su primer rol, nos remite a una economía que depende esencialmente de métodos de transformación pre-modernos y poco eficientes. En su segundo rol, deriva indirectamente en una canasta de exportaciones limitada y poco diversa, misma que a su vez resulta en una baja habilidad para responder a alzas en el precio internacional.

⁵⁴ Aquí, de nuevo, es esencial mencionar que la serie de precios es f.o.b, es decir, no incluye los costos de envío ni seguro.

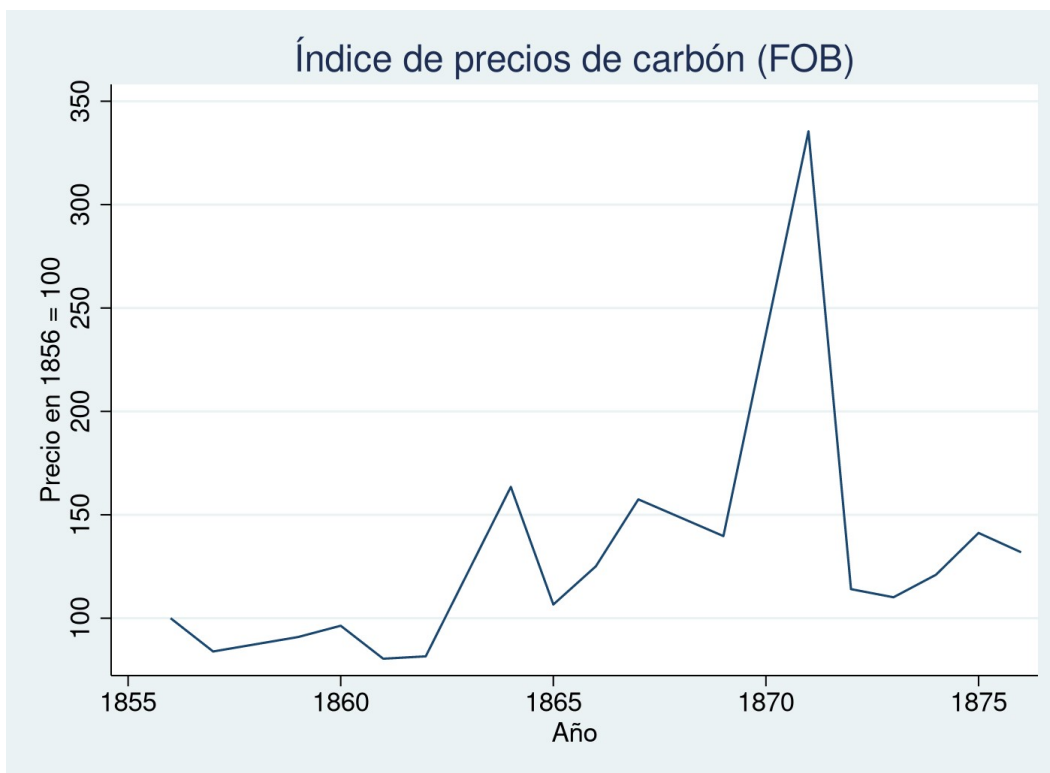
⁵⁵ Kuntz y Tena-Junguito, "Mexico's foreign trade..."



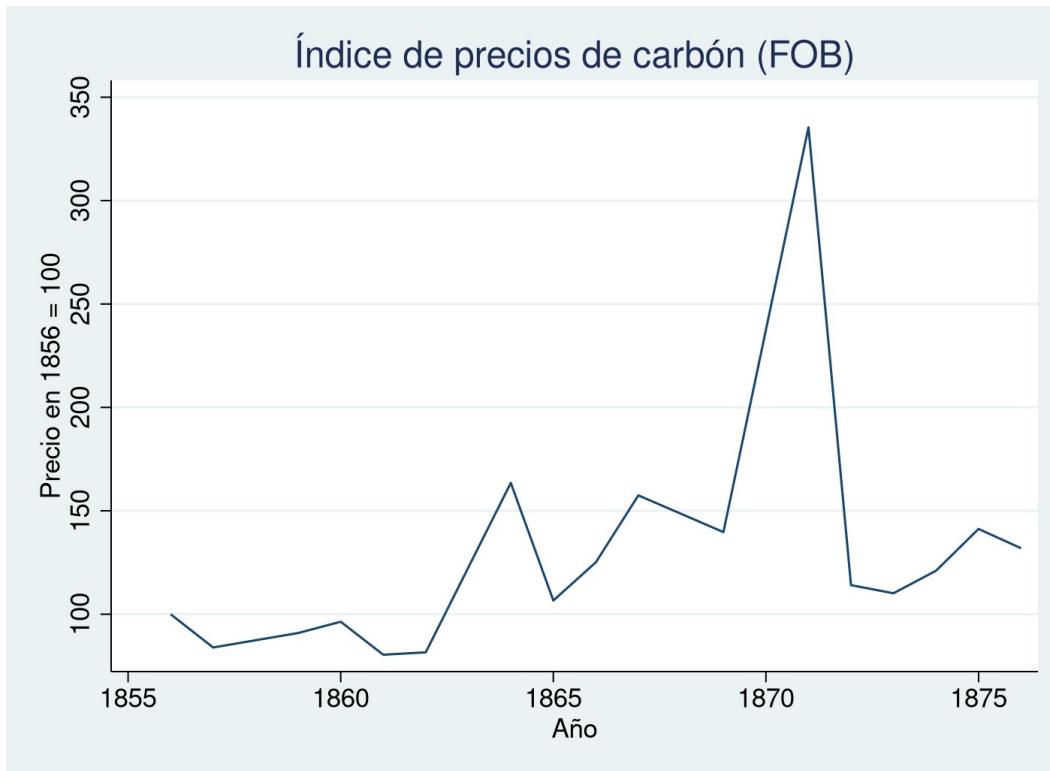
Gráfica 5: Precios f.o.b. del carbón importado a México



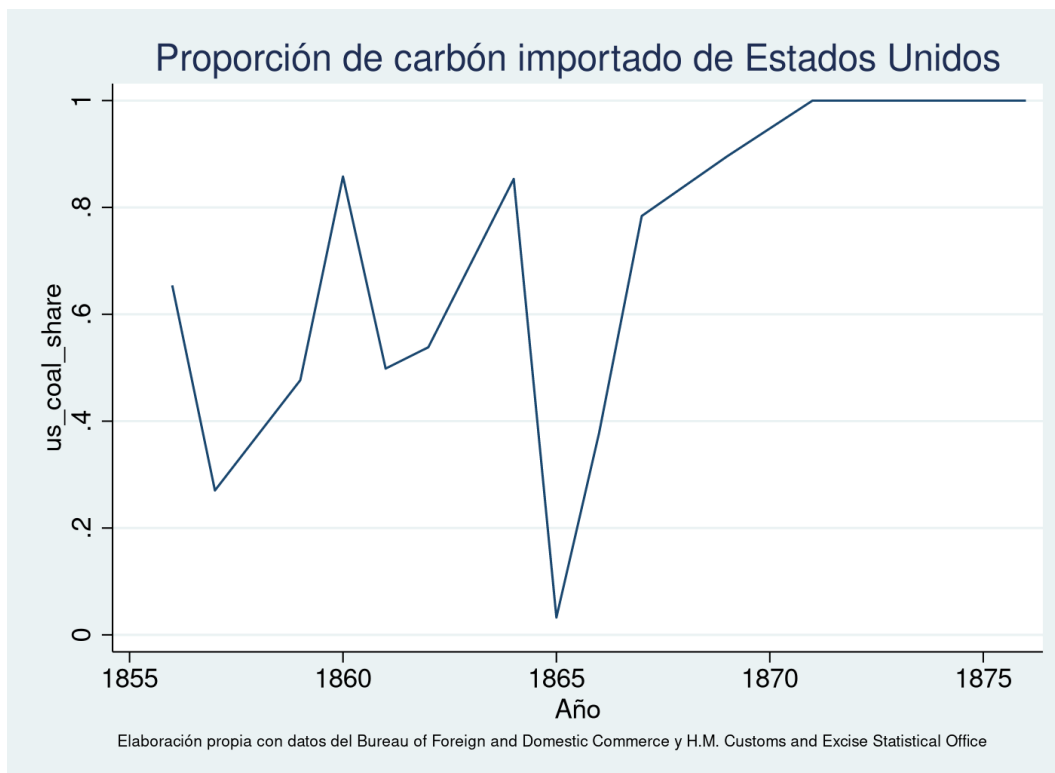
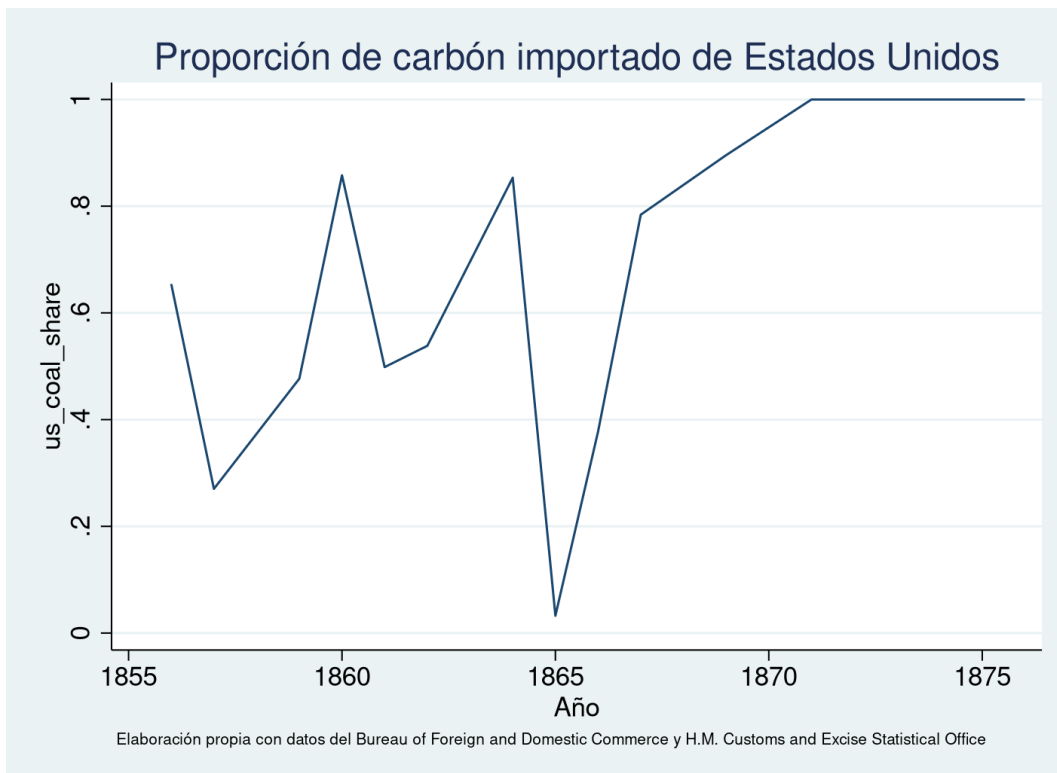
Gráfica 6: Índice de precios f.o.b. de carbón



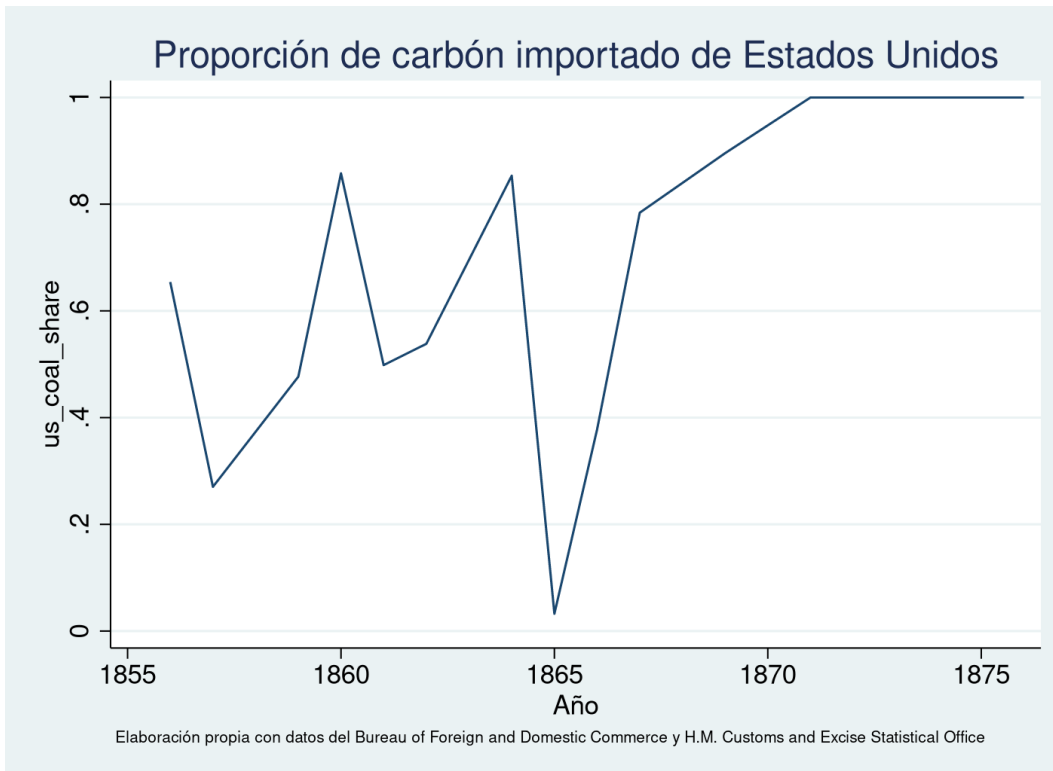
Gráfica 7: Índice de precios f.o.b. de carbón



Gráfica 8: Índice de precios f.o.b. de carbón



Gráfica 10

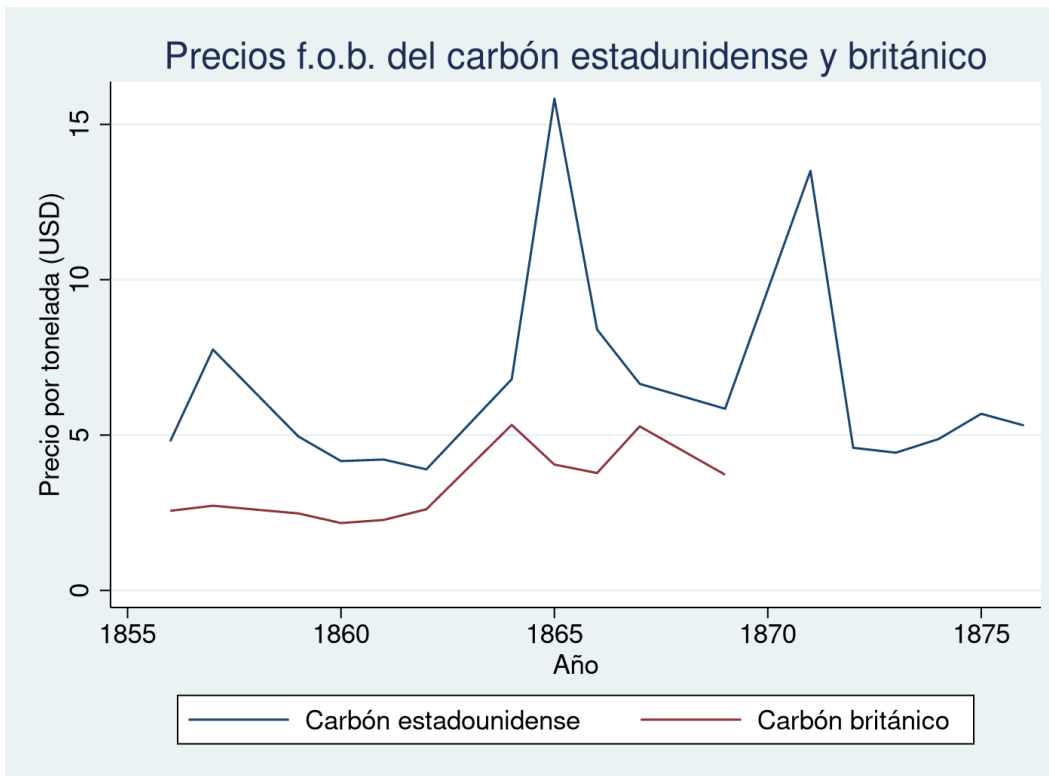


Gráfica 11

Los datos completos, tanto brutos como ajustados y per cápita están disponibles en la sección de anexos⁵⁶. Adicionalmente, con el fin de estandarizar y hacer comparables las magnitudes reportadas de carbón y petróleo importadas, las series, originalmente en toneladas y barriles, fueron convertidas a toneladas equivalentes de petróleo. Esto, además, nos permite comparar nuestra serie con las series construidas por José Jofré en su tesis doctoral. El factor de conversión usado fue el siguiente: una tonelada de carbón es equivalente a 0.700035 toneladas de petróleo equivalente (TEP)⁵⁷.

