Francisco Quiero Aguirre*

Relaciones económicas sino-latinoamericanas: El rol de la inversión para el crecimiento económico en China y en América Latina, 1991–2019

Sino-Latin American Economic Relations: The Role of Investment on Economic Growth in China and Latin America, 1991–2019

<https://doi.org/10.1515/sai-2021-2009>

Publicado en línea agosto 24, 2021

Resumen: Este artículo demuestra la existencia de rendimientos constantes de escala para la inversión en China y de rendimientos crecientes de escala para América Latina por Unidad Efectiva de Trabajo entre los años 1991–2019. Dichos rendimientos, en el caso de China, han creado un excedente que puede ser usado de la forma más eficiente en la Inversión Extranjera Directa en América Latina. Por el contrario, la ausencia de inversiones hace que Latinoamérica DEPENDA de esta para poder crecer. Para fundamentar nuestro argumento usamos el modelo de Solow, modelo que asume rendimientos constantes de escala de los factores productivos y que define los niveles de ahorro y desarrollo tecnológicos como exógenos al modelo. El modelo fue aplicado a dos series de tiempo: 1978–2019 para estudiar la economía china y 1991–2019 para el caso de América Latina. Se empleó además una regresión lineal multifactorial para ambos casos entre los años 1991–2019. Los resultados muestran por un lado la importancia de la inversión por Unidad Efectiva de Trabajo en ambos países, y por el otro lo mucho que

Francisco Quiero Aguirre is Ph.D. Candidate in Applied Economics in Capital University of Economics and Business (CUEB). Thesis Supervisor in the School of Economics Department in CUEB. Master of Arts in International Studies, University of Santiago de Chile. Policy and Foreign Affairs Analyst, University of Santiago. His areas of expertise concerns Asia Studies, Macroeconomics, Development theories and Econometrics, and a columnist in these issues in China Radio International, China Today media (in Spanish) and CGTN.

***Corresponding author: Francisco Quiero Aguirre, Ph.D. (c), Capital University of Economics and Business (CUEB), Beijing, China, E-mail: francisco.quiero@gmail.com**

pueden beneficiarse ambas partes de la exportación del excedente de inversiones desde China hacia América Latina.

Palabras clave: inversión, producto, trabajo, China, América Latina

Abstract: This article proves the existence of Constant Returns of Scale for Investment in China and Increasing Returns of Scale for Latin America per Unit of Effective Labor between 1991 and 2019. Such returns, for the case of China, had created an Investment surplus which can be used in more efficient form via Foreign Direct Investment to Latin America. On the contrary, the absence of Investment makes Latin America to depend on it to grow. To test our argument, we will use the Solow model, which assumes constant returns of scale of the productive factors and defines saving and technological development rates as exogenous to the model. We will use a time series from 1978 to 2019 to study the Chinese economy; for Latin America we will use a time series from 1991 to 2019. A multifactorial linear regression will be being applied for both cases. The results show how important the Investment per Effective Unit of Labor is for both countries, and how much they can benefit from the export of surplus Chinese's investments to Latin America, which has a surplus demand for these.

Keywords: investment, output, labor, China, Latin America

1 Introducción

El crecimiento de la República Popular China (RPC, de ahora en adelante) no deja indiferente a ninguna persona interesada en comprender la rápida expansión de las economías antes consideradas como subdesarrolladas. El Banco Mundial elaboró un informe en el año 1993 (BM, 1993) que entre sus conclusiones planteaba que los países de la región Asia-Pacífico habían obtenido altos índices de crecimiento económico junto con una reducción significativa de la pobreza (entendida como ingresos menores a dos dólares diarios) mediante lo que denominaron “crecimiento compartido”.¹ El mismo informe dividía a dichos países en 2 grandes grupos: las Nuevas Economías Industrializadas (*NIEs*, por sus siglas en inglés) y un

¹ Los resultados de este informe luego fueron usados por los monetaristas, mejor conocidos como neoliberales, para justificar políticas desreguladoras, estado mínimo y focalización de las transferencias monetarias hacia los grupos más vulnerables. Una revisión actual de la relación pobreza-crecimiento puede encontrarse en Berg y Krueger (2002) y para el caso de Asia-Pacífico en Ozawa (2005).

grupo más atrasado conformado por los *ASEAN-4*. Sin mayor sorpresa, constatamos que el caso de la RPC no se encontraba dentro de ninguno de estos grupos, a pesar de compartir los elementos que definen al crecimiento compartido.

La RPC comenzó su proceso de apertura comercial en el año 1978 mediante un profundo ciclo de reformas promovidas desde el Gobierno Central, el objetivo de las mismas fue hacer de la RPC una potencia industrial. Los resultados de la rápida expansión industrial nos permiten hablar hoy de una RPC que crece sobre el 6% anual y que tiene un índice de pobreza extrema cero, entendiendo esta última a partir de la definición de la Organización Internacional del Trabajo² (la cual ha sido ratificada además mediante los indicadores que miden la pobreza absoluta e indigente del Banco Mundial). Los últimos 30 años muestran un nivel de inversión creciente y de Consumo decreciente como porcentajes del PIB real, lo que nos hace sospechar que el gigante asiático crea más inversión de la que necesita para mantener constante su tasa de crecimiento anual.

Por su parte, ocurre lo contrario con América Latina. La década de los 80 fue célebremente definida por la CEPAL como la “década perdida”, debido a que durante este periodo no solo no hubo crecimiento, sino que esta ausencia fue acompañada por la crisis de la deuda, por una marcada acentuación de la pobreza y de la desigualdad, y por una destrucción de la capacidad instalada no vista desde la crisis de 1929 (Bielchowski, 1998). En la actualidad, a diferencia del gigante asiático, América Latina DEPENDE de la inversión para crecer, y esta dependencia se evidencia en el hecho de que, en promedio, por cada unidad de inversión se generen 4.5 unidades de Producto. Sin embargo, desde los índices de variación porcentual se obtienen otro tipo de resultados. Durante el periodo entre 1991–2019 el subcontinente creció en promedio menos de un 3% anual, y aunque coincidiendo proporcionalmente los periodos de mayor crecimiento económico con aquellos donde la inversión se incrementó, la relación Inversión-Producto del periodo exhibe una baja reacción de crecimiento: para que el Producto crezca 1% se requiere un incremento del 5% de la inversión. Además, durante la crisis del petróleo y la crisis asiática la reducción de la inversión vino acompañada de una compresión del Producto de manera lineal: una disminución de la inversión en un 1% vino acompañado de una reducción del Producto de un 1%. Por tanto, la relación inversión-Producto, a diferencia del caso chino, muestra una relación proporcional: la ausencia de inversión reduce el Producto y su aumento lo incrementa en medidas equivalentes. La dependencia de la inversión en América

² Una persona puede ser considerada en situación de extrema pobreza si posee ingresos diarios menores a 3.20 dólares.

