

Inversión en maquinaria
y crecimiento económico
en el largo plazo.
Chile 1890 - 2005

Cristian Arturo Ducoing Ruiz.

25 de Diciembre de 2010

Glosario

Corfo: Corporación de Fomento de la producción

ECCh: Estadística Comercial de Chile

AnECh: Anuario Estadístico de Chile

BCCh: Banco Central de Chile

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

ODEPLAN: Oficina de desarrollo y planificación

1. Introducción

1.1.- Maquinaria y crecimiento económico. Una aproximación empírica

Aún en el presente se mantiene la controversia sobre la importancia del capital fijo como motor del crecimiento económico y dentro de este concepto, la inversión en maquinaria como elemento sustantivo en el desempeño económico de los países. Las diferencias de PIB per cápita a lo ancho y largo del mundo, y especialmente, las disímiles productividades que se encuentran en las regiones, han hecho que muchos estudios se enfoquen en la intensidad del uso del capital para tratar de entender las diferencias mencionadas. Este estudio se basa en lo que podría llamarse una tendencia *pro maquinaria*, sin caer en la simplificación absoluta de pensar que cierta tasa de inversión en maquinaria o determinada tasa de crecimiento de la inversión, como proponía Rostow¹, tendría como consecuencia el crecimiento económico o el llamado *take off*. No obstante, con los casos empíricos y teóricos que se presentarán a continuación, es posible afirmar que la maquinaria juega un papel preponderante en el proceso de crecimiento económico moderno.

En un primer lugar, se deben generar ciertas definiciones básicas desde el ámbito de la historia económica y los conceptos económicos, para entender las relaciones pretendidas. Inversión en maquinaria será definida como *inversión en bienes de capital en maquinaria y para todo tipo de producción (minería, agricultura, industria, transporte y servicios) realizada por el país en cuestión en el plazo de un año*². Como crecimiento económico, se entenderá la tasa de variación del PIB, tomando como base la definición de cuentas nacionales del Sistema de cuentas nacionales de la Naciones

¹ Rostow (1960) *The Stages of Economic Growth: A non-communist manifesto*.

² La inclusión de herramientas productivas complejas en la serie de los años 1890 - 1930 como arados, fuelles y anteojos para actividades productivas está determinado por la concepción de maquinaria de esos años y además, la necesidad de medir el esfuerzo inversor en tecnologías. Por lo demás, las herramientas productivas complejas concuerdan plenamente con la definición de los diccionarios de empresa y economía “Maquinaria: Conjunto de aparatos que trabajan coordinadamente para fabricar unos productos determinados. Forma parte del inmovilizado material de una empresa.” Una definición proveniente con características netamente semánticas, como lo es la de la RAE dice que la maquinaria es el “Conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía y transformarla en otra más adecuada, o, para producir un efecto determinado”.

Unidas (ONU desde ahora) utilizaremos *la variación porcentual del producto*³ en el *plazo de un año de una región o nación determinada*.

Si hubiera que iniciar un estudio definitivo⁴ de la relación causal entre la inversión en maquinarias y el crecimiento económico, sería necesario remontarse a los inicios mismos de la humanidad y los inicios de las herramientas líticas y óseas que ocuparon por primera vez nuestros antepasados. También debería tomarse en cuenta todos los avances en maquinaria que desarrollaron los pueblos griegos, fenicios, romanos, chinos y japoneses, con la característica común de ocupar energías orgánicas, entre ellas la hidráulica. No obstante, el estudio de esta relación es bastante más reciente y se inicia avanzado el proceso de gestación de la ciencia económica como tal, junto con el proceso de revolución industrial, que por primer a vez en la historia generó una variación sustantiva del ratio capital- trabajo, siendo las máquinas la inversión predominante en este proceso. Siguiendo una línea exclusivamente de casos, se presentan tres casos empíricos que presentan una visión sobre la relación de la maquinaria con el crecimiento económico.

Es necesario entender el punto fundamental de la diferenciación de las antiguas maquinarias⁵ con las modernas. La tasa de participación de la maquinaria sobre el producto se dispara⁶ en la revolución industrial acaecida en Inglaterra y como resultado de una diferenciación evidente entre el coste del trabajo y la maquinaria, unida a la oferta de energías baratas (Allen, 2009). El diferencial de los factores capital (maquinaria) y trabajo sería el principal incentivo para hacer un traspaso de los ahorros

³ No es posible tomar la variación del producto agregado como se realiza en las cuentas nacionales modernas producto que para el PIB chileno de 1890 – 1949 no contamos con estos datos, si no que contamos solo con la variación porcentual del producto (Díaz, Lüders y Wagner 2007).

⁴ Este estudio pretende dar una respuesta a un caso nacional y aunque puede ser una aproximación bastante fidedigna a la relación causal entre maquinaria y crecimiento económico, no puede ser la última palabra en el ámbito.

⁵ Las maquinarias modernas, entendidas como tal posteriores a la segunda revolución industrial (1870 en adelante) se caracterizan por la utilización de tecnologías más complejas y fuentes de energía más allá del carbón (petróleo y electricidad)

⁶ Esta concepción es bastante moderna, puesto que Allen (2009) defiende la posibilidad de que las máquinas hayan tenido un papel importante sobre el producto, mientras que Berg (1994) acusa que la relación del ratio maquinaria – producto es bastante más moderado.

a las inversiones en maquinarias⁷. Los saltos de productividad y el hecho de que la pequeña isla del norte se convirtiera en la factoría del mundo, son hechos que van en directa relación con este cambio en los precios de los factores y la utilización a gran escala de la maquinaria. Otro punto destacable en torno al mismo hecho histórico, es la continua mecanización, que se fue extendiendo como una mancha desde el sector textil al resto de los sectores productivos, que podemos entenderlo como la importancia de la maquinaria en la generación de *encadenamientos*.

El caso de la Unión Soviética es paradigmático por varias razones: En primer término, es un intento concertado y planificado de llevar a cabo una industrialización forzada en un país atrasado y fuera del marco de la economía clásica de propiedad privada y mercados libres. El quiebre con el *laissez faire* tiene implicaciones mucho más importantes que las netamente políticas, puesto que al generar la planificación por parte de un organismo central se posibilita la generación de una tasa de participación del capital y de la maquinaria según los requerimientos “esperados” para las tasas de crecimiento establecidas por los planificadores. Los resultados serán dispares, puesto que pese a que los enormes logros en la industria pesada, las contradicciones con el campo y la industria de bienes de consumo, terminaron por provocar tensiones socioeconómicas insoportables, incluso bajo un sistema dictatorial. No obstante, el caso de la Unión Soviética puede considerarse “exitoso”, si se toman en cuenta principalmente los agregados macroeconómicos⁸.

Finalmente, un caso paradigmático en la búsqueda de las relaciones causales entre inversión en maquinaria y crecimiento es la República de Corea. Un país devastado por más de 20 años de guerra y ocupación extranjera surgió apoyado en tasas de ahorro sobre la media del mundo en desarrollo -cercanas incluso a la de los países desarrollados- y después de 25 años de crecimiento ininterrumpido se instala entre los países más industrializados del mundo. La tasa de participación de la maquinaria en el producto pasó de un 2,5% en 1959 a cerca de un 20% en 1996 (Maddison, 2001). Junto con las estructuras, el esfuerzo inversor de este país alcanzaba la tasa del 40% sobre el producto. El quiebre producido por la crisis asiática de 1997 ha puesto en entredicho el

⁷ En el capítulo 3, sección dos se establece la influencia del precio sobre la inversión en maquinaria.

⁸ Allen (2000) calcula el crecimiento de la Unión Soviética hasta el año 1960 como el segundo más exitoso tras Japón.

modelo de incentivos y estructura económica del país. No obstante, el papel del ahorro y la inversión siguen siendo prioritarios y no se cuestionan en el caso de esta nación.

1.2.- El proceso de formación teórica de la relación inversión en maquinaria y aumentos del output.

Los casos empíricos mencionados en la sección anterior han generado toda una teoría económica en relación a los efectos de la inversión y la maquinaria sobre el crecimiento, que se resume a continuación.

Aunque fue una preocupación permanente de los clásicos⁹, el primer estudio de largo aliento sobre la relación causal de la acumulación de capital y crecimiento es *Capital Formation and Economic Growth*¹⁰, una serie de ensayos publicados por el National Bureau of Economic Research (desde ahora, NBER). En el se analizan desde una óptica cuantitativa las relaciones existentes entre la formación de capital fijo y el crecimiento económico. Son destacables las metodologías de contabilidad del stock de capital¹¹ y sus distintos componentes, entre los que encontramos la maquinaria. No obstante, éste solo fue un avance preliminar, pues debieron pasar algunos años hasta la aparición de los primeros estudios que relacionaban directamente el esfuerzo inversor en maquinaria con el crecimiento económico. En esta dirección se encuentran los trabajos de los años 1960 de D. Jorgenson (1962, 1963), quien desarrolló estudios de la productividad del capital para los Estados Unidos, en los cuales el papel del capital fijo era primordial. Más tarde, el olvidado papel de la inversión durante los años de las crisis financieras¹² (1973 – 1982), tuvo un renacimiento con los avances en la recopilación de datos comparativos de países por parte de una serie de organizaciones internacionales,

⁹ No se pueden dejar de mencionar los análisis que hace Adam Smith sobre el progreso técnico, Marx sobre la acumulación de capital y Walras sobre el equilibrio de la producción y los encadenamientos, pero ninguno establece una relación *causal* sobre crecimiento e inversión en maquinaria, ni generan un amplio debate sobre los efectos sobre la productividad de la maquinaria.

¹⁰ NBER, *Capital Formation and Economic Growth*. 1955.

¹¹ La contabilidad del stock de capital es un punto de controversia, puesto que la depreciación disímil de estructuras y maquinaria produce que el segundo factor sea subestimado. La teoría actual del growth accounting pretende medir los *servicios de capital* (el aporte del capital a la productividad), antes que su acumulación.

¹² Otros estudios aislados referidos a la formación de capital e inversión en maquinaria serán nombrados más adelante.

entre las cuales destaca el papel de la Naciones Unidas (ONU) para estandarizar un sistema de cuentas nacionales universal. En este mismo sentido, aparecieron los datos comparados Summers – Heston, que permite interpretar las tendencias de mediano plazo de una muestra estandarizada de países. El mismo autor, Lawrence Summers, junto a Bradford de Long (DLS desde ahora) comienzan la publicación de una serie de papers (1991, 1992 y 1993) donde se enfatiza la correlación positiva existente entre la inversión en maquinaria y el crecimiento económico. El argumento central expone que los países que presentan mayores tasas de participación logran mejores rendimientos económicos en el mediano plazo. Los datos abarcan el periodo de 1960 – 1985, lo que puede generar ciertas distorsiones al análisis, dado que es una época de cambio tecnológico acelerado y el recambio de maquinaria es evidente. En primer lugar, los artículos muestran resultados empíricos por medio de la comparación “cross country”, donde se aprecia una correlación robusta entre la inversión en maquinaria y el crecimiento económico. En pocas palabras, los países que destinan una mayor tasa de inversión a la maquinaria, obtendrían mayores tasas de crecimiento del producto en el mediano plazo. Pese a estos resultados positivos, también se estimó en los diversos trabajos la contribución de la maquinaria desde la óptica del “growth accounting”¹³.

$$Y_t = (K_{eq} + K_{st})^\alpha L^{1-\alpha}$$
, donde Y es el producto, Keq es la participación de la maquinaria, Kst es la participación de las estructuras y L es la fuerza de trabajo. Los resultados son positivos, pero no en la misma medida que las comparaciones empíricas. La posible solución a este problema - el problema del modelo clásico - que al considerar el stock de capital en su conjunto y no las contribuciones disímiles que este puede hacer, otorga mayor importancia al crecimiento de las estructuras, puesto que tiene un menor nivel de depreciación¹⁴.

Los trabajos de DLS contribuyeron de forma inigualable al debate sobre la contribución de la maquinaria al crecimiento económico, poniendo en entredicho las nuevas teorías de la época, que enfatizaban la educación formal como elemento sustancial del crecimiento, además del avance del neoinstitucionalismo.

¹³ Contabilidad del crecimiento, pero mantendremos la denominación original en inglés.

¹⁴ Sobre este punto surge la famosa frase de Solow “Veo ordenadores en todas partes menos en las estadísticas”. El problema de la contabilidad del crecimiento viene determinado porque es muy distinto mensurar el aporte productivo de maquinaria como los ordenadores, con una alta tasa de depreciación y efectos sobre la productividad altísimos.

1.2.1 Criticismo

La gran mayoría de las críticas al crecimiento por medio de la inversión en maquinaria, apuntan a la relación causal entre estas dos variables. En pocas palabras, es mucho más probable - para los críticos- la existencia de un aumento de la inversión en maquinaria como respuesta al crecimiento. En este caso, el crecimiento sería provocado por otros factores otras¹⁵. Sin recurrir a ninguna medición econométrica, es posible concluir que en la medida que exista crecimiento y la esperanza o expectativas que este continúe, los agentes (empresarios) tendrán decisiones de inversión favorables que aumentaran la tasa de participación de la maquinaria en el producto¹⁶. Dos trabajos deben ser citados en este contexto. En primer lugar, el artículo de Blomstrom, Lipsey y Zejan (1996), argumentan que la fuerte correlación entre inversión en maquinaria y equipo con el crecimiento económico en el largo plazo¹⁷ no prueba una relación de causalidad. Utilizando un test de causalidad Granger – Sims, prueban que la causalidad es más probable que parta desde el crecimiento del PIB hacia la inversión en maquinaria y la formación de capital. No obstante, cuando recopilan cuales serían las bases reales del crecimiento económico (educación formal, flujos de inversión directa, una tasa de crecimiento baja y estable de la población y un uso eficiente de la inversión) dos de las cuatro están directamente relacionadas con la inversión¹⁸. En un plano más cercano a la historia económica, el trabajo de Alexander Field sobre la económica norteamericana en

¹⁵ Entre las principales variables destacables según las teorías más modernas del crecimiento económico: Educación formal, relaciones institucionales promotoras de la inversión, sistemas bancarios modernos. Easterly (2003).

¹⁶ Esta crítica se basa en la existencia de una economía de mercado abierto, donde los agentes son seres racionales maximizadores y no existe intervención estatal. La realidad, es que en la mayoría de los estados independientes o regiones autónomas, existe una marcada intervención estatal, que disminuye la influencia de las expectativas sobre el desarrollo de la inversión. Por lo demás, las expectativas no son el único elemento que existe en el desarrollo de la inversión, puesto que los estímulos provienen de diversas fuentes.

¹⁷ Es importante apuntar que la consideración de los economistas consideran el largo plazo a partir de 25 años. Por lo general, los historiadores económicos entienden el largo plazo por sobre los 50 años.

¹⁸ Existen trabajos similares sobre los problemas de considerar el crecimiento del output relacionado con la inversión en maquinaria, destacando Easterly (2003) y Podreca y Carmini (2001). El primer artículo critica la preferencia por el estudio de la acumulación de factores y el segundo comprueba con una metodología similar a la de Blomstrong et al. , que la causalidad va del crecimiento a la maquinaria y no la situación inversa.

el largo plazo debe ser mencionado. Según sus estudios, la maquinaria en promedio no alcanza a representar más del 5% del total del producto (Field, 1985) y en la historia económica estadounidense no se puede encontrar una relación evidente entre los periodos de mayor inversión en maquinaria y un aumento del crecimiento del output (Field, 2006).

En un nivel teórico, un importante modelo para entender la relación entre inversión y crecimiento económico es el modelo de Solow¹⁹. Éste expresa que el capital físico y su acumulación son importantes (Temple, 1998), pero también enfatiza que es un *factor finito* (retornos decrecientes del capital) y no explica las grandes diferencias de PIB per cápita a lo largo del mundo. Posteriores avances en los modelos de crecimiento han enfatizado factores como la tecnología, I+D y educación. En esta línea, han puesto los factores acumulativos en segundo plano.

1.2.2 La naturaleza de la dicotomía y una aproximación de consenso

Como es posible apreciar, existen dos direcciones sobre el rol de la inversión en maquinaria y su influencia sobre el crecimiento (De Long, 1992):

- a) La visión historicista (autores como Rostow y Gershenkron) que enfatiza la inversión en maquinaria y capital fijo como el motor del crecimiento.
- b) La visión de los economistas del desarrollo y las nuevas teorías del crecimiento, la cual considera que el rol de la acumulación ha sido sobrevalorado y que otros factores – una educación formal extendida, la explotación de economías de escala, apropiados términos de intercambio, la superación de rigideces de mercado y la solución de las fallas de mercado – son más centrales para el crecimiento y el desarrollo.

Volviendo al ejemplo de la función de producción Cobb – Douglas sin diferenciar entre estructuras y maquinaria es posible entender la diferenciación de ambas teorías:

$Y_t = AK^\alpha L^{1-\alpha}$, donde Y es el producto, A es el progreso técnico, K es el capital y L es el trabajo.

¹⁹ En el modelo de Solow, la producción por unidad efectiva de trabajo está en función del capital por unidad efectiva de trabajo. Si el capital por trabajador se incrementa, el producto aumenta, pero con rendimientos decrecientes en el tiempo.

El incremento de K aumenta Y . Esto incrementa la tasa de crecimiento de la economía (ΔY) dependiendo del tiempo que toma K para alcanzar su óptimo y cuanto toma para que este incremento del capital sea efectivo en el crecimiento de Y . De aquí en adelante, la teoría expresa que mayores tasas de participación de la inversión tienen efectos subsecuentes sobre el producto, pero los decrecientes efectos de escala hacen que los incrementos tengan que ser constantes para tener un efecto en el crecimiento de largo plazo (Magendzo, 2002). Refutando esta visión pesimista del papel del capital aparece fórmula de desagregación explicitada antes y aumentada con capital humano, desarrollada por Temple (1998) y Temple and Voth (1998), donde el capital es desagregado en estructuras y equipo, cambiando la función de producción Cobb – Douglas como sigue:

$$Y = E^\alpha + S^\gamma + H^\beta (AL)^{1-\alpha-\gamma-\beta}$$

Donde E es el capital en maquinaria y equipo, S es el capital en estructuras, H es el capital humano y L es el trabajo. La importancia de este tipo de desagregación es argüida por Greenwood (1996) quien indica las tasas decrecientes de inversión en maquinaria tienen relación con la disminución de la tasa de crecimiento de la productividad de los Estados Unidos en la década de 1970.

