

Productividad total de los factores: revisión conceptual y tendencias en la literatura

Mauricio A. Grotz (Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Austral)

Resumen

El trabajo revela una tendencia creciente en los estudios sobre la Productividad Total de los Factores (PTF), concepto que presenta controversias en la literatura por su debilidad intrínseca de no poder medirse en forma directa. No obstante, los debates metodológicos han generado nuevas investigaciones concentradas a nivel de empresas para responder aquello que los enfoques macroeconómicos tradicionales no han podido. Además de la revisión conceptual, se efectúa una revisión cuantitativa de la literatura utilizando las publicaciones en los principales *journals* de economía disponibles en JSTOR y se comparan las mediciones para el caso argentino. La revisión metodológica es relevante por el rol que ocupa la PTF en el crecimiento económico de largo plazo, la convergencia económica entre países y sus implicancias en términos de pobreza, empleo y desigualdad, —componentes de la definición de productividad inclusiva desarrollada por Juan J. Llach—, lo cual requiere continuar indagando sobre los determinantes de la PTF.

“The story of productivity [...] its at heart the record of man’s efforts to raise himself from poverty”
Kendrick, 1961.

Introducción*

¿Cómo ser mas productivos? A nivel individual el objetivo es claro: producir más en menos tiempo. No se trata de cumplir con el trabajo, o trabajar más, sino de hacerlo mejor o “más inteligentemente”,¹ destinando la menor cantidad de recursos, pero ¿para qué? En el ámbito laboral se esperan beneficios materiales —el tiempo es dinero—, sin embargo, la productividad también se asocia a la idea del disfrute posterior, es decir, mejorar el rendimiento para dedicarnos a otras actividades, por ejemplo, familia, ocio, etc. Las razones no son solo materiales, se busca alcanzar un mayor nivel de bienestar general. Las múltiples *apps* que nos ofrece la vida moderna o las variadas recetas de algunos *bestsellers*² (reflejo del interés que despierta el tema), dan cuenta de que lamentablemente no hay una única respuesta al interrogante. Los factores son tan variados que, al parecer, cada persona debe descubrir su propia forma de ser más productiva. Si a nivel particular la situación es compleja, el mismo planteo para la economía en general de los países, deriva en desafíos aún mayores.

Keynes en 1930 profetizaba para el año 2030 un mundo con jornadas laborales reducidas, sólo se necesitarán “3 horas diarias para satisfacer al viejo Adán”³ y luego las actividades girarán en torno al arte, la ciencia o lo que sea significativo para las personas.⁴ Este auspicioso porvenir ocurriría porque consideraba que el problema económico⁵ se estaba solucionando y así, el uso cada vez más eficiente de los recursos elevaría entre 4 a 8 veces los estándares de vida. Al igual que Kendrick en la cita del epígrafe, Keynes ve en la productividad la esencia del progreso humano. Ahora bien, ¿cómo lograrlo? Para él, las claves del desarrollo en el largo plazo son dos: 1) mejoras técnicas (ciencia y tecnología) y 2) acumulación del capital. Sin embargo, esto origina dos inconvenientes, al primero lo denominó “desempleo tecnológico”, advirtiendo que la velocidad de los cambios tecnológicos superaría el ritmo al que se encuentran nuevos usos al trabajo. Por su parte, la falta de progreso científico-técnico, acumulación de capital (o su lento crecimiento) podrían profundizar las diferencias de los niveles de desarrollo entre países. De cualquier forma, era optimista, sólo serían situaciones temporales (fases) hasta dar por resuelto el problema económico.

*Este trabajo forma parte del proyecto “Productividad Inclusiva” (IAE-Business School y Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Austral). Se agradecen los valiosos comentarios aportados por Juan José Llach (director del proyecto) y Eduardo Fracchia quien también lo integra.

¹ Para la OCDE (2018), el trabajo inteligente implica innovar con ideas o tecnología.

² Entre los libros más vendidos en Amazon en la categoría “desarrollo personal y autoayuda”, en el tercer puesto aparece el libro “El monje que vendió su Ferrari” (Sharma, 2010), o en el ranking de *The New York Times*, “*Atomic Habits*” (Clear, 2018) aparece en el primer puesto dentro de la categoría *business*.

³ Existe evidencia de que algunos países se acercan a este número. De acuerdo con la OCDE, en 2019 Dinamarca, Noruega y Alemania son los países con menor cantidad de horas efectivamente trabajadas en el año, en promedio por día, un trabajador dedicaría alrededor 3,75 horas. Además, figuran entre los 10 países con mayor productividad laboral (información disponible en <https://stats.oecd.org/> indicadores: *Average annual hours actually worked per worker; labor productivity levels (most recent year, 2019. GDP per hour work in US dollar)*.