Latina es un problema histórico y una característica estructural determinada por su inserción internacional en el mundo (Cardoso y Faletto, 1998), ya que como proveedor de materias primas, con escaso desarrollo de capital físico y humano, su oferta de bienes exportables redundaba en bienes de alta elasticidad precio-demanda: una leve reducción en la renta mundial disminuye la demanda global de dichos bienes, lo que la hace muy sensible a las crisis económicas por contracción de la demanda efectiva.³ Los datos usados nos permiten concluir que América Latina posee una subinversión que se arrastra desde la crisis de los 80, con un componente de consumo demasiado alto en su Demanda Agregada: de cada unidad de Producto generada, el 98% se usa en consumo.

En este artículo demostramos la existencia de un rendimiento constante de escala de la inversión en China y de un rendimiento creciente de escala de la inversión en América Latina para el periodo 1991–2019, que se intensifica, en este último caso, durante el periodo 2008–2019. Además sostenemos que esta tendencia debe ser vista como una oportunidad para el intercambio económico mutuamente beneficioso entre China y América Latina, dado que sitúa a América Latina como un destino posible y conveniente para el excedente de inversiones chinas. Lo cual, desde ya, implicará intensificar las relaciones comerciales destinadas a la creación de Formación Bruta de Capital por un lado, y a la mejora del desarrollo tecnológico, por otro.

Para este trabajo hemos usado una serie de tiempo (es decir, datos temporalmente ordenados) que va desde el año 1978 hasta el 2019 para el caso de China. En ella trabajamos los conceptos de elasticidad y de rendimiento marginal del Consumo y de la inversión, para luego aplicar el modelo desarrollado por Solow a la subserie 1991–2019. A diferencia de otros trabajos de economía aplicada, utilizamos el método de *Growth Accounting* para definir las tasas de cada factor productivo y su respectivo impacto en el crecimiento porcentual del Producto. Similarmente, para el caso de Latinoamérica hemos usado una serie de tiempo que va desde 1991 hasta 2019, aplicando las elasticidades, rendimientos marginales y el modelo de Solow antes señalado. La serie de tiempo usada para el caso chino es más amplia de forma intencional, el objetivo de esto es que el lector pueda conocer en profundidad el tránsito de China hacia una “economía moderadamente acomodada”, para usar la popular expresión acuñada por el presidente Xi. En el caso

3 La concentración de la actividad económica en exportación de materias primas con bajas cadenas de valor es de por sí una actividad que requiere mínima inversión, y que su rentabilidad depende del ciclo económico externo. Como bien indican Cariola y Sunkel (1982), las crisis económicas en América Latina vienen acompañadas de la baja en la demanda de materias primas y con ellas, la fuga de capitales a otras áreas.

latinoamericano, además, hemos dejado fuera la década de los 80 para evitar una subestimación en los indicadores, dado que esa década introduciría un sesgo “hacia abajo” en las unidades que deseamos estimar (Wooldridge, 2012). En ambos casos se aplicó una regresión lineal en los datos del periodo 1991–2019 usando como variable dependiente la variación porcentual del PIB real, mientras que la Inversión, el Trabajo y el Desarrollo Tecnológico fueron las variables independientes de la misma.

Simultáneamente, este artículo realiza un estado del arte en materia de datos relacionados a China y América Latina durante el periodo analizado. Y sostiene, además, que si bien existen factores institucionales que hacen que invertir en América Latina sea un proceso “costoso” (pobreza, delincuencia, corrupción alta y creciente, bajos niveles de *enforcement*, y bajos niveles de infraestructura física y financiera para el comercio), es importante también destacar que la RPC se encuentra actualmente en el proceso de implementar un ambicioso plan que apunta a solucionar una parte importante de estos problemas. Nos referimos, por supuesto, *the Belt and Road*, el cual busca conectar a los países en vías de desarrollo con la RPC en una red de comercio e infraestructura respaldada, asegurada y diseñada con especial atención por las Empresas Estatales Chinas. Así, el costo que hoy representa ese plan, en el mediano plazo, tendrá un impacto facilitador notable para inversión de la RPC en América Latina. En ese sentido, este artículo constituye un argumento a favor de profundizar la implementación y expansión de este plan hacia América Latina, llamando a su vez a la calma a quienes ven en la RPC una amenaza a sus negocios y/o una amenaza política, cuestiones que no tienen ningún asidero en la realidad.

Por último, conviene aclarar que si bien este artículo pertenece a la Economía Aplicada, está escrito con la intención de que el lector no familiarizado con el análisis cuantitativo, ni con la teoría económica, pueda extraer las ideas generales y asimilarlas. De tal forma, aquellos aspectos más técnicos de las metodologías usadas que se exponen en el artículo, solo aparecen en la estricta medida necesaria para fundamentar los argumentos expuestos y demostrar su asidero en la realidad. Al abordar estos elementos más complejos conviene recordar que confiar en los economistas y seguirlos ciegamente, sin comprender a cabalidad el conocimiento que poseen de su disciplina ha llevado a una serie de prácticas que manifiestan un notable aislamiento del contexto histórico, dado que aplican simplemente los contenidos de los libros de Economía como si de recetas se trataran. Tristemente, los nefastos efectos de esta forma de relacionarse con la Economía se han reflejado en una América Latina que no crece, que se empobrece y se vuelve cada día aún más desigual.

2 Rendimiento de la inversión en la RPC y América Latina

En esta sección respondemos a tres interrogantes dirigidos tanto a la RPC como a América Latina. En primer lugar, indagamos si las variaciones porcentuales de la inversión generan un efecto sobre el crecimiento del Producto. En segundo lugar, respondemos a la pregunta acerca de cuántas unidades de inversión son necesarias para incrementar el Producto, y en tercer lugar indagamos el efecto de una unidad de inversión por Unidad Efectiva de Trabajo⁴ (UET de ahora en adelante) sobre el Producto. La primera pregunta la respondemos usando el concepto de Elasticidad, mientras que para la segunda y tercera utilizamos los conceptos de Eficiencia y Productividad Marginal de la inversión respectivamente. De esta manera buscamos demostrar la existencia de rendimientos constantes de escala para el caso de la RPC y de rendimientos crecientes de escala para el caso latinoamericano.

2.1 El caso chino, 1978–2019

Comencemos por el caso chino, el Gráfico 1 muestra la relación entre la variación porcentual de la inversión y la variación porcentual del Producto, relación conocida como Elasticidad Inversión-Producto. En el mismo podemos ver la línea de tendencia (en rojo). Usando los datos del PIB real chino y la inversión por UET obtenemos que por cada variación de un 1% en la inversión el PIB real varía en un 1,14%, mostrando una elasticidad mayor a 1 para el periodo 1978–2019. Esto significa que incrementar en un 1% la inversión genera un crecimiento de 0,14 en el Producto, evidenciando una relación elástica. El efecto multiplicador de la inversión sobre el PIB real disminuye levemente mostrando una elasticidad de 1,13 para el periodo 2008–2019. De tal forma, la evidencia es coincidente con la teoría económica: **la inversión muestra rendimientos constantes con relación al crecimiento porcentual del Producto**. Veremos que esto ocurre tanto respecto a

⁴ Usamos el concepto de Unidad Efectiva de Trabajo (UET) para representar al Capital y el Producto por trabajador, es decir, ambos factores divididos por el número de trabajadores del país. A su vez, si multiplicamos el número de trabajadores por la Productividad Total de Factores (PTF) podemos representar su incidencia real en el Producto. Así, cuando hablemos de UET estaremos implicando al número de trabajadores en una economía y no a toda la población de un país (como sería en el caso del cálculo *per cápita*). Los conceptos de Inversión, Trabajo, Producto, Tecnología, Ahorro y Consumo serán desarrollados en la sección tres de este trabajo, cuando apliquemos el modelo propuesto a nuestro análisis de las economías china y latinoamericanas.