Frente a todas estas teorías al parecer disímiles, surgen varios elementos en común; las teorías tradicionales del desarrollo económico después de la II Guerra Mundial y las nuevas teorías del crecimiento señalan la importancia de los encadenamientos productivos como fuentes fundamentales del crecimiento y dentro de este marco teórico, el equipamiento es un pre requisito para el crecimiento del capital humano a través del *learning by doing* y los incrementos de productividad²⁰ (De Long y Summers, 1993).

Un acuerdo extendido dentro de los investigadores de la relación maquinaria y crecimiento del producto son los resultados disímiles entre los países en desarrollo y los desarrollados. Los primeros obtendrían resultados más beneficiosos que los segundos, un argumento que concuerda con la visión *gershenkroniana* de la “ventaja del atraso” (De Long y Summers 1993, Temple 1997). Esta situación estaría determinada por una

²⁰ La Inversión en maquinaria y equipos tendrían efectos indirectos sobre el capital humano, a diferencia de la inversión en estructuras. (Greenwood, 1997; Temple and Voth, 1998).

serie de encadenamientos que producen las inversiones en maquinaria. En este punto, la teoría y la evidencia empírica se unen, mostrando que los esfuerzos inversores desarrollados por países bajo la frontera tecnológica obtienen saltos de productividad más altos que la inversión en países desarrollados²¹. Como se pudo apreciar en los ejemplos empíricos de esta introducción (págs. 3 y 4),

Es posible asegurar la existencia de una fuerte interdependencia entre la inversión y el capital fijo con el crecimiento. En la historia económica, el proceso de crecimiento es acompañado por la inversión y viceversa, porque mejores expectativas económicas produce alzas en la inversión, y bajo condiciones normales (*ceteris paribus*), este aumento de la inversión aumentará el output. La dificultad siempre estará determinada por lograr establecer la causalidad entre las dos variables (maquinaria y producto). Como pronto podrá ser observado en un capítulo de esta investigación, los test estadísticos y econométricos aportan resultados, pero terminan siendo poco conclusivos debido a las explicaciones circulares. Es así como estudios que utilizan los mismos datos (DLS y Blomstrong) llegan a conclusiones completamente contrarias según las variables de control y la eliminación de ciertos outliers²².

Esta aparente e insalvable contradicción se reduce a percepciones cerradas de la teoría económica que la historia económica puede ayudar a resolver; No se puede generar el crecimiento económico desde una sola variable, pero la inversión en maquinaria es un buen proxy a la situación tecnológica de un país, sus capacidad productivas y su avance o estancamiento con respecto a la frontera productiva. La situación actual no muestra una contradicción entre crecimiento e inversión en

²¹ En el caso de la industrialización, Gerschenkron (1968, pág. 19) adelantó algo muy similar; “es principalmente mediante la aplicación de las técnicas más modernas y eficaces como los países atrasados pueden esperar a alcanzar el éxito en sus procesos industriales, particularmente cuando estos se realicen frente a la competencia de un país avanzado; ya que el efecto producido por el uso de este equipo superior, en cuanto al ahorro de mano de obra no sólo no contrarresta, sino que refuerza todas las demás ventajas obtenidas por su aplicación. Quizás esto explique la tendencia observada en los países atrasados a concentrarse, cuando todavía están en una fase de industrialización temprana, en el desarrollo de las ramas industriales en las que se han registrado progresos tecnológicos más recientes y más rápidos que en las otras; ...”.

²² Una de las mayores críticas que realizaron Blomstrong, Lipzen y Zejan (op. Cit) es que al eliminar Botswana de la muestra que presentaron DLS en el primer artículo (1991), los resultados eran completamente distintos.

maquinaria, así cómo tampoco hay condiciones para asegurar que el país que invierta en maquinaria alcanzará un crecimiento económico acelerado como una condición *sine qua non*. No obstante, este último caso, como se ha podido comprobar por medio de la evidencia empírica y la teoría, ha mostrado que las variables inversión y crecimiento están íntimamente relacionadas.

1.3.- La economía chilena antes de 1890 y la inversión en bienes de capital – maquinaria.

Las aportaciones empíricas y teóricas que han sido explicitadas en estas primeras páginas tienen como objetivo situar la historia económica de Chile en un contexto más amplio y poder entender la relación de la inversión en maquinaria y el crecimiento económico en un país en vías de desarrollo en el periodo 1890 - 2005. Es importante el hincapié del largo plazo, pues la mayoría de los estudios sobre el aporte de la maquinaria se han enfocado en plazos de 25 a 50 años. En este sentido, la originalidad de esta investigación es situar las variaciones en la intensidad y el tipo de inversión en maquinaria a lo largo de 115 años.

Desde mediados de la década de 1970 se ha producido un cambio en la percepción historiográfica de la economía chilena en el largo plazo. Una serie de trabajos monográficos y de tesis doctorales cambiaron la percepción sobre el proceso de industrialización en Chile²³, determinado por una creencia casi *oscurantista* de que el proceso industrializador se había iniciado después de 1929 producto de la Gran Depresión y de las políticas industrialistas de tipo ISI (Industrialización por sustitución de importaciones) de los gobiernos radicales de 1938 a 1952²⁴. Los estudios

²³ Son tres los trabajos que se pueden considerar los pioneros. *Sviluppo industriale e sttosviluppo economico. Il caso cileno* (1860 – 1920) es el primer ejemplo de la dicotomía del desarrollo económico chileno. Kirsch hace una monografía sobre la industria chilena y su ambiente institucional en 1977 y Gabriel Palma presenta su tesis doctoral en 1979, iniciando la investigación sobre la industrialización previa al periodo conocido como ISI (1835 -1930). Se suman más tarde los trabajos de Cariola y Sunkel (1982), García (1989) y Ortega

²⁴ Nombre otorgado por la historiografía política a los gobiernos del Partido Radical, con apoyo de los partidos de izquierda. Se inició en la misma tradición de los Frentes Populares francés y español, siendo su principal característica fue la política industrial desarrollado en base a una serie de organizaciones estatales como la CORFO (Corporación de fomento de la producción), ENAP (Empresa nacional del Petróleo), ENDESA (Empresa nacional de electricidad) entre otras.

mencionados mostraron por medio de inferencias estadísticas y algunas series de output industrial que la industrialización se inició mucho antes de 1929, habiendo comenzado al menos en los años previos a la Primera Guerra Mundial.

En este sentido, El discurso historiográfico chileno sobre el periodo 1850 - 1890 está tapizado de contradicciones, donde la carencia de estudios seriadados impide una discusión basada más en la *evidencia empírica* que las sugerencias. Para simplificar el análisis, se enfrentan dos visiones, la optimista y la pesimista. La primera considera que el periodo previo a la Guerra del Pacífico²⁵ (1879 – 1884) y la Guerra Civil²⁶ (1891) estuvo caracterizado por un crecimiento sostenido (Cariola y Sunkel, 1982), sustentado en la explotación agrícola, esencialmente el trigo para exportación a los mercados de Australia y California, y la actividad minera, alternando con exitosos ciclos auríferos y cupríferos. El país vivió una tranquilidad institucional determinada por gobiernos de diez años de duración y la hegemonía del sector político conservador²⁷. Con respecto a la inversión en maquinaria, el proceso económico de auge permitía la importación de bienes de capital que suplían la carencia de estos implementos en la producción nacional, pero como se ha mencionado anteriormente, no existen hasta el momento estudios seriadados que permitan apreciar su cuantía. Por otro lado, el cuadro pesimista o - los autores de esta tendencia- califican a Chile como un país atrasado, con severos problemas de balanza de pagos, dependencia de sus recursos naturales y un Estado

²⁵ La historiografía reciente considera anticuado este término y opta por llamarla “Guerra del salitre”. Se mantendrá la terminología anterior para no llamar a la confusión.

²⁶ Conflicto bélico entre la autoridad presidencial del Presidente Balmaceda y las aspiraciones del parlamento. El ejército apoyó al presidente y la marina al parlamento. La victoria fue del bando de los sublevados (parlamento).

²⁷ Aunque existió una alternancia del poder entre los partidos principales, Liberal y Conservador, las disputas entre estos dos bandos en los temas fundamentales sobre el quehacer nacional solo explotaron a finales del siglo XIX, cuando el debate religioso tomó protagonismo por medio de la discusión del papel de la Iglesia católica dentro del Estado y en la sociedad. No obstante, desde 1831 hasta 1891, se impuso el llamado *orden portaliano*, llamado de esta forma por que su principal referente es el ministro de distintas carteras durante la década de 1830, Diego Portales (Jocelyn-Holt, 1998), (Edwards Vives, 1936), quien impuso por medio de una constitución conservadora un régimen presidencialista, caracterizado por el poder absoluto del ejecutivo por sobre el parlamento. Pese a esta situación, el régimen iba a sufrir fuertes fricciones dentro de la oligarquía que llevarían a una guerra civil en 1891, donde la lucha por entre el parlamento y el presidente Balmaceda terminaría con el suicidio de este último y la imposición de un régimen parlamentario entre 1891 y 1925.

institucionalmente débil²⁸. El punto cúlmine de este país con bajas perspectivas en el mediano plazo, lo significaría la crisis de los años setenta, con el desplome del mercado del cobre y el agotamiento temprano de los envíos de trigo²⁹. Bajo este cuadro se habría producido la intervención militar en el norte, debido a que las únicas perspectivas económicas del país estaban determinadas por la posesión de los yacimientos salitreros, en aquellos años, bajo la soberanía del Perú y Bolivia. La aspiración chilena sobre estos territorios no se basaba solo en un afán expansionista aventurero, sino también en la existencia de una importante clase empresarial que se había asentado en estos territorios, junto con miles de trabajadores chilenos, que opacaban a los legítimos dueños de estos terrenos (Bolivia). Se estima que al inicio de la Guerra, el 60 al 70% de la población de Antofagasta era chilena, siendo la base del problema geopolítico que se iba desarrollar entre los tres países vecinos.

Tabla N° 1

PIB per cápita de países seleccionados en 1890

(dólares internacionales Geary – Khamis)

País	PIB en 1890	País	PIB en 1890
Argentina	2152	Nueva Zelandia	3755
Alemania	2428	Suecia	2086
Brasil	794	UK	4009
Chile	1800	USA	3392
España	1624	México	1011

Fuente: Maddison (2006).

Dejando de lado las estimaciones basadas en los ciclos políticos y las relaciones internacionales, hay ciertos antecedentes provenientes de la economía que permiten visualizar un cuadro más claro con respecto a la situación del producto y la inversión

²⁸ Francisco Encina, *nuestra inferioridad económica* (1911), Anibal Pinto *Chile un caso de desarrollo frustrado*(1962).

²⁹ La nueva historiografía regional relaciona directamente el conflicto de 1879 con la ambición chileno – inglesa de la posesión de los terrenos ricos en Huano de Antofagasta y Tarapacá.

específica en maquinaria previo al periodo estudiado en esta investigación. Teniendo en cuenta la estructura económica básica del país, determinada por la minería y la agricultura, las inversiones estarían enfocadas a los sectores dinámicos dentro de estas dos actividades. Los estudios enfocados en el cobre (Valenzuela- 1995 y 2002) otorgan ciertas luces sobre la dimensión de la inversión en bienes de capital y sus tendencias. La existencia de una serie de fundiciones en las regiones de Huasco, Vallenar y Copiapó demandaba maquinaria de elevado valor monetario, especialmente la fundición de Tamaya, que en su momento empleó a más de 7.000 trabajadores (Valenzuela, 1995). En el aspecto agrícola, la situación parece haber sido distinta; la estructura de la hacienda³⁰ no incentivaba la inversión en maquinaria. Por un lado el coste del trabajo, abundante y de baja calificación, permitía emplear abundante factor laboral con baja inversión de capital³¹.

Es prioritario destacar que en 1884 la conformación geográfica del país cambió radicalmente, puesto que la victoria en la Guerra frente a sus vecinos (Perú y Bolivia), le otorgó acceso a los yacimientos salitreros, convirtiéndolo en el único productor mundial en una época de alta demanda de los nitratos, producto de sus excepcionales condiciones de abono natural y la carrera armamentista de la *paz armada*³². Como se apreciará posteriormente, esto cambia en forma brusca las demandas por parte de los sectores productivos, manteniendo por varios años a la minería como el principal demandante de maquinaria y equipos. No obstante, la industria de bienes de consumo perecibles se desarrolla rápidamente producto de la alta demanda de los sectores mineros en el norte del país y los sectores urbanos emergentes (Palma, 1979 ; Badia 2009; y Cariola y Sunkel, 1982). El aporte historiográfico de Yañez y Jofré (2008), al medir el consumo aparente de energías modernas ha permitido generar aproximaciones al PIB por medio del avance energético. El consumo aparente de carbón no hace más que reafirmar que la importación de bienes de capital modernos comenzó mucho antes de lo anteriormente pensando y que la existencia de una industrialización incipiente hacia 1890 es fehaciente.

³⁰ Estructura territorial de latifundio tradicional de la agricultura chilena, caracterizada por grandes extensiones de terreno, baja productividad y cultivos extensivos.

³¹ Robles (1996), tiene una visión contraria, argumentando una mecanización incipiente del campo chileno. No obstante, su posición se ve un poco relativizada, puesto que se centra en los sectores más modernos de la economía agraria, desvirtuando un análisis completo.

³² Proceso histórico europeo caracterizado por una paz precaria entre las potencias coloniales

En resumen, si fuera posible remontarse al Chile 1889, el país encontrado sería de mediano ingreso comparado con sus pares europeos y de ingreso elevado con sus pares latinoamericanos como es posible apreciar en la tabla N°1, con sectores dinámicos como la minería y la industria de bienes de consumo, pero con sectores atrasados como la agricultura que irían conformando las desigualdades regionales y los cuellos de botella que le impedirán al país ser una nación desarrollada. Extrapolando el conocimiento que tenemos de la economía en su conjunto, podemos advertir que ya existía una inversión en maquinaria no despreciable basada en la minería y la industria de bienes de consumo³³.

2. Una nueva serie de inversión en maquinaria a partir de la importación de bienes de capital.

2.1.- Bases de datos existentes para el periodo estudiado:

Una de las mayores problemáticas para estudiar el desempeño en el largo plazo de las economías latinoamericanas ha sido la carencia de datos o, mejor dicho, la dificultad en la reconstrucción de las series históricas para los periodos coloniales y de nacimiento de las repúblicas independientes, entre 1810 y 1850. Para el periodo que abarca de 1851 a 1913 tampoco es posible hablar de series estandarizadas. Lo anterior se presenta como una de las complicaciones para interpretar la historia económica del siglo XIX en el caso de Chile³⁴. Existe un periodo *transición*, entre 1914 y 1950 donde las series mejoran por la acción propia de los Estados en la medición de sus estadísticas y la creación de los bancos centrales. Para el periodo 1950 – 2005 las cuentas nacionales se estandarizan y alcanzan niveles de alta calidad, especialmente gracias a la creación de la CEPAL.

³³ Carmanagni tiene un índice poco claro sobre la importación de bienes de capital. Está construido con el resto de la importaciones del país entre 1860 y 1920, pero no se explica ni la metodología ni los bienes que considera en este ítem.

³⁴ Para el PIB, utilizaremos la serie de Díaz, Lüders y, Wagner (2007), que desde 1810 hasta 1908 no puede considerarse realmente como una serie de valor agregado. Otras extrapolaciones de series de PIB viene determinada por los trabajos de Ballesteros (1967), que trabaja series de output para los diversos sectores de la economía en el periodo 1908 – 1957.

El trabajo presentado se inscribe en la tradición de la historia económica cuantitativa y pretende aportar una nueva serie de inversión en maquinaria para los periodos que no están seriados o que sus datos corresponden a extrapolaciones y aproximaciones. Por otra parte, la forma de recolección de los datos entrega una serie de informaciones desconocidas con respecto al proceso de inversión en Chile, además de una primera aproximación al destino de la inversión por sectores productivos. Por último, es debido mencionar como aporte indirecto, que el proceso de reconstrucción puede entregar ciertos lineamientos en torno a los países exportadores de maquinaria hacia Chile, más allá de lo comúnmente nombrados como G3 (Alemania, Gran Bretaña y Estados Unidos).

En el periodo 1950 – 2000 es posible hablar de series estandarizadas que no revisten mayor discusión, salvo el nivel de agregación y las consideraciones sobre lo que se entiende por maquinaria³⁵. No obstante, a nivel agregado, poco es lo que se puede mejorar o aportar en estos años. Tomando en cuenta el presente trabajo, se puede considerar la existencia de tres series de maquinaria para Chile en el periodo 1890 – 1930³⁶ y dos series *largas* para el periodo 1930 – 2000. Por tanto, el trabajo actual

³⁵ Aunque en el presente la maquinaria es considerada compleja y con un alto grado de tecnología, bienes que actualmente consideramos *bienes de consumo durables*, en el pasado fueron considerados bienes de capital como los automóviles, los relojes y los anteojos. En el caso de estos tres elementos, hemos seguido las directrices de la ECCh, pero con algunos alcances. Por ejemplo, en el año 1974 se dejó de considerar a los automóviles como importación de bienes de capital, para ser considerados bienes de consumo durables. Este año parece un poco extremo, puesto que la serie de maquinaria estaría sobreestimada en el periodo 1950 - 1974. Observando las series en mayor detalle, el quiebre se produce en la década de 1950, donde la proporción de vehículos importados para uso personal crece entre un 25 y un 30%. Con esta información, se ha tomado la decisión de dejar de considerar el total de los vehículos en el año 1949 y dejando solo los de índole comercial. También se han debido hacer alcances y eliminar una serie de bienes de consumo intermedio que se consideraban en el ítem maquinaria, pero que no revisten ningún incentivo para la productividad y que desde cualquier punto de vista no pueden ser considerados ni siquiera herramientas, como fue en los en la década de 1890 considerar a los sacos (probablemente los que se ocupaban en el envasado del salitre) parte de la *maquinaria*.