⁴ Keynes consideraba que el interrogante a resolver en el futuro sería a qué dedicar el tiempo, dado que el trabajo no ocuparía un lugar central.

⁵ La escasez de recursos versus necesidades infinitas.

Las palabras eficiencia productiva, tecnología, estándares de vida e incluso bienestar están asociadas a un indicador que intenta medir estos conceptos: la “Productividad Total de los Factores” (PTF). Solow (1956) la nombró “cambio tecnológico” y desde allí, su interpretación más común. La literatura le reconoce un rol preponderante como motor del crecimiento en el largo plazo (Prescott, 2006; Hlatshwayo y Spence, 2014; OCDE, 2019a) y la evidencia sugiere que explica alrededor de un 50%-70% de las disparidades económicas entre países (Aiyar y Dalgaard, 2005; Caselli, 2005, 2016; Hsieh y Klenow, 2010). Contrario a la visión de Keynes, en las últimas décadas se registran adelantos tecnológicos pero caídas en la productividad, mientras que las diferencias entre las naciones aún se mantienen (Cusolito y Maloney, 2018). Con números que muestran la desaceleración o estancamiento de la PTF en el mundo desarrollado, se cuestiona entonces la capacidad de la tecnología para favorecer el progreso (Gordon, 2015, 2016; FMI, 2018). Por ejemplo, Gordon (2016) argumenta que, a diferencia del siglo pasado, en la actualidad la tecnología influye más en el ocio que en la productividad.⁶ Así, la PTF y, sobre todo, su variación, se transformó en una de las preocupaciones centrales de las teorías de crecimiento económico, con interrogantes no resueltos sobre cómo y por qué se difunden las nuevas tecnologías, o sus efectos sobre la productividad y la convergencia económica entre países.

¿Cuál ha sido la evolución de los estudios sobre productividad? ¿Qué hay detrás de esa evolución? ¿Dice algo relevante acerca de los análisis más recientes sobre la temática en general y sobre la PTF en particular? El argumento aquí es que las nuevas tendencias y el reavivado interés en tratar la temática se da como consecuencia de controversias conceptuales irremediables alrededor de la PTF y la falta de respuesta del esquema tradicional sobre las causas de su desaceleración en un contexto de avances tecnológicos. La literatura presenta ambigüedades en lo conceptual y múltiples variantes de medición, con interpretaciones a veces contrapuestas, además de los desafíos estadísticos subyacentes. Su método de cálculo original —restando de la tasa de crecimiento económico la contribución de los factores de producción— ha dado lugar a críticas sustantivas, como las siguientes: la PTF no existe y es solo error de medición (Jorgenson y Griliches, 1967); la PTF no mide el cambio tecnológico (Lipsey y Carlaw, 2004); el cálculo de la PTF es una mera ilusión (Felipe y McCombie, 2019). No obstante, si bien con avances, las metodologías que continúan con el legado del modelo de Solow aún son las más frecuentes. Las nuevas tendencias recurren a métodos econométricos, con el foco puesto en las empresas, lo cual ha servido de complemento para indagar sobre aquello que los enfoques macroeconómicos no pueden medir. Después de todo, la productividad es un fenómeno microeconómico (Caselli, 2016) y las complejidades para distinguir sus determinantes se reducen a ese nivel.

Dada la importancia de la PTF, cobra sentido revisar qué significa, cómo se mide y cómo se interpreta para detectar hasta qué punto se vincula con la dimensión socioeconómica del crecimiento inclusivo: empleo, pobreza y distribución del ingreso (Llach, J., 2020). En este sentido, la primera sección, presenta la evolución del uso de las palabras “productividad” y “productividad total de los factores” examinando los *journals* disponibles en JSTOR, para luego revisar la conceptualización, operacionalización e interpretación de la PTF. El análisis se concentra en el método macroeconómico tradicional basado en la contabilidad del crecimiento. Posteriormente se presenta, un

⁶ Esta visión coincide con algunas recetas a nivel individual que sugieren usar la tecnología para aumentar la productividad “correctamente” ya que también funciona como distractor, con consecuencias negativas para la productividad y la sociedad (Sharma, 2018: 40). Algo similar advierte Kendrick (1961:19) sobre los posibles efectos negativos del cambio tecnológico sobre el tejido social y, por lo tanto, plantea la necesidad de desarrollar la capacidad de las sociedades para adaptarse al cambio.