Gráfico 1: Elasticidad producto-inversión por UET en China, 1978–2019.

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

la Eficiencia como a la Productividad Marginal de la inversión, por lo que este rendimiento marginal constante genera una acumulación de inversiones excedentes que es recomendable exportar hacia mercados de destino donde dichas colocaciones sean más productivas.

El siguiente cuadro (número 1) sintetiza la evolución de las elasticidades del periodo 1978–2019. Los periodos donde el PIB es más elástico coinciden con las mayores crisis económicas vividas durante los últimos 50 años: la crisis del petróleo en 1973 y la crisis bancaria del 2007, por lo que es normal que mayores cantidades de inversión hayan sido necesarias para generar el mismo nivel de PIB real. A su vez, el promedio del periodo analizado refleja que durante buena parte del mismo se requirieron grandes cantidades de inversión para mantener el nivel de crecimiento. En otras palabras, el PIB real chino es poco sensible a los incrementos porcentuales de la inversión, por lo que una estrategia que potencie el factor trabajo o el desarrollo tecnológico se muestran como alternativas plausibles y deseables, y, de hecho, vale remarcar, el desarrollo tecnológico ha sido el sello de este país desde los 90. Entonces, podemos concluir que en la medida en que pasa el tiempo, la inversión llega a tener un menor efecto sobre el crecimiento del

Cuadro 1: Elasticidad producto-inversión por tramos para la RPC, 1978–2019.

Tramo de la serie	Variación % del PIB por UET	Variación % de la inversión por UET	Elasticidad Producto-inversión (η)
1978–1988	0,0582	0,0750	$\cong 1,24$
1988–1998	0,0649	0,0616	$\cong 0,95$
1998–2008	0,0819	0,1009	$\cong 1,01$
2008–2019	0,0613	0,0689	$\cong 0,60$
1978–2019	0,0648	0,0738	$\cong 1,14$

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

Producto, siendo en el último periodo donde esta tendencia se acentúa más luego del estancamiento en el decenio 1998–2008.

En segundo lugar, está la cuestión de la Eficiencia Marginal de la inversión. El primero en popularizar la relación entre Renta, Consumo e Inversión fue Keynes en su conocida *General Theory* (1983). En ella, Keynes nos introduce a una situación en que la Eficiencia Marginal de la inversión (EMI de ahora en adelante) crece cada vez menos, pero no por los motivos estipulados por los clásicos (rendimiento marginal decreciente debido a retornos constantes de escala), sino por problemas en la demanda efectiva. Frente a esto Keynes propone como solución el aumento del Consumo para impulsar la demanda efectiva y así recuperar el crecimiento del Producto o Renta Global.⁵ En este esquema Keynes propone que la relación entre Inversión y Producto posee una pendiente positiva (al crecer uno crece el otro) por lo que tanto Consumo como Inversión crecen con la Renta.

En nuestro caso, adaptaremos la propuesta keynesiana para analizarla por UET. La variación de la Inversión—Producto del incremento de la Renta (EMI) y la variación del Consumo por efectos de la Renta (Propensión Marginal a Consumir, PMC) se representan como la Primera Derivada Parcial (FOD, por sus siglas en

⁵ Para Keynes, el Consumo se comporta de forma estable en el tiempo mientras que la Inversión varía de forma significativa con el pasar del mismo. Ello ocurre debido a que los “espíritus animales” de los empresarios los llevan a invertir cuando existen mayores expectativas de retorno de la Inversión, mientras que los trabajadores al invertir sus salarios en la compra de bienes finales poseen motivaciones tan constantes como sus necesidades. A mayor renta, mayor consumo; sin embargo, la variación del consumo no es idéntica a la variación de la Renta, por lo que una parte de la variación de la Renta se destina a Inversión. Ello asegura que el aumento de la Renta pueda sostener el aumento del Consumo y la Inversión, lo que Keynes luego denominará Demanda Efectiva. La evidencia empírica cuestiona estas premisas, lo que se puede ver principalmente en Friedman (1957, citado por Romer, 2012) y su teoría del Ingreso Permanente. Sin embargo, la Eficiencia Marginal de la Inversión y la Propensión Marginal a Consumir se han vuelto herramientas fundamentales del análisis económico y han trascendido a Keynes y sus detractores.

inglés) de la Inversión y el Consumo con relación a la variación a la Renta o, lo que es lo mismo:

$$\frac{\partial K/AL}{\partial Y/AL} > \frac{\partial C/AL}{\partial Y/AL}$$

Si evaluamos la Eficiencia Marginal de la inversión en China para todo el periodo obtenemos una pendiente positiva de la curva de Inversión Real para el periodo 1978–2019 y un valor promedio ≈0,54 unidades de Producto por UET que se destinan a inversión. El supuesto keynesiano se prueba correcto para todos los periodos pero no así para el valor promedio, ya que la PMC es menor que la EMI con un valor para PMC ≈0,46. Las variaciones por tramo tanto de la PMC como de la EMI responden, en general, a variables endógenas ya que China por medio de su planificación económica se ha resguardado de los grandes picos de variación del Producto durante las grandes crisis de 1997 y 2007. Simultáneamente, se puede apreciar que, en general, los incrementos de la Renta Global benefician más al consumo que a la inversión luego del periodo 1978–1988, esto prueba que niveles moderados de inversión repercuten en mayores niveles de Productividad, así como que China ha recorrido un camino muy claro en el cual primero realizó una inversión alta para luego beneficiarse aumentando el consumo por trabajador por unidad producida.

Los valores de *PMC* y *EMI* por periodo se resumen en el siguiente cuadro (número 2), y nos permiten concluir que el destino de las variaciones del Producto en China es sin duda la inversión. Como señalábamos con anterioridad, esta tendencia se va revirtiendo en la medida que aumenta la productividad por trabajador, lo que hace gradualmente que una mayor inversión se vuelva menos necesaria. La *PMC* presenta mayores variaciones que la *EMI*, lo cual llama la atención dado que falsea parcialmente la premisa keynesiana acerca de la estabilidad del patrón de consumo y la volatilidad del patrón de inversión. Más allá de esto, lo que nos muestran los datos es que, en la medida en que se incrementa el

Cuadro 2: PMC y EMI para la RPC por tramos, 1978–2019.

Tramo de la serie	PMC	EMI
1978–1988	–0,4247	1,4247
1988–1998	0,8430	0,1569
1998–2008	0,6002	0,3997
2008–2019	0,7980	0,2019
1978–2019	0,4552	0,5447

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

Producto, es menor la parte destinada a Inversión y mayor aquella direccionada al Consumo, demostrándose entonces como falsa la premisa de un rendimiento marginal decreciente de la Inversión debido a motivos vinculados a la demanda efectiva, se trata más bien de un proceso natural que ocurre en los países que poseen un Producto cada vez más alto pero con Inversión cada vez más eficiente.