⁵⁶ Un punto a mencionar es que, en todo caso, es probable que la serie sobreestime el consumo, aún con las modificaciones que se han realizado. Esto proviene directamente de una de las principales limitaciones de cualquier serie de consumo aparente. Nuestro desconocimiento del destino del carbón una vez importado abre la puerta, por ejemplo, a que parte de éste haya sido reexportado de manera posterior.

⁵⁷ Este factor de conversión es estándar y se extrajo del *Unit Converter and Glossary* de la *International Energy Agency* (<https://www.iea.org/reports/unit-converter-and-glossary>)



Gráfica 12

2.3. Tendencias de consumo y trayectoria demográfica

Es necesario, finalmente, considerar no sólo el consumo aparente bruto de energía moderna, sino también su relación con las dinámicas poblacionales. A través del periodo, el crecimiento poblacional fue bastante modesto. Dependiendo de la fuente usada para calcularlo, la tasa de crecimiento promedio anual se encuentra entre 0.71% y 1.25%⁵⁸ y en términos brutos ésta debió haber crecido desde casi 8 millones en 1856 hasta alrededor de 9 millones en 1876. Este incremento no es insignificante; si el consumo de energía fósil se hubiera mantenido constante, estaríamos hablando de una caída de poco más de 10% per cápita.

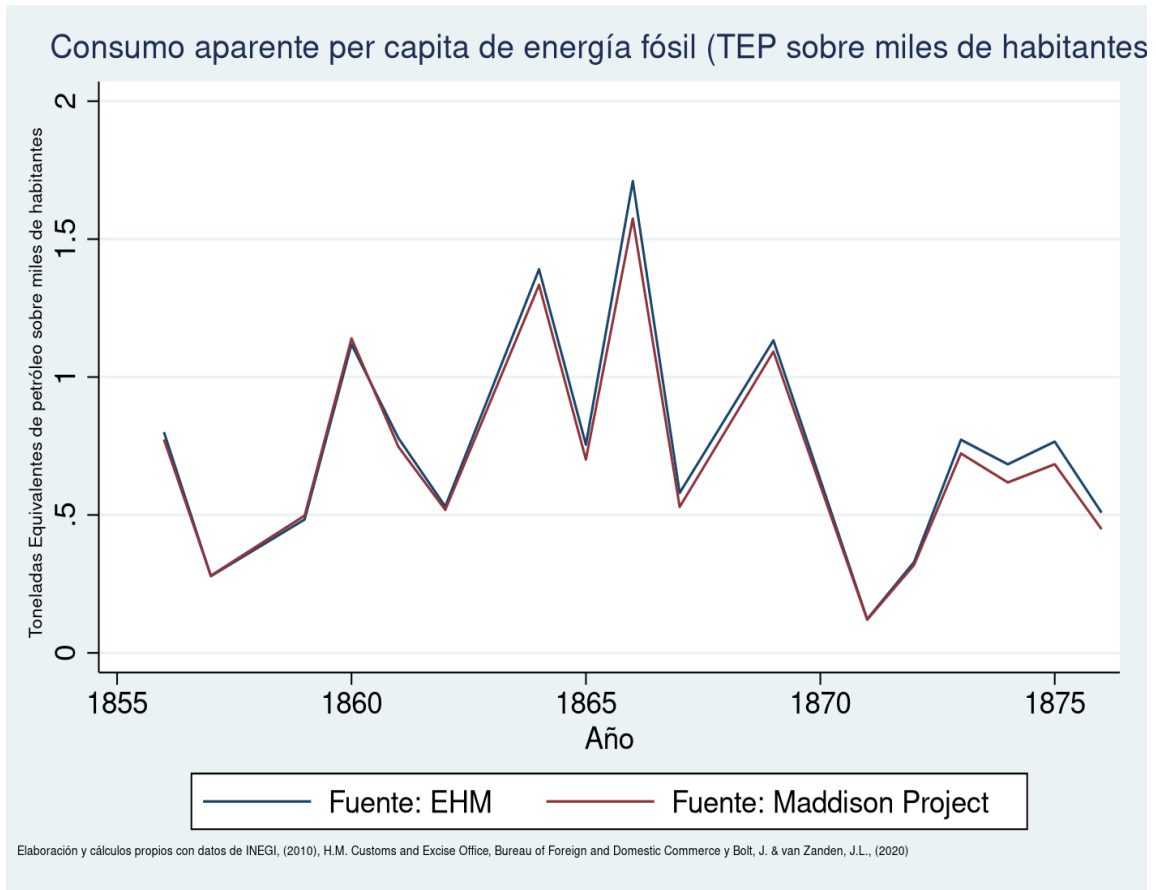
Al mirar la gráfica de consumo aparente ajustado per capita (Gráfica 7) la imagen predominante es la de vaivén; la tendencia indica una trayectoria caracterizada por fuertes oscilaciones, que termina en el mismo nivel en que comenzó. Parece haber un incremento considerable a través de los cinco años

⁵⁸ Usando, respectivamente, las Estadísticas Históricas del INEGI y las retroproyecciones de Angus Maddison. La diferencia es a causa de las tasas de crecimiento negativas que reporta el INEGI en los años 1861, 1865, 1872, 1873 y 1874.

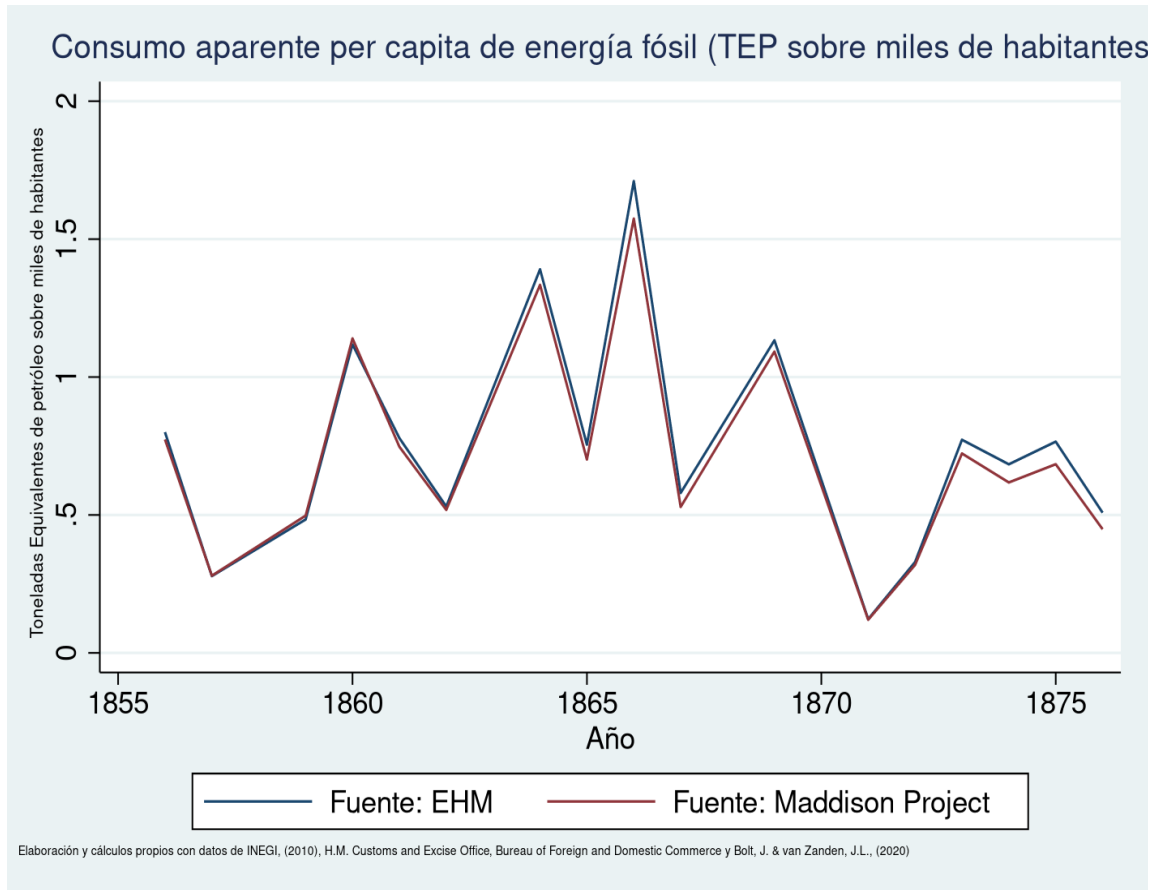
de ocupación francesa (producto, probablemente, del inicio de las obras del ferrocarril México-Veracruz y del asunto de la Pacific Mail Steamship); pero, para 1870 los niveles caen de nuevo a magnitudes cercanas a las de finales de los 1850s. Dada la naturaleza inherente del consumo energético, es decir, que una vez consumida la unidad de combustible ésta desaparece, es difícil concebir un proceso de modernización económica que se sostenga sobre una trayectoria tan inestable como la observada en la serie. Cabe mencionar de nuevo que nuestra serie probablemente presente un sesgo hacia arriba, por lo que es una sobrestimación o un nivel máximo factible de la tendencia real.

Para tener en contexto las cifras de consumo per cápita, es útil compararlas con los niveles de consumo que reporta Jofré y las estimaciones demográficas de Maddison para otros países de América Latina así como los cálculos del producto de Prados de la Escosura (2009). El subconjunto para nuestra comparación, Argentina, Brasil y Chile, presenta características heterogéneas, por lo que es deseable describir los diferentes puntos de arranque y trayectorias del producto per capita para cada país. Las cifras publicadas por Leandro Prados de la Escosura son proyecciones hacia atrás con base en la canasta de producción y el PIB per cápita de cada país en 1990⁵⁹. Especialmente para la época pre-estadística es necesario considerar estos estimados, parafraseando a Angus Maddison, como *guesstimates* más que como mediciones precisas y concluyentes. Sin embargo, con el fin de realizar una comparación a grosso modo estas conjeturas informadas pueden ser suficientes.

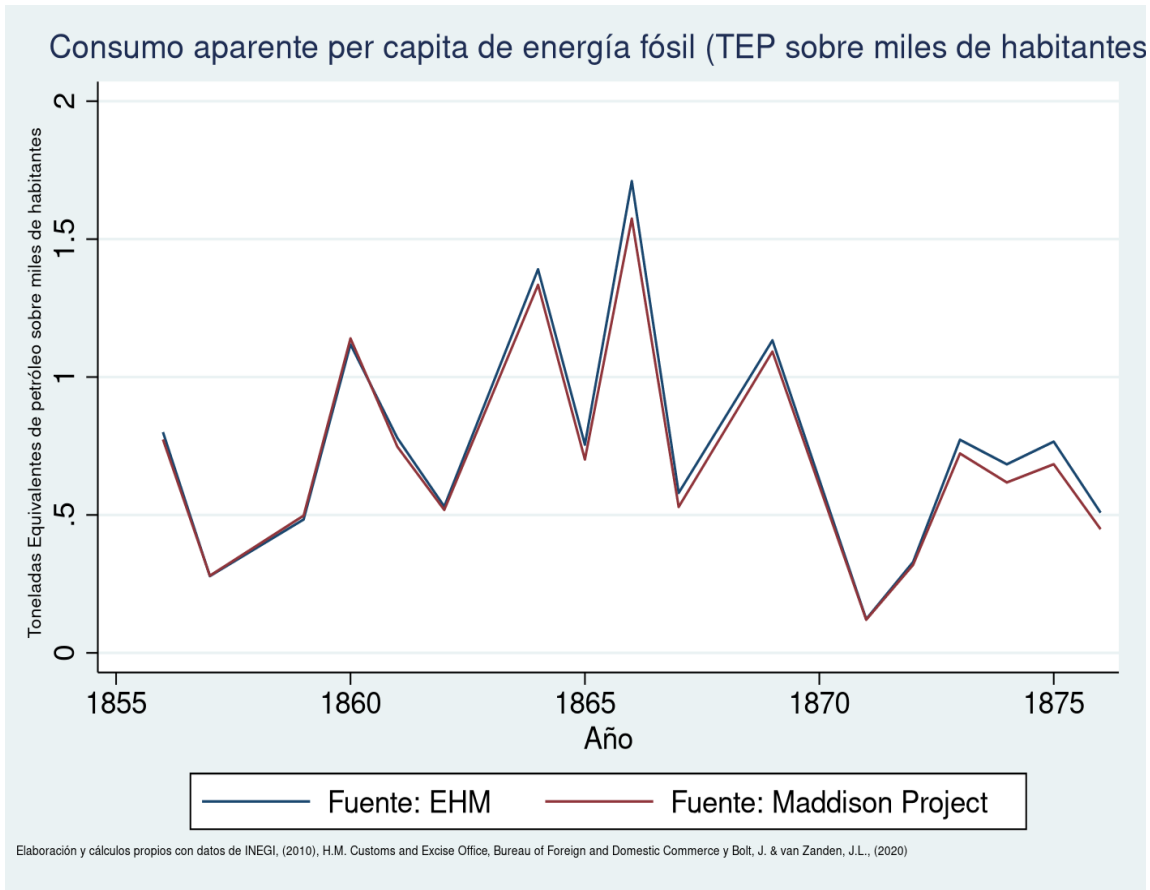
⁵⁹ Leandro Prados de la Escosura, "Lost Decades? Economic performance in Post-independence Latin America", *Journal of Latin American studies* 41, Pp. 279-307



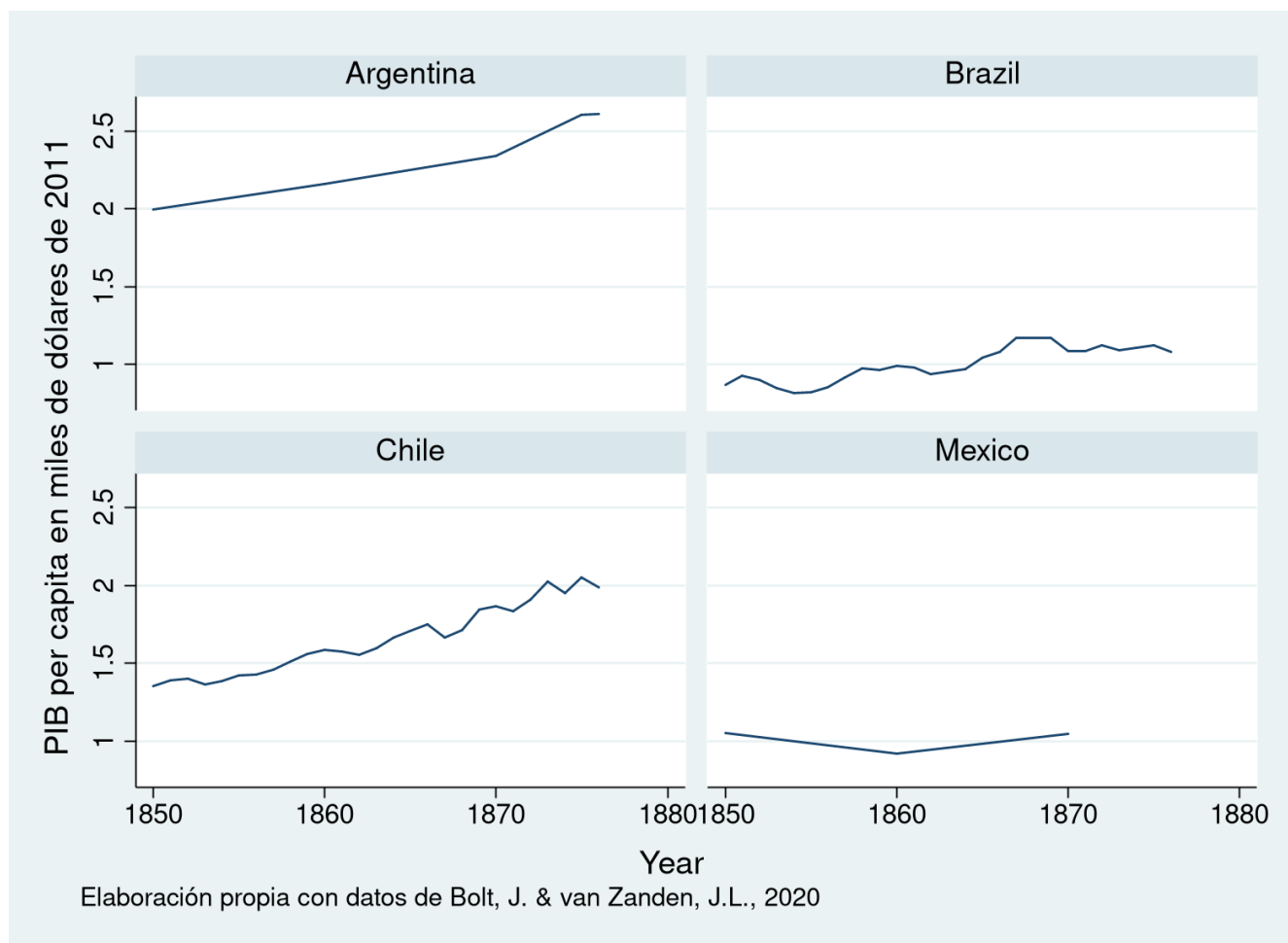
Gráfica 13: Consumo aparente per capita de energía moderna en México



Gráfica 14: Consumo aparente per capita de energía moderna en México



Gráfica 15: Consumo aparente per capita de energía moderna en México



Gráfica 16

Habiendo mencionado las limitaciones de las series, podemos reseñar brevemente el contexto económico de cada país dentro de la selección. Argentina, el país más próspero de América Latina durante buena parte del siglo XIX, presentó una elevada capacidad para integrarse en las dinámicas de globalización características del periodo⁶⁰. En las estimaciones de Prados de la Escosura, la integración con el mercado internacional se ve reflejada en una tasa de crecimiento promedio del producto en 0.8 anual entre 1820 y 1870⁶¹. El desempeño argentino fue *sui generis* además por la velocidad de su proceso de urbanización, centrado en Buenos Aires y alimentado por grandes flujos migratorios provenientes de Europa⁶². Para 1870 el nivel del producto per cápita argentino era de alrededor de 3/4 del de los Estados Unidos.