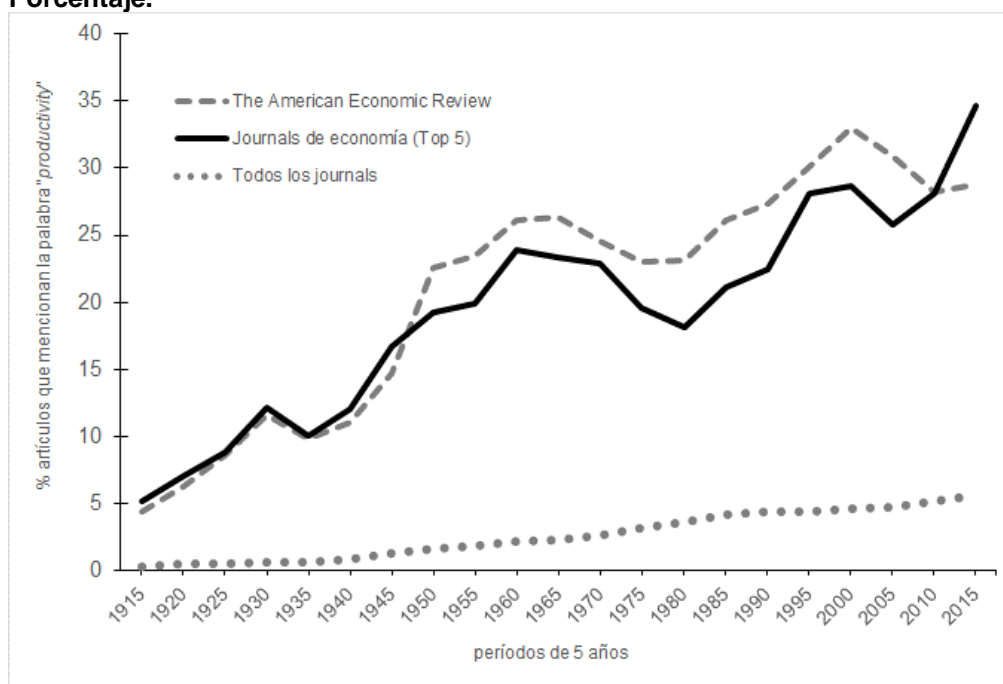
análisis cuantitativo de la literatura reciente en los principales *journals* internacionales de economía, con una breve descripción de las características de la literatura reciente. Se sigue con el caso argentino, ubicándolo en el contexto internacional, y después comparar las distintas estimaciones disponibles para el país. Se finaliza con un repaso de las principales hipótesis sobre las variables que influyen en la PTF y se exponen las conclusiones.

1. Productividad y PTF. Evolución y tendencias.

A través de los artículos publicados en JSTOR se presenta aquí una aproximación de la evolución de la temática, contabilizando las palabras (en inglés) “productividad” y “productividad total de los factores” y visualizar posibles tendencias dentro de la economía.

Aunque los intereses en el campo económico son múltiples, la productividad es una de las inquietudes centrales de la disciplina. Comenzó a ganar relevancia a partir de los años '60, dejando de lado la principal preocupación hasta este momento: la inflación (Kavesh, 1962). El gráfico 1 muestra un crecimiento constante en la proporción de todos los artículos (de todos los *journals*) que mencionan la palabra “productividad”. Antes de 1960 las referencias alcanzaban, en promedio, apenas el 1%, pasando al casi 4% en los '80, y entre 2000-2015 superó el 5%. Por cierto, el término “productividad total de los factores” aparece entre 1961 y 1965 (ver tabla 1).

Gráfico 1
Evolución de la palabra “*productivity*” en artículos de JSTOR. 1911-2015.
Porcentaje.



Nota: los *journals* seleccionados, además de The American Economic Review, son: The Quarterly Journal of Economics, Journal of Political Economy, Econometrica y The Review of Economic Studies.
Fuente: Elaboración propia en base a datos de JSTOR.

En economía el salto es más notorio. Entre 2011 y 2015, alrededor del 30% de los artículos publicados en *The American Economic Review* y un 35% de los cinco *journals*

de economía más importantes,⁷ menciona la palabra “productividad”, mientras que entre 1911 y 1940 apenas llegaban al 10% (ver tabla 1). Cómo se percibe en el gráfico 1, el interés por el tema fue creciendo de manera sostenida, teniendo un primer auge en la década del '60. Luego de 1980 se retoma la senda ascendente y ha cobrado nuevo vigor durante los '2000. Por su parte, los artículos referidos específicamente a la PTF son mucho más recientes, además representar una menor proporción. Sin embargo, la tendencia es positiva y entre 2001 y 2015, dentro de los artículos que mencionan la palabra productividad, aproximadamente un 14% también aluden a la PTF (ver tabla 1).