Para finalizar debemos analizar la Productividad Marginal de la Inversión (*PMgI*) en China durante el periodo en cuestión. La *PMgI* se obtiene mediante la *FOD* de la inversión, es decir, es representada por la pendiente de la curva de inversiones por *UET* con relación al Producto por *UET*. Su resultado nos indica cuánto Producto se genera al variar una unidad de inversión, y se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$PMgI = \frac{\partial Y / AL}{\partial K / AL} \equiv \frac{\partial y}{\partial k}$$

Cuando evaluamos las Derivadas de Primer y Segundo Orden para la curva de inversión se considera que si la *FOD* es positiva mientras que la *SOD* (derivada de segundo orden) es negativa, estamos frente a rendimientos **constantes** de escala. Este criterio se representa mediante las siguientes fórmulas:

$$f'(k) \equiv \frac{\partial y}{\partial k}, \quad f'(k) > 0, \quad f''(k) \equiv \frac{\partial^2 y}{\partial k^2}, \quad f''(k) < 0.$$

Siendo $f'(k) > 0$ equivalente a la *PMgI* y $f''(k) < 0$ la prueba de que pasado cierto punto óptimo la inversión por *UET* no incrementa el Producto por *UET* (dándose desaceleración). A partir del cuadro 3 podemos concluir que el periodo completo muestra la existencia de rendimientos constantes de escala (*FOD* de 2.49 y *SOD* de -0.60), siendo el último ciclo del mismo el más productivo para las inversiones en China. Este rendimiento constante significa que cada unidad adicional de inversiones es menos productiva que la anterior, lo que hace que destinar una mayor parte del Producto a Inversiones, si bien repercute positivamente, creando una relación sinérgica entre ambos, lo haga de manera cada vez menos significativa y con menor potencia.

Cuadro 3: Productividad marginal de la inversión (en millones USD) para la RPC, 1978–2019.

Tramo de la serie	FOD de la inversión	SOD de la inversión
1978–1988	3,51	-0,85
1988–1998	2,55	2,09
1998–2008	2,70	-0,60
2008–2019	1,35	0,05
1978–2019	2,49	-0,16

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

2.2 El caso latinoamericano, 1991–2019

Utilizamos el caso latinoamericano en contraste con el chino para probar que las inversiones en América Latina poseen un rendimiento marginal creciente, y que también a diferencia del caso chino, en América Latina el volumen de inversión por UET es insuficiente para mantener una tasa de crecimiento porcentual del Producto de forma sostenible, lo cual determina que las fluctuaciones del Producto y de la inversión vayan de la mano. Para fundamentar estas afirmaciones, en esta sección, aplicamos primero el análisis de elasticidades para luego proseguir a abordar los indicadores *PMC*, *EMI* y de *PMgI* para el periodo 1991–2019. Veremos que si bien la inversión es poco eficiente en su efecto sobre la variación porcentual del Producto por UET, **la inversión por UET sí posee efectos multiplicadores sobre la cantidad de unidades de Producto generadas: cada unidad de inversión por UET genera 4,5 unidades de Producto por UET.**

En primer lugar, debemos especificar qué entenderemos en este estudio por América Latina. Con este término designamos a una unidad espacial conformada por todos aquellos países que se encuentran al sur de Estados Unidos con excepción de los países del Caribe y de aquellos ubicados en la Guyana. De esta forma buscamos centrarnos solo en las principales economías latinoamericanas. En América Latina la tasa de crecimiento del Producto por UET durante el periodo es mucho menor, equivaliendo a menos del 3% anual. Mientras que la tasa de crecimiento de la inversión por UET también es baja, con menos de un 3% anual. Podemos decir que América Latina ha perdido durante el periodo considerado tanto en Producción como en inversión por *UET*. La elasticidad para el periodo 1991–2019 entrega un resultado de 1,05, mostrando que una variación porcentual de un 1% de la inversión por *UET* genera un efecto del 0,05% de crecimiento del Producto. El lector podrá darse cuenta observando el Gráfico 2 que, en la medida en que la inversión por *UET* varía porcentualmente de forma positiva, el crecimiento del Producto lo hace igualmente y viceversa. No es de extrañarse además que exista una relativa aglomeración de las entidades analizadas en torno al valor cero de la inversión y que aquellas entidades a la izquierda del eje vertical que pasa por ese de valor cero muestren resultados en que las variaciones negativas de la inversión generan pronunciados efectos negativos en el crecimiento del Producto. Esta relación precisamente evidencia la sensibilidad del Producto a las variaciones de la inversión, y esto a pesar de la amplia variabilidad evidenciada en que la mitad de los datos observados se encuentran alejados de la línea de tendencia.

El cuadro 4 resume el comportamiento de las elasticidades para el periodo 1991–2019 mostrando datos de los diferentes periodos separados, luego de 1998, en decenios. Este último periodo ha sido tomado debido a que uno de nuestros

Gráfico 2: Elasticidad producto-inversión en América Latina, 1991–2019.
Fuente: elaboración propia basado en datos del BM.

objetivos es probar la existencia de rendimientos constantes de escala de la inversión en el caso chino y de rendimientos crecientes de escala en el caso latinoamericano. El hecho de que podamos observar un simultáneo decrecimiento de la inversión y el Producto habla de la correlación entre estas variables (lo cual es probado en la sección 3 mediante un análisis de regresión multifactorial). No es coincidencia que las elasticidades del periodo en general se relacionen con una tendencia hacia la baja de la inversión y un fortalecimiento del factor trabajo simultáneamente, ya que los efectos de las crisis de 1997 y 2007 desencadenaron un declive del flujo de inversiones hacia América Latina.

Cuadro 4: Elasticidad producto-inversión por tramos para América Latina, 1991–2019.

Tramo de la serie	Variación % del PIB por UET	Variación % de la inversión por UET	Elasticidad Producto-inversión (η)
1991–1998	0,0273	0,0402	$\cong 0,55$
1998–2008	0,0368	0,0479	$\cong 0,77$
2008–2019	0,0234	0,0087	$\cong 1,23$
1991–2019	0,0290	0,0276	$\cong 0,83$

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

La distribución de la Renta Global entre Consumo e inversión es otro de los elementos que buscamos evaluar para el caso latinoamericano. Siguiendo las definiciones de PMC y EMI podemos ver que a nivel global, en el periodo 1991–2019, de cada unidad de Producto generado por UET, unas 0,02 unidades se destinan a inversión (EMI de 0,02) y un notorio 0,98 se destina a Consumo (PMC de 0,98). Este dato llamativo ayuda a comprender el rol crucial que cumple la inversión para el mantenimiento de tasas constantes de crecimiento del Producto, así como que para lograr esta meta se deba sacrificar el Consumo por UET. Una evolución semejante determina que los países de América Latina se enfrenten actualmente a un dilema entre Consumo e inversión, incluso ya avanzado el siglo XXI (cuadro 5).

Cuadro 5: PMC y EMI para AMÉRICA LATINA por tramos, 1991–2019.