⁶⁰ Yáñez y Jofré, “Modernización económica y consumo energético...”

⁶¹ Leandro Prados de la Escosura, “Lost Decades?...”

⁶² Marcelo Carmagnani, “Estado y Sociedad en América Latina”, (Madrid: Grijalbo, 1984)

Chile, por su parte, también parece haberse integrado, aunque de manera más limitada, dentro de estas dinámicas. El impulso industrializador fue alimentado por una veloz expansión del consumo de carbón – y las consiguientes mejoras en eficiencia – a partir de 1840⁶³. Este consumo fue sostenido tanto por la importación de carbón inglés como por producción doméstica limitada, especialmente en las minas al sur del país. En los datos de Prados de la Escosura el crecimiento del producto en Chile fue el más veloz de la región, alrededor de 1.5% anual⁶⁴.

Finalmente, Brasil y México, ambos países importadores netos de energía fósil, no parecen haberse integrado a la dinámica de apertura en comercio internacional ni haber experimentado mejoras notables en productividad o eficiencia. En ambos países, el crecimiento para haber sido prácticamente nulo. En los 50 años estudiados en el trabajo de Prados de la Escosura, la tasa de crecimiento promedio es idéntica en Brasil y en México, alrededor de 0.1% anual⁶⁵.

Tomando en cuenta este breve contexto, podemos explorar con mayor facilidad las tendencias comparadas de consumo aparente de energía. En la *Gráfica 9* se puede observar la serie construida en este trabajo para el consumo energético en México y las series construidas por Jofré como parte de su tesis doctoral para Argentina, Brasil y Chile. Es evidente la diferencia en los niveles de consumo per cápita que separa a México de los demás países. Así como la baja variación de la serie mexicana a través del periodo. Mientras que el nivel de la serie brasileña⁶⁶ se duplicó entre 1856 y 1876, en México el consumo se mantuvo esencialmente estancado.

Es plausible trazar una relación directa entre los niveles de consumo de carbón y la extensión de la red ferroviaria, un elemento de potencial disrupción los costos de transacción. Para el caso chileno, Jofré asevera que, efectivamente, los primeros sectores en utilizar carbón de manera intensiva fueron la navegación, la fundición de metales y las líneas férreas⁶⁷. Por su parte, este periodo representa en Argentina un momento de expansión ferroviaria y territorial, así como de modernización y desarrollo económico⁶⁸. Considerando el rezago importante en las tecnologías de transporte experimentado por

⁶³ Yañez y Jofré, “*Modernización económica y consumo energético...*”

⁶⁴ Prados de la Escosura, “*Lost Decades?...*”

⁶⁵ Prados de la Escosura, “*Los Decades?...*”

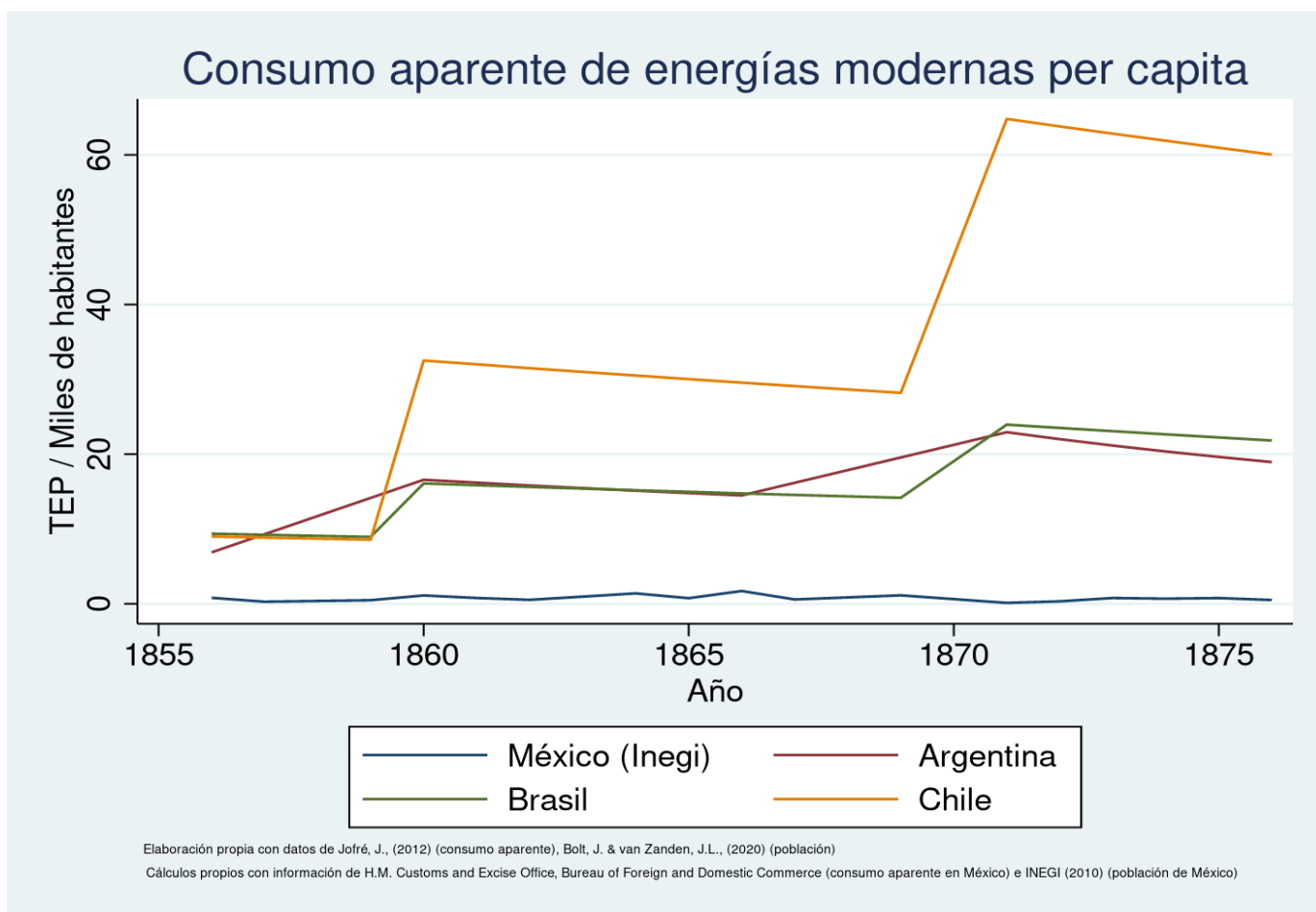
⁶⁶ Es interesante la comparación con Brasil pues, como ya se mencionó, su trayectoria económica es mucho más cercana a la mexicana que la argentina o la chilena.

⁶⁷ Yañez y Jofré, “*Modernización económica y consumo energético...*”

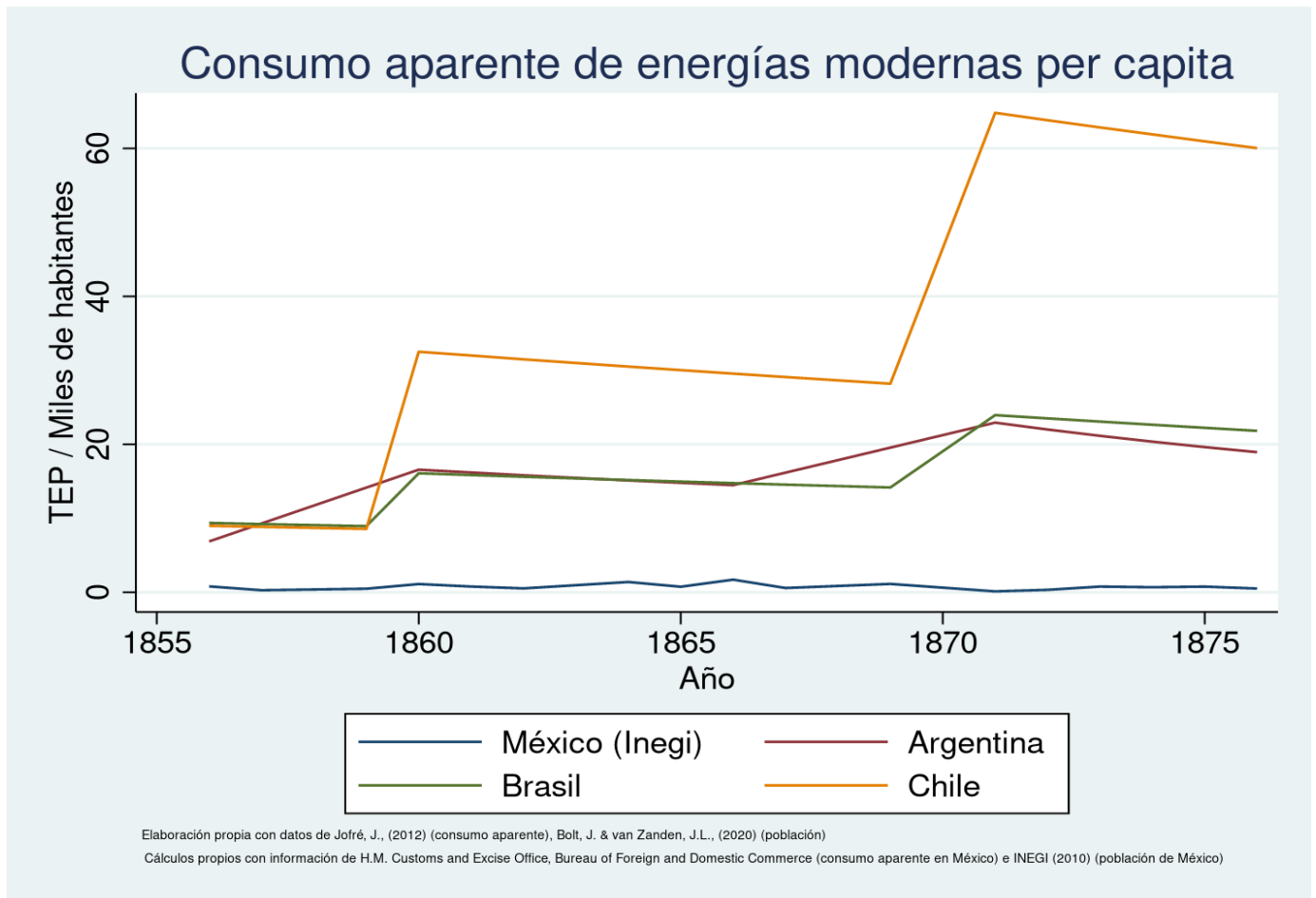
⁶⁸ María Heloisa Lenz, “*The construction of railroads in Argentina in the late 19th century: The major role of English companies*”, (2005)

México durante el periodo⁶⁹, una explicación para el bajo consumo de energías modernas parece comenzar a trazarse.

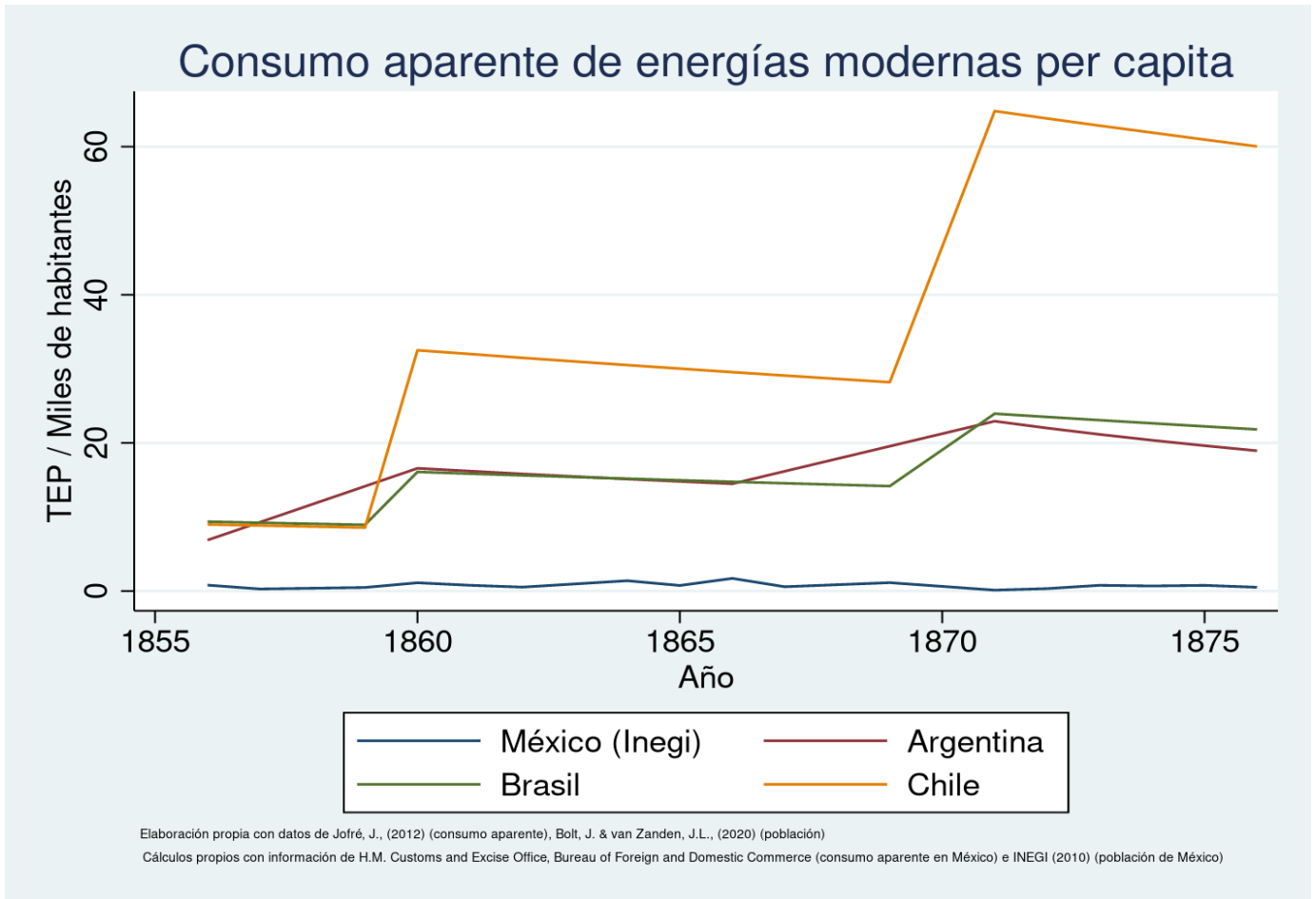
El consumo de energías fósiles posee un papel dual en los estudios de la industrialización temprana. Por un lado, es un señalizador de modernización, pues la cuantía de éste depende fundamentalmente de la estructura económica subyacente. Por el otro, la baja disponibilidad de recursos energéticos modernos funge como un factor limitante a la transformación de la estructura. Lo que se observa es, entonces, un proceso que se retroalimenta. El bajo desarrollo deriva en bajo consumo energético y el bajo consumo energético resulta en posibilidades de desarrollo y modernización limitadas.