³⁶ Existen otras series de menor alcance. Por ejemplo la serie de Kirsch (1977), donde especifica la importación de los bienes intermedios y bienes de capital para la industria manufacturera entre 1880 y 1919. Los problemas de esta serie están determinados por ser solamente para la industria manufacturera y que el autor no especifica la forma de recolección. Haciendo un contraste muy simple, a primera vista Kirsch se dejó llevar por los títulos de la ECCh. Muchos de los productos que él considera para la industria manufacturera son parte de la minería, agricultura y transportes.

representa la primera serie que abarca desde finales del siglo XIX hasta el pasado inmediato. La primera serie de maquinaria construida, siguiendo parámetros internacionales y comparativos con el resto de Latinoamérica es la realizada por Hofman (2000) que incluye a Chile y otros cinco países de la región³⁷ desde 1900 a 1997 (actualmente está actualizada, pero sin publicar hasta el año 2005). Pese a la novedosa metodología, consistente en buscar las fuentes primarias compuestas por los estudios comparativos realizados en los primeros años de funcionamiento de esta organización y que representó un impulso definitivo al conocimiento de la acumulación de capital en América Latina, la serie de maquinaria posee muchos problemas en el periodo 1900 – 1940, determinados por la fuente principal utilizada; el Anuario Estadístico de la CEPAL de 1949. Este anuario posee la serie más antigua que se conozca sobre maquinaria, pero la mayoría de sus datos son extrapolaciones poco fiables³⁸. Además, otra carencia que se encuentra, es que los primeros años de la serie están contruidos con una aproximación de la tasa de crecimiento, puesto que como no hubo Anuarios estadísticos de Chile entre los años 1901 y 1909, la serie de Hofman y de la CEPAL recurrieron a una tasa de crecimiento de la maquinaria que fuera consistente en doblar la inversión durante los años mencionados. La segunda serie que disponemos es la contribución de Tafunell (2008), quien ha construido una serie de importación de maquinaria para América Latina en el periodo 1890 - 1930 en base a la información del G3 (Alemania, Estados Unidos y Gran Bretaña). Según las estimaciones del autor mencionado, las importaciones provenientes de estos países representaban el 85% del total de la maquinaria que demandaba América Latina. No obstante, el trabajo actual demuestra que estas cifras pueden estar sobrestimadas, principalmente para el periodo 1913 en adelante, puesto que se han encontrado importaciones sustantivas desde Francia y Bélgica³⁹.

³⁷ Argentina, Brazil, México, Venezuela y Colombia

³⁸ La serie del anuario estadístico de la CEPAL de 1949 también se basó en las importaciones para estimar la inversión en maquinaria, pero las diferencias en la estimación podrían estar relacionadas con la contabilización sólo las exportaciones del G2 (Estados Unidos y Gran Bretaña), tal como lo hace Williamson (2009) en un reciente artículo. Dejar Alemania fuera de los exportadores de bienes de capital para la industria es al menos, arriesgado.

³⁹ No obstante, se debe destacar que el predominio de las importaciones del G3 no se discute hasta bien entrado el siglo XX. Por ejemplo, en 1920 la importación de maquinaria desde Estados Unidos, Alemania y Gran Bretaña representaba el 92,2% del total y en 1930 esa cifra se había reducido solo al 90,3%. No

Las cifras presentadas por Hofman, pese a sus imperfecciones y dentro de los errores que pudo haber incurrido al utilizar la base de datos de la CEPAL de 1949, genera una base comparable de stock de capital⁴⁰ para seis países representativos de Latinoamérica, además de entregar las primeras correlaciones entre crecimiento económico y maquinaria en América Latina para el largo plazo. En el caso de Tafunell, la elaboración de una base comparada desde la óptica de la exportación del G3 entrega una visión de conjunto para Latinoamérica durante la primera globalización, y ratifica la divergencia de inversión y acceso a tecnologías que se produjo en la región previa al periodo de la intervención del Estado.

2.2.- Metodología para la generación de una nueva serie de inversión en maquinaria para el periodo de 1890 –2005:

En este apartado se realizará una explicación de la metodología empleada para obtener la serie de maquinaria en el periodo 1890 – 2005, y se explicitarán también las diferencias lógicas entre los distintos ítems de maquinaria. Un punto a destacar en la investigación presente es la necesidad de estudiar la maquinaria en amplio rango, evitando la constante preferencia por el estudio de la maquinaria y los bienes de capital enfocados a la industria⁴¹, puesto que sesgar el análisis a un sector en particular no permite vislumbrar el grado de mecanización y modernización de la economía en su conjunto. Aun más importante, los recursos naturales disponibles en Chile requieren de

obstante, ese 10% menos explica porque las cifras de Tafunell muestran un alza en la importación de maquinaria del año 1929 a 1930 y las cifras de esta investigación muestran una disminución. Pese a esta diferencia pequeña, cambia la “periodización” de la crisis de 1929 en Chile, pues muestra que esta arribó al país antes de lo creído anteriormente y, además, pone un piso inferior para la recuperación, una de las tantas causas de error en la apreciación del llamado proceso ISI (para mayor información, consultar el apéndice).

⁴⁰ Si el error es para todos los países, al menos las tendencias deberían estar correctas.

⁴¹ Como se ha podido apreciar en la introducción, la falta de industrialización o el fallido intento industrializador es una tónica recurrente en la mayoría de los trabajos sobre la historiografía chilena citados. No obstante, países que no han llevado a cabo una industrialización clásica, pero si han generado esfuerzos inversores en maquinaria para actividades “primarias” han obtenido a la vez saltos en la productividad y el crecimiento; podemos nombrar entre ellos Islandia (Jónsson, en Sakari y van Zanden eds. 2004), Noruega y Nueva Zelanda.

una inversión en maquinaria apreciable, que no está destinada a la elaboración de productos de consumo industriales, y menos aún, bienes de capital⁴².

Apoyándonos en las metodologías que se desarrollaron anteriormente, equiparando la inversión en maquinaria del país con la importación de maquinaria para los diversos sectores productivos, debido a que no se cuenta con información sobre la producción nacional, la ecuación básica para iniciar la serie es:

$$(1) Y_t = C_t + FBCF_t + Ex_t$$

Siendo Y_t el Producto en el año t , C_t el consumo en el año t , $FBCF_t$ la formación bruta de capital fijo en el año t y Ex_t las exportaciones netas.

Aislamos la $FBCF_t$ para obtener la siguiente ecuación:

$$(2) FBCF_t = Str_t + Mch_t$$

Donde Str_t son las estructuras (infraestructura, edificios y vivienda) construidas o comenzadas a construir en el periodo t y Mch_t es la maquinaria producida e importada en el periodo t . por tanto, es necesaria una nueva ecuación para aislar a la Mch_t .

$$(3) Mch_t = Mim_t + Mn_t - Me_t$$

Donde Mim son las maquinarias importadas, Mn son las maquinarias producidas en territorio nacional y Me son las maquinarias exportadas o reexportadas⁴³. En el aspecto agregado, es decir en la serie que contabiliza toda la maquinaria en los años 1890 – 2005 se deberán hacer algunas extrapolaciones para cubrir la falta de datos sobre la producción nacional. Para el periodo 1890 – 1930 consideraremos la maquinaria nacional como “inexistente”⁴⁴, para el periodo 1930 – 1940 como un 5% de la

⁴² Ciertos estudios otorgan importancia al hecho de que las maquinarias y los bienes de capital sean importados, correlacionando el aumento de las importaciones de estos bienes con el crecimiento económico (Lee, 1995). Esta situación es determinada porque los países en vías de desarrollo generan economías de escala en la medida que importan las tecnologías de los países avanzados y ahorran los costes de investigación en innovación.

⁴³ Un número pequeño de las maquinarias que entraban a Chile eran reexportadas a Bolivia y Mendoza (Argentina).

⁴⁴ Hay variados elementos que confirman que la producción de maquinaria en Chile en el periodo 1890 – 1930 era de niveles ínfimos, pese a la fabricación de locomotoras, que en realidad, era principalmente su

maquinaria importada y de 1941- 2005 se contabilizará la maquinaria nacional al ya existir los datos recopilados en forma agregada por la CEPAL y el Banco central de Chile (BCCCh). No obstante, y como se podrá apreciar más adelante en este mismo capítulo, la tendencia y participación de la maquinaria nacional sobre el total de la inversión en maquinaria variará muy poco, siendo constante la preponderancia de los bienes de capital importados.

El proceso de construcción de las nuevas series para el periodo 1890 – 1940 se ha llevado a cabo de la siguiente manera. Considerando que utilizaremos las fuentes de la ECCh⁴⁵, en primer lugar determinaremos la importación en maquinaria por sectores según su aparición en la Estadística. Como toda forma de recopilación de datos, ésta ha ido cambiando a los largo de los tiempos, lo que dificulta su recopilación. Es posible distinguir tres formas de presentación de las estadísticas según los periodos en que éstas aparecieron⁴⁶:

a) Entre 1890 y 1902, la estadística comercial agrupa dos grandes ítems en maquinaria y equipos; en primer lugar aparecen en la categoría “Maquinarias, equipos y artefactos para las industrias” y en un ítem aparte “Locomoción, ferrocarriles y telégrafos”.

b) En el año 1903 las referencias se trasladan a un solo ítem con sub sectores. El principal es “Máquinas, instrumentos, Herramientas, Aparatos y sus piezas”; los sub sectores son denominados “Artes y ciencias”, “Minería”, “Agricultura”, “Industrias fabriles” y “locomoción”. Esta clasificación desaparece en el año 1914.

c) Finalmente, desde 1914 hasta 1940 la forma de agrupar maquinaria y equipos es dividida en dos ítems principales denominados “Maquinarias, útiles y herramientas para las industrias” y “Materiales y útiles para la Locomoción”. El primero se compone de los sub sectores “Maquinarias, útiles y herramientas para la minería”, “Maquinarias,

ensamblaje. Por ejemplo, Carmagnani (1998) refiriéndose al sector metalmecánico en la década de 1880 - 1890 “El desarrollo del sector metalmecánico no es pues resultante del desarrollo de la economía global, que empuja hacia una mayor productividad y conduce por lo tanto a la producción en el lugar de las instalaciones; es en cambio, el resultado del desarrollo de ciertos sectores, como el minero, y del incremento de las importaciones de máquinas extranjeras, que crean la necesidad de tener oficinas en el lugar para el *montaje* y su *mantención*” (las comillas son propias).

⁴⁵ Una descripción y ejemplo de la Estadística Comercial de Chile en el Apéndice

⁴⁶ Una muestra de la presentación de las estadísticas comerciales en el Apéndice.

útiles y herramientas para la agricultura”, Máquinas, útiles y herramientas para las industrias no especificadas”, “Motores, calderos y sus repuestos” y “Aparatos y material eléctrico”. El segundo ítem principal se compone de “Materiales y útiles para los ferrocarriles y tranvías”, “Materiales y útiles para la navegación” y “Vehículos no especificados y sus repuestos”.

Una facilidad que otorgan las series recopiladas es que están explicitadas en una sola moneda comparable a lo largo de los años 1890 y 1940; los pesos de 18 peniques, equiparables a la libra y por tanto al tipo de cambio, que ya ha sido recopilado para el periodo 1840 – 1960 (Ottone y Cortés, 1967).

La fuente de la ECCh se continúa utilizando en los años 1955 a 1960⁴⁷. En el periodo intermedio de 1940 a 1954, se utiliza el informe de la CORFO de 1956, que entrega un detallado reporte de la producción y la importación en los años mencionados anteriormente. En este informe se agrupan en dieciocho ítems la producción e importación de maquinaria: “Maquinaria de minería”, “Maquinaria para trabajar metales”, “Bombas y equipos de bombeo”, “Herramientas para la minería”, “Maquinaria y equipo agrícola”, “Tractores”, “Maquinaria de oficina”, “Equipo científico y profesional”, “Envases durables”, “Motores y turbinas”, “Aparatos y equipos eléctricos”, “Maquinaria especial para la industria”, “Equipos durables auxiliares diversos”, “Vehículos motorizados comerciales”, “Equipos de Ferrocarril y de tránsito”, “Embarcaciones”, “Aviones” y “Equipo de transporte en general”. Como es posible apreciar, estos ítems pueden ser agrupados en subsectores similares a los del periodo 1890 – 1940.

Por último, la base se termina de construir con los datos del BCCh y la CEPAL para el periodo de 1960 – 2005. Son los datos con menores dificultades, dado que están estandarizados. No obstante, al igual que los años anteriores, tienen distintas agrupaciones con el pasar de los años, que generan distorsiones con respecto a la participación de los sectores productivos en la inversión en maquinaria. Por lo demás, el cambio tecnológico provocado por la llamada la tercera revolución industrial o segunda ruptura industrial (Piore, 2002) ha cambiado las tasas de depreciación y reposición de

⁴⁷ Utilizamos durante estos años la misma metodología que habíamos ocupado entre 1890 y 1940 por que pese a existir los datos de la CEPAL es necesario un contraste, puesto que a veces se ven ciertas imperfecciones.

las maquinarias. La medición del valor monetario y su acumulación ya no tiene la misma importancia que en los finales del siglo XIX o a mediados del siglo pasado. Por esta razón, hemos optado por obviar la separación que se ha utilizado en los periodos precedentes, y los datos de 1960 a 2005 se mantienen agregados, solo con la separación entre “Maquinaria” y “transporte y equipos”. Pese a esta dificultad, con los datos de 1960 – 2005 completamos el cuadro del largo siglo XX para las mediciones econométricas y estadísticas correspondientes entre inversión en maquinaria y crecimiento económico.

Por último, con las tres series construidas por periodos y con distintas fuentes, 1890- 1940; 1955 – 1959 con la ECCh, 1940 – 1954 con los datos de la CORFO y 1960 – 2005 con la serie estandarizada de la CEPAL y el BCCh, es necesario generar los empalmes correspondientes en los años 1940, 1954 y 1960. La misma ECCh permite generar los empalmes al ocupar como referencia la importación de maquinaria en los años correspondientes y convertirlos a una moneda comparable en el tiempo. Se ha elegido en este caso, los pesos de 1980 por dos razones fundamentales. Elegir una moneda de la última parte del periodo es más fiable que elegir una moneda de inicios del mismo. Además, los pesos de 1980, a diferencia de lo que ocurre con los de 2005 o 1985 no reducen a su mínima expresión los valores de finales del Siglo XIX y principios del XX.

Tabla N° 2

Empalmes en los años 1940, 1954 y 1960

Años y Fuente	Valores Maquinaria Importada	Valores Maquinaria nacional	Valores ECCh
1940 Corfo	4348,86	11%	3870.4854
1954 ECCh	6738,29	6%	6333.9926
1960 CEPAL	7354,5	8%	6766.14

Fuente: ECCh 1890 – 1940, 1954 – 1960, CORFO 1954, BCCh 2000, CEPAL 2005

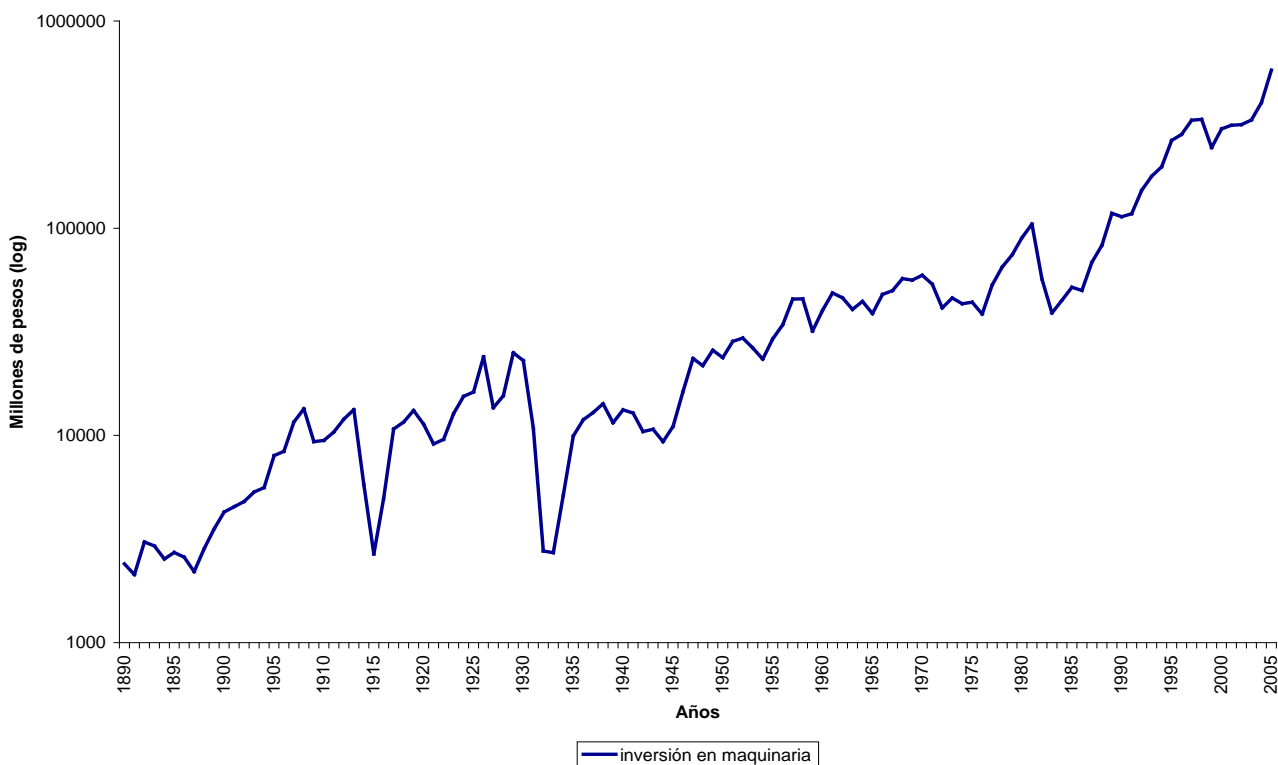
En la tabla N° 2 está el resumen de los empales y sus resultados, donde las divergencias están determinadas por varios factores; el principal “culpable” es la inflación crónica de los décadas de los 1950 y 1970, que deprecia la moneda a tal punto

que los deflatores de esos años tienden a sobrestimar la inversión en maquinaria, puesto que las tasas de cambio móviles y diferenciadas de la época hacen que el cambio real para las maquinarias sea menor que el oficial. La otra razón es la existencia de ciertas maquinarias que dejan de ser consideradas como tal y otras que la estadística la considera dentro del ítem de “maquinarias”, pero que en realidad están más cerca de lo que podemos llamar bienes de consumo durables e incluso, bienes intermedios. En estos casos se ha optado por mantener ciertos artículos dentro de la consideración de maquinaria a lo largo del tiempo (como las herramientas) y eliminar otras en la medida que la estructura productiva del país va cambiando y lo que antes era considerado ineludiblemente como bienes de capital, pasan a ser bienes de consumo durable, como la gran mayoría de los automóviles⁴⁸.