Tramo de la serie	PMC	EMI
1991–1998	1,40	–0,40
1998–2008	0,84	0,16
2008–2019	1,07	–0,07
1991–2019	0,9772	0,0227

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

Finalmente, al analizar el comportamiento de la *PMgI* durante el periodo 1991–2019 (cuadro 6) vemos que muestra un alto desempeño de la inversión por *UET*, es decir, por cada unidad de inversión el Producto crece en un promedio de 4,5 unidades, lo cual señala un efecto multiplicador significativo. Además, la SOD muestra un valor positivo, por lo que durante el mismo periodo existe, en general, una tendencia al crecimiento del Producto vía el crecimiento de la inversión por *UET*. Esta tendencia muestra lo opuesto a una desaceleración. En suma, la conjunción de estos dos elementos nos permite decir que existe efectivamente un rendimiento creciente de escala para la inversión, a pesar de que la inversión sea muy baja en volumen. Estos resultados confirman la tesis de Solow que sostiene que los países en vías de desarrollo con pocas cantidades de inversión son capaces de crear un mayor crecimiento que las economías más desarrolladas. En el caso específico de América Latina, conviene tener en cuenta, como hemos argumentado, que el crecimiento del Producto en durante los últimos 10 años, además de ser escaso, ha venido acompañado del decrecimiento de todos los factores productivos, principalmente la Fuerza de Trabajo y el Desarrollo Tecnológico, factores que sufrieron una gran destrucción de sus capacidades y su volumen total.

Cuadro 6: Productividad marginal de la inversión (en millones USD) para América Latina, 1991–2019.

Tramo de la serie	FOD de la inversión	SOD de la inversión
2008–2019	6,58	0,3694287
1991–2019	4,34	0,0130834

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

3 Supuestos y definiciones del modelo

El modelo de Solow es uno de los más ampliamente utilizados para evaluar el impacto del Capital, el Trabajo y la Tecnología en la Producción. Este modelo explica el crecimiento desde un enfoque macroeconómico pero tomando además en cuenta el papel de las empresas en el uso y distribución de Capital, Trabajo y Tecnología para la producción. El modelo determina la producción usando una Función de Producción tipo Cobb-Douglas (*CDPF*), donde el Capital posee rendimientos constantes de escala con rendimientos marginales decrecientes.

El modelo utiliza 4 variables: Producto (*Y*), Capital (*K*), Trabajo (*L*) y conocimiento (*A*). La función de producción (*F*) tiene la siguiente fórmula:

$$Y(t) = F(K(t), A(t), L(t)),$$

Para simplificar el modelo, multiplicaremos *A* y *L* (expresando esto mediante *AL*), y entenderemos ese producto como *trabajo efectivo* (Romer, 2012). Esto asegura que la relación *Y/K* se estabilizará en cierto punto. Las funciones de producción del tipo *CDPF*, como se dijo anteriormente, tienen rendimientos de escala constantes. El supuesto de los rendimientos constantes de escala se expresa de la siguiente forma:

$$F(cK, cAL) = cF(K, AL) \quad \text{para todo } c \geq 0$$

$$F\left(\frac{K}{AL}, 1\right) = \frac{1}{AL} F(K, AL)$$

Además si definimos $k = K/AL$, $y = Y/AL$, $f(k) = F(k, 1)$. Entonces, podemos redefinir y:

$$y = f(k)$$

En otras palabras, mediante estas fórmulas podemos determinar la producción por unidad de trabajo efectivo como una función del Capital por unidad de trabajo efectivo. Además, debido a que nuestra función de producción es del tipo *CDPF*

con rendimientos de escala constantes, podemos obtener la forma intensiva de la misma. Multiplicamos ambas entradas por el valor constante c , y obtenemos:

$$\begin{aligned} F(cK, cAL) &= (cK)^\alpha (cAL)^{1-\alpha} \\ &= c^\alpha c^{1-\alpha} K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \\ &= cF(K, AL) \end{aligned}$$

Entonces dividimos ambos lados por AL , obteniendo:

$$\begin{aligned} f(k) &\equiv F\left(\frac{K}{AL}, 1\right) \\ &= \left(\frac{K}{AL}\right)^\alpha \\ &= k^\alpha \end{aligned}$$

Con esta fórmula intensiva, la primera derivada parcial (f') de la función de producción asume la siguiente fórmula:

$$f'(k) = \alpha k^{\alpha-1}$$

Como los niveles iniciales de Capital, Trabajo y Tecnología se toman como dados, y a su vez asumimos que crecen a una tasa constante, definimos su tasa de crecimiento como una derivada del tiempo:

$$\dot{L}(t) = nL(t); \dot{A}(t) = gA(t)$$

Por otra parte, la producción Y se divide entre Consumo e Inversión. La fracción destinada a inversión, denominada s , se considera exógena y constante. Mientras que el Capital se deprecia a una tasa δ , por lo que la variación en el tiempo del Capital K estará definida por la diferencia entre la parte del Producto destinada a Ahorro y la parte del Capital que se deprecia:

$$\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t)$$

3.1 la senda de crecimiento en balance en el modelo de Solow

La dinámica del modelo de Solow está orientada a establecer la tendencia de todas las economías a ubicarse en una senda de crecimiento equilibrado donde el rendimiento decreciente del Capital explica un estado estacionario en que la producción por trabajador no aumenta a pesar de los niveles crecientes de Capital. El

modelo predice una convergencia donde la primera derivada parcial del Capital por Unidad de Trabajo Efectivo es cero.

Ahora nos enfocamos en la dinámica del Capital por Unidad de Trabajo Efectivo, k . Sabiendo que k equivale a K/AL , aplicamos la Regla de la Cadena a la Función de Producción para obtener la derivada de esta:

$$\begin{aligned}\dot{k}(t) &= \frac{\dot{K}}{A(t)L(t)} - \frac{K(t)}{[A(t)L(t)]^2} [A(t)\dot{L}(t) + L(t)\dot{A}(t)] \\ &= \frac{\dot{K}}{A(t)L(t)} - \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} - \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \frac{\dot{A}(t)}{A(t)}\end{aligned}$$

Al haber definido $\dot{L}(t) = nL(t)$ y $\dot{A}(t) = gA(t)$ como las tasas de crecimiento de L y A , podemos reemplazar sus valores en la ecuación anterior. Además, dado que $\dot{K}$ es la diferencia entre la tasa de ahorro y la depreciación, reescribimos la ecuación así:

$$\begin{aligned}\dot{k}(t) &= \frac{sY(t) - \delta K(t)}{A(t)L(t)} - k(t)n - k(t)g \\ &= s \frac{Y(t)}{A(t)L(t)} - \delta k(t) - nk(t) - gk(t)\end{aligned}$$

Si entonces usamos el hecho de que $f(k) = Y/AL$ y reordenamos los términos, obtenemos:

$$\dot{k}(t) = sf(k(t)) - (n + g + \delta)k(t)$$

Esta última es la ecuación clave del modelo de Solow, donde el equilibrio para la acumulación de Capital es el punto donde $k^* = \dot{k}$. La misma define la tasa de cambio del stock de Capital que se produce por la diferencia entre la **inversión real** y la **inversión de equilibrio, BEI** (*Break-Even Investment*, por su sigla en inglés). El primer término, definido como $sf(k(t))$, es la cantidad de Capital por Unidad de Trabajo Efectivo multiplicada por la fracción invertida en ahorros. El Segundo, obtenido a través de la fórmula $(n + g + \delta)k(t)$, es la cantidad necesaria para mantener constante el nivel real de k (capital), y define la **Senda de Crecimiento en Balance, BGP** (*Balanced Growth Path*, por su sigla en inglés) de la economía.