Gráfica 17



Gráfica 18



Gráfica 19

3. Tendencias de las importaciones de bienes de capitales

3.1. Bienes de capital dentro del marco teórico

De manera análoga a la energía en la sección anterior, es necesario analizar de manera detallada las dimensiones y ritmos de las importaciones de bienes de capital a México. La primera justificación para esto es que el crecimiento económico sostenido tiene como condición necesaria un incremento en el *stock* de capital. Conectar conceptualmente el consumo energético y la capitalización, junto con la relación simbiótica que presentan, es una labor sencilla, especialmente si utilizamos como ejemplo al sector minero.

Para mediados del siglo XIX, Guanajuato seguía siendo, junto a Hidalgo, uno de los dos mayores productores de metales preciosos en México aunque, como argumenta Margaret Rankine, la industria minera guanajuatense no experimentó cambios significativos durante el periodo 1850-1880⁷⁰. El poco dinamismo puede ser atribuido a una multitud de factores, mismos que van desde la inercia en las relaciones de producción hasta el inevitable agotamiento de algunas de las minas de mayor importancia durante la época colonial, pasando además por severos problemas técnicos. Sin embargo, en el centro se encuentran limitantes vinculadas directamente a la escasez de capital y energía. Esta tendencia, a su vez, no es exclusiva de Guanajuato. No es casualidad que, a nivel nacional, la producción del sector fuese prácticamente la misma en 1856 y en 1876, esto al considerar las cifras de amonedación de oro y plata (ver *Gráfica 10*). Tampoco lo es que, en términos técnicos, el progreso en el sector haya sido prácticamente nulo.

A lo largo del periodo considerado, la técnica de patio mantuvo su predominancia entre los procesos de beneficio de metales preciosos⁷¹. Mientras tanto, las minas que antes de la independencia producían la mayor parte de la plata guanajuatense⁷² siguieron inundadas o inundándose y el proceso de desagüe siguió siendo una empresa larga, cara y tortuosa, dependiente de fuentes de energía

⁷⁰ Margaret Rankine, "The Mexican Mining Industry in the Nineteenth Century with Special Reference to Guanajuato", *Bulletin of Latin American Research* 11, Num. 1, (1992)

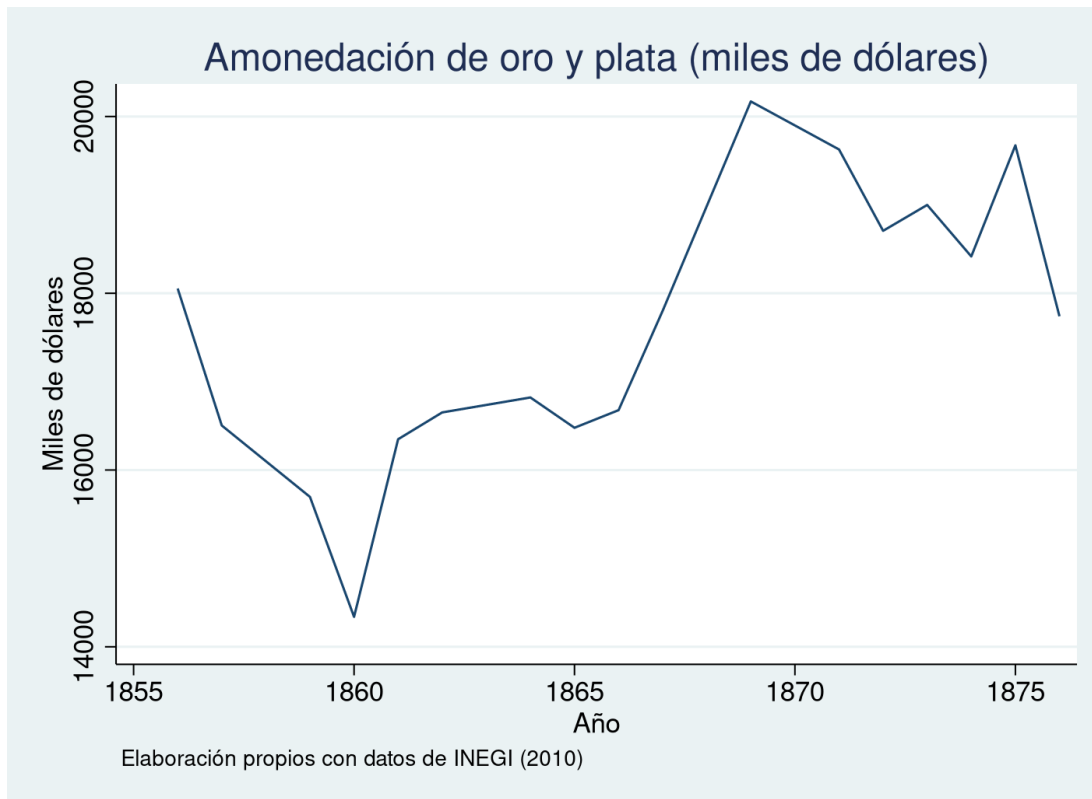
⁷¹ Inés María Herrera Canales, "Mercurio para refinar la plata mexicana en el siglo XIX", *Historia Mexicana* 40, Num. 1, (1990)

⁷² Como Valenciana

orgánicas⁷³. El uso de máquinas de vapor se mantuvo como un acontecimiento poco común, al menos, hasta la entrada de las empresas estadounidenses a finales del siglo XIX⁷⁴. Toda actividad económica es un proceso energético y el capital permite disminuir los costos energéticos de estos procesos. Sin embargo, como se plantea en la hipotética función de producción, incorporar nuevo capital implica pocas ventajas sin un incremento correspondiente de la intensidad energética. Es probable que sin acceso a energía fósil densa y barata (carbón mineral, básicamente), el mantenimiento del *status quo* en la economía minera guanajuatense haya sido el resultado más obvio.

⁷³ Rankine, “The mexican mining industry”

⁷⁴ Rankine, “The mexican mining industry”



Gráfica 20

3.2. Construcción una serie de importaciones de bienes de capital

Considerar la limitada capacidad de producción de bienes de capital dentro de la economía mexicana⁷⁵, nos abre una ventana excelente para el análisis de los procesos de modernización y desarrollo económico. En razón del peso predominante del comercio con Estados Unidos e Inglaterra en el total de las importaciones mexicanas⁷⁶, reconstruir la serie de importaciones de bienes de capital provenientes de estos dos países nos permitirá trazar la trayectoria general de su importación.

El primer paso para construir esta serie es contar con una definición instrumental de bienes de capital para categorizar los bienes listados en las estadísticas comerciales. Si bien en la literatura no hay escasez de definiciones para esta clase de bienes⁷⁷, éstas, por lo general, suelen ser de naturaleza tal que

⁷⁵ Esta limitante endógena es explorada a profundidad por Enrique Cárdenas, un motivo recurrente a través de su monumental trabajo *El Largo Curso de la economía mexicana*

⁷⁶ Kuntz, y Tena-Junguito, "Mexico's foreign trade..."

⁷⁷ Viene a la mente la definición de Smith en *La Riqueza de las Naciones*:

complican la labor de clasificarlos⁷⁸. Para obviar esto es necesario adoptar una definición de fácil aplicación en cuanto a los bienes de capital. Ahora, la simplicidad no es solamente un producto de la casualidad, sino una cualidad deseable.

Dada la definición de la función de producción per cápita planteada al inicio de esta sección, la definición de bienes de capital se desprende de ella. Un bien de capital es cualquier bien que, directa o indirectamente, al incorporarse al proceso productivo, aumente la producción per cápita de algún otro bien. Así, por ejemplo, una pala, una locomotora, barras de hierro, clavos son todos bienes de capital pues, de manera directa (la pala y la locomotora) o indirecta (las barras de hierro y los clavos), permiten un incremento en la productividad por unidad de trabajo.

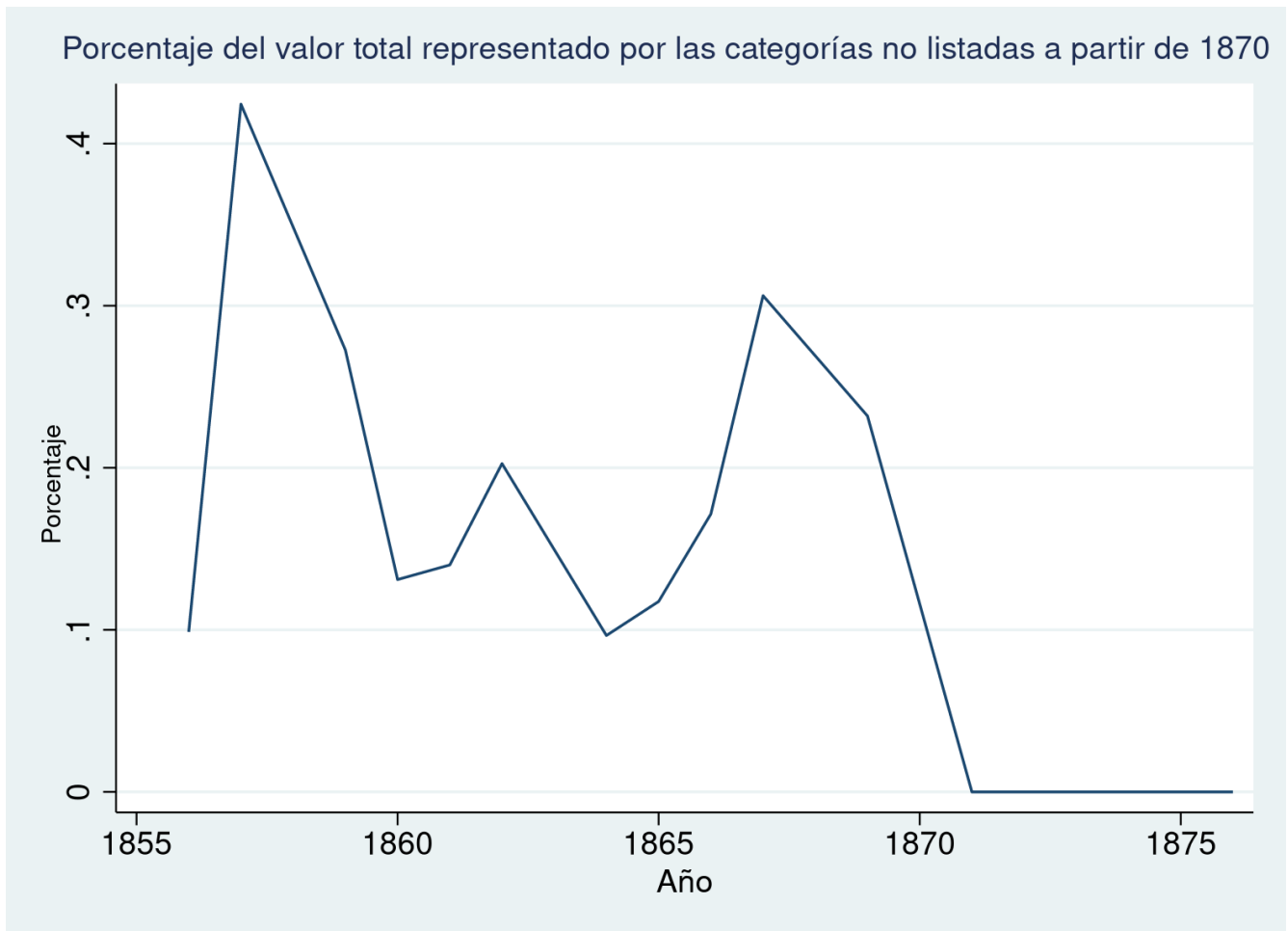
Otra ventaja de esta definición es que nos permite integrar ambas secciones centrales del trabajo, importaciones de energía moderna e importaciones de bienes de capital, dentro de un marco analítico único. Esto en referencia al rol central de la capitalización de la actividad económica en el incremento de la eficiencia energética en la producción. Regresando a los ejemplos del párrafo anterior, todos ellos permiten un incremento en la eficiencia de la transformación energética. La pala reduce el esfuerzo necesario para cavar un hoyo de una profundidad determinada; el ferrocarril reduce la necesidad energética del transporte de personas y mercancías si lo comparamos con la tracción animal; los clavos, las barras de hierro y los ladrillos permiten construir instalaciones que alberguen maquinaria que aumente la productividad de la industria textil *vis á vis* los métodos artesanales.

Una vez asentada la definición de bienes de capital, es oportuno detallar el proceso de clasificación de los bienes listados en las estadísticas comerciales. En las de Estados Unidos, el listado de exportaciones es sumamente amplio, abarcando desde productos alimenticios (frutas, harinas, licores) hasta medicamentos y opio. Tras una revisión exhaustiva del listado, y con base en la definición propuesta de bienes de capital, se decidió incluir en esta sección los siguientes bienes: instrumentos agrícolas, cables, carros de ferrocarril, manufacturas de cobre, artículos de hierro (barras, artículos de hierro fundido, rieles, clavos, maquinaria, motores de vapor, locomotoras, láminas de caldera y artículos misceláneos) y manufacturas de acero (barras, resortes y artículos misceláneos). La serie para los artículos seleccionados puede observarse tanto en la *Gráfica 10* como en el *Apéndice E*.

“But when he possesses stock sufficient to maintain him for months or years, he naturally endeavours to derive a revenue from the greater part of it; reserving only so much for his immediate consumption as may maintain him till this revenue begins to come in. His whole stock, therefore, is distinguished into two parts. That part which, he expects, is to afford him this revenue, is called his capital”. (Smith, A., 1776)

⁷⁸ Por ejemplo, la definición marxiana del capital como “valor en movimiento” (Marx, K., 1885)

Para las estadísticas inglesas el proceso fue notablemente diferente. A diferencia de los reportes estadounidenses, los registros del comercio angloamericano no incluyen un listado extensivo de los bienes comerciados. Por el contrario, en éstos el listado se limita a enumerar los valores y cantidades de las 10 categorías de bienes que mayor peso representaban para el total del comercio medido de manera anual. A modo de complemento, se menciona el valor nominal de las categorías de bienes que no fueron listadas. Un ejemplo del formato puede observarse en la *Imagen 1*. Entre los bienes listados para el periodo de estudio 1856-1876, los siguientes han sido considerados como bienes de capital con base en la definición previamente planteada: hierro y sus manufacturas, maquinaria (para carpintería, motores de vapor y maquinaria miscelánea), manufacturas de latón y láminas de plomo.



Gráfica 21

Es importante mencionar que, aunque el formato de las estadísticas inglesas genere ciertas distorsiones en el análisis, como se argumentará a continuación, la magnitud de esta distorsión

es relativamente pequeña. Al mirar la Gráfica 15, donde se presenta la serie británica, la distorsión en los datos es evidente. Las magnitudes de 4 de las 6 categorías pasan a cero, pues dejan de ser listadas en los reportes comerciales. El principal factor que atenúa esta distorsión es el hecho de que las categorías que desaparecen representan una porción relativamente pequeña del valor total de bienes de capital exportados a México. Se llega a esta conclusión al considerar que, probablemente, una parte importante de los bienes de la categoría Maquinaria: Otra, han de haber pasado a la categoría Maquinaria: Carpintería a partir de 1870. Tomando esto en cuenta, en la Gráfica 11 se muestra la proporción entre el valor de las categorías que dejan de ser listadas a partir de 1870⁷⁹ y el valor total anual de las importaciones de bienes de capital. Esta tasa oscila, en la década de 1860, entre poco menos del 10% y poco más del 30%, con una media del 17.46%.

En fin, si bien es cierto que la serie de importaciones de capital está más alejada de la realidad que la serie de consumo energético moderno aparente, ésta sigue teniendo cierta utilidad dentro del análisis. En primer lugar, debido a que la tendencia de la serie es, con alta probabilidad, representativa de la tendencia general en razón del gran peso de las importaciones anglo-estadounidenses como proporción de la totalidad del comercio exterior. En segundo lugar porque diferentes tendencia en las importaciones de capital pueden remitir, a grandes rasgos, a distintas trayectorias de la intensidad energética. Así, por ejemplo, un incremento sostenido en los volúmenes de bienes de capital importados sin un aumento simultáneo en el consumo energético describe un panorama con altos costos ambientales, así como baja eficiencia energética.