Gráfico N°1

Serie de inversión en maquinaria y equipos:

1890 – 2005 Escala logarítmica



⁴⁸ Véase nota al pie N° 35.

Fuente: Elaboración propia en base al Apéndice

En el Gráfico N°1 se aprecian los resultados primarios de la serie de inversión en maquinaria que abarca desde 1890 hasta 2005 a millones de pesos de 1980. Sin lugar a dudas, lo primero que llama la atención es la inestabilidad o volatilidad, que como se apreciará más adelante, en el Gráfico N° 4 -tasas de crecimiento-, tiene variaciones sumamente fuertes en gran parte de los años, mostrándose solo como “estable”, el periodo de los años contemporáneos (1985 – 2005). Además, se aprecian las diferencias entre las dos grandes crisis que ha afrontado el país en el siglo XX; la crisis provocada por la gran depresión de 1929 y la llamada crisis de la deuda de 1982. Ambas pueden considerarse quiebres estructurales, pero cuando se analiza someramente las simas a las que llevan estas crisis, se observa que el piso del cual parte la crisis de 1929 es alto y su caída es sumamente profunda, mientras que en el año 1982, el piso del cual se inicia el deterioro es mucho menor en comparación a los años precedentes. Más importante aún, es que luego de la crisis de la deuda la recuperación es muy rápida y las tasas de crecimiento se asemejan a las de la primera década del siglo XX.

En general, la serie genera una serie de preguntas en torno al desempeño de la economía chilena en el largo plazo. En primer lugar, corresponde decir que la tasa de crecimiento interanual es de un 4.9 %; si se considera que la tasa de crecimiento interanual de crecimiento del PIB en el mismo periodo especificado es de un 3,2 %, al menos se puede decir que es un crecimiento de la tasa de la maquinaria *decepcionante*⁴⁹. Por otra parte, la volatilidad de la serie en el periodo 1913 – 1982 llama la atención puesto que durante casi 70 años las tasas de variación de la inversión en maquinaria pasaron de caídas del 74% (1932) a subidas del 78% (1947). Pese a que es sabido por *empíria y teoría* que la volatilidad de la inversión es mayor que la volatilidad de las tasas del producto, estas cifras son bastante mayores que lo esperado. Aunque los estudios sobre los efectos de la volatilidad de la inversión sobre la tendencia del producto no son concluyentes, no hay que aventurarse ni arriesgarse para decir que la volatilidad no es positiva para el desarrollo de los países, puesto que refleja

⁴⁹ Aunque existen estudios sobre la eficiencia del capital midiendo el ratio per cápita, en este caso no se cuentan con los datos sectoriales adecuados para hacer una comparación internacional, no obstante se puede afirmar que una tasa de crecimiento de la maquinaria cercana al 5% puede conducir a error, puesto que aparece “alta” porque el piso de 1890 es sumamente bajo. Más adelante se expondrá un análisis detallado de los periodos que permiten analizar mejor las tasas interanuales.

inestabilidad de las decisiones de inversión y dependencia de recursos primarios, los más expuestos a las variaciones internacionales de los precios de los factores. Cuando varían los precios de los productos primarios, la capacidad para importar de países como Chile se ve afectada severamente.

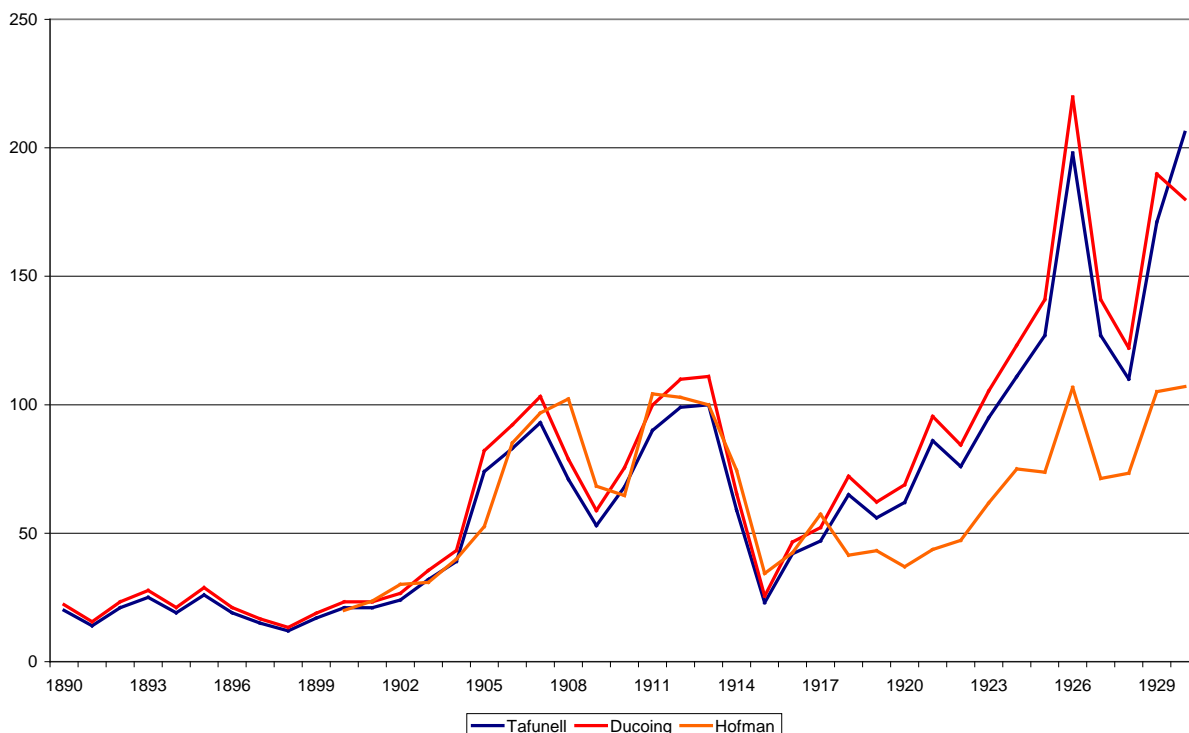
Por otra parte, la tendencia de la serie de inversión genera cuestionamientos sobre el proceso de industrialización chileno. Los años de la industrialización amparada por el Estado no parece una época de inversión constante en maquinaria y refuerza la idea de que las políticas públicas dirigidas a proteger la industria no fueron las adecuadas o por lo menos, carecieron de constancia y coherencia en el largo plazo.

Un ejercicio ineludible para entender los aportes de la serie de inversión presentada en este trabajo, es una comparación con sus predecesoras en los años solapados. Realizados los ajustes correspondientes, el resultado es el siguiente.

Gráfico N° 2⁵⁰

Comparación series de maquinaria para el periodo

1890 – 1930. Índice, 1913 = 100



⁵⁰Tafunell (2009) calcula en la relación de su serie con la presente en un 0,91.

Fuente: Hofman (2000), Tafunell (2008), Ducoing (Apéndice).

Como es posible apreciar en el gráfico N°2, las tres series muestran una tendencia general concordante – especialmente en lo referido a los periodos de crecimiento y decrecimiento -, pero con diferencias en los años de la I Guerra Mundial⁵¹ y el periodo inmediatamente posterior. Las razones de la divergencia de la series están determinadas porque las dos anteriores (Hofman y Tafunell) recogen menor cantidad de datos que la serie presentada en esta trabajo y subestiman la participación de la maquinaria en el producto. La serie de Hofman subestima la inversión en el periodo de 1918 – 1930, producto de que el Anuario de la CEPAL de 1949 recogió datos muy pobres para el conjunto de Latinoamérica en aquellos años, y la de Tafunell por la ya mencionada fuente de información (G3) otorga un constante 10% a 15% menos que la serie actualmente presentada.

2.3.- Participación de los diversos sectores productivos en la inversión de maquinaria ¿Cambio estructural o estancamiento?

Como es posible apreciar en las secciones anteriores, la forma de recopilación de los datos por parte de la estadística comercial chilena permite la separación de los sectores económicos demandantes de la maquinaria, y vislumbrar el esfuerzo inversor de cada uno. Poniendo cortes anuales en los distintos periodos rescatados, es factible interpretar el cambio en la economía chilena en el largo plazo, especialmente de su estructura productiva. En los gráficos que se muestran a continuación, se hacen cortes relativos a años seleccionados, para visualizar los movimientos en el mediano y corto plazo. Es necesario aclarar, que para los primeros años de esta investigación se han tenido que hacer estimaciones muy gruesas con respecto a la participación de la maquinaria en los diversos sectores productivos, puesto que pese a la extrema desagregación de algunos elementos – por ejemplo, determinar si los anteojos de

⁵¹ Las consecuencias de la Primera Guerra Mundial, fueron desastrosas para la economía chilena y es el preludio de la gran caída que experimentará la economía en los años venideros con la Gran Depresión. Incluso, en los anuncios del Presidente al Parlamento en 1914, se dan a conocer con profunda preocupación los efectos que está generando para la economía nacional el conflicto en Europa, comparando la baja de exportación de quintales de salitre de 30,5 millones en el primer semestre a 9 millones en el segundo. *Mensaje leído por S.E. el Presidente de la República en la apertura de las Sesiones Ordinarias del Congreso Nacional*. Santiago de Chile, Imprenta Nacional. 1915, pp. 22

fundición son de bronce o sin soportes- en otros ítems se abusa de la agregación y se junta en un mismo volumen de importación maquinaria agrícola y para la industria⁵².

Los sectores elegidos, según la estructura económica del país y la forma de recolección de datos de la estadística comercial – como se ha mencionado en los apartados N°s 2.1 y 2.2-, es la siguiente:

1. Minería
2. Agricultura
3. Industria
4. Servicios, artes y ciencias
5. Locomoción y transporte

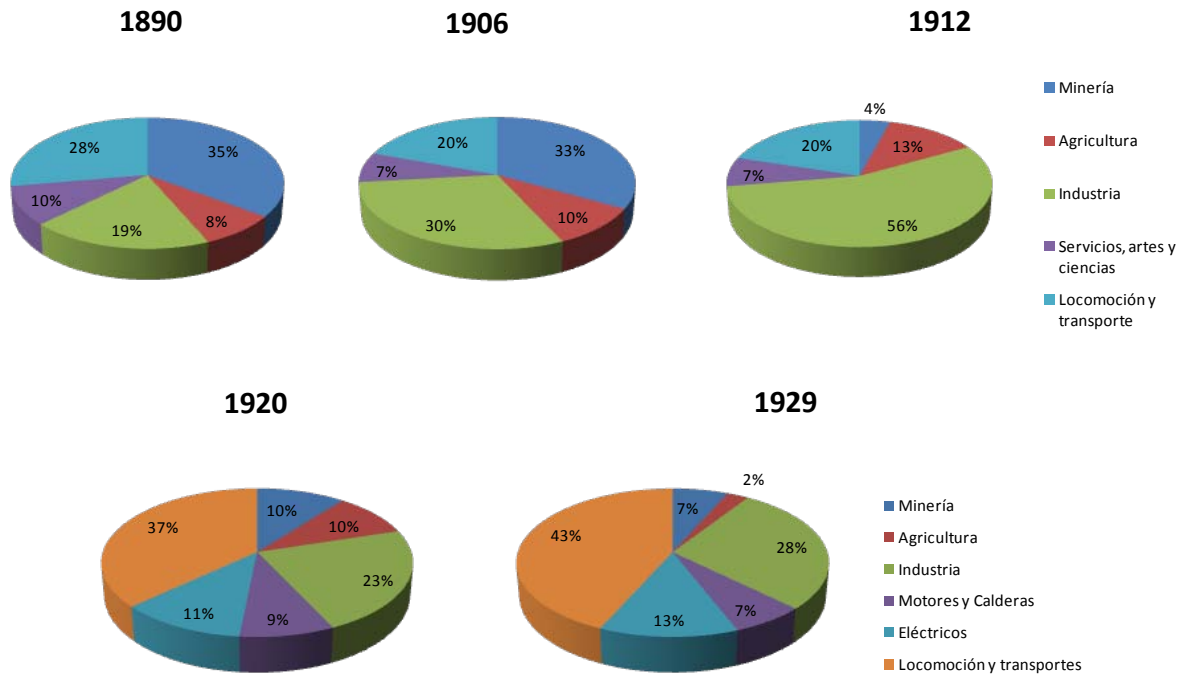
Se agregan después del año 1920 los subsectores motores y calderas y maquinaria y aparatos eléctricos⁵³, que la ECCh no separa según el sector productivo al cual están dirigidos, no obstante puede ser útil para ver el comportamiento de la inversión en artículos de alto nivel tecnológico. Los resultados según los cortes para los años escogidos del periodo 1890 - 1930 son observables en el gráfico N° 3.

Gráfico N°3

Tasas de participación de los sectores productivos sobre la inversión en maquinaria. Años Escogidos 1890 – 1930

⁵² En el anexo E está el ejemplo de la estadística comercial de los últimos años del siglo XIX y principios del XX.

⁵³ Es importante destacar que Chile tiene un traspaso hacia maquinarias eléctricas, pese a que el país contaba con abundantes reservas de carbón, que lo ubicaban en el primer productor sudamericano. Société de Nations, Organisation Économique. *Le Problème du Charbon ses aspects internationaux*. Gêneve, 1929. Pp. 23.

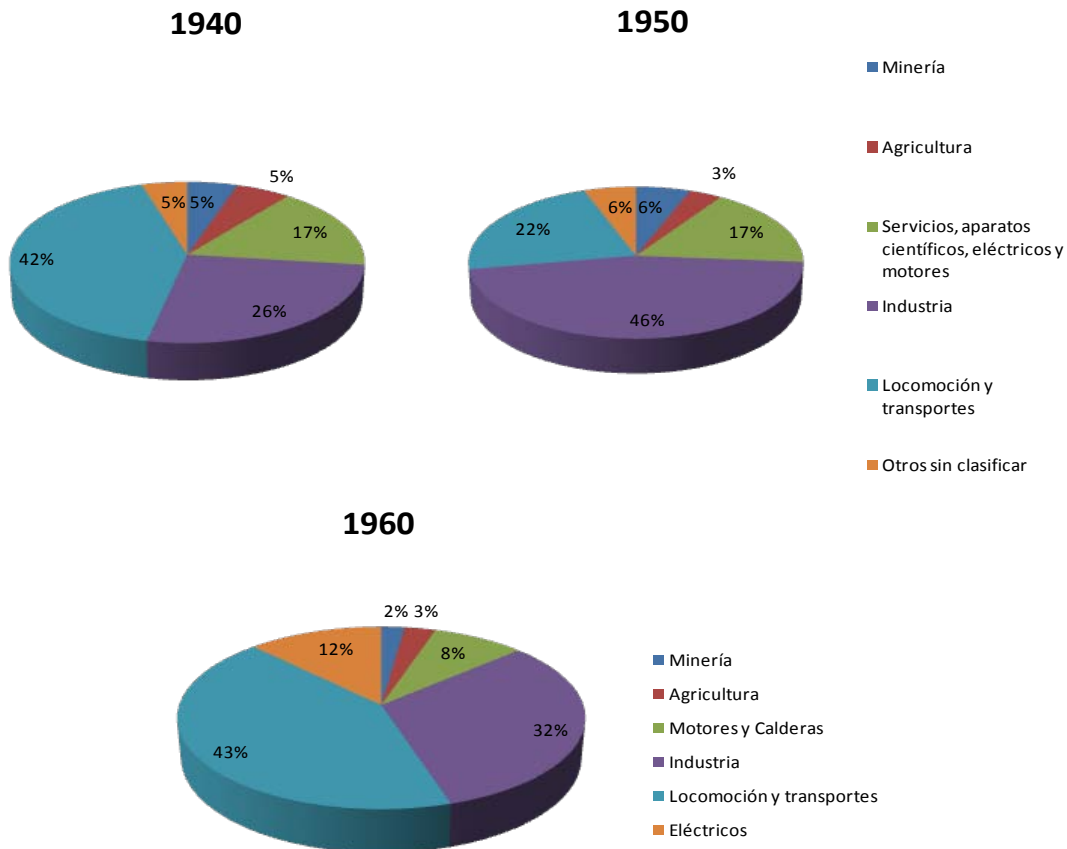


Fuente: Elaboración propia en base al Apéndice

Para el periodo 1931 – 1960 es necesario generar nuevos cortes sectoriales, ya que la forma de recolección de los datos, junto con el cambio de la estructura productiva, obligan a una nueva agrupación, que es la siguiente:

Gráfico N° 4

Tasas de participación de los sectores productivos sobre la inversión en maquinaria. Años escogidos 1931 - 1960



Fuente: Elaboración propia en base al Apéndice D.

Los cambios son evidentes en el periodo de la primera globalización y los inicios del desarrollo hacia adentro, puesto que la predominancia relativa de la inversión en minería es reemplazada por un dominio de las inversiones en la industria⁵⁴ y los transportes. Tomando en cuenta los trabajos anteriores sobre la industrialización en Chile, el cuadro se presenta bastante claro. Chile inició un proceso de industrialización centrado en la industria metalúrgica de mediano nivel tecnológico y en la de bienes de consumo para una población en vías de expansión y con un aumento de su poder adquisitivo gracias a las divisas proporcionadas por el salitre y el cobre (Palma, 1979; Sunkel y Cariola, 1982; Badia, 2009). Este proceso fue tomado como propio por parte del Estado en el periodo posterior a la Gran Depresión y con resultados sumamente positivos en la post guerra, hasta el año 1953, que como se puede apreciar en el gráfico N°1 de la sección anterior, marca el inicio de un largo declive en la participación y tasas de crecimiento de la inversión en maquinaria, pasando de un crecimiento interanual de

⁵⁴ Kirsch (op. cit.) aduce el mismo cambio en la inversión, pero sobrestimando el papel de la industria

6,3 (1933 – 1953) a uno de apenas un 2,9% entre 1954 y 1975. Un punto importante para entender los cambios estructurales son las diferenciaciones propias de la ECCh genera a través del tiempo. El hecho que motores y calderas sea traspasado del ítem minería, no solo habla de un cambio tecnológico, sino también de un traspaso del esfuerzo inversor desde el sector más dinámico en el largo plazo de la economía chilena, a un sector industrial con muchos encadenamientos positivos, pero con una inestabilidad e ineficiencias que disminuyen su desempeño y sus posibilidades de convertirse en un sector competitivo a nivel internacional.