Aquí es necesario señalar algo importante. Como se dijo antes, el rendimiento decreciente de escala asegura que el modelo converja en el punto donde $\dot{k}(t)$ (la primera derivada parcial) sea igual a cero. Este resultado significa que todas las variables están creciendo a un ritmo constante. Además, el modelo establece que solo los cambios tecnológicos crearán efectos de crecimiento. Los otros elementos (Inversión, Consumo, Capital, Trabajo, Ahorro) darán origen solo a efectos de nivel, desplazando la curva de inversión real.

Para asegurar la existencia de un punto donde $\dot{k}(t)$ es igual a cero, necesitamos establecer cómo el modelo de Solow alcanza el equilibrio. Conceptualmente podemos decir que este equilibrio existirá en un punto donde se garantice un nivel máximo de consumo relacionado con cierta tasa de inversión real por unidad de trabajo efectivo. Pero si volvemos a las ecuaciones anteriores y tomamos el valor de $\dot{k}(t) = 0$ y $k^* = k$, que representan el BGP en la economía, obtenemos lo siguiente:

$$0 = sf(k(t)) - (n + g + \delta)k(t)$$

$$sk^\alpha = (n + g + \delta)k$$

$$k^{*\alpha} = \left(\frac{n + g + \delta}{s}\right)k^*$$

$$k^* = \left(\frac{n + g + \delta}{s}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Además, transformando la expresión, obtenemos el Capital óptimo correspondiente al BGP como proporción de la tasa de ahorro:

$$k^* = \left(\frac{s}{n + g + \delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Mientras que para obtener el nivel de producto óptimo reemplazamos el valor de k con $y = f(k)$:

$$y^* = \left(\frac{s}{n + g + \delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

Finalmente, para conocer el nivel de consumo óptimo definimos el consumo per cápita c como $c^* = (1 - s)y^*$, obteniendo el siguiente resultado:

$$c^* = (1 - s) \left(\frac{s}{n + g + \delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

3.2 Aplicación empírica del modelo

Para poder medir el impacto que el capital, el trabajo y el desarrollo tecnológico generan en el crecimiento del producto en el tiempo empleamos un método también desarrollado por Solow (1956) y conocido como *growth accounting*. Para comprender este modelo consideremos una función de producción igual a la

anteriormente considerada: $Y(t) = F(K(t), A(t), L(t))$. A partir de la misma, si queremos determinar la tasa de cambio del producto en el tiempo debemos descomponer la función en las variables que hacen que el producto cambie y multiplicarlas por su tasa de cambio en el tiempo, de la siguiente manera:

$$Y(t) = \frac{\partial Y(t)}{\partial K(t)} \dot{K}(t) + \frac{\partial Y(t)}{\partial L(t)} \dot{L}(t) + \frac{\partial Y(t)}{\partial A(t)} \dot{A}(t)$$

Dividir ambos lados por $Y(t)$ y reescribir los términos al lado derecho de la ecuación nos llevan a:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} &= \frac{K(t)}{Y(t)} \frac{\partial Y(t)}{\partial K(t)} \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} + \frac{L(t)}{Y(t)} \frac{\partial Y(t)}{\partial L(t)} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} + \frac{A(t)}{Y(t)} \frac{\partial Y(t)}{\partial A(t)} \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} \\ &\equiv \alpha_K(t) \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} + \alpha_L(t) \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} + R(t) \end{aligned}$$

Ambos cocientes $\alpha_K(t)$ y $\alpha_L(t)$ representan las elasticidades del capital y del trabajo con relación al producto, respectivamente. Por su parte, $R(t)$ representa aquellos elementos vinculados al cambio del producto y también relacionados al Desarrollo Tecnológico. Debido a que el modelo se orienta hacia los efectos que tiene el capital sobre el producto, podemos reescribir la ecuación anterior restando $\frac{\dot{L}(t)}{L(t)}$ a ambos lados y asumiendo que $\alpha_K(t) + \alpha_L(t) = 1$, entonces tenemos:

$$\frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = \alpha_K(t) \left[\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \right] + R(t)$$

Las tasas de crecimiento de Y , K y L se pueden medir directamente. Además, si $\alpha_K(t)$ representa el producto marginal del capital, entonces será equivalente a la parte del ingreso destinado al Capital. La fórmula recién propuesta nos permite también calcular de forma directa la contribución del Capital por trabajador en el crecimiento del producto y además, un término faltante, el llamado “residuo de Solow”. A partir de estos datos, podemos calcular el aporte del capital, el trabajo y el desarrollo tecnológico usando una fórmula de regresión lineal, lo cual hacemos reemplazando $R(t)$ por la elasticidad de la *Productividad Total de Factores (PTF)* y su variación proporcional. Obtenemos así la regresión nivel-nivel de la elasticidad del capital respecto al producto, lo cual se refleja en esta fórmula:

$$R(t) = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} - \left(\alpha_K(t) \left[\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \right] \right)$$

3.2.1 Aplicación del modelo al caso chino

A continuación aplicamos el modelo del crecimiento económico de Solow al caso chino entre 1991 y 2019. Para esto usamos como principales variables el PIB real (reflejando el crecimiento del producto, variable Y), la Formación Bruta de Capital, *CGF* (*Capital Gross Formation* por sus siglas en inglés, como la variable K), el número de trabajadores asalariados (variable L) y la *PTF* como el residuo de Solow, R . La regresión lineal del periodo, que posee un intervalo de confianza de 97,5, puede representarse con sus respectivos valores y resultados de la siguiente forma:

$$\frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} = 0.7514 \left[\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \right] - 0.5767 \left[\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \right] + 1.8242[R(t)]$$

$$(0.0897983) \quad (1.799559) \quad (0.6175658) \quad R^2 \cong 0.75$$

El modelo arroja una bondad de ajuste (término que describe lo bien que se ajusta el modelo a un conjunto de observaciones) de más de 75%, por lo que podemos sostener que las variables elegidas explican en buena parte el crecimiento económico que presenta el caso. A su vez, el *t-test* aplicado a cada una de las variables arroja un valor $\geq 1,96$, junto con un *p-valor* $\leq 0,05$ para todas las variables salvo para el factor trabajo, razón por la cual podemos rechazar la hipótesis nula que plantea una pendiente de valor cero (a excepción, por supuesto, de la variable L). Además, junto con la ausencia de correlación de las variables entre sí (es decir, se trata de variables mutuamente excluyentes e independientes entre sí) obtenemos una elasticidad para el capital ($\alpha_K(t) \cong 0,75$) de 0,75. La elasticidad del trabajo cumple un rol negativo en el crecimiento, principalmente por el rol que tiene la tecnología en el proceso productivo: aumentar el número de trabajadores dado un alto nivel de desarrollo tecnológico termina creando problemas de eficiencia y haciendo que cada uno produzca menos.