⁷⁹ Excluyendo Maquinaria: Otros

YEARS 1874 to 1878.

209

MEXICO.

IMPORTS THEREFROM.

PRINCIPAL AND OTHER ARTICLES.	QUANTITIES.					VALUE.				
	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.
Caoutchouc - - - - - Cwts.	38	1,292	62	233	291	£	£	£	£	£
Cochineal (including Granilla and Dust) "	3,446	2,995	1,340	1,726	1,549	378	10,350	492	1,860	2,433
Copper Ore - - - - - Tons	554	1,573	1,655	5,906	2,598	44,442	38,949	17,092	22,295	18,810
Drugs, Unenumerated - - - Value	—	—	—	—	—	7,090	22,537	21,485	71,412	26,389
Dye Stuffs, Unenumerated - - - Cwts.	17,419	11,309	14,599	15,701	39,503	5,400	6,658	20,582	12,387	8,888
Dyewoods: Logwood - - - Tons	1,876	924	1,926	1,661	39,503	26,571	24,064	29,103	29,467	63,286
" Unenumerated - - - "	1,377	4,590	6,116	3,060	1,826	16,798	8,654	17,321	12,058	12,874
Hemp - - - - - Cwts.	4,072	13,959	26,619	35,199	15,128	15,170	44,166	52,878	26,969	21,728
" Other Vegetable Substances - "	18,342	3,588	472	1,322	—	8,106	23,138	36,537	51,424	20,568
Indigo - - - - - "	9	643	393	33	117	27,938	6,697	859	2,206	—
Ore, Unenumerated - - - Tons	16	7	241	10	—	180	13,978	8,965	626	2,285
Silver Ore - - - - - Value	—	—	—	—	—	1,117	127	24,165	1,050	—
Sugar, Unrefined - - - Cwts.	607	13,228	30,560	105,313	32,005	2,254	7,919	14,572	14,538	5,066
Wood, Furniture and Hardwoods:	—	—	—	—	—	650	13,905	32,532	133,235	32,081
Mahogany - - - - - Tons	33,542	47,298	33,243	39,709	28,278	344,250	430,892	279,433	366,697	240,773
Unenumerated - - - - - Value	2,278	1,992	990	1,005	1,974	22,163	19,613	8,535	9,925	16,646
All Other Articles - - - - - Value	—	—	—	—	—	24,214	50,330	97,581	42,708	35,255
TOTAL - - - - -	—	—	—	—	—	546,651	731,907	662,132	798,857	507,082

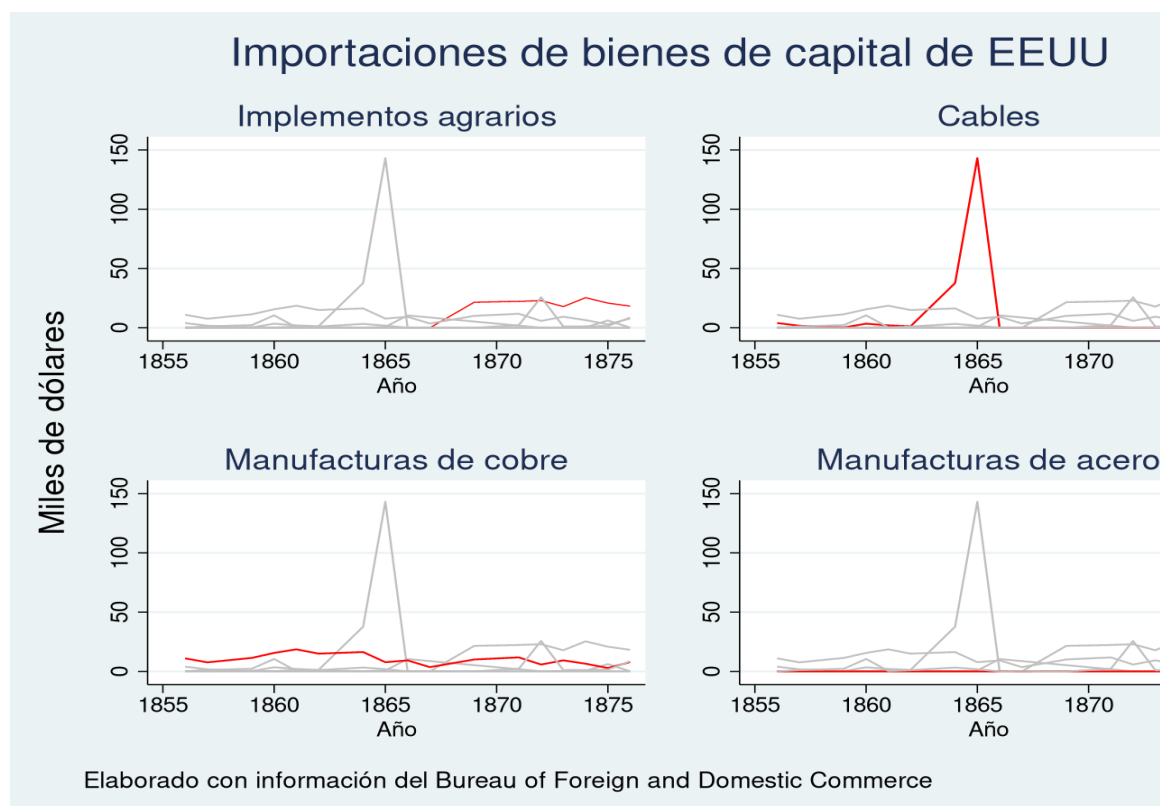
EXPORTS THERETO.

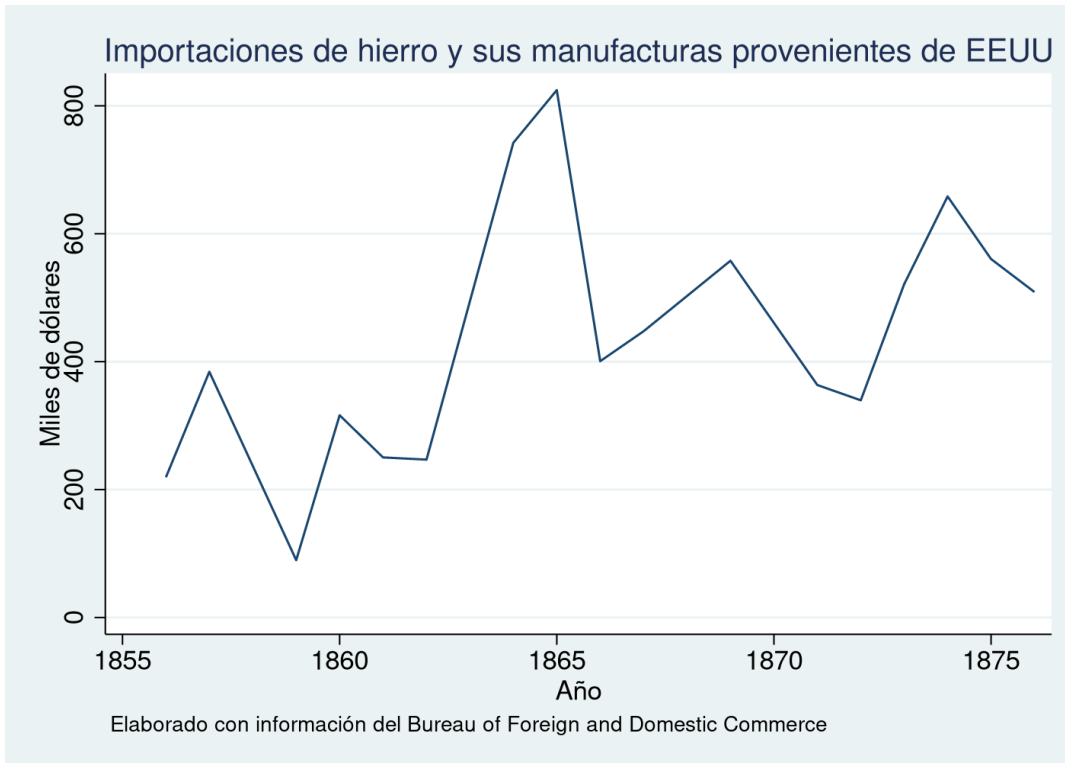
PRINCIPAL AND OTHER ARTICLES.	QUANTITIES.					VALUE.				
	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.
Apparel and Haberdashery - - - Value	—	—	—	—	—	£	£	£	£	£
Cotton Yarn - - - - - Lbs.	134,495	80,043	92,892	178,303	143,700	10,879	5,918	3,743	3,992	4,621
Cottons, Entered by the Yard - Yards	37,702,500	34,516,000	15,871,900	41,244,290	24,441,200	21,700	11,151	13,066	22,190	18,124
" at Value - - - - - Value	—	—	—	—	—	591,038	536,307	243,072	572,204	350,783
Earthen and China Ware - - - "	—	—	—	—	—	43,861	39,477	26,549	43,690	55,450
Hardware & Cutlery, Unenumerated - - - "	—	—	—	—	—	5,568	1,870	2,059	2,101	2,528
Linens, Entered by the Yard - Yards	3,284,640	2,451,000	1,890,600	4,051,900	2,547,900	37,406	32,744	22,847	28,974	40,451
" at Value - - - - - Value	—	—	—	—	—	102,296	75,816	54,725	107,126	70,399
Machinery and Millwork - - - "	—	—	—	—	—	2,462	1,561	928	1,900	1,133
Metals: Iron, Wrought and Un- } Tons	5,474	2,923	2,671	4,702	9,355	122,463	30,534	31,849	49,377	40,348
wrought - - - - - }	—	—	—	—	—	77,330	45,404	32,653	49,389	85,663
Silk Manufactures - - - - - Value	—	—	—	—	—	10,354	3,770	1,703	4,528	4,365
Woolens, Entered by the Yard - Yards	1,036,340	706,825	516,180	1,054,250	641,600	44,122	38,966	26,652	45,136	30,979
" at Value - - - - - Value	—	—	—	—	—	7,085	5,342	3,260	4,085	5,822
All Other Articles - - - - - "	—	—	—	—	—	47,749	56,041	39,116	60,818	64,665
TOTAL - - - - -	—	—	—	—	—	1,124,613	884,901	502,224	995,510	773,331

Imagen 1: Reporte británico del comercio con México para 1874-1878

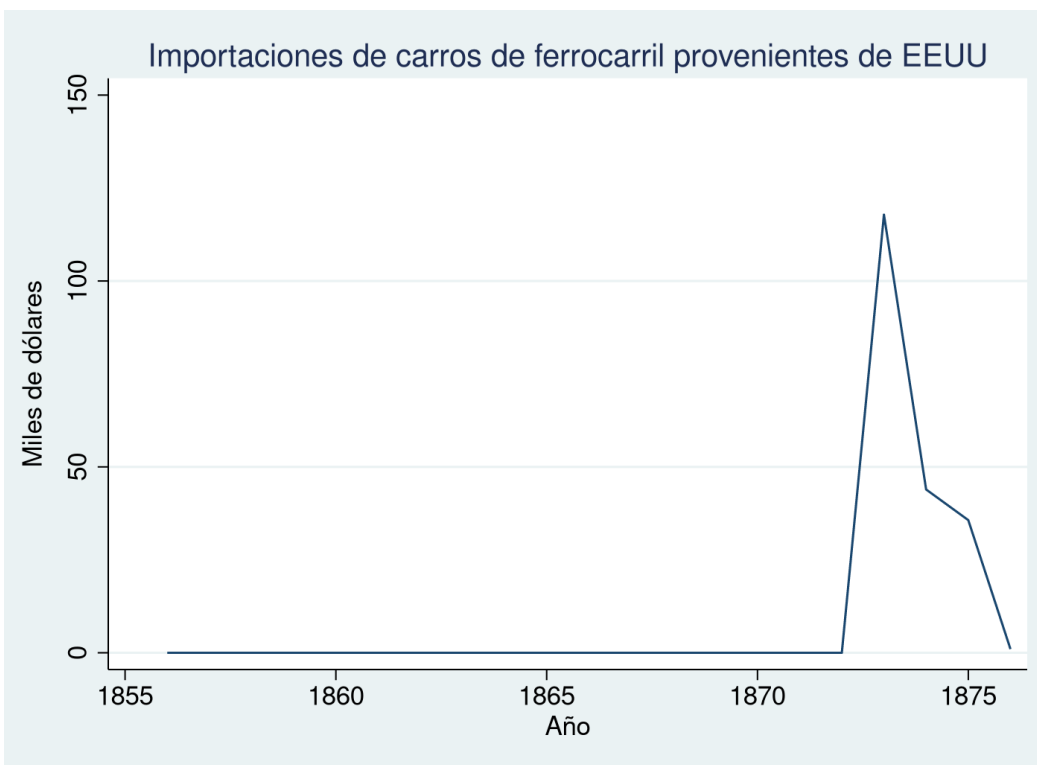
3.3. Tendencias en la importación de bienes de capital

Para describir la tendencia de la serie de importaciones de bienes de capital, es conveniente dividir el periodo 1856-1876 en tres etapas. Éstas son, en orden cronológico: 1856-1861, periodo durante el cual fue promulgada la constitución liberal de 1857 y estalló la guerra civil entre liberales y conservadores; 1862-1867, periodo de ocupación de buena parte del territorio por fuerzas francesas y de movimiento itinerante para el gobierno liberal; y finalmente, 1867-1876, cuando se restaura la república y, con un Partido Conservador derrotado, se conformaron las bases del consenso liberal. Cada etapa tiene características propias, tanto en términos sociales cuanto en términos políticos y económicos y algunas de éstas se ven reflejadas en la trayectoria de las importaciones de bienes de capital. La serie de datos puede encontrarse en el Apéndice E y se visualiza en las Gráficas 12-14 (para los datos provenientes de Estados Unidos), Gráfica 15 (para los datos ingleses) y Gráfica 17 (para el total y el total desagregado por país).