Para el año 1950, en plena recuperación de post guerra, el esfuerzo inversor del país estaba claramente enfocado en la industria, y se destaca que parte de lo que hemos llamado servicios, eléctricos, aparatos y motores estaba también destinado a la industria, al igual que los bienes que no hemos podido clasificar. Sin duda, al menos la mitad de los bienes de capital, maquinaria y herramientas que entraban a Chile en 1950 -sumado a la pequeña producción nacional- estaban destinados a la industria. Es prudente recordar que ya para entonces se estaban aplicando una serie de medidas a favor de la industria manufacturera, como tipos de cambio diferenciados, subsidios, y otras exenciones tributarias, además del acuerdo post bélico y político que le entregó a Chile maquinaria obsoleta, pero a muy buen precio para la época (Meller, 1997) por parte de los Estados Unidos⁵⁵. No obstante, la participación de la industria, que alcanza su cima en el año 1950, comienza un rápido declive, situándose en el año 1954 solo en un 35%, bastante lejos de la mitad que llegó a tener en los primeros años de la posguerra. El crecimiento de la inversión en servicios, liderado por la inversión en transportes fue quitándole peso a la maquinaria para la industria. Este hecho es relevante, puesto que ayuda a entender el porqué de las bajas de productividad, producción y competitividad (French-Davis, Muñoz, Benavente y Crespi,. 2000) de la industria chilena en la llamada segunda ISI (1954 – 1975). El argumento principal es la baja utilización del capital y la

⁵⁵ Como la gran mayoría de los países del mundo, y especialmente los países americanos y africanos, Chile se vio envuelto en la disputa de las superpotencias. El tradicional apoyo norteamericano fue puesto en entredicho con la llegada del Frente Popular en 1938, puesto que los comunistas formaban parte del gobierno. No obstante, en 1946 asumió el Gobierno el presidente radical Gabriel González Videla, quien contaba con el apoyo del partido comunista (PC), pero los ofrecimientos de Estados Unidos para firmar un acuerdo de transferencias de tecnología, armas y maquinaria estaba condicionado a la expulsión del PC del gobierno. Dicho y hecho, los comunistas fueron expulsados y prohibidos de la actividad político (esta ley fue conocida como la “Ley Maldita”).

obsolescencia del mismo en comparación a los complejos industriales exitosos de Brasil y México⁵⁶ como ejemplos latinoamericanos. No obstante, en una visión a priori, las ineficiencias propias de una industria de bienes de consumo durable de bajo nivel como la que se construyó en Chile en la primería ISI (con raíces en la primera Guerra Mundial) no pudo o *no quiso* convertirse en una industria productora de bienes de capital, debido al coste de oportunidad o quizás, con una probabilidad mayor a una política que exacerbó las ineficiencias y disminuyó las potencialidades.

2.4.- Fases de inversión en maquinaria y los ciclos económicos chilenos

En el punto 2.3 se ha otorgado una impresión de los cambios estructurales ocurridos en la inversión en maquinaria en el largo plazo, demostrando como los sectores productivos no se han mantenido estáticos y como la minería, pese a su preponderancia en el output total, considerando que es base del sistema fiscal del país⁵⁷, ha ido perdiendo preponderancia en la inversión en favor de la industria y los servicios, estos últimos representados especialmente por el transporte. Sin embargo, el cambio en el tipo de inversión no necesariamente nos permite entender a cabalidad los ciclos de crecimiento y estancamiento⁵⁸.

Buena parte de la historiografía económica de Chile (Meller, 1997; Luders et al., 2007) considera tres periodos marcados del ciclo económico en el largo siglo XX, desde 1890 hasta la época contemporánea. Estos periodos los podemos resumir de la siguiente forma desde la óptica del crecimiento del PIB y las inversiones:

1890 – 1930. *Primera globalización y crisis de la economía mundial*: periodo de importante crecimiento en las inversiones en capital fijo y especialmente en maquinaria como se puede apreciar en el gráfico N°1. Pero el periodo se ve severamente afectado con la Primera Guerra Mundial y la Gran depresión.

⁵⁶ Sobre la industrialización exitosa de los dos países latinoamericanos más grandes hay una amplia literatura (Maddison, 1993; Katz, 1996).

⁵⁷ Lüders y Wagner (2003).

⁵⁸ Como se ha argumentado anteriormente, al basar todo el análisis si un país se desarrolló o no en relación a su proceso de industrialización es un error. Por tanto, que la inversión en bienes de capital vaya hacia la agricultura o la minería es indiferente al crecimiento del output, pero en la época, se pensaba que la base era la generación de una industria moderna a la usanza del primer mundo.

1931 – 1975. *Desarrollo hacia adentro*⁵⁹. Caracterizado por el rol preponderante del Estado en la economía y la serie de protecciones desarrolladas para promover la industria. Los datos apuntan a que el crecimiento de la inversión tuvo una tendencia positiva, pero a un nivel bajo en comparación con el periodo precedente y posterior.

1976 – 2005. *Crecimiento sostenido y crisis financieras*. El abrupto final del periodo de Desarrollo hacia adentro inició un nuevo proceso con menor intervención estatal en la economía, y con una acelerada tasa de crecimiento económico, pero con dos crisis financieras que interrumpieron este proceso; 1982 y 1998. No obstante, la participación y la tasa de crecimiento de la maquinaria se incrementaron en comparación al periodo previo.

Tabla N°3

Porcentaje de la maquinaria y la inversión en relación al PIB⁶⁰

	1890 – 1929.	1933 – 1971.	1976 – 2005.
Maquinaria como porcentaje del PIB	8,9%	5,96%	9,08%
Inversión bruta en capital fijo como porcentaje del PIB	20%	18%	22%

Fuente: Inversión Bruta (Hofman, 2000), Inversión en maquinaria, elaboración propia en base al Apéndice C.

A priori, el resultado de la tabla 3 determina que el periodo conocido como desarrollo hacia adentro es el más débil en relación a la participación de la maquinaria

⁵⁹ Aunque se mantiene el título *Desarrollo hacia adentro*, pero Ocampo (2000) ha hecho notar que el título más correcto para el periodo que va desde la gran depresión hasta la aparición de las dictaduras militares es *Desarrollo con intervención estatal o Desarrollo estatista*.

⁶⁰ Promedio aritmético obtenido de los datos de Hofman y Ducoing (apéndice)

en el producto y sus tasas de crecimiento. El comportamiento de los periodos extremos es más positivo y una visión simplista podría dar a lugar a la convicción que a menor intervención del Estado el comportamiento de la economía chilena ha sido más positiva; las realidades son mucho más complejas, puesto que hay distintos tipos de intervención del Estado y los periodos que aquí aparecen como “liberales” tuvieron mucho mayor intervención del Estado que la que comúnmente se cree, ya sea por medio de acción indirecta (subsidios, aranceles y tarifas), o incluso el traspaso directo de capitales por parte del Estado a los privados (Moguillansky, 1997); por tanto el ente estatal jugó un rol importante, incluso en los periodos que pueden ser considerados como *liberales*.

Hay ciertas aclaraciones determinantes con respecto a los periodos antes de entrar en una matización de los mismos. Por lo general, el año elegido para terminar el periodo de la primera globalización es el año 1929, producto de la Gran Depresión; no obstante, esto es un error común al momento de interpretar el crecimiento y desarrollo latinoamericano en el largo plazo, puesto que le otorga un piso de partida muy bajo al proceso que ha sido llamado *Desarrollo hacia adentro*, otorgando artificialmente la tasas más altas de crecimiento para el periodo mencionado; si tomamos 1920 como índice 100, el cuadro siguiente permite ver los errores de apreciación cuando se comparan periodos largos desde disímiles puntos de partida;

Tabla N° 4

Números índices y tasas de crecimiento interanual según el punto de partida⁶¹

Año	Índice del PIB (1920 =100)	Tasa de crecimiento interanual para el periodo <i>desarrollo hacia adentro</i>
1929	157,3	3,1
1930	147	3,3
1931	111	4,4
1932	110	4,4
1933	130	3,5

Fuente: (Hofman, 2000)

⁶¹ El cambio producido por el año índice se conoce como el *efecto Gerschenkron*.

Las diferencias notorias de los puntos de partida impiden apreciar en su real magnitud el desempeño de los periodos *acordados* por la historiografía tradicional chilena. Una solución simple y bastante ecuaníme para el análisis sería el modelo de quiebres estructurales para el periodo. No obstante, este sistema tiene el problema de generar periodos “ahistóricos”⁶², sin ninguna concordancia con el proceso real que vivió el país. La otra opción que aparece válida, es mantener los periodos mencionados al principio, pero hacer un estudio diferenciado de las épocas de crisis. La definición de una crisis para este trabajo se alejará de la normal (una caída del 3% del producto), al ser un estudio de muy largo plazo y tomará en cuenta las *crisis estructurales* la caída del producto sobre un 6% y acompañado de dos años al menos con crecimientos negativos o bajo la tendencia. Sin lugar a dudas, la elección busca tomar en cuenta las crisis que han provocado cambios estructurales en la economía y la sociedad chilena. Los resultados de este nuevo análisis nos otorgan una nueva subdivisión que reafirma algunas concepciones que han expuesto otros autores (French- Davis y otros, 2000) sobre la existencia de las dos ISI, una con crecimiento positivo en el plan industrial y una segunda con una pobre *performance*; Sin embargo, la serie y la nueva periodización muestra diferencias con los anteriores estudios principalmente en los años posteriores a la Gran Guerra hasta la Gran Depresión. La *nueva* periodización aparece en la tabla siguiente:

⁶² El modelo de quiebres estructurales según el modelo de Chow (1987), otorga quiebres en años determinados por las crisis, pero como estas fueron bastante más de las que comúnmente nombramos, aparecen demasiados subperiodos que hacen inmanejable el modelo a largo plazo en un afán interpretativo que concuerde con la historia sociopolítica del país.

Tabla N° 5

Subperiodización del periodo completo.

Principales indicadores del PIB y la maquinaria

Periodo y años	Tasa de crecimiento interanual del PIB	Tasa de participación de la maquinaria sobre el PIB	Tasa de crecimiento interanual de la maquinaria
Primera Globalización 1890- 1913	3,7	6,8	12,3
Gran Guerra y años 20. 1914 – 1928	3,9	7,6	-0,8
Gran Depresión 1929 - 1933	-3,7	5,8	-34,5
Iera ISI 1934 – 1953	3,4	5,8	8,5
2da ISI 1954 - 1972	2,4	6,8	2,9
Crisis del ajuste 1973 - 1975	-2,1	4,3	-21,2
Segunda Globalización 1976 – 2005	4,9	9,1	9,5

Fuente: tasa PIB (Díaz, Lúders y Wagner 2007); tasas Mch, Apéndice.

La matización que se había advertido antes es evidente. Los periodos grandes, pese a facilitar el análisis, esconden una serie de tendencias que se hacen claras al mirar más en detalle. Los periodos exitosos ya no lo son tanto y los malos periodos tienen sus bemoles. En primer lugar, el llamado periodo de la Primera Globalización que ha sido dividido en un periodo del mismo nombre y uno posterior llamada “Gran guerra y años 20” muestra importantes diferencias de desempeño, determinado principalmente por el agotamiento del modelo exportador centrado en el nitrato. Esta advertencia es importante en el sentido que el piso con el cuál comienza el periodo ISI, en sus dos “versiones” es aún más bajo que lo anteriormente considerado por la historiografía económica. La tasa de crecimiento interanual de la inversión en maquinaria es de 8,5 %, pero teniendo en cuenta que la inversión en maquinaria del año 1912 fue casi exactamente la misma que en 1933, se comprende que la tasa sea alta. El piso de partida es el mismo de 20 años atrás, es decir, la tasa de crecimiento entre 1912 y 1933 es de

¡0,01! . La llamada segunda ISI es el periodo más débil en lo referente a la tasa de crecimiento de la inversión en maquinaria y reafirma las especulaciones que existían en la historiografía (French-Davis, Muñoz, Benavente y Crespi, 2000) sobre un agotamiento del modelo de industria protegida existente. La recuperación de la economía chilena de la segunda mitad de la década de 1980 coincide con tasas de crecimiento de la inversión en maquinaria más alta desde la primera globalización, confirmando que desde cualquier punto de comparación, el periodo ISI no puede seguir siendo considerado (en el caso de Chile, puesto que el resto de Latinoamérica tuvo performances disímiles) un periodo exitoso en un sentido macroeconómico.

Por último, frente a los dos periodos de crisis considerados como estructurales, 1929 – 1932 y 1982 – 1984, ciertas consideraciones se deben hacer. En primer lugar, el comportamiento de la inversión en maquinaria durante los años de recesión económica está caracterizado por una caída exponencial de la inversión, que supera la volatilidad de 3 a 1 que la teoría predice para la relación entre inversión y producto. En segundo lugar, la recuperación de la inversión de las crisis es bastante costosa; en el año 1989 se recuperó el nivel de inversión del año 1981 y con respecto a la crisis de 1930, el nivel de inversión de 1929 solo se vino a recuperar en 1947. La crisis que conocemos como la Gran Depresión tuvo efectos notorios sobre la tasa de crecimiento de la inversión en maquinaria, incluso en el largo plazo. También la tasa de participación de la maquinaria se vio afectada y esta variable explica porque pese a la recuperación de las tasas de crecimiento en el largo plazo, principalmente durante la primera ISI, la tasa de participación de la inversión en maquinaria no alcanzaría los niveles de 1929 hasta 1956. Estas variaciones tan pronunciadas ayudan a explicar el atraso relativo de Chile durante gran parte del Siglo XX y generan nuevas preguntas – que no serán respondidas en esta oportunidad-, como entender la relación de los precios de las materias primas y la capacidad importadora, los efectos de la política pública sobre la inversión en maquinaria y los costes de oportunidad de asumir una mayor inversión agregada por parte del país.

2.5- ¿Cómo influye el precio de la maquinaria sobre la inversión en maquinaria?

En los capítulos anteriores se ha hecho un exhaustivo rastreo de la inversión en maquinaria en el plazo de 117 años de la historia económica de Chile. Se han obtenido cifras para el periodo a partir de la importación y la producción nacional, además se han

generado una base de datos sectorial sumamente influyente para entender cambios estructurales de largo plazo. No obstante, se ha obviado una pregunta fundamental... ¿Qué factores determinan la inversión en maquinaria? ¿Qué factores llevan a los privados o al Estado a decidir cambiar el modelo productivo pasando del intensivo en trabajo al intensivo en capital? El enfoque presentado en este trabajo ha sido esencialmente empírico, por tanto, una aproximación institucional no sería la adecuada.

En todo caso, el recorrido por terreno nuevo o camino *intransitado*. Existe una discusión importante entre los investigadores preocupados por la relación inversión en maquinaria y crecimiento económico respecto a las causas de la inversión,. La variable más destacada en los estudios previos es el precio relativo de la maquinaria. Una serie de artículos que pueden ser considerados *offshores* de los trabajos de DLS se movieron al factor más determinante de las decisiones de inversión: el precio relativo de los factores. No obstante, esto no es tan fácil en el caso de la maquinaria, puesto que el factor competidor, el trabajo, no es necesariamente una condición *sine qua non* que sea el competidor y en la mayoría de los casos, es el elemento complementario de la maquinaria. Aunque algunos autores han hecho el ejercicio de comparar el precio relativo en torno a la relación trabajo – capital (citar trabajo), la mayoría se ha inclinado por medir el coste de uso del capital (maquinaria en este caso) por medio de la siguiente fórmula:

$$C = \frac{Pmch}{P}(r + \delta)$$
, donde $Pmch$ es el precio de la maquinaria, P son los precios, r es la tasa de interés y δ es la depreciación.

En el caso actual, esta fórmula se hace algo complicada de manejar, producto de las diversas tasas de interés que fueron aplicadas en llamado periodo de desarrollo hacia adentro y que aún no es posible construir una tasa de interés fiable con respecto a los periodos pretéritos. Además, la tasa de depreciación de la maquinaria, aplicada de forma fija por los modelos de contabilidad del stock de capital no parece ser el más adecuado si es que se pretende medir el costo de uso entre un fuelle y una locomotora. Por tanto, se hace más factible hacer una medición del precio de la maquinaria en relación a los precios del resto de la economía⁶³, tomando como índices maquinaria de los diversos

⁶³ El ideal en este caso, hubiera sido una comparación directa con el nivel de salarios para la época de la primera globalización, no obstante esta comparación podrá ser hecha prontamente gracias a la tesis

sectores, sin tomar en cuenta el coste de uso. Existe un antecedente por parte de Hayn, quien hizo una aproximación a la influencia de la política económica argentina del peronismo sobre el precio de la maquinaria. La forma de mensurar los precios estuvo determinada por la formula
$$\frac{Ipmch}{Exchr}$$
. Donde *Exchr* es la tasa de cambio e *Ipmch* es el índice de precios de la maquinaria. Esta forma de medición de los precios ya ha sido llevado a cabo en ciertos trabajos, con disímiles periodos elegidos, entre 25 (Jones, 1994) y 120 años (De long, 1993)⁶⁴. Esta simple fórmula es la más adecuada para los datos que se disponen actualmente para la serie de inversión maquinaria 1890 – 2005.