Los resultados del caso chino no dejan de ser sorprendentes. En primer lugar, la elasticidad del capital es alta, lo que concuerda con la evidencia gráfica (Gráfico 1). Si, en base a esta evidencia, relacionamos la cantidad de capital por UET (K/AL) con el producto por UET (Y/AL) vemos que cada trabajador es capaz de producir, en promedio, durante la primera década considerada, cerca de 4 veces más producto que el capital necesario por UET. A medida que pasó el tiempo, la capacidad multiplicadora del capital fue aumentando, volviéndose más productivo el factor trabajo y acumulándose un excedente de inversiones en forma de Capital. Sin embargo, si el promedio del PIB real destinado a la inversión durante el periodo completo es de 40,7%, y el óptimo necesario para hacer crecer el producto es de un 75%, se da una brecha entre inversión óptima y real para mantener el Producto creciendo a una tasa constante que es inalcanzable. Como

muestra el Gráfico 3 más abajo, en tan solo 30 años China alcanzó el nivel óptimo de crecimiento de su producto por UET en tres ocasiones (intersección entre la BEI y la inversión real, K/AL). Cada vez que la línea azul cruzó hacia abajo la roja, cada unidad adicional de capital se volvía menos productiva que la anterior, volviendo a ser más productiva una vez que la cruzaba nuevamente, esta vez hacia arriba. Más aún, la evidencia gráfica demuestra que, en el corto plazo, China está muy cerca de alcanzar el límite de su modelo de desarrollo. El hecho de que el factor productivo Capital siga siendo tan eficiente luego de casi 50 años desde el inicio de las reformas habla de una estrategia orientada hacia la expansión de este factor que ha sido muy bien implementada.

Gráfico 3: Relación inversión-producto en China, 1991–2019.

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

3.2.2 Aplicación del modelo al caso latinoamericano

En el caso latinoamericano aplicamos asimismo el modelo de Solow pero usando esta vez el método de datos de panel con serie de tiempo (Stocks and Watson, 2015). Este método nos permite analizar distintas unidades de observación

(entidades) en una o más unidades de tiempo diferentes. Al realizar el análisis de esta forma podemos corregir el clásico problema de la omisión de variables, el cual se manifiesta a pesar de considerar las distintas entidades en estudio debido a que se mantiene constante la unidad de tiempo. Al usar datos de panel, entonces, combinamos los beneficios de la comparación entre entidades con aquellos de la comparación entre distintas unidades de tiempo. A continuación, aplicamos el método de efectos fijos usando datos de panel para el caso latinoamericano entre 1991 y 2019. Usamos las mismas variables del modelo de *growth accounting* de Solow (modelo anteriormente visto en el caso chino) y obtenemos la siguiente regresión⁶ lineal:

$$\frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} = 0.2545 \left[\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \right] + 0.2155 \left[\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \right] + 0.0165 [R(t)]$$

$$(0.0176894) \quad (0.2147512) \quad (0.0319987) \quad R^2 = 0.90$$

A diferencia del caso chino, en el caso latinoamericano la relevancia del efecto neto de la inversión sobre el crecimiento porcentual del Producto es casi absoluta. Además, hemos aplicado el *t-test* a cada una de las variables y evaluado sus *p-valores* pudiendo rechazar la hipótesis nula de una pendiente cero para la inversión neta, aunque no para el factor Trabajo y para el Desarrollo Tecnológico, dado que ambos arrojan valores por debajo de los necesarios para considerarse estadísticamente significativos. Así, el efecto neto del Capital explica por sí solo los cambios en el crecimiento del Producto por UET.

Los resultados de esta regresión prueban además el punto defendido en este estudio: para mejorar la productividad del factor trabajo es necesario que el desarrollo tecnológico acompañe este proceso. El escaso desarrollo de la Formación Bruta de Capital, problema histórico del continente, prueba la necesidad de inversiones para que el desarrollo tecnológico tenga un impacto en el producto. Por otra parte, cabe destacar que la elasticidad latinoamericana del capital es muy diferente a la de su par chino, con valores próximos a 0,25 ($\alpha_K(t) \cong 0,25$), lo que hace que surja una pregunta acerca del rol específico que cumplen las inversiones en ambos casos. Con elasticidades tan distintas entre sí, en base al modelo de regresión definido, la tasa de participación del Capital en el crecimiento para el caso chino es muy diferente de la de América Latina. La inversión muestra un promedio para América Latina de un 20,17%, mientras que su par chino muestra

⁶ Los valores para el *t test* y el *p* valor de la variable Desarrollo Tecnológico (*R*) fueron de 1 y de 0,32 respectivamente, fallando entonces en rechazar la hipótesis nula de una pendiente de valor cero o, en otras palabras, no poseyendo la variable *R* valores estadísticamente significativos. Lo mismo se aplica al factor Trabajo, con un *t-test* y un *p-valor* de 0,52 y 0,61 respectivamente.

uno por encima del 40%, como vimos anteriormente. Sin embargo, el valor óptimo de inversión para América Latina es de aproximadamente 25% y en el caso chino, de un 75%. En pocas palabras, una disminución de un 1% de la inversión neta en el caso chino posee un efecto casi nulo en su economía interna, mientras que para América Latina dicha disminución pondría en riesgo la tasa de crecimiento, tal como lo ha mostrado su historia a lo largo de los últimos 30 años.

A diferencia de su par chino, el efecto del capital por UET es mucho más pronunciado en el caso latinoamericano. Como podemos apreciar, la mayoría de los casos analizados mediante el panel de datos del Gráfico 4 muestra que las entidades están por sobre la línea de tendencia, evidenciando que pocas unidades de inversión crean mucho crecimiento, por más bajo que el volumen de inversión sea. En promedio, para una tasa de ahorro del 20% se muestra un impacto en el producto por UET de casi 4,5 veces la unidad de capital usada, tendencia que se mantiene durante todo el periodo. Eso demuestra que la productividad marginal del capital es mucho más alta en el caso latinoamericano que en el chino. De esta manera encontramos dos situaciones con objetivos complementarios. En primer lugar, un continente que se mantiene en un equilibrio frágil de inversiones que son altamente productivas; en segundo lugar, un país ya formalmente desarrollado

Gráfico 4: Relación inversión-producto para América Latina, 1991–2019.

Fuente: elaboración propia en base a datos del BM.

que posee un excedente de inversiones de más del doble de las necesarias para mantener constante su producto. Podemos afirmar así la existencia de una oportunidad muy conveniente para que exista un intercambio entre un excedente de oferta en inversiones y un excedente de demanda de inversiones, en tiempos donde la globalización hace que este intercambio sea mucho menos costoso que, por ejemplo, hace una década (Gráfico 2 y 4).