Tabla 1
Menciones de las palabras “productivity” y “total factor productivity” en artículos de JSTOR. 1911-2015. Porcentajes.

Año	"productivity"			"total factor productivity" (PTF)				
	Total journals	Journals Economía (top 5)	The Am. Economic Review	Total journals	Journals Economía (top 5)		The American Economic Review	
		%		%	%	PTF/prod	%	% PTF/prod.
1911-1915	0.3	5.1	4.3	-	-	-	-	-
1916-1920	0.5	7.0	6.3	-	-	-	-	-
1921-1925	0.5	8.8	8.6	-	-	-	-	-
1926-1930	0.6	12.1	11.5	-	-	-	-	-
1931-1935	0.7	10.1	9.8	-	-	-	-	-
1936-1940	0.9	12.0	11.0	-	-	-	-	-
1941-1945	1.3	16.7	14.7	-	-	-	-	-
1946-1950	1.6	19.2	22.5	-	-	-	-	-
1951-1955	1.9	19.9	23.5	-	-	-	-	-
1956-1960	2.1	23.8	26.1	0.00	0.03	0.1	-	-
1961-1965	2.3	23.3	26.4	0.01	0.3	1.4	0.3	1.3
1966-1970	2.6	22.9	24.6	0.02	0.9	3.9	1.3	5.3
1971-1975	3.1	19.6	23.0	0.03	0.6	2.9	1.2	5.1
1976-1980	3.6	18.1	23.1	0.03	1.2	6.4	1.8	7.6
1981-1985	4.2	21.1	26.1	0.06	1.3	6.0	2.4	9.2
1986-1990	4.3	22.5	27.3	0.07	1.5	6.9	2.4	8.7
1991-1995	4.4	28.1	30.1	0.09	2.5	8.9	2.8	9.2
1996-2000	4.6	28.6	33.0	0.13	3.9	13.7	4.9	14.7
2001-2005	4.7	25.7	30.8	0.13	3.5	13.4	4.5	14.6
2006-2010	5.2	28.1	28.2	0.15	4.3	15.5	4.1	14.4
2011-2015	5.6	34.7	28.8	0.20	4.9	14.1	4.5	15.7

Nota: los *journals* seleccionados, además de The American Economic Review, son: The Quarterly Journal of Economics, Journal of Political Economy, Econometrica y The Review of Economic Studies. Para la selección se utilizaron los rankings publicados por Engemann y Wall, H. J. (2009) y Combes y Linnemer (2010). La columna PTF/prod. indica la proporción de artículos que mencionan “total factor productivity” dentro del conjunto de artículos que mencionan sólo la palabra “productivity”.
Fuente: Elaboración propia en base a datos de JSTOR.

Entre los posibles factores detrás de este comportamiento, se destaca el desarrollo y aplicación de los métodos econométricos, facilitado por las herramientas computacionales (Hulten, 2001: 21). En cuanto al aumento en los últimos años, la “Gran

⁷ Los *journals* incluidos son: The American Economic Review, The Quarterly Journal of Economics, Journal of Political Economy, Econometrica y The Review of Economic Studies, que son los más reconocidos en economía y en conjunto cubren todas las áreas de la disciplina. Si bien la selección se fundamenta en las publicaciones de Engemann y Wall, H. J. (2009) y Combes y Linnemer (2010), no deja de ser arbitraria y por lo tanto no está exenta de sesgos o errores de medición y cobertura.

Recesión” motivó nuevas investigaciones para comparar los patrones en la PTF antes y después de la crisis (Fernald, 2014) al igual que su rol en la recuperación (FMI, 2018). Asimismo, las discusiones teóricas alrededor de los modelos de crecimiento económico y de lo que representa la PTF derivaron en mediciones más consistentes (OCDE, 2001: 18) y una “nueva ola” de estudios sobre las firmas gracias a la mayor disponibilidad de datos y al cuestionamiento de los enfoques teóricos tradicionales (Cusolito y Maloney, 2018: 2). A pesar estos progresos, las controversias en torno a la PTF persisten y por ello es relevante analizar su significado, en especial, si se piensa como un factor clave del progreso económico y social.

Tabla 2.