Existe una serie de precios de la inversión por parte la Penn World Table, pero que mide el precio de la inversión en su conjunto. Utilizando la referencia metodológica que se aplica en esta tabla se utilizará un índice de precios de la maquinaria compuesto por un grupo de ítems que varía a lo largo de los años en su composición, pero que siguen desarrollando la misma tarea. Es decir, pese al cambio tecnológico, se está midiendo el valor de una maquinaria que tiene el mismo *valor productivo*. Los ítems elegidos son “maquinaria para la agricultura”, “maquinaria diversa para la minería” “maquinaria para la industria” y “locomotoras”. Estos ítems son parte fundamental de la importación de maquinaria; aunque dentro de la importación de maquinaria sean apenas cuatro sectores de cerca de los 150 – 250 que comúnmente están representados en una partida de la importación anual, a la vez, estos cuatro sectores representan entre el 25 y 55% del valor total de las importaciones de maquinaria, siendo más representativo que los precios de la Penn World Table, que al ser comparativos toma en cuenta maquinaria que no es utilizada en todos los países⁶⁵. Con los datos disponibles, que son un producto *indirecto* de la serie de inversión en maquinaria, se construye un índice anual en el cual 100 es el precio máximo (caro) y 1 es el precio mínimo (barato). Considerando los periodos mencionados en la tabla N°5, se obtienen los siguientes resultados:

doctoral de Mario Matus (2009) donde se explicitan los salarios de variadas ramas de la producción para Chile en el llamado “ciclo salitrero”

⁶⁴ El trabajo de Jones presenta los precios para la tabla Summer – Heston (1960 – 1985) y De Long ocupa los datos de Abramovitz. En ambos casos el precio de la maquinaria está correlacionado con la inversión en este ítem y a la vez, con el crecimiento.

⁶⁵ Por ejemplo, están consideradas maquinarias para las industrias principalmente, lo que distorsiona las consideraciones de precios para países no necesariamente industrializados.

Tabla N° 6

Comparación de los precios de la maquinaria según subperiodos elegidos

Periodo y años	Precio de la maquinaria
Primera Globalización 1890- 1913	17,2
Gran Guerra y años 20. 1914 – 1928	22,1
Gran Depresión 1929 - 1933	26,2
Iera ISI 1934 – 1953	24,5
2da ISI 1954 - 1972	35,2
Crisis del ajuste 1973 - 1975	46,3
Segunda Globalización 1976 – 2005	41,4

Fuente: Elaboración propia en base a: ECCh.1890 – 1939, 1955 – 1960; CORFO 1940 – 1954; CEPAL 1961 – 2005, Apéndices

Los resultados no deben inducir al error de pensar que el precio no tiene influencias sobre la inversión en maquinaria. Este alcance se realiza porque este es un índice imperfecto, que carece de la tasa de interés y de la depreciación por las razones ya esbozadas. Por tanto, aunque las tendencias están correctas, minimizan los precios mostrados las influencias de los impuestos, subsidios y políticas varias que afectan las decisiones de inversión. Otro punto que es necesario mencionar, es que no necesariamente un bajo precio de la maquinaria significará un aumento notorio de la compra de este factor por parte de los agentes, puesto que si baja el precio de las maquinarias textiles, no significa que el mercado de los textiles esté pasando por una bonanza y la compra de maquinaria para su fabricación puede abaratar los costos, pero a la vez puede producir para un mercado inexistente.

En general, los resultados del precio de la maquinaria encontrados en este trabajo van en la misma línea que las teorías anteriores del precio de la inversión en maquinaria

en los países en vías de desarrollo (De Long, 1993); una influencia menor, producto de la existencia de otros factores que inciden sobre el precio relativo de los factores que tienen mayor influencia.

3. Una aproximación econométrica a la relación de la maquinaria con el crecimiento económico

3.1.- Tasas de participación de la maquinaria en el producto y tasas de crecimiento de la inversión en maquinaria. ¿Cuál es la más significativa en su efecto sobre el crecimiento?

Los estudios previos sobre inversión en maquinaria, bienes de capital y crecimiento económico, o inversión en capital fijo en relación con el output per cápita, presentan dos problemas. En primer lugar, los modelos de panel para una serie de países no toman en consideración en el análisis las obvias diferencias entre estos países; especialmente si nos referimos al nivel tecnológico de la inversión. Este mismo problema lo encontraremos en la investigación presente, puesto que los insumos de bienes de capital que Chile está importando no siempre están en la frontera tecnológica, por tanto su correspondencia con los periodos en que si se importa bienes de última tecnología no es del todo correcta⁶⁶. En segundo lugar, los análisis de series temporales están relativamente concentrados en periodos relativamente cortos. Solo dos artículos usan el análisis de la inversión en maquinaria y equipos en el largo plazo: De Long (1993) y Kwan entre otros (1999). No obstante, el primer artículo toma en cuenta solo países desarrollados y el segundo artículo mencionado es un estudio de China, pero tomando en cuenta el uso del total de la inversión en capital fijo para un periodo de cincuenta años⁶⁷. En este sentido, los ejercicios econométricos que se presentan a continuación aspiran a emular los mejores aspectos de los trabajos mencionados y, si es posible, avanzar un poco más mediante un análisis de largo plazo, cubriendo 115 años. En este esfuerzo, un primer problema que debe ser mencionado en el análisis de las series temporales es la variable con la cual correlacionaremos el output. Tres posibilidades existen para entender la causa efecto y la correlación entre las variables

⁶⁶ No obstante, más importante que el nivel tecnológico en la comparación a largo plazo de un país, está la capacidad instalada y su utilización.

⁶⁷ El aporte del artículo es el estudio de China desde otra óptica, fuera de la apertura comercial, centrandolo el análisis en que el crecimiento económico chino se basa en la inversión antes que otros factores.

tasa de crecimiento del PIB y maquinaria; la tasa de participación de la maquinaria en el producto ($\frac{mqn}{PIB}$), la tasa de variación de la inversión en maquinaria en el año t (ΔMqn_t) y la tasa de variación de la maquinaria con el retardo de un año (ΔMqn_{t-1}). Con estas tres variables independientes se genera una base consistente para entender la influencia de la inversión en maquinaria sobre el crecimiento del output. Los resultados a continuación:

- (1) Utilizando la tasa de participación de la maquinaria en el PIB (— , en una ecuación de la forma :

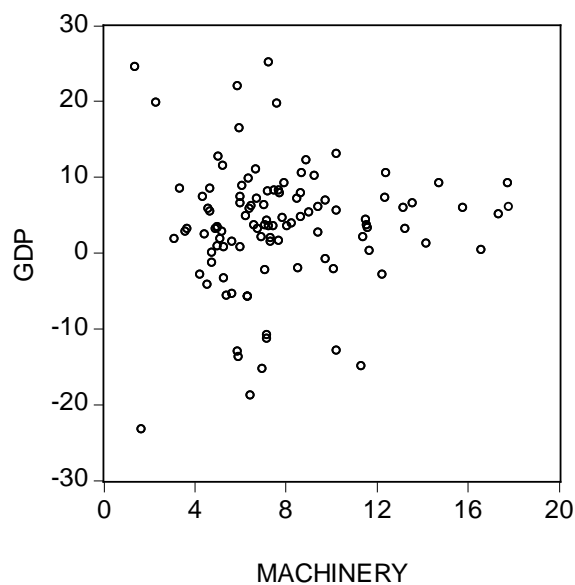
$$DY = c + Str_t + Mqn_t + \varepsilon$$

Donde DY es la tasa de crecimiento del PIB, c es la constante, Str_t es la tasa de crecimiento en las estructuras, $Mqnt$ es la tasa de crecimiento de la maquinaria y ε es la estimación de error.

El gráfico de correlación muestra los siguientes resultados para las variables PIB y Mqnt:

Gráfico N° 6

Correlación entre las Variables Δ PIB y Mqn/PIB



Fuente: Elaboración propia en base al apéndice C

El resultado es una nube de puntos que no permite asegurar la existencia de una correlación entre una mayor tasa de participación de la maquinaria en el producto con una tasa de crecimiento del PIB más alta. Para corroborar el gráfico, los resultados de la ecuación muestran claramente que no se puede asegurar una correlación entre las variables participación y tasa de crecimiento del PIB en el *largo plazo*⁶⁸.

Tabla N°7

**Resultados de la ecuación para participación de la maquinaria
 y las estructura sobre el PIB**

Variable Dependiente: PIB

Observaciones: 115

	Coeficiente	Error est.	t-Statistic	Prob.
Maquinaria	0.105238	0.093431	4.337319	0.0000
R-squared	-0.016955	Mean dependent var		3.594623
Adjusted R-squared	-0.016955	S.D. dependent var		8.093071
S.E. of regression	8.161390	Akaike info criterion		7.046095
Sum squared resid	6993.871	Schwarz criterion		7.071222
Log likelihood	-372.4431	Hannan-Quinn criter.		7.056279
Durbin-Watson stat	1.907158			

Fuente: Elaboración propia en base al apéndice B.

(2) Utilizando la tasa de crecimiento de la maquinaria y la tasa de crecimiento del PIB en la siguiente ecuación:

$$DY = c + \Delta Str_t + \Delta Mch_t + \varepsilon$$

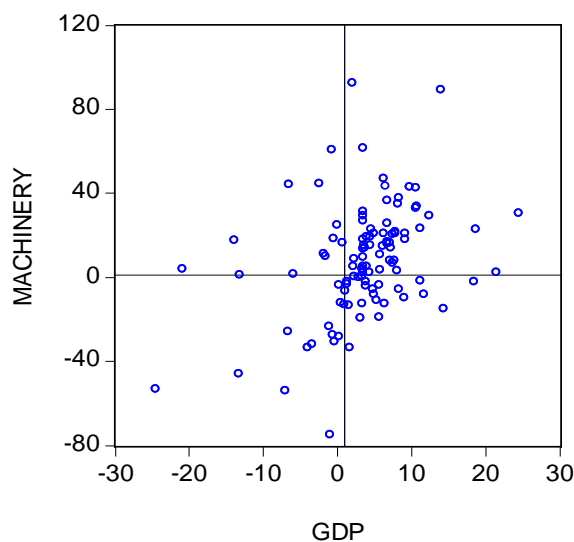
⁶⁸ La acotación del largo plazo, aunque parezca repetitiva, es importante nombrarla. Los trabajos de DLS y la gran mayoría que intenta probar (o desahuciar) la existencia de correlación de inversión en maquinaria y crecimiento económico se basan en periodos de 25 años, por lo que es probable que si los datos enumerados se hicieran con periodos escogidos, se podría encontrar la misma correlación que asume DLS.

Donde DY es la tasa de crecimiento del PIB , c es la constante, $\Delta Strt$ es la tasa de crecimiento en las estructuras, $\Delta Mcht$ es la tasa de crecimiento de la maquinaria y e es la estimación de error

El gráfico de correlación muestra los siguientes resultados:

Gráfico N° 7

Correlación entre las Variables ΔPIB y ΔMch



Fuente: Elaboración propia en base al apéndice B

A diferencia que el gráfico y ecuación anteriores, el producto de la correlación entre tasa de crecimiento de la maquinaria y tasa de crecimiento del PIB nos otorga una robustez apreciable, con una nube de puntos muy clara. Además, la tasa de crecimiento de la inversión en maquinaria resulta ser un predictor mayor que la tasa de crecimiento de la inversión en estructuras, aunque con los datos con que se cuenta para hacer estas aproximaciones para el periodo 1890 – 1930 puede inducir a errores. No obstante, esta correlación positiva en el caso de las maquinarias y poco significativa o negativa en el caso de las estructuras ya ha sido probada en anteriores trabajos empíricos (Kwan et al. 1993; Herranz, 2008 pág. 109).

Tabla N°8

**Resultados de la ecuación para tasa de crecimiento de la maquinaria
 y las estructuras con el PIB en el periodo t**

Variable Dependiente: PIB

Observaciones incluidas: 106

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Structures	0.207305	0.020187	3.008694	0.063
Machinery	0.446101	0.028942	2.923504	0.042
R-squared	0.711077	Mean dependent var		3.681061
Adjusted R-squared	0.602246	S.D. dependent var		7.144050
S.E. of regresión	6.918132	Akaike info criterion		6.724856
Sum squared resid	4977.498	Schwarz criterion		6.775110
Log likelihood	-354.4174	Durbin-Watson stat		2.082347

Fuente: Elaboración propia en base al apéndice (letra)

- (3) Utilizando la tasa de crecimiento de la maquinaria, pero con un retardo de un año con respecto de la tasa de crecimiento del PIB.

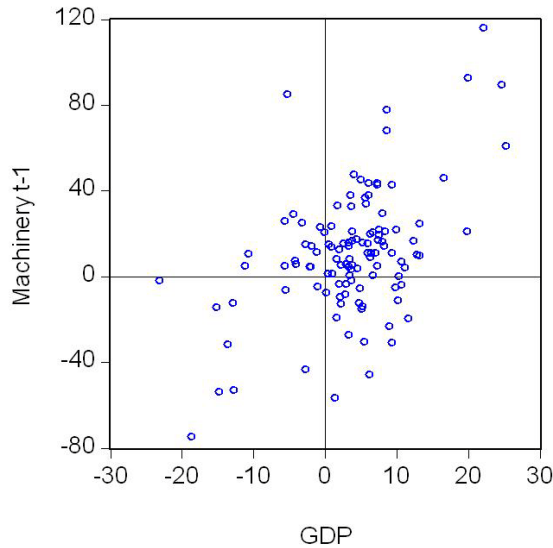
$$DY = c + \Delta Str_{t-1} + \Delta Mch_{t-1} + \varepsilon$$

Donde DY es la tasa de crecimiento del PIB, c es la constante, ΔStr_{t-1} es la tasa de crecimiento en las estructuras, ΔMch_{t-1} es la tasa de crecimiento de la maquinaria y ε es la estimación de error

El gráfico de correlación muestra los siguientes resultados:

Gráfico N° 8

Correlación de las Variables Δ PIB y Δ Mch-t



Fuente: Elaboración propia en base al Apéndice B

Tabla N°9

Resultados de la Correlación de Maquinaria y Estructuras con letargo de un año

Variable Dependiente: GDP

Included observations: 116

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Estructuras	0.107305	0.020187	3.008694	0.033
Maquinaria	0.346101	0.028942	2.923504	0.042
R-squared	0.311077	Mean dependent var		3.681061
Adjusted R-squared	0.402245	S.D. dependent var		7.144050
S.E. of regresión	6.918132	Akaike info criterion		6.724856
Sum squared resid	4977.498	Schwarz criterion		6.775110
Log likelihood	-354.4174	Durbin-Watson stat		2.082347

Fuente: Elaboración propia en base al Apéndice B

Aunque no son resultados igual de concluyentes o robustos que la ecuación anterior, la correlación de un letargo de un año con respecto al crecimiento del producto

parece ser más representativa que la participación, lo que refuerza la idea de que lo más significativo en la relación del PIB con la maquinaria es la tasa de crecimiento de esta última; No se puede descartar que la participación de la maquinaria tiene influencia sobre el crecimiento, pero los resultados del caso nacional presentado en este trabajo, no avalan los resultados de DLS sobre la participación de la maquinaria sobre el producto.

En este primer paso, se han buscado las correlaciones básicas para probar que variables tiene mayor robustez sobre la variable dependiente, en este caso la tasa de crecimiento del PIB. Los resultados arrojan que están mayormente correlacionadas las tasas de crecimiento de la maquinaria con las tasas de crecimiento del PIB. No obstante, al ser una serie de tiempo, si están variables no están cointegradas, podría considerarse la correlación entre tasa de crecimiento de la maquinaria y tasa del crecimiento del PIB como una correlación espuria. Con la finalidad de agregar mayor robustez y mejores herramientas para la interpretación de los resultados de la serie construida, se realizarán tests de cointegración⁶⁹ y causalidad.

3.2.- Relaciones de causalidad. ¿Qué es primero, el output o la maquinaria?

Es la pregunta más complicada, desde un punto de vista teórico y econométrico. En primer lugar, al ser variables endógenas, obviamente tienen una relación que complica la búsqueda de causalidad, puesto que la inexistencia de una puede eliminar la otra (si no hay output, es sumamente probable que no exista crecimiento de la inversión en maquinaria), pero la existencia de una no necesariamente implica la otra (pueden haber años con importantes crecimientos de la inversión en maquinaria sin que estén acompañados de un mayor output. Los determinantes de volatilidad del primer periodo dificultan el análisis, puesto que la teoría del ciclo económica pronostica una volatilidad con un ratio de 3 a 1 entre maquinaria y PIB, pero en la serie construida (y también los trabajos anteriores de Hofman y Tafunell) generan volatilidades mucho mayores, que

⁶⁹ Si dos series presentan **tendencias estocásticas** relacionadas entre sí (es decir, comparten una tendencia estocástica), se dice que las variables **cointegran**. En términos económicos, si la relación tiene sustento teórico, se dice que estas variables presentan una **relación de largo plazo económicamente significativa**. En este caso, la tendencia estocástica que comparten las variables se interpreta como un camino común del cual pueden desviarse temporalmente (corto plazo), pero no permanentemente (largo plazo).

dificultan de sobre manera el análisis. No obstante, ciertas aproximaciones se pueden lograr.

La pregunta más recurrente que se hacen los historiadores económicos en términos generales es: ¿Qué causa el crecimiento? En el caso particular de los historiadores económicos chilenos la pregunta renace, pero con matices. ¿Por qué no hubo crecimiento en buena parte del siglo XX? En esta misma línea, y como se ha expuesto en la introducción, la inversión en maquinaria ha surgido como una de las variables sustantivas a la hora de responder esta pregunta. DLS probaron la correlación positiva entre las variables, pero Blomströng et. Al (1997), advierten que la causalidad parte del crecimiento del PIB hacia la inversión en maquinaria.

Para construir un modelo de causalidad simple como el que se pretende, son necesarios tres pasos. En primer lugar, la búsqueda de raíces unitarias para las variables en cuestión. En segundo lugar, encontrar si existe cointegración entre las variables y finalmente, determinar si existe causalidad entre las variables tasa de crecimiento del PIB y la tasa de crecimiento de la inversión en maquinaria.

El test de raíces unitarias otorga los siguientes resultados:

Tabla N° 10

**Test AFW para raíces unitarias de las variables tasa de crecimiento del PIB
 y tasa de crecimiento de la Inversión en maquinaria**

	PIB	Maquinaria
PIB	0.030421 (0.10963) [0.27750]	1.835084 (0.34518) [5.31631]
PIB(-2)	-0.213348 (0.12266) -1.73927	-0.204443 (0.38624) [-0.52932]
Maquinaria (-1)	0.024043 (0.03523) 0.68255	0.220398 (0.11091) [1.98710]
Maquinaria (-2)	-0.000305 (0.03163) -0.00964	-0.1051516 (0.09960) [-0.51721]
C	4.488015 (0.85125) 5.27226	4.013247 (2.68034) [1.49729]

Fuente: Elaboración propia en base al apéndice B.