4 Conclusiones

En este artículo hemos desplegado la relación que existe entre Inversiones, Trabajo y Desarrollo Tecnológico por un lado y el crecimiento del Producto por el otro. Esta relación se ha analizado usando como elemento central lo que se produce por trabajador (y no por habitante), para poder así calcular de forma precisa el rol que cumplen las Unidades Efectivas de Trabajo sobre el crecimiento. A su vez, hemos aplicado un modelo a esta relación que nos permitió ver cuánto contribuyen en dicho proceso las Inversiones y el Desarrollo Tecnológico. Al ser la Tecnología una variable exógena al modelo, esta ha sido usada para explicar los cambios que el modelo mismo no puede explicar.

Es importante darnos cuenta de los logros y méritos que ha alcanzado China en los últimos 50 años. Los resultados que hemos visto a través de nuestro análisis acerca de la relación entre Producto e Inversión son sin lugar a dudas formidables y dignos de elogio. Dentro de estos impresionantes resultados, hemos destacado en especial el hecho de que en la última década el efecto de las inversiones sobre el crecimiento no solo haya sido positivo, sino que además cada unidad adicional haya hecho crecer aún más el Producto, aunque cada vez más lentamente. De esta forma, podemos concluir que para el periodo 1991–2019 China exhibe rendimientos constantes de escala. La parte del Producto destinada a la inversión en promedio nos arroja un valor de 40.7%, siendo este resultado congruente con una conclusión muy aceptada acerca del crecimiento compartido de los países del Asia-Pacífico. La misma sostiene que el crecimiento ha sido generado mediante políticas que fomentan altos volúmenes de inversión y que luego repercuten en un crecimiento porcentual acelerado del Producto. A su vez hemos demostrado que existe un excedente de oferta de inversiones que el Estado chino puede usar libremente fuera de su territorio, esto se concluye a partir de que su nivel óptimo de inversión es demasiado alto, por lo que alcanzarlo implicaría sacrificar el consumo de su población para lograr una tasa de crecimiento innecesaria para un país que ha logrado sacar a su población de la pobreza. Es importante hacer ver al lector que el hecho de que el valor R^2 no se acerque a 1 se debe a que hemos usado un modelo

de economía cerrada en nuestro análisis, por lo que el comercio internacional ha quedado fuera de consideración. Es una tarea para futuras investigaciones analizar el rol de las inversiones en China usando un modelo de economía abierta, así como analizar el rol del Gobierno en la Economía mediante su consumo e inversión.

En el caso latinoamericano hemos mostrado una serie de datos importantes y a tener en cuenta si el objetivo es mejorar el rendimiento de la inversión por UET respecto al crecimiento del Producto. En primer lugar, si bien la elasticidad Inversión-Producto es lo suficientemente fuerte (valores ligeramente menores a 1) hemos podido ver que durante el periodo 1991–2019 para que creciese el Producto se requería también que creciera la inversión. En segundo lugar, podemos ver que todos los países que tomamos como casos en nuestro estudio de América Latina muestran similarmente, que buena parte de su Producto, cuando este crece, se destina a Consumo, sacrificando así la inversión. Esta tendencia constituye un dato significativo para el debate sobre la Demanda Efectiva en América Latina, ya que al existir valores tan altos de PMC y valores tan bajos de inversión, los supuestos keynesianos que fomentan el Consumo y se orientan a una preferencia por la liquidez, si son llevados a la práctica, estimularán la demanda de bienes y servicios (a través de potenciar la Renta Global y relativa de los trabajadores, y por lo tanto el consumo), pero no vendrán acompañados de crecimiento del Producto. Elementos adicionales para este análisis se pueden encontrar al integrar el comportamiento de los salarios reales, nominales, la elasticidad del factor trabajo con relación a los salarios y el rol de la deuda para explicar el comportamiento de la demanda efectiva. En tercer lugar, tomando en cuenta los valores arrojados por la regresión que hemos realizado, se puede concluir lo relevante que es precisamente la inversión para el crecimiento, el rol secundario que cumple el factor Trabajo en este proceso y la insignificancia estadística del Desarrollo Tecnológico en el crecimiento actual. De tal forma, se evidencia que una inversión utilizada para la mejora y masificación de la Tecnología ayudarían a que sea la Productividad y no el Trabajo la base del crecimiento del Producto, como lo es actualmente para el caso de la RPC. Descomponer la muestra global por países, para determinar en cuáles existen rendimientos crecientes de escala y en cuáles rendimientos decrecientes, es el camino futuro natural para un artículo de estas características. Sin embargo, nos hemos limitado por ahora a analizar las condiciones estructurales del intercambio económico entre la RPC y América Latina como un bloque.

No queremos terminar este artículo sin señalar una vez más los beneficios que pueden originarse en un intercambio de inversiones entre la RPC y América Latina. En primer lugar, la RPC posee un excedente real de inversiones. En segundo lugar, América Latina muestra una escasez de inversiones y un nulo impacto de la Tecnología en el crecimiento de su Producto. Las condiciones estructurales en la

RPC y América Latina nos revelan así de manera muy clara que ambas pueden beneficiarse mutuamente de un intercambio de inversión. En este sentido, un avance hacia mayores vínculos diplomáticos y comerciales forman parte de un importante paso hacia una América Latina que crezca de forma sostenible y eficiente, y una RPC que asuma activamente su rol como potencia económica mundial.

Bibliografía

- Banco Mundial. (1993). El Milagro de Asia Oriental: el Crecimiento Económico y las Políticas Oficiales. Retrieved from <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/1993/09/15499989/east-asian-miracle-economic-growth-public-policy-vol-2-2-resumen>.
- Berg, A., & Krueger, A. (2002). Dar vela al comercio. *Revista Finanzas y Desarrollo*, 39(3), 16–19.
- Bielchowski, R. (1998). *Evolución de las Ideas de la CEPAL* (pp. 21–45). Número Extraordinario: Revista de CEPAL.
- Cardoso, F., & Faletto, E. (1998). Dependencia y Desarrollo en América Latina: un Ensayo de Interpretación Sociológica, en. Retrieved from <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/2052>.
- Cariola, C., & Sunkel, O. (1982). *Un siglo de historia económica de Chile: 1830–1930: dos ensayos y una bibliografía*. Madrid: Ediciones Cultura Hispánica del Instituto de Cooperación Iberoamericana.
- Ozawa, T. (2005). *Asia's labor-driven economic development, flying-geese style: An unprecedented opportunity for the poor to rise? Discussion Paper No. 40*. Tokyo: United Nations University.
- Romer, D. (2012). *Advanced macroeconomics* (4th ed.). New York: The McGraw Hill Series in Economics.
- Rostow, W. (1961). *Las etapas del crecimiento económico: un Manifiesto no Comunista*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94.
- Stock, J., & Watson, M. (2015). Introduction to econometrics. Retrieved from <https://econometricsweb.files.wordpress.com/2016/11/stock-watson-econometrics-3rd-edition-ilovepdf-compressed.pdf>.
- VV.AA. (1983). *John Maynard Keynes: Crítica de la Economía Clásica* (Vol. 8). Madrid: Editorial Ariel, S.A. Pedro Teixeira.
- Wooldridge, J. (2012). Introductory econometrics: A modern approach. Retrieved from https://economics.ut.ac.ir/documents/3030266/14100645/Jeffrey_M._Wooldridge_Introductory_Econometrics_A_Modern_Approach__2012.pdf.