Menciones de la palabra “productivity” en JSTOR según disciplina. 1960-2015.

Disciplina	"productivity"		
	1960-1979	1980-1999	2000-2015
	%		
Business	19.2	18.2	16.2
Economics	17.4	16.0	14.0
Political Science	6.4	6.5	8.0
History	5.5	6.1	7.1
Sociology	5.3	5.0	5.6
General Science	2.7	2.4	3.4
Language & Literature	2.0	2.3	3.0
Education	3.8	3.7	2.9
Management & Organizational Behavior	3.4	3.5	2.8
Asian Studies	3.3	3.3	2.4
Labor & Employment Relations	2.5	2.1	1.5
Public Policy & Administration	1.7	2.0	1.5
Total*	73.3	71.2	68.3

Nota: Se incluyen todos los *journals* de JSTOR excepto. Se toman en cuenta las clasificaciones por tema que realiza el sitio excepto las temáticas asociadas con temas biológicos ya que utilizan la palabra “productividad” para hacer referencia a otro concepto (la generación de componentes orgánicos) que es muy relevante en esas ciencias. La tabla resume las frecuencias en relación al total de asociaciones y no respecto al total de artículos (un mismo artículo puede aparecer vinculado a más de una disciplina).

*En las búsquedas, JSTOR reporta asociaciones con 83 áreas temáticas. El resto de las disciplinas que no aparecen en la tabla individualmente no superan el umbral del 2%. La participación mediana es de 0,4%.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de JSTOR.

Ahora bien, ¿la productividad es solo tema de interés de la economía? A partir de la totalidad de vínculos por temática, son 5 las disciplinas que concentran alrededor del 50% de las menciones: negocios, economía, ciencia política, historia y sociología (ver tabla 2). El liderazgo corresponde a economía y negocios,⁸ pero parece razonable que aparezcan el resto, ya que dan cuenta de los análisis históricos⁹ e investigaciones sobre las consecuencia políticas y sociales¹⁰ de la productividad. Los resultados representan una

⁸ Hay una relación estrecha ambas. Aproximadamente un 90% de las asociaciones “negocios” compartían la etiqueta con “economía”.

⁹ Algunos de los artículos históricos abordan temáticas como la evolución de ciertos sectores económicos, comparación entre países y períodos históricos, por ejemplo, entre los que aparecen con mayor frecuencia se distingue la actividad agrícola; el análisis de países como China, o la ex Unión Soviética en contraste con los Estados Unidos, y análisis relacionados con la Revolución Industrial.

¹⁰ En los análisis desde la ciencia política se podrían ubicar aquellos vinculados con el conflicto distributivo y los análisis del impacto de las instituciones políticas en la productividad (por ejemplo; democracia, propiedad privada, *rule of law*). Los estudios en sociología aparecen con mayor frecuencia asociados con la productividad laboral (calidad del trabajo, inclusión, seguridad social, educación).

buena señal para análisis multidisciplinarios, en virtud de las diversas dimensiones del concepto.

La situación cambia cuando se observan las menciones “*productivity*” y “*total factor productivity*” al interior de cada área temática. La tabla 3.a. muestra los porcentajes con relación al total de artículos etiquetados para cada disciplina (ordenados de mayor a menor según el último período). Aquí, el dominio de tópicos económicos es mucho más claro con economía, negocios y administración en los primeros puestos durante todo el período, con una leve disminución en administración y comportamiento organizacional. De cualquier forma, junto con las publicaciones sobre desarrollo, la palabra “productividad” se usó aproximadamente en un quinto de los artículos etiquetados bajo cada tema. Le siguen en importancia, los relacionados con agricultura, mercado laboral y finanzas (alrededor de un 15%), mientras que el resto no supera el umbral del 10% (tecnología, ambiente y geografía).

Finalmente, se observa una caída de las menciones en administración y políticas públicas que, en los '80 y '90, se ubicaban en el séptimo lugar (por encima del 10%), pero en 2000-2015 descienden al undécimo puesto con un 6,7% de menciones. Esto podría indicar una pérdida de interés por las discusiones sobre la productividad y sus implicancias de política pública.

Tabla 3.a.

Menciones de la palabra “productivity” en JSTOR por disciplina. 1960-2015.

Disciplina	"productivity"		
	1960-1979	1980-1999	2000-2015
	%		
Economics	15.8	18.7	21.6
Business	15.8	18.8	20.7
Management & Organizational Behavior	20.2	23.2	19.8
Development Studies	14.8	17.3	18.8
Agriculture	14.7	15.9	16.4
Labor & Employment