La existencia de raíces unitarias en las variables tasa de crecimiento del PIB y tasa de crecimiento de la maquinaria, ya sea con 1 o 2 rezagos (-1 o -2) permite avanzar hacia la cointegración. Los resultados del test Johansen para cointegración son los siguientes:

Tabla N°11

Test de Johansen para variables

Ninguna*	34.29285
Máximo 1	3.823260
Máximo 2	0, 43547
Test stat. **	4,5

*(**) Al 5% la hipótesis nula y al 1% la hipótesis nula respectivamente.

El test de Johansenn, ocupado comúnmente para determinar cointegración entre variables, da positivo, es decir, las variables son cointegradas en primer orden. Obtenidos los test de raíces unitarias y cointegración, se procede al test de causalidad Granger, determinado por las siguientes ecuaciones:

$$(4.3) Y_t = a_1 + \sum_{i=1}^n \beta_i mch_{t-1} \sum_{j=1}^n \gamma_j y_{t-j} + e_{1t}$$

$$(4.4) mch_t = a_2 + \sum_{i=1}^n \theta_i mch_{t-1} + \sum_{j=1}^m \delta_j Y_{t-j} + e_{2t}$$

Donde Y es la tasa de crecimiento del PIB y mqn es la tasa de crecimiento de la inversión en maquinaria

Tabla 12

Test de Causalidad Granger para maquinaria y PIB

Null hipótesis:	Obs.	F-Statistic	Probabilidad
Maquinaria no causa crecimiento	117	2.2019324752	0.142975076782

PIB does not Granger Cause machinery 1.10058589469 0.356586643131

Número de rezagos: 2

Fuente: Apéndice B

No es posible encontrar robustez en el test de causalidad Granger para el periodo completo (1890 – 2005). La respuesta más simple sería que no existe causalidad entre la maquinaria y el crecimiento económico en el largo plazo. La verdad suele ser bastante más complicada que las primeras aproximaciones. Hay dos alcances sumamente importantes de hacer con respecto a este tipo de test; en primer lugar, el Granger, que es una derivación del test de vectores autoregresivos (VAR), que tiene severas complicaciones en la aplicación para periodos extendidos, producto que los rezagos que se van a aplicando distorsionan los resultados en el largo plazo.

La solución viene dada por acompañar el test con una subdivisión de periodos, que disminuya las distorsiones provocadas por los letargos. Además, en el afán comparativo de los ciclos largos de la economía chilena, esta división permite apreciar en que periodos la maquinaria tiene mayor influencia sobre el crecimiento y están relacionados en los ciclos positivos del crecimiento.

Tabla N°13
Test de Causalidad Granger para los periodos

Periodo	PIB causa maquinaria	F-Statistic	Probabilidad	Maquinaria causa PIB	F-Statistic	Probabilidad
Primera Globalización	no	4.47589	0.01837	si	1.90761	0.16314
Desarrollo hacia adentro	no	2.39205	0.40583	no	1.08834	0.34760
Crecimiento sostenido						

si 3.77841 0.63812 si 0.58896 0.56305

Fuente: Elaboración propia en base al apéndice B

Los resultados (tabla 12) muestran importantes diferencias entre los periodos que se insertan en la tradición historiográfica del país. El resultado más sorprendente – aunque después de un análisis más detallado de los gráficos de participación sectorial y tasas de crecimiento deja de serlo- es la falta de causalidad en el llamado periodo “Crecimiento hacia adentro”, que antes de la investigación se suponía como el periodo con la mayor tasa de participación de la maquinaria en el producto, debido a la serie de políticas industrialistas que fueron aplicadas para favorecer la producción manufacturera (Meller, 1997; Ffrench – David, et. al, 2000). El presente trabajo ha mostrado que esta situación podría considerarse al menos, discutible, ya que en todo tipo de comparación, el periodo que comprende los años 1933 – 1975 no se caracteriza por elevadas tasas de crecimiento y participación de la maquinaria, si no, al contrario, por las crisis constantes que afectaron a una posible tendencia de crecimiento sostenido, es posible sostener que el periodo llamado como *desarrollo hacia adentro* no logró generar una interacción adecuada entre inversión en maquinaria y crecimiento económico y que los resultados del test de causalidad van en esta dirección. El crecimiento económico durante el periodo industrializador tiene esta contradicción inherente de no ser causado por el aumento de las tasas de crecimiento de la inversión en maquinaria ni la participación de este factor sobre el PIB.

4. Conclusiones

4.1 Los aportes de una nueva serie de inversión en maquinaria para entender el comportamiento económico de Chile en el largo plazo.

En el presente trabajo de investigación se ha construido una serie de inversión en maquinaria en el largo plazo (1890 -2005) para Chile con el fin de aportar datos cuantitativos novedosos y que permitan una mejor interpretación del llamado “largo siglo XX⁷⁰”. En este sentido, no solo se ha realizado un esfuerzo en generar una nueva base, si no que a la vez, se ha intentado por medio de técnicas estadísticas y econométricas entender como la inversión en maquinaria ha aportado al crecimiento del país en el largo plazo. Los resultados pueden ser abordados de dos formas; por un lado una visión interpretativa historiográfica y por otro lado, una visión netamente técnica por medio de los resultados econométricos.

La primera forma nos lleva a la historia política y las decisiones de los gobiernos y los grupos de poder en torno al ideal de país esperado. Desde 1890 a 2005 han pasado los más diversos gobiernos por Chile, desde dictaduras de derecha, como las de Ibañez (1927) y Pinochet (1973) hasta proyectos de construcción de idearios socialistas, como la efímera República de los 12 días (1932) y el gobierno de la Unidad Popular (1970). No obstante esta diversidad ideológica o programática, no es casual que los proyectos políticos más radicales (desde cualquiera de las dos veredas clásicas –izquierdas y derechas-) se hayan concentrado entre la Gran Depresión y el año 1973. Luego de la Primera Guerra mundial, la tendencia de crecimiento de Chile, caracterizada en esta investigación por la inversión en maquinaria, se rompió y pasó a formar parte de la inestabilidad crónica del país y base de las esperanzas frustradas de desarrollo. La radicalización de los proyectos políticos va determinada por una industrialización fallida luego del periodo exitoso previo a la I Guerra Mundial. Después de la conflagración bélica desaparece esta tendencia positiva, la frustración del desarrollo aparece por primera vez en el ideario político y no se retirará en mucho tiempo, hasta finales del siglo XX, cuando bajo un modelo liberal, pero con un Estado subsidiario y muy comprometido en el apoyo a los sectores dinámicos de la economía, se produce un

⁷⁰ La referencia del largo siglo XX, es concordante con el título del último volumen de la historia económica de América Latina, editada por Coatsworth (2000).

despegue en las tasas de crecimiento. Este nuevo impulso vino acompañado de una participación muy importante de la inversión maquinaria, al nivel de las tasas de principios del siglo XX, las mismas que provocaron el primer crecimiento económico moderno sostenido⁷¹ de Chile.

En un plano más técnico, que viene a reafirmar las aseveraciones interpretativas de la historia económica, las mayores tasas de crecimiento de la inversión en maquinaria se registraron en el periodo de principios del Siglo XX hasta la I Guerra Mundial (1898 - 1913), la llamada primera ISI (1945 -1953) y el periodo de finales del Siglo pasado (1985 – 1998). Estas tasas de crecimiento condujeron por medio de saltos del output a tasas de crecimiento económico elevadas que lograron ubicar al país en la vía del desarrollo, pero que no lograron resolver los múltiples problemas que se produjeron en los periodos con rendimientos negativos. Los test de correlación y causalidad reafirman la importancia de la inversión en maquinaria en el crecimiento económico del país, pero a la vez no permiten explicar a cabalidad qué produjo el enorme quiebre de la tendencia positiva iniciada en los años anteriores a la Primera Guerra Mundial, ni la razón de porque tuvieron que pasar más de sesenta años para que se iniciara nuevamente un periodo virtuoso que permitiera aumentar la participación de la inversión en maquinaria en el producto, con niveles similares a los de los países desarrollados.

Como se menciona en la introducción de esta investigación, una de las principales dudas referentes a la importancia de la maquinaria en el crecimiento está determinada por la causalidad. ¿Qué es primero? ¿Crecimiento o inversión en maquinaria? Aunque la respuesta debería estar determinada por un estudio microeconómico, se ha logrado un avance por medio de la macroeconomía. Entre 1890 y 1929, es posible relacionar que la probabilidad del crecimiento está unida a la inversión en maquinaria, más que la situación inversa. ¿Por qué razón el crecimiento durante el periodo de industrialización apoyada por el Estado no está relacionado con la inversión en maquinaria?

Con los datos que se disponen, es poco lo que se puede aventurar, pero es evidente que muchos de los supuestos estímulos a la industrialización van determinados por

⁷¹Díaz y sus colaboradores estiman que un crecimiento similar se habría producido entre 1870 y 1913. Aunque concuerda con la apreciación que ha aparecido a lo largo de estas páginas, es imperativo recordar que las cifras del siglo XX que manejan los autores mencionados no son completamente fiables. Por esta razón, se puede afirmar bajo bases fiables solamente lo construido en torno a 1890 hacia delante.

voluntarismos y decisiones políticas lideradas por los grupos de presión, más que decisiones económicas de racionalidad pura, que hubieran permitido al país aprovechar al máximo sus potencialidades de recursos naturales, utilizando el ahorro en un política *mecanizadora* por sobre un industrializadora clásica. No obstante, por sobre las críticas de qué tipo de industrialización debió hacerse, el problema principal que se advierte en el largo plazo es una disminución del esfuerzo inversor, no importando el sector, puesto que las tasas de participación y crecimiento de la maquinaria que se observaron entre 1898 y 1912 no se volvieron a observar hasta la década de 1980, privando cualquier posibilidad de modernización de acuerdo a los estándares internacionales.

4.2– Agenda de Investigación:

El trabajo recién presentado es solo el primer esfuerzo orientado a mi futura Tesis Doctoral que es necesaria realizar para obtener el título de Doctor en Historia Económica. Lo avanzado hasta el momento no pretende ser un punto final a la cuestión de la maquinaria y el crecimiento económico. Es más, las preguntas que surgen con este trabajo son variadas y exigen una mayor profundidad. Más importante aún, es la necesaria búsqueda de otras variables considerando que lo avanzado, es una base que no se debe desperdiciar. Las propuestas para continuar en esta línea de investigación son las siguientes.

- a) Terminar la base de datos hasta 1870 y más atrás si es posible (¿1850?). Como se ha mostrado a lo largo de esta investigación, la impresión es que las tendencias de inversión deben ser estudiadas en el largo plazo, puesto que las variaciones de periodos más cortos presentan estacionalidades coyunturales que desvían la atención sobre los cambios estructurales, más interesantes y comprensivos desde cualquier punto de vista.
- b) Comparar desde la perspectiva de la inversión en maquinaria para el Cono sur, Chile y Argentina, estableciendo si existe una preponderancia productiva e industrial por parte de una economía centrada en los minerales (Chile) o de una economía agraria (Argentina). Pese a ser importante, el estudio de un caso nacional puede conducir a errores. El caso de Argentina es interesante como referente, ya que existen estudios con respecto al precio relativo de la maquinaria que permitirían hacer un análisis comparativo de largo plazo con Chile.

- c) Inversión sectorial: Aunque se ha logrado un avance en este sentido a través de los cortes anuales que se presentan en el trabajo, será necesario en el futuro un trabajo más profundo, que relacione la inversión sectorial en maquinaria con la población empleada en cada sector, para determinar las distintas productividades de capital y trabajo.
- d) Generación de una base de servicios y stock de capital para los periodos pretéritos de la economía chilena. La serie de inversión en maquinaria, desagregada y junto con los datos de trabajo, permitirá

5– Bibliografía

Aizenman, Joshua y Marion, Nancy. “Volatility and Investment: Interpreting Evidence from Developing Countries” en *Economica*, Volume 66 (262), Mayo de 1999. págs. 157 – 179.

Alan J. Auerbach; Kevin A. Hassett; Stephen D. Oliner. "Reassessing the Social Returns to Equipment Investment", en *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 109, No. 3. (Aug., 1994), pp. 789-802.

Allen, Robert C. "The rise and decline of the Soviet economy". En *Canadian Journal of Economics*, Vol. 34. N°4, noviembre de 2001. págs 859 – 881.

Anglade, Christian y Fortín, Carlos, *The State and Capital Accumulation in Latin America Vol. I*, Macmillan, Houndmills. 1985

Ballesteros, Marto and Davis, Tom E. "The Growth of Output and Employment in Basic Sectors of the Chilean Economy. Economic Development and Cultural Change. Vol.II,No.2,January 1963

Barro, Robert y Sala – I – Martín, Xavier. *Economic Growth*. Mc Graw Hill, 1994.

Blomstrom, Magnus; Lipsey, Robert E.; Zejan, Mario. "Is Fixed Investment the Key to Economic Growth?" en *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 111, No. 1. (Feb., 1996), pp. 269-276.

Bonelli, Regis y Lisboa Bacha, Edmar. "Accounting for Brazil's growth experience — 1940-2002" Texto para discussão N° 1018 IPEA, 2004.

Collier P. & Gunning J.W. (1999): "Explaining African Economic Performance", *Journal of Economic Literature*, Marzo.14

De Long, J. Bradford y Summers, Lawrence H. "Equipment Investment and Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 106, n° 2, Mayo de 1991, pp. 445-502.

De Long, J. Bradford y Summers, Lawrence H. "How Strongly Do Developing Economies Benefit from Equipment Investment?" *Journal of Monetary Economics* 32, 395 -415. 1993

De Long, J. Bradford y Summers, Lawrence H. «Equipment Investment and Economic Growth: How Strong Is the Nexus?" *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, Otoño de 1992, pp. 157-211.

De Long, J. Bradford. "Productivity Growth and Machinery Investment: A Long-Run Look, 1870-1980", *the Journal of Economic History*, 52, nº 2, Junio de 1992, pp. 307-324.

José Díaz; Rolf Lüders; Gert Wagner "Economía Chilena 1810-2000: Producto Total y Sectorial. Una Nueva Mirada". *Documento de Trabajo IE-PUC*, Nº 315, 2007.

Easterly, William. *En busca del crecimiento. Andanzas y tribulaciones de los economistas del desarrollo*. Antoni Bosch Editor. Barcelona, 2003.

Ffrench Davis et. al. "The industrialization of Chile during Protectionism, 1940 – 1982" en *Economic History of twentieth century Latin America VOL III*. Editado por Rosemary Thorp, Jose Antonio Ocampo y Enrique Cárdenas. Palgrave 2002. pgs. 114 – 153.

Field, Alexander J. "The equipment hypothesis and US economic growth", en *Explorations in Economic History*. Marzo 2006 vol. 44, Nº 1, pgs. 43-58

Fixed Investment and Economic Growth in China. *Economics of Planning* Vol. 32; 67 – 79, 1999.

Frigolett, Hector. "Desarrollo de Metodologías para elaborar deflatores de las importaciones de bienes de la economía chilena". *Encuentro anual de Economistas de Chile*, 1990.

Gerschenkron, Alexander. *El atraso económico en su perspectiva histórica*. Ariel, Barcelona. 1968.

Greenwood, Jeremy; Hercowitz, Zvi; and Krusell, Per. "Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change" en *The American Economic Review*, Vol. 87, No. 3 (Junio de., 1997), pp. 342-362.

Harrod ,R. F. "An Essay in Dynamic Theory" en *Economic Journal*, Nº 139, Marzo de 1939 , Vol. XLIX, págs. 14 – 33.

Hausmann, Ricardo, Pritchett, Lant y Rodrik, Dani, "Growth Accelerations", *Journal of Economic Growth*, 10, nº 4, Diciembre de 2005, pp. 303-329.

Heikkinen, Sakari y Van Zanden, Jan Luiten (eds). *Explorations in economic growth*. Aksant Academic Publishers, Países Bajos. 2004.

Helpman, Elhanan. *El Misterio del Crecimiento Económico*. Antoni Bosch Editor, Barcelona, 2004

Herranz Loncán, Alfonso. *Infraestructuras y crecimiento económico en España (1850 – 1935)*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. Madrid, 2008.

Jones, Charles I. “Economic growth and the relative price of capital” en *Journal of Monetary Economics*, 34, págs. 1994. 359 – 382

Kirsch, Henry W. *Industrial Development in a Traditional Society*. University of Florida, 1977.

Lee, Jong-Wha. “Capital goods imports and long-run growth”. *Journal of Developments Economics*, Vol. 48 (1995) 91 – 110.

Lüders, Rolf; Wagner, Gert. “Early 1930’s: A Unique Period in Fiscal Evolution?” *Cuadernos de Economía* Vol. 40, Nº 121, pp. 792-795, 2003.

Maddison, Angus.

, México. 1993

Madsen, Jakob B. “The causality between investment and economic growth”. En *Economic letters*, 74, 2002, págs. 157 – 163.

Magendzo, Igal. “Determinantes de la Inversión en Chile”. *Documento de trabajo N°303*, Banco Central de Chile.

Mankiw, N. Gregory, Romer, David y Weil, David N. (1992) “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, 107, nº 2 (May), 531-42.

Matus, Mario (2009). *Precios y salarios en Chile durante el Ciclo Salitrero, 1880-1930*. Tesis Doctoral. Dpto. de Historia e Instituciones Económicas. Facultad de Cs. Económicas. Universitat de Barcelona.

Meller, Patricio. *Un siglo de economía política chilena (1890 – 1990)*. Editorial Andrés Bello, Santiago, 1996.

Moguillansky, Graciela. "Inversión y volatilidad financiera en América Latina". En *Revista de la CEPAL* 77, Agosto de 2002. Págs. 47 – 65

Moguillansky, Graciela. *La inversión en Chile: ¿el fin de un ciclo de expansión?*. FCE – CEPAL, Santiago, 1999.

Oliver, Michael J. y Aldcroft, Derek H. *Economic Disasters of the Twentieth Century*. Edward Elgar, Cheltenham, UK. 2007.