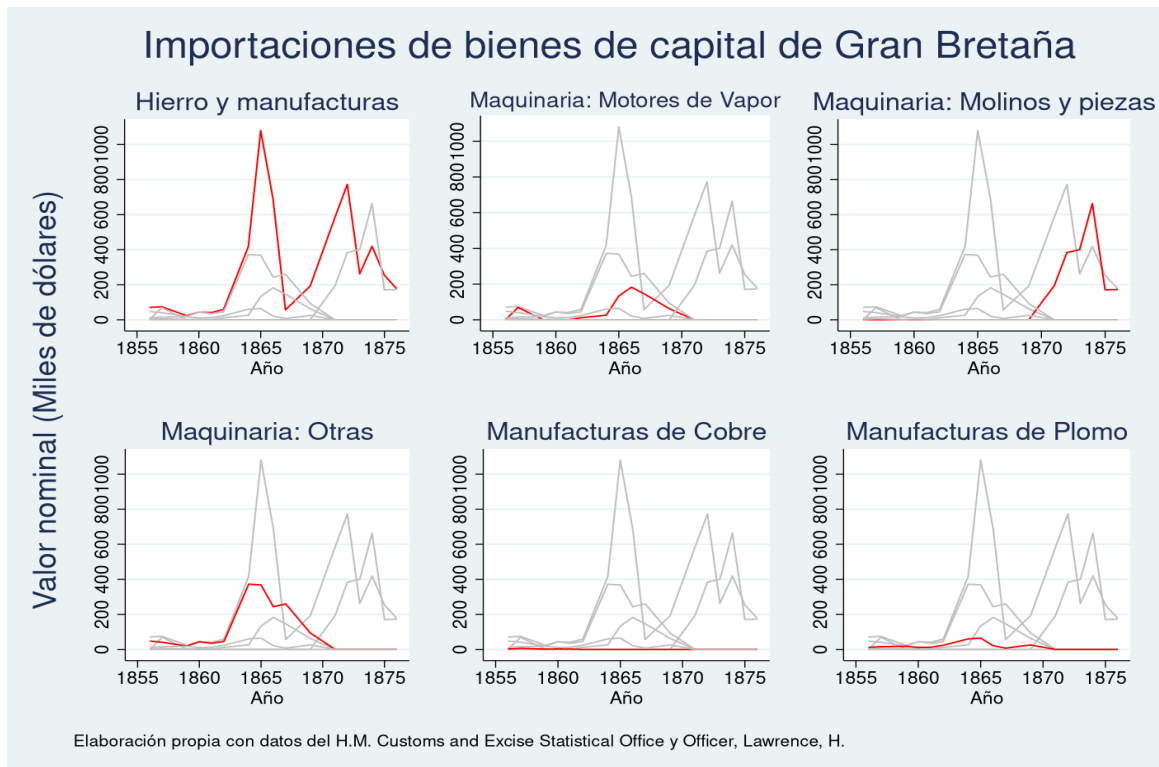




Gráfica 23: *Importaciones de hierro y sus manufacturas provenientes de EEUU*

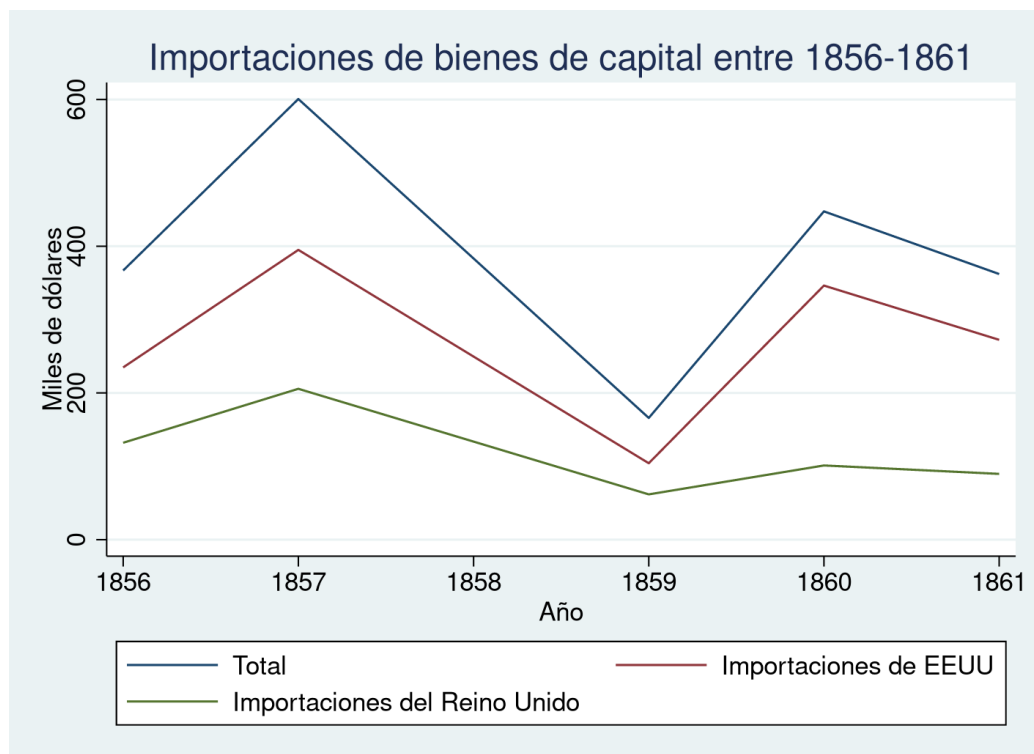


Gráfica 24: *Importaciones de carros de ferrocarril provenientes de EEUU*



Gráfica 25: Importaciones de bienes de capital de Gran Bretaña

Durante los primeros cinco años, México se vio plagado de inestabilidad política. La promulgación de las llamadas Leyes de Reforma detonó en 1857 la guerra civil, parcialmente como respuesta al proceso de desamortización de la propiedad eclesiástica. La guerra, a su vez, resultó en la nacionalización de los bienes de la iglesia católica a partir de 1859. Durante este lapso, la serie de importaciones de bienes de capital alcanza su punto máximo en 1857, con un valor de casi 600,000 dólares. Para 1859, sin embargo, el valor total de las importaciones de bienes de capital caería a menos de 200,000 dólares, el valor más bajo observado en la totalidad del periodo 1856-1876.



Gráfica 26

Como se observa en la *Gráfica 10*, en la que se traza la trayectoria del volumen de amonediación de plata y oro, los años de inestabilidad política coinciden con una importante desaceleración de la acuñación. Es importante tener en mente, sin embargo, la posibilidad de que las cifras de la serie estén subestimadas significativamente para este periodo. Esto debido a que la guerra podría haber dificultado la comunicación entre las casas de moneda y la Ciudad de México. Se debe considerar también que esta reducción no se vio acompañada por una contracción de los volúmenes de oro y plata exportados a Estados Unidos (ver *Gráfica 18*). Es probable que estos dos indicadores, al conjugarse, indiquen la presencia de una prolongada recesión dentro de la economía mexicana. Esta crisis hubiera sido alimentada por dos fenómenos interconectados entre sí.

El primero debió haber sido la destrucción de capital y el incremento de la incertidumbre a causa de la guerra. Bazant y Knowlton en sus respectivos estudios sobre la desamortización y nacionalización de los bienes de la iglesia católica, pintan claramente este panorama de incertidumbre. En la primera etapa del proceso, la de desamortización, la resistencia de ciertas órdenes católicas llevó a que éstas no entregaran los títulos de propiedad a los rematantes, quienes legalmente eran los nuevos dueños⁸⁰. La oposición de la iglesia, y posteriormente la abierta sublevación del Partido Conservador,

⁸⁰ Bazant, "Los bienes de la iglesia..."

generó reticencia en muchos potenciales rematantes, especialmente aquellos sin conexiones políticas⁸¹. La reticencia fue estimulada por la incertidumbre que rodeaba la permanencia de la ley y los castigos anunciados por la jerarquía católica⁸². Los costos de la guerra subsecuente fueron tanto físicos como financieros y humanos. El precio de los bonos de deuda emitidos por el gobierno mexicano se desplomó tanto que, hoy en día, les llamaríamos bonos basura. A su vez, según la serie estimada en las Estadísticas Históricas del INEGI, para 1861 la población habría caído por casi 400,000 habitantes respecto al nivel de 1859⁸³.

El segundo mecanismo está vinculado a la ralentización de la actividad económica, específicamente, a raíz de la ya mencionada reducción en el ritmo de amonedación de oro y plata. Considerando que la plata representaba 80% de la canasta de exportaciones mexicanas⁸⁴, la caída en la amonedación implica, casi por construcción, una reducción en las importaciones. Esta secuencia lógica es aún más fuerte si consideramos lo poco atractivo que el país debería haber lucido para los inversionistas extranjeros a causa de las tensiones políticas y el ya mentado desplome de los bonos mexicanos. Esto se valida al observar el movimiento de las importaciones de bienes de capital entre 1856 y 1862 (*Gráfica 17*).

Durante este periodo la composición de las importaciones de bienes de capital era la siguiente: de Estados Unidos se recibían principalmente hierro y sus manufacturas y, en menor medida, manufacturas de cobre (ver Gráficas 11 y 12). A su vez, las importaciones de origen británico eran, esencialmente, manufacturas de hierro y maquinaria (en su mayoría, miscelánea, sumada a algunos pocos motores de vapor).

La segunda etapa identificada, la de 1862-1867, puede ser caracterizado de manera bivariada. Al estudiarlo, uno se encuentra de nuevo con un escenario de guerra interna e internacional y con el gobierno liberal desplazado; pero también ante un claro cambio en términos de impulso económico. Las fuerzas francesas, tras establecer su control de la capital, instauraron un gobierno monárquico, encabezado por Maximiliano de Habsburgo. Las fuerzas invasoras promovieron un programa de modernización económica, que originó el rápido crecimiento en las magnitudes de, prácticamente, todas las categorías de bienes de capital. Ello se debió esencialmente al financiamiento externo, pues le

⁸¹ Bazant describe a detalle las amenazas de excomunión levantadas por la iglesia y dirigidas hacia cualquiera que rematara en una de las subastas de propiedad eclesiástica, a cualquiera que certificara los traspasos de propiedad e incluso a cualquiera que jurara observancia a la constitución de 1857.

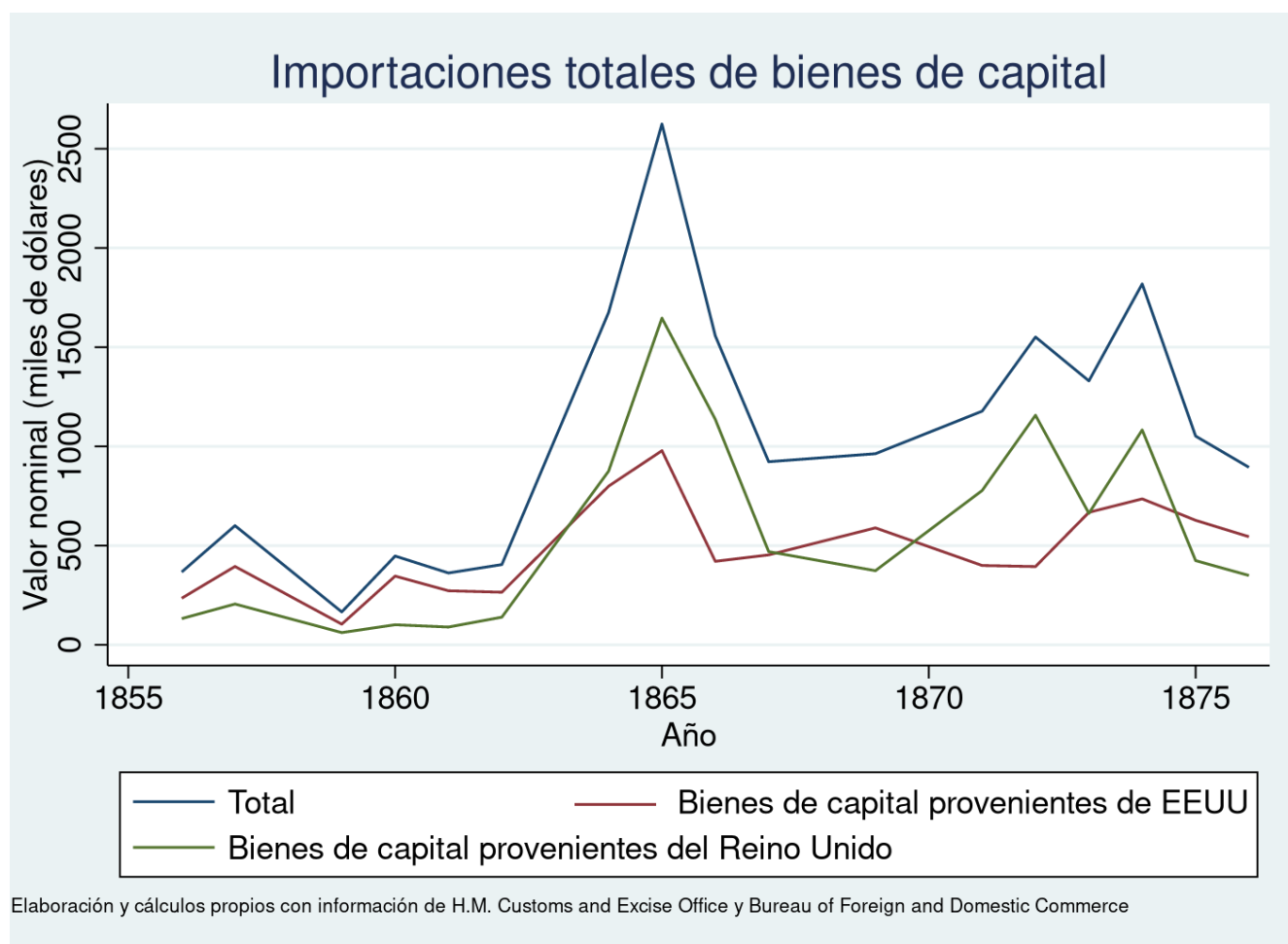
⁸² Knowlton, “Los bienes del clero...”

⁸³ INEGI, “Estadísticas Históricas”

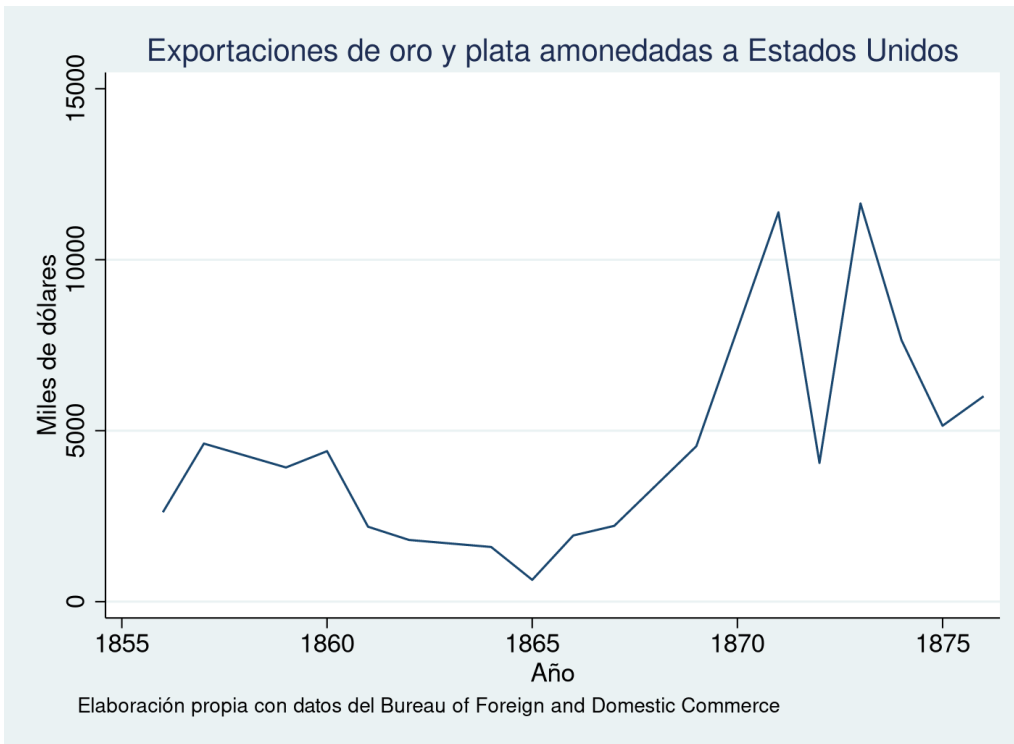
⁸⁴ Kuntz y Tena-Junguito, “Mexico’s foreign trade...”

fueron concedidos dos empréstitos emitidos en Europa, y garantizados por el gobierno francés, con el fin de consolidar la implantación de la monarquía. Las importaciones de manufacturas de hierro se disparan, acercándose a los dos millones de dólares en 1865. De estos dos millones, más de la mitad viene de importaciones de motores de vapor. Estos fueron importados por un valor de poco más de un millón de dólares de Estados Unidos y poco menos de 200,000 dólares del Reino Unido.

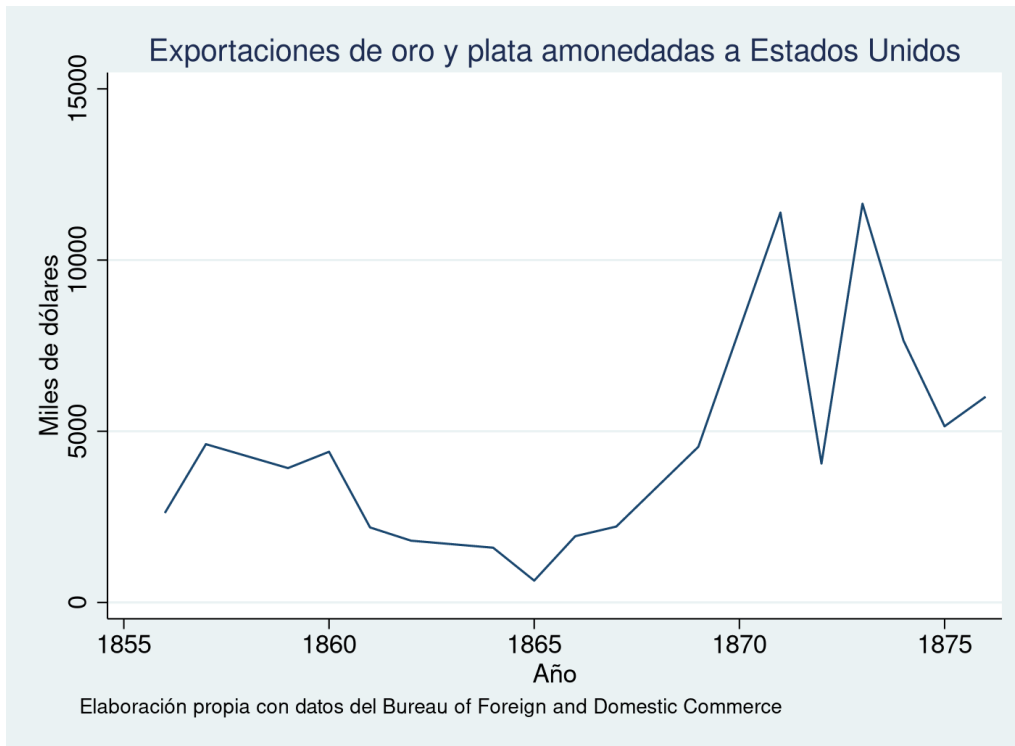
En las importaciones de origen estadounidense, hay un incremento extraordinario en el valor de las importaciones de cables. Es posible vincular este crecimiento a las necesidades del régimen imperial de Maximiliano de Habsburgo y, en particular a la motivación estratégica de extender la cobertura de la red nacional de telégrafos.