Palma, Gabriel. *Growth and Structure of Chilean Manufacturing Industry from 1830 to 1935: Origins and Development of a process of industrialization in an Export Economy*. Disertación de tesis doctoral, Universidad de Oxford, 1979.

Robles, Claudio. 1996. *La mecanización de la agricultura en Chile, 1880-1930*. Tesis de Maestría en Historia. Universidad de Santiago de Chile.

Tafunell, Xavier., 'Capital formation in Machinery in Latin America, 1890-1930', UPF Department of Economics and Business *Working Papers* N° 1095, (Junio 2008).

Temple, Jonathan R. W. "Aggregate production functions and growth economics". *International Review of Applied Economics*, 20(3), Julio de 2006 , 301-317.

Temple, Jonathan y Voth, Hans-Joachim (1998), "Human capital, equipment investment and industrialization", *European Economic Review*, 42, n° 7, pp.1343-1362.

Temple, Jonathan. "Equipment investment and the Solow model", *Oxford Economic Papers*, 50, n° 1 Enero de 1998 , pp. 39-62.

Temple, Jonathan. "The New Growth Evidence", *Journal of Economic Literature*, XXXVII, Marzo de 1999 , pp. 112-156.

Yáñez, César y Jofré, José. "Chile durante la primera globalización. Modernización económica y consumo energético". Artículo presentado en el Congreso de la Asociación Española de Historia económica, Sesión B-1, Murcia, Septiembre de 2008.

Young, Alwyn. "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience," *Quarterly Journal of Economics*, Agosto de 1995, 641-680

Valenzuela, Luís. *Tres estudios sobre el comercio y la fundición de cobre en Chile y en el mercado mundial, 1830 – 1880*. Librería Chile Ilustrado, Santiago, 1995.

Índice

1. Introducción

1.1 Prefacio y objetivos

1.2 Maquinaria y crecimiento económico

1.2.1 El proceso de formación teórica de la relación y crecimiento económico

1.2.2 Criticismo

1.2.3 La naturaleza de la dicotomía y una aproximación de consenso

1.3 La economía chilena antes de 1890 y la inversión en maquinaria.

2. Una nueva serie de inversión en maquinaria. ¿Se puede seguir utilizando la periodización anterior de la historia económica chilena? ¿Industrialización?

2.1 Bases de datos existentes para el periodo estudiado

2.2 Metodología de una generación de una nueva serie de inversión en maquinaria para el periodo de 1890- 1940

2.3 Participación de los diversos sectores productivos en la inversión en maquinaria. ¿Cambio estructural o estancamiento?

2.4 La visión que aportan las fases de inversión en maquinaria al conocimiento de los ciclos de auge y estancamiento.

2.5 ¿Cómo influye el precio sobre el precio el crecimiento de la inversión en maquinaria?

3. Factores explicativos de las tendencias de inversión en Chile durante el periodo. Una aproximación econométrica a la relación de la maquinaria con el crecimiento económico.

3.1 Tasas de participación de la maquinaria en el producto y tasas de crecimiento de la maquinaria. ¿Cuál es la más influyente?

3.2 Relaciones de causalidad ¿Qué es primero con el Output o la maquinaria?

4. Conclusiones

4.1 Los aportes de una nueva base de maquinaria para entender el comportamiento del producto de Chile en el largo plazo

4.2 ¿Es correcta la interpretación de la industrialización y de la periodización clásica de las fases de desarrollo de la economía chilena?

4.3 Agenda de Investigación

5. Bibliografía

6. Fuentes y apéndices

6. Fuentes y Apéndices

Fuentes del Fons Bibliogràfic de la Cambra de Comerç de Catalunya – Universitat Pompeu Fabra.

Mensaje leído por S.E. el Presidente de la República en la apertura de las Sesiones Ordinarias del Congreso Nacional. Santiago de Chile, Imprenta Nacional. 1915

Société de Nations, Organisation Économique. *Le Problème du Charbon ses aspects internationaux.* Gèneve, 1929.

Aprovisionamientos del estado. *República de Chile / Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile.* Imprenta Universo. 1929.

Fuentes:

Inversión en maquinaria (hasta el año 1940 solo importación)

1890 – 1940, 1955 -1960: Anuario Estadístico Chile: 1893, 1894, 1896, 1898, 1900, 1901, 1909, 1910 – 1916, 1919 – 1924, 1927, 1929, 1931 – 1939 y Anuario de Comercio Internacional de Chile: 1902 – 1908, 1917, 1918, 1925 – 1928.

1940 - 1950: CORFO, Cuentas Nacionales de Chile, 1940-1954, Table 5b, pg.31, Santiago,1963.

1960 - 1998: Series oficiales sobre Chile. Anuario Estadístico de la CEPAL.

1989 - 2005: Central Bank Chile, Statistical Yearbook of National Accounts

Producto Interno Bruto

1890 – 1900: Lüders (2007)

1901 – 1950: Hofman (2000)

1951 – 1960: CEPAL

1961 – 2005: BCCh

Estructuras

Hofman (2000)

Apéndice A

Inversión en maquinaria; valores en millones de pesos de 1980.

	Maquinaria		Maquinaria		Maquinaria
1890	2398,13339	1930	22994,6915	1970	59309,7567
1891	2131,67412	1931	10870,53	1971	53699,0439
1892	3064,28155	1932	2769,15161	1972	41246,0731
1893	2931,05192	1933	2717,63251	1973	46019,4572
1894	2531,36302	1934	5151,90997	1974	43211,0449
1895	2720,57471	1935	9943,18625	1975	43907,8001
1896	2588,61388	1936	11888,0323	1976	38572,1223
1897	2198,42065	1937	12879,7749	1977	53283,4356
1898	2838,60023	1938	14219,2715	1978	64993,8121
1899	3537,74573	1939	11514,5188	1979	74369,4476
1900	4269,12243	1940	13291,9277	1980	90000,6
1901	4529,80751	1941	12836,9774	1981	104663,018
1902	4796,26677	1942	10426,9701	1982	56843,6101
1903	5329,1853	1943	10722,0731	1983	38990,7866
1904	5595,64457	1944	9332,63011	1984	44900,9818
1905	7993,77796	1945	11041,7679	1985	51859,3658
1906	8380,71469	1946	16279,8449	1986	50094,7352
1907	11590,978	1947	23509,8666	1987	68507,7567
1908	13456,1929	1948	21726,9531	1988	82678,8098
1909	9326,07428	1949	25772,3224	1989	118085,878
1910	9459,30392	1950	23731,1938	1990	113663,811
1911	10391,9113	1951	28403,6569	1991	117439,643
1912	11986,5928	1952	29510,2928	1992	152429,598
1913	13322,9633	1953	26436,304	1993	178045,511
1914	5784,83123	1954	23362,3152	1994	197918,844
1915	2679,08274	1955	29264,3737	1995	265489,135
1916	4959,0409	1956	34182,7559	1996	284110,09
1917	10728,8058	1957	45495,0348	1997	332367,801
1918	11603,3713	1958	45617,9944	1998	335228,474

1919	13202,9002	1959	31846,5244	1999	245082,903
1920	11320,1906	1960	40084,8144	2000	301848,152
1921	9099,85975	1961	48662,8486	2001	314077,921
1922	9575,263	1962	46141,695	2002	315896,984
1923	12723,4486	1963	40552,3738	2003	332771,952
1924	15414,3923	1964	44323,4085	2004	403203,551
1925	16221,0112	1965	38676,0244	2005	579106,081
1926	23981,3339	1966	47868,3032		
1927	13584,9146	1967	49970,7925		
1928	15532,1551	1968	57136,9807		
1929	25029,9828	1969	56165,1906		

Apéndice B: Tasas de crecimiento del PIB y de la inversión en maquinaria 1890 – 2005

	GDP	Machinery		GDP	Machinery		GDP	Machinery
1890	10,2	6,3	1930	-12,84	-8,13	1970	2,06	5,60
1891	7,23	-11,11	1931	-18,69	-52,73	1971	8,96	-9,46
1892	-1,12	43,75	1932	-23,22	-74,53	1972	-1,21	-23,19
1893	5,17	-4,35	1933	24,65	-1,86	1973	-5,57	11,57
1894	-4,27	-13,64	1934	19,92	89,57	1974	0,97	-6,10
1895	9,78	7,47	1935	7,49	93,00	1975	-12,91	1,61
1896	5,09	-4,85	1936	3,4	19,56	1976	3,52	-12,15
1897	-4,45	-15,07	1937	12,84	8,34	1977	9,86	38,14
1898	13,12	29,12	1938	1,57	10,40	1978	8,22	21,98
1899	-0,15	24,63	1939	2,53	-19,02	1979	8,28	14,43
1900	-4,09	20,67	1940	3,29	15,44	1980	7,94	21,02
1901	2,94	6,11	1941	0,16	15,84	1981	6,21	16,29
1902	5,95	5,88	1942	3,29	-7,24	1982	-13,59	-45,69
1903	-5,62	11,11	1943	2,86	4,88	1983	-2,8	-31,41
1904	9,24	5,00	1944	1,89	-3,29	1984	5,89	15,16
1905	-2,03	42,86	1945	8,63	12,57	1985	1,97	15,50
1906	6,03	4,84	1946	8,57	68,36	1986	5,6	-3,40
1907	5,14	38,31	1947	-10,76	78,12	1987	6,58	36,76
1908	9,27	16,09	1948	16,6	10,64	1988	7,29	20,69
1909	0,32	-30,69	1949	-2,16	46,17	1989	10,6	42,82
1910	13,1	1,43	1950	4,93	4,73	1990	3,67	-3,74
1911	0,54	9,86	1951	4,35	45,16	1991	7,97	3,32
1912	9,34	15,35	1952	6,44	17,76	1992	12,28	29,79
1913	1,37	11,15	1953	7,54	11,16	1993	7	16,81
1914	-14,85	-56,58	1954	-3,24	21,94	1994	5,71	11,16

1915	-5,3	-53,69	1955	3,76	25,26	1995	10,63	34,14
1916	22,08	85,10	1956	1,68	16,81	1996	7,4	7,01
1917	1,59	116,35	1957	10,26	33,09	1997	6,61	16,99
1918	0,79	8,15	1958	5,49	0,27	1998	3,23	0,86
1919	-15,26	13,79	1959	-5,66	-30,19	1999	-0,76	-26,89
1920	11,6	-14,26	1960	8,3	25,87	2000	4,49	23,16
1921	-11,17	-19,61	1961	4,78	21,40	2001	3,38	4,05
1922	3,64	5,22	1962	4,74	-5,18	2002	2,18	0,58
1923	19,84	32,88	1963	6,33	-12,11	2003	3,73	5,34
1924	7,25	21,15	1964	2,23	9,30	2004	6,06	21,17
1925	4,02	5,23	1965	0,81	-12,74	2005	6,3	43,63
1926	-2,77	47,84	1966	11,15	23,77			
1927	-1,98	-43,35	1967	3,25	4,39			
1928	25,18	14,33	1968	3,58	14,34			
1929	2,76	61,15	1969	3,72	-1,70			

Apéndice C. Participación de la maquinaria en el producto

Año	$\frac{mqn}{PIB}$	Año	$\frac{mqn}{PIB}$	Año	$\frac{mqn}{PIB}$
1890	2.7	1931	6.4	1972	4.7
1891	2.9	1932	1.7	1973	5.4
1892	2.5	1933	1.4	1974	5.0
1893	2.3	1934	2.3	1975	5.8
1894	2.8	1935	4.3	1976	5.0
1895	3.2	1936	5.0	1977	6.3
1896	3.3	1937	5.0	1978	7.2
1897	3.5	1938	5.6	1979	7.7
1898	4.1	1939	4.4	1980	8.6
1899	4	1940	4.9	1981	9.4
1900	4.5	1941	4.7	1982	5.9
1901	5.2	1942	3.6	1983	4.2
1902	6.4	1943	3.6	1984	4.5
1903	6.3	1944	3.1	1985	5.1
1904	7.9	1945	3.3	1986	4.6
1905	10.1	1946	4.6	1987	6.0
1906	15.8	1947	7.2	1988	6.7
1907	17.3	1948	5.9	1989	8.7
1908	17.7	1949	7.1	1990	8.0
1909	11.6	1950	6.2	1991	7.7
1910	10.2	1951	7.1	1992	8.9
1911	16.6	1952	7.0	1993	9.7
1912	14.7	1953	6.0	1994	10.2
1913	14.1	1954	5.3	1995	12.4
1914	11.3	1955	6.6	1996	12.3

1915	5.6	1956	7.7	1997	13.5
1916	5.8	1957	9.2	1998	13.2
1917	7.3	1958	9.0	1999	9.7
1918	5.3	1959	6.3	2000	11.5
1919	7.0	1960	7.5	2001	11.6
1920	5.2	1961	8.6	2002	11.4
1921	7.1	1962	7.8	2003	11.5
1922	7.2	1963	6.5	2004	13.2
1923	7.6	1964	6.9	2005	17.8
1924	8.5	1965	6.0		
1925	8.2	1966	6.7		
1926	12.2	1967	6.7		
1927	8.5	1968	7.4		
1928	7.2	1969	7.0		
1929	9.4	1970	7.3		
1930	10.2	1971	6.1		

Apéndice D. Desagregación de la inversión en maquinaria según sectores productivos

	1890	1906	1912
Minería	35,2	33,2	4,1
Agricultura	8,3	9,9	12,5
Industria	19,2	30,2	54,8
Servicios, artes y ciencias	9,5	7,3	7,3
Locomoción y transporte	27,7	19,5	19,9
	1920	1929	1960
Minería	10,5	6,6	2,1
Agricultura	9,6	2,5	2,8
Industria	22,8	28,2	8,4
Motores y Calderas	8,6	6,8	31,8
Eléctricos	11,6	12,6	42,6
Locomoción y transportes	36,9	43,3	12,2
	1940	1950	
Minería	5,0	5,8	

Agricultura	5,5	3,5	
Servicios, aparatos científicos, eléctricos y motores	16,5	17,1	
Industria	26,3	45,9	
Locomoción y transportes	42,1	22,3	
Otros sin clasificar	4,6	5,5	

Apéndice E

Ejemplo de la Recolección de datos desde la ECCh. Cómo se explicitan los valores, tal como aparecen en las fuentes.

1893

**Maquinas, Maquinarias,
 instrumentos y otros
 artículos para las
 industrias**

artes y oficios

	Cantidades	valores		cantidades	valores
	4147	15511	Id. Id. Id	52586	1336586
Agujas	87	2746	Id. Para coser	75	20991
Id	4196858	430681	para imprenta	235354	108376
Alambre	18640	2262			
Anclas y Anclores	288787	34822	Molduras surtidas	12330	815419
Arados Completos	116	2941	Pábilo	122730	40741
Artículos Navales		12457			
Balanzas surtidas			Papel pintado para tapizar	184591	54834
Bombas para minas	4846637	245448	Id. De lija		64971
Botellas para envase	40037	68060	Id de estraza	30751	4772
Botones surtidos					

	9505	9878	Piedras para molejón	772910	95223
Broches					
	172005	17160	Id. Para molinos	72458	4610
Cadenas de hierro					
	158387	6684	Id. Para afilar herramientas	13	975
Cajones desarmados					
Cañones de cobre y composición	70324	33951	Piedra pómez	6845	65568
	30553	4073	Pinceles y brochas	350	713
Id de Plomo					
	7878800	743350	Pintura fina		4418
Id de Hierro					
	34789	3789	Id. Preparada	226	3741
Id de greda					
	1382	8066	Id. Seca y en polvo	626852	200103
Carretillas de mano					
	731837	88645	Planchas para ropa	233500	31829
Clavos de alambre					
	19502	8866	Pólvora para minas	25474	2520
Id de cobre y composición					
	1996460	200927	Prensas para copiar	1614	291
Id de Hierro					
	74701	12147	Remos	172	1501
Combos de hierro					
	280243	162953	Rieles (transporte)	2472	2478
Corchos para botellas					
	1949	13511	Romanas	14434238	705148
Crisoles y copelas					
	28597	11340	Ruedas y ejes para carruajes (transporte)	68744	18733
Damajuanas vacías					
	99041	76129	Id. Para carretones	240	2456
Dinamita					
Felpa para forro de buques	8195	2228	Sacos vacíos	191	1494
	5549	1628	Seda para bordar y coser	12523711	2001436
Fondos de hierro					
Fuelles de mano (fuelles para herreros)	756	210	Tachuelas de hierro	1291	22431
	336	3532	Tejido de alambre	33186	10487
Id y fraguas					
	154435	41328	tierra de colores	25246	8599
Guías para minas					
	480	390			
Harneros de alambre					
Herramientas para varios usos	7092	291507	Id para esquilar		9336
Hilo de algodón en devanaderas		4562	Tinta para escribir		1421
	75547	111028	Vidrios planos		1974
Id en Ovillos					
	59068	311428	Útiles para alumbrado eléctrico	36675	102225
Id en carreteles					
	41011	115917	Yunques y bigornias	322	25733
Hilo de lana					

	13572	15037			
Id de lino					
	158961	87244			
Id de cordeles de cáñamo					
	88957	32827			
Jarcia de alambre					
			Locomoción, ferrocarriles y telégrafos		
	191751	53209		3003	64420
Id de cáñamo					
	5379	370		6157	287110
Id usada					
	1615	50248	Animales caballares	65	650
Ladrillos a fuego					
	10	96	Id mulares		
Id de barro					
	15	589	Asnos	47	9725
Id de escoria					
			Carros para ferrocarriles	3	2100
Id de marmol	2182	2137			
	261	1051	Chalupas y botes	54621	2188120
Lamparas para minas					
	2646	15426	Lanchas á vapor	1369	77137
Luna para espejos					
			Máquinas y útiles para ferrocarriles	3003	64420
Mangueras y caños de goma	11282	9343			
Máquinas en general para la agricultura é industria	52586	1336586	Id. Telégrafos	6157	287110

En rojo, aparecen ítems que han sido eliminados de los sectores que aparecen en la ECCh o han sido trasladados. Por ejemplo, las ruedas y ejes para carruajes, pertenecen a “Locomoción, Ferrocarriles y Telégrafos” antes que a “Maquinas, Maquinarias, instrumentos y otros artículos para las industrias”.