Gráfica 27



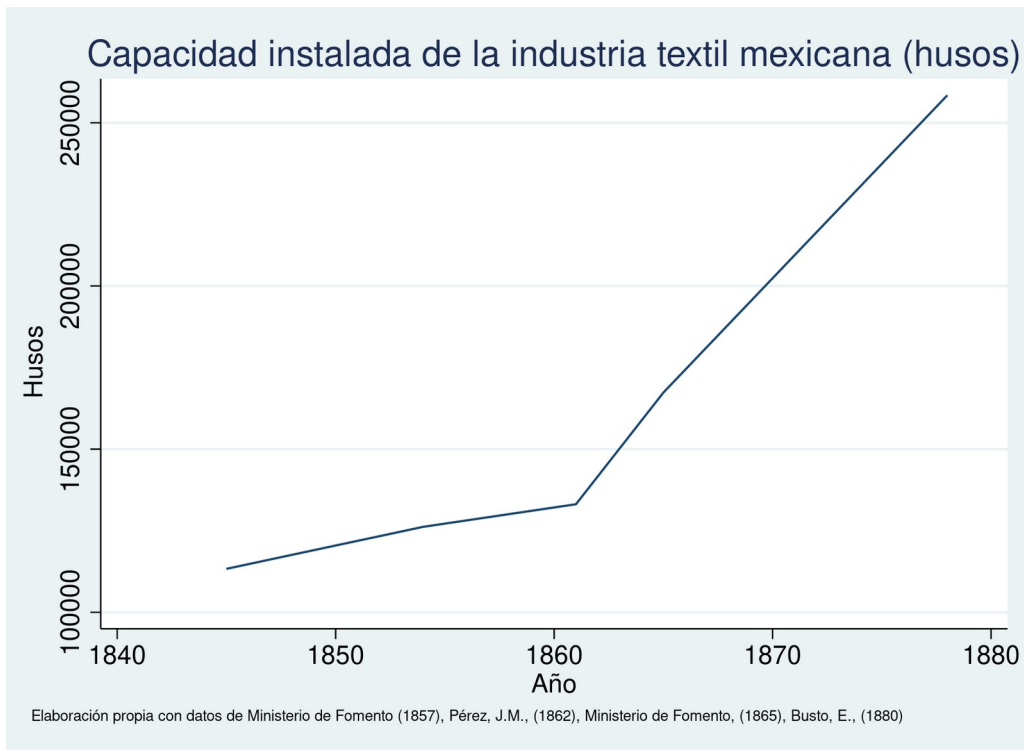
Gráfica 28



Gráfica 29



Gráfica 30



Gráfica 31

Tras la expulsión de las fuerzas francesas y la restauración de la república en 1867, las cosas se vuelven menos lineales. En primer lugar, llama la atención un cambio significativo en la composición de los bienes de capital importados. En el comercio con Estados Unidos cobran relevancia los carros de ferrocarril y los aperos agrícolas, mismos que ni siquiera habían sido listados en los reportes previos a 1870. Para el comercio inglés, el cambio es visible en el importante incremento en las importaciones de maquinaria para trabajar madera, así como en el declive de las importaciones de manufacturas de cobre y plomo. En términos agregados, este tercer subperiodo muestra niveles de importación de bienes de capital mayores que durante 1856-1861, mas significativamente menores a los observados entre 1862-1867.

Adicionalmente, los datos con los que contamos respecto a la evolución de la capacidad instalada en la industria textil también muestran un crecimiento en su stock de capital. Como se observa en la serie de datos de Aurora Gómez-Galvarriato, la industria textil protagonizó un veloz proceso de crecimiento del capital productivo a partir de la década de los 1860s⁸⁵. Comparando, por ejemplo, los datos disponibles respecto al número de husos en 1854 y en 1878, el crecimiento es bastante claro y intenso (ver *Gráfica 19*).

⁸⁵ Aurora Gómez-Galvarriato, “La industria textil en México”, (Ciudad de México: Instituto Mora, 1999)

En general, la evidencia disponible apunta entonces a un crecimiento sostenido, mas a ritmos poco uniformes, del capital dentro de la economía mexicana. Si bien la velocidad observada para la década de 1860, en especial durante el Segundo Imperio, no se sostiene tras la restauración de la república, los niveles y velocidades siguen siendo significativamente mayores que los observados antes de 1860. Al conjugar esta serie con la serie de consumo aparente de energía fósil, el panorama comienza a aclararse. Éste se describirá y discutirá a fondo en la siguiente sección.

4. Bienes de capital y consumo aparente de energía moderna

Como ilustra la descripción que Wrigley de la Inglaterra pre-industrial, las economías orgánicas están condenadas a enfrentarse constantemente con obstáculos inamovibles. La dependencia en fuentes orgánicas resulta directamente en un stock severamente limitado de unidades energéticas dentro de la economía. En general, en esta clase de sociedades, la totalidad de la energía disponible, vinculada especialmente a recursos forestales, se encuentra constreñida por dos factores.

El primero, que el stock de tierra esté caracterizado por un límite duro. Tomando en cuenta este límite, esta escasez natural e infranqueable, las sociedades humanas están obligadas a escoger distribuciones que satisfagan a cierto grado mínimo sus necesidades alimentarias, energéticas y de vivienda, así como la materia prima para alimentar sus industrias. Sin la existencia de grandes progresos en la técnica o la introducción de nuevas tierras⁸⁶, la dinámica demográfica conduce a las economías orgánicas hacia un tope difícilmente rebasable. Los retornos per cápita de la tierra caen conforme aumenta el número de brazos que la trabajan, el más clásico ejemplo de retornos decrecientes.

El segundo factor limitante es, de nuevo, meramente físico. Las reservas forestales, el sostén energético de las economías orgánicas, no pueden producir energía a una tasa mayor que la energía que reciben del sol. Aún más, limitantes biológicas a la eficiencia de la transformación energética derivan en que la energía total disponible sea significativamente menor. Al describir las economías orgánicas tardías, uno se encuentra ante sociedades cuyas demandas de energía las ponen en una trayectoria de tensión e incluso de choque con los constreñimientos de la disponibilidad energética.

Dado ambos factores limitantes, así como los supuestos respecto a la función de producción, es posible sostener los siguientes argumentos. Sin cambios tecnológicos sustantivos, el crecimiento neto de la producción dentro de una economía requiere de un incremento consiguiente del consumo energético. La obtención de recursos primarios es un juego de suma cero que revuelve alrededor de la asignación de recursos naturales, en primer lugar, la tierra. Finalmente, la productividad marginal del trabajo tiene una pendiente fuertemente negativa. Tomando esto en cuenta, las economías orgánicas tardías, como la mexicana en el periodo considerado, se enfrentan a un problema ineludible: el crecimiento poblacional y de la producción exige cantidades crecientes de energía para ser alimentados. La energía disponible posee un límite superior y para alcanzarlo, cada vez más recursos forestales

⁸⁶ Es posible concebir de esta manera los afanes coloniales de las potencias Europeas

deben de ser integrados a la economía. El crecimiento de la población y la industria debió haber implicado, entonces, una creciente presión sobre los recursos forestales.

Al considerar la situación de las importaciones de capital y energía en la economía mexicana, se puede observar como el rompecabezas comienza a tomar forma. Para confirmar esto, resulta útil analizar el reporte de operaciones de la compañía minera Real del Monte entre 1854 y 1861 realizado por el ingeniero de minas alemán José Burkart. El hecho de que la Real del Monte, cuyo centro de operación era el estado de Hidalgo, fuera una de las mayores compañías mineras del país hace que sus pautas de consumo energético sean de particular relevancia.

Entre los primeros puntos del reporte se observa que la compañía experimentó un auge significativo en su producción. Simultáneamente, el gasto energético, en términos nominales, creció en 71%⁸⁷. El consumo de leña, el insumo en que más gastaba la compañía, creció en 44%⁸⁸. Al combinar la información de Burkart con la serie de precios f.o.b. de carbón es posible estimar el incremento en el consumo de éste por parte de la minera. Considerando que entre 1856 y 1861 el precio del carbón descendió en poco menos de 20%, las cifras de Burkart implican la duplicación del consumo de carbón en términos reales. Es cierto, las cifras de la serie de precios no incluyen costos adicionales como el transporte del puerto a la mina ni los seguros, servicios que debieron haber aumentado de precio, en particular tras el estallido de la guerra civil. Por lo tanto, es preciso tomar el dramático incremento con escepticismo. Sigue siendo interesante notar que, incluso si consideramos dicho crecimiento en el consumo de carbón como cierto, la compañía seguía gastando para 1861 una cantidad más de dos veces mayor en leña que en energías fósiles.

La tendencia general al alza en los precios de los combustibles orgánicos presente en los datos de Burkart es confirmado y expandido por otras fuentes contemporáneas. Una junta minera convocada en 1868 por la Secretaría de Hacienda enfatizó la importancia de descubrimientos de carbón en territorio nacional para aliviar las presiones sobre la demanda de madera⁸⁹. Sin embargo, los supuestos yacimientos de carbón que tanto alegraron a la junta nunca se materializaron.

Manuel Payno, secretario de Hacienda, diputado, novelista y personaje cercano al núcleo del régimen liberal que conformó el consenso político durante 1867-1876, expuso las preocupaciones de la época respecto a la presión ejercida sobre los recursos forestales. Para 1870, la descripción que realiza

⁸⁷ José Burkart, "Resumen de los resultados obtenidos en la explotación de las minas de Pachuca y Real del Monte, durante los años de 1859, 1860 Y 1861", Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, t. II, (1870)

⁸⁸ Esto tomando en cuenta el alza de precios que reporta Burkart. Sostiene que la carga pasó de 3.5 a 4 pesos.

⁸⁹ *El Minero Mexicano*, edición del 31 de julio de 1873, p. 6

Payno remite a un escenario con un grado avanzado de deterioro ambiental. Por ejemplo, para 1843 el clima de Xalapa, Veracruz, había sido tan afectado por la deforestación que el gobierno del estado expidió una ley regulando la tala⁹⁰. Payno hizo varias menciones acerca de los incrementos en el precio de la leña e incluso aseguró que, al ritmo de consumo de 1870, sólo tomaría 50 años el agotamiento de las reservas de bosques de coníferas de la meseta central⁹¹.

Para inicios de la década de 1870, el problema del agotamiento y la presión excesiva sobre los recursos forestales era claro, y la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística formó una comisión de estudios al respecto. La comisión describe un escenario que ya ha sido presentado en este trabajo: cómo para 1870 el país seguía dependiendo, casi exclusivamente, de la madera para satisfacer sus necesidades energéticas⁹². En la misma vena, la comisión recalca los altos costos de esta dependencia y recomienda la creación de leyes que fomenten prácticas de explotación forestal menos agresivas⁹³.

Para 1878 cuando José Yves Limantour, futuro secretario de Hacienda durante el régimen de Porfirio Díaz, escribía en el boletín de dicha sociedad, la situación parecía aún más apremiante. La crónica de Limantour mantiene mucho de los puntos levantados ocho años antes. Esencialmente, el país seguía dependiendo de la biomasa para satisfacer sus necesidades energéticas⁹⁴. Para 1878, sin embargo, ya era evidente que el crecimiento del *stock* de capital sería un punto problemático si México no experimentaba un incremento sustancial en su consumo de energías inorgánicas⁹⁵.

El problema de la presión sobre los bosques no es, al final, más que una consecuencia natural del estancamiento en los niveles de consumo aparente de energías fósiles y el, aún modesto, incremento de los niveles de capital. Si el consumo de carbón mineral y petróleo se mantuvo a niveles bajos, la creciente capitalización de la economía debió haber sido alimentada por un incremento del uso de biomasa y carbón vegetal. Además, la predominancia sostenida de las fuentes de energía orgánica implica retornos decrecientes en términos de eficiencia energética dado el crecimiento de la producción total y la población. En México, los costos ambientales de esta pérdida de eficiencia fueron tan

⁹⁰ Payno, M., “Bosques y Arbolados”, Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística, (1870)

⁹¹ Payno, “Bosques y Arbolados”

⁹² Ignacio Ramírez, Gumesindo Mendoza, Luis Malanco, e Ignacio Cornejo, “Bosques y Arbolados”, Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística, (1870)

⁹³ Ramírez, Mendoza, Malanco, y Cornejo, “Bosques y Arbolados”

⁹⁴ Limantour, Y., “Noticia sobre el Congreso internacional de ciencias geográficas”, Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística (1878)

⁹⁵ Ídem

evidentes que en 1882 el gobierno conformó una comisión encargada de fomentar el consumo de carbón mineral con el fin de reducir la deforestación y la tala.

Los retornos decrecientes al capital dado un consumo energético limitado también son visibles al observar la función de producción que planteamos en la primera sección de este capítulo. Estos retornos decrecientes tienen un efecto doble. Primero, limitan fuertemente las perspectivas de crecimiento, puesto que el efecto marginal de una unidad extra de capital tiende a cero si no hay un incremento correspondiente en los niveles de consumo energético. Segundo, el mismo mecanismo actúa como disuasor de la capitalización, al presentar niveles de retorno sobre la inversión bajos. Esto, aunado al muy precario estado de la red de caminos⁹⁶, la baja disponibilidad crediticia y el atraso de las instituciones bancarias⁹⁷ conformó una serie de barreras para la inversión productiva y la capitalización de la actividad económica.

Los incentivos perversos presentes en este contexto resultan evidentes al observar el desarrollo que acaecería en las décadas posteriores a la restauración de la república. El consumo de carbón en México atravesó un periodo de veloz crecimiento a partir de la década de 1880 y, especialmente, tras 1890⁹⁸. Si entre 1856 y 1878 México presentaba patrones de consumo que le posicionaban muy por detrás de las principales economías de la región, para 1895, esta brecha había sido fuertemente recortada. En promedio, el consumo de energía moderna en México representó el 67% del consumo per capita chileno y poco más del 73% del brasileño entre 1890 y 1899⁹⁹.

Ahora bien, ¿qué cambió? Dadas las condiciones internas detalladas en este capítulo, sería posible, incluso razonable, suponer que un incremento significativo en el consumo energético debió haber requerido cambios significativos en la estructura de la economía mexicana. Aquí, la explosión en el consumo energético post 1880 nos ofrece una serie de lecciones importantes; además de contextualizar las problemáticas del periodo 1856-1876.

La primera de éstas es acerca de los efectos negativos generados por precios altos de los recursos energéticos. Esto se ve ilustrado por la serie de medidas implementadas por el gobierno mexicano para fomentar el consumo de carbón a raíz de la conformación de la ya mencionada Junta para promover el uso del carbón mineral.

⁹⁶ Ver Paolo Riguzzi, “Los caminos del atraso...”

⁹⁷ Riguzzi, “The legal system...”

⁹⁸ Jofré, “Patrones de consumo aparente...”

⁹⁹ Jofré, “Patrones de consumo aparente...”

El punto central de la mayoría de estas medidas era, como es sencillo inferir, reducir el precio final del carbón mineral. En concreto, se pretendía atacar dos de los factores mencionados a través de este trabajo: los altos costos de transporte y la falta de explotación de las fuentes domésticas de energía fósil. Para poner en contexto las interacciones entre carbón y los entonces recién inaugurados ferrocarriles, conviene comenzar en 1867. En este año se inauguró el primer tramo del Ferrocarril Mexicano, que conectaba la capital con el puerto de Veracruz. Las tarifas se fijaron inicialmente en hasta 17.95 centavos por tonelada por kilómetro recorrido y fueron reducidas un año después, quedando en hasta 14.36 centavos por kilómetro en el tramo de subida (es decir, de Veracruz a la Ciudad de México)¹⁰⁰. Considerando que las importaciones de carbón inglés estadounidense e inglés que llegaban a México tenían un precio de 5 y 7 pesos por tonelada, puestas en el puerto de Veracruz, es sencillo observar que los costos de transporte constituían una barrera en ese momento casi absoluta para su comercialización y consumo dentro de la economía mexicana. Esto evolucionó de manera tal que para la década de 1870, algunos de los ferrocarriles mexicanos se alimentaban no con carbón, sino con leña.

En el primer frente, se instrumentó un acuerdo con la empresa del ferrocarril México-Veracruz que redujo dramáticamente los costos de transporte. Como resultado del convenio, la empresa se comprometió a transportar al menos 50,000 toneladas anuales de carbón a \$12 por tonelada, cuando el flete anterior era de aproximadamente \$54¹⁰¹. En el segundo frente, fueron promovidas misiones para la localización de recursos carboníferos dentro del territorio nacional. Como incentivo adicional, fueron ofrecidas condonaciones fiscales a aquellas empresas que extrajeran carbón.

Es cierto, de poco hubieran servido estas medidas de no existir un ferrocarril o, de manera más general, de no existir medidas que pararan la llamada involución en los medios de transporte. Como se ha diagnosticado con anterioridad en la literatura, el periodo 1821-1880 puede ser caracterizado, en términos de transporte, no sólo como uno de atraso, sino como uno de retroceso¹⁰². Los caminos coloniales experimentaron una degradación constante, muchos se volvieron intransitables en época de lluvias, algunos otros, sólo se podían recorrer a pie.

Entre mediados de los años setenta y mediados de los ochenta, el problema ya era obvio. La escasez de carbón dentro de la economía mexicana era un limitante tangible para la modernización

¹⁰⁰ Sandra Kuntz, "Ferrocarriles y mercado: tarifas, precios y tráfico ferroviario en el Porfiriato", en *Ferrocarriles y vida económica en México (1850-1950) del surgimiento tardío al decaimiento precoz*, Coords: Sandra Kuntz y Paolo Riguzzi, (Ciudad de México, 1996)

¹⁰¹ Secretaría de Comunicaciones, "Reseña histórica...", p. 5.

¹⁰² Riguzzi, "Los caminos del atraso..."

económica. Ésta generó tanto en retornos decrecientes a los insumos cuantos altos costos ambientales. Sólo la construcción masiva de líneas férreas y la apertura comercial posterior pudieron modificar los términos del problema, abaratando los costos del combustible. Es importante, sin embargo, no sobreestimar el progreso técnico post 1880. El atraso, dada su profundidad¹⁰³, no pudo haber sido subsanado con la ampliación de la red férrea sin que la transición implicara altos costos. La no secuencialidad del proceso derivó en una adopción lenta de la nueva tecnología. Simplemente, éste no pudo ser vinculado sin grandes dificultades a procesos productivos locales. Aquí, de nuevo, aparecen los efectos persistentes en el tiempo del atraso de la economía mexicana, manifestándose como un fenómeno de *path dependence*.

¹⁰³ Parfraseando a Paolo Riguzzi, el principal problema no era que faltaran rieles, es que faltaban caminos

Conclusiones

En el bajo consumo de energía moderna se encuentra uno de los principales indicadores del estancamiento económico en México antes de 1880. Como se ha argumentado a lo largo de este trabajo, toda actividad económica, más generalmente toda actividad humana, requiere de insumos energéticos. De manera natural, sigue que conforme una sociedad se acerque a la frontera energética, la dependencia continua en fuentes orgánicas resulta en una reducción inevitable de los horizontes de crecimiento, modernización y desarrollo económico. La rigidez de las estructuras energéticas implica tarde o temprano la presencia de retornos decrecientes. Como se ha argumentado de manera reiterada en este trabajo, una de las características de la economía mexicana del periodo es su bajo consumo de carbón mineral, esto mientras el mundo se preparaba para entrar a la segunda revolución industrial. Dado el bajo consumo de energías fósiles, un proceso de capitalización incipiente y un modesto crecimiento demográfico implicaron una serie de consecuencias tanto económicas cuanto ambientales.

En términos económicos, el principal costo de este aletargamiento en la transición energética puede dividirse en dos partes. Por un lado, implicó necesariamente un costo presente; por el otro, implicó cierto path dependence, cierto castigo temporalmente persistente al desempeño de la economía mexicana. El primer componente debería resultar suficientemente claro por sí mismo. El bajo consumo energético y los altos costos implícitos en incrementarlo en el corto plazo desincentivaron la inversión y la capitalización. Los retornos a unidades extra de capital debieron haber sido bajos en la mayoría de las industrias. Como limitante adicional, el contexto institucional y, en concreto, la no existencia de un sistema financiero robusto limitó la habilidad de las firmas para absorber dichos costos de transición.

El segundo componente es, por su misma naturaleza, más complicado de describir. De manera general, las fuerzas dentro de la economía mexicana generaron una especie de ciclo de realimentación negativo. Este ciclo, alimentado por los altos costos de transporte, la escasez de circulante, la incertidumbre generalizada y, especialmente, la dependencia en fuentes energéticas orgánicas, minimizó los incentivos de la modernización económica y de la transición energética.

El periodo 1856-1876 en México muestra fuertes indicios de haber sido dos décadas de estancamiento en materia económica. Probablemente, la prueba cuantitativa más fuerte de esto es que, tras sus subidas y bajadas, el consumo de energía moderna permaneció esencialmente en el mismo punto al inicio y al final del periodo. De nuevo es útil la descripción hecha en el capítulo

correspondiente: la serie de consumo aparente de energía moderna es representativa de la trayectoria del país en amplio sentido, mucho movimiento para llegar a ninguna parte.

Adicionalmente, el moderado crecimiento de las importaciones de bienes de capital y la prolongada incapacidad para producir éstos dentro de la economía doméstica¹⁰⁴ señala otro problema grave. La intensidad energética de la producción debió haberse reducido de manera notoria, resultando en retornos decrecientes considerables, así como elevados costos ambientales. El hecho de que los recursos forestales empezaran a mostrar signos de presión excesiva y que su agotamiento se convirtiera en un tema recurrente entre los altos círculos de la política y la intelectualidad mexicana sólo añade gravitas a este argumento.

Sin embargo, es probable que el estancamiento no haya sido perfectamente homogéneo entre diferentes sectores e industrias. Por ejemplo, la industria textil migró hacia la energía de vapor, mas ésta siguió dependiendo predominantemente de combustible orgánico. También es cierto que la producción de plata y oro parece haber crecido. Pero al considerar el alto grado de deterioro y destrucción del capital minero entre la pugna independentista y la república restaurada, este crecimiento nos habla de una recuperación que finalmente parece acercarse a su final. El hecho de que poco haya cambiado en las prácticas y la técnica usada por los mineros sólo es evidencia adicional del aletargamiento.

En resumen y como conclusión de este trabajo, parece razonable realizar las siguientes afirmaciones. Los indicios cuantitativos respaldan la noción de una economía poco dinámica, retrasada y esencialmente pre-moderna. México entre 1856 y 1876 fue un país plagado por obstáculos al crecimiento. La inestabilidad política, la topografía del país, la baja capacidad estatal y la consecuente implementación deficiente de las políticas liberales se combinaron con el conjunto de condiciones externas para formar, recurriendo a un conocido cliché, una tormenta perfecta. El único resultado posible fue el estancamiento económico.

De manera adicional este conjunto de condiciones internas y externas derivó en un ciclo de retroalimentación negativa. Este ciclo es la raíz de la dualidad del consumo de energía moderna; al mismo tiempo, un indicador de baja modernización presente y un freno a todo impulso modernizador en el corto y mediano plazo. Este bajo consumo, que además es bastante estable entre 1856 y 1876, tiene entonces un costo presente y un costo futuro, es al mismo tiempo una señal y un augurio. La economía mexicana perdió la oportunidad de integrarse a las dinámicas de integración global que

¹⁰⁴ Para muestra, no hay producción nacional de clavos sino hasta finales de siglo

velozmente se afianzaban en la economía internacional. Al mismo tiempo, se condenó a sí misma a un proceso de modernización escabroso y no secuencial, con altos costos de transición y sujeto a fuerzas opuestas dentro de la sociedad mexicana. Este proceso, sin embargo, es en sí mismo otra historia.

Bibliografía:

- Bazant, Jan, "Los bienes de la Iglesia en México" (Ciudad de México: El Colegio de México, 1971)
- Burkart, José, "Resumen de los resultados obtenidos en la explotación de las minas de Pachuca y Real del Monte, durante los años de 1859, 1860 Y 1861", Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, t. II, (1870)
- Challú, Amilcar y Gómez-Galvarriato, Aurora, "Mexico's real wages in the age of the Great Divergence, 1730-1930", Journal of Iberian and Latin American Economic History 33, Num.
- Charles Mathis, "King Coal Rules: Accepting or refusing coal dependency in Victorian Britain", French Journal of British Studies 23, Num. 3, (2018)
- Coatsworth, John. "Anotaciones sobre la producción de alimentos durante el porfiriato", Historia Mexicana 26, Num. 2 (1976)
- El Minero Mexicano*, edición del 31 de julio de 1873, p. 6
- Gómez-Galvarriato, Aurora, "La industria textil en México", (Ciudad de México: Instituto Mora, 1999)
- Gómez-Galvarriato, Aurora, "The Mexican cotton textile industry: and overview", (Centro de Investigación y Docencia Económicas, División de Economía, 2008)
- Haber, Stephen, "La economía mexicana, 1830-1940: Obstáculos a la Industrialización (I)", Revista de Historia Económica 7, Num. 1, (1990)
- Haskell Kemble, John, "The Panama Route to the Pacific Coast, 1848-1869", Pacific Historical Review 7, Num. 1, (1938)
- Herrera Canales, Inés María "Mercurio para refinar la plata mexicana en el siglo XIX", Historia Mexicana 40, Num. 1, (1990)
- INEGI, "Estadísticas Históricas de México", Institucio Nacional de Estadística y Geografía, (2010)
- Jofré, José y Yáñez, César, "Modernización económica y consumo energético en Chile, 1844-1930", Historia 396, Num. 1 (2011)
- Jofré, José, "Patrones de consumo aparente de energías modernas en América Latina, 1890-2003", (Universitat de Barcelona, 2012)
- Knowlton, Robert "Los bienes del clero y la reforma mexicana", (Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica 1985)
- Kuntz, Sandra "El comercio de México con Oriente, 1821-1870. Un primer acercamiento desde las importaciones", Historia Mexicana 70, Num. 2, (2020)
- Kuntz, Sandra y Tena-Junguito, Antonio, "Mexico's foreign trade in a turbulent era (1821-1870): a reconstruction", Revista de Historia Económica 36, Num. 1, (2018)

- Lewis, Arthur, "Economic Development with Unlimited Supplies of Labour", *The Manchester School* 22, Num. 2 (1954)
- Limantour, Yves, "Noticia sobre el Congreso internacional de ciencias geográficas", *Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística* (1878)
- Carmagnani, Marcelo, "Estado y Sociedad en América Latina", (Madrid: Grijalbo, 1984)
- Lenz, María Heloisa, "The construction of railroads in Argentina in the late 19th century: The major role of English companies", (2005)
- Marino, Daniela y Zuleta, María, "Una visión del campo: Tierra, propiedad y tendencias de producción", en *Historia económica general de México*, coord. Sandra Kuntz (Ciudad de México, 2010)
- Mendoza García, J. Édgar, "Tierras de común repartimiento y pequeña propiedad en San Juan Teotihuacán, Estado de México, 1856-1940", *Historia Mexicana* 66, Num. 4, (2016)
- Meyers, Allan, "Material Expressions of Social Inequality on a porfirian sugar hacienda in Yucatán, Mexico", *Historical Archaeology* 39, Num. 4 (2005)
- Pacific Mail Steamship, "Report of the president to the stockholders", (1868)
- Payno, Manuel, "Bosques y Arbolados", *Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística*, (1870)
- Peterson Royce, Anya y Kemper, Robert V., "Mexican urbanization since 1821: A macro historical approach". *Urban Anthropology* 8, Num. 3/4 (1979)
- Ramírez, Ignacio, Mendoza, Gumesindo, Malanco, Luis y Cornejo, Ignacio, "Bosques y Arbolados", *Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística*, (1870)
- Rankine, Margaret, "The Mexican Mining Industry in the Nineteenth Century with Special Reference to Guanajuato", *Bulletin of Latin American Research* 11, Num. 1, (1992)
- Riguzzi, Paolo, "Los caminos del atraso: tecnología, instituciones e inversión en los ferrocarriles mexicanos, 1850-1900" en *Ferrocarriles y vida económica en México (1850-1950) del surgimiento tardío al decaimiento precoz*, Coords: Sandra Kuntz y Paolo Riguzzi, (Ciudad de México, 1996)
- Riguzzi, Paolo, "Libre cambio y libertad económica en la experiencia liberal mexicana, 1850-1896", en *Constitucionalismo y orden liberal América Latina, 1850-1920*, (2000)
- Riguzzi, Paolo, "México y la economía internacional", en *Historia económica general de México*, coord. Sandra Kuntz (Ciudad de México, 2010)
- Riguzzi, Paolo, "The Legal System, Institutional Change, and Financial Regulation in Mexico, 1870-1910: Mortgage Contracts and Long Term Credit", en *The Mexican Economy*, Coords. Jeffrey Bortz & Stephen Haber, (2002)
- Salvucci, Richard, "The Origins and Progress of US-Mexican Trade, 1825-1884: 'Hoc opus, hic labor est'", *Hispanic American Historical Review* 71, Num. 4, (1991): 703

Williamson, Jeffrey G. y Bértola, Luis, “Globalization in Latin America Before 1940” en *The Cambridge Economic History of Latin America*, Coords. Victor Bulmer Thomas, John Coatsworth y Roberto Cortés-Conde, (Cambridge University Press, 2003).

Wrigley, Edward Anthony, “Continuity, chance and change : the character of the industrial revolution in England”, (Cambridge University Press, 1990)

Anexos

Anexo A. Importaciones de petróleo y carbón provenientes de los Estados Unidos

Año	Toneladas de carbón	Toneladas de petróleo (TEP)
1856	5878	0
1857	425	0
1859	2834	0
1860	11789	0
1861	4530	0
1862	13997	0
1864	13895	277
1865	166	519
1866	5131	826
1867	20537	477
1869	11981	620
1871	101	1052
1872	1625	1874
1873	7736	1494
1874	5455	2159
1875	7242	1627
1876	2590	2631

Anexo B. Importaciones de carbón reportada de Gran Bretaña

Año	Toneladas de carbón
1856	3107
1857	2856
1859	3111
1860	1956
1861	4565
1862	12776
1864	2389
1865	7937
1866	13721
1867	5981
1869	1397
1871	0
1872	0
1873	0
1874	0
1875	0
1876	0

Anexo C. Toneladas equivalentes de petróleo totales importadas de Estados Unidos y Gran Bretaña

Año	Toneladas		Toneladas Equivalentes de petróleo importadas de Gran Bretaña		
	de EEUU	Bretaña	Total Bruto	Total Ajustado	
1856	4115	2175	6290	6290	
1857	298	1999	2297	2297	
1859	1984	2178	4162	4162	
1860	8253	1369	9622	9622	
1861	3171	3196	6367	6367	
1862	9798	8944	18742	4457	
1864	10004	1672	11676	11676	
1865	635	5556	6192	6192	
1866	4418	9605	14023	14023	
1867	14853	4187	19040	4755	
1869	9007	978	9985	9985	
1871	1123	0	1123	1123	
1872	3012	0	3012	3012	
1873	6910	0	6910	6910	
1874	5978	0	5978	5978	
1875	6696	0	6696	6696	
1876	4444	0	4444	4444	

Anexo D. Consumo aparente por millar de habitantes (ajustado y bruto)

Año	Consumo			
	Consumo aparente bruto por millar de habitantes (INEGI)	Consumo aparente por millar de habitantes (Maddison)	Consumo aparente ajustado por millar de habitantes (INEGI)	Consumo aparente ajustado por millar de habitantes (Maddison)
1856	0.80	0.77	0.80	0.77
1857	0.28	0.28	0.28	0.28
1859	0.48	0.50	0.48	0.50
1860	1.12	1.14	1.12	1.14
1861	0.78	0.75	0.78	0.75
1862	2.23	2.18	0.53	0.52
1864	1.39	1.33	1.39	1.33
1865	0.76	0.70	0.76	0.70
1866	1.71	1.57	1.71	1.57
1867	2.32	2.12	0.58	0.53
1869	1.13	1.09	1.13	1.09
1871	0.12	0.12	0.12	0.12
1872	0.33	0.32	0.33	0.32
1873	0.77	0.72	0.77	0.72
1874	0.68	0.62	0.68	0.62
1875	0.77	0.68	0.77	0.68
1876	0.51	0.45	0.51	0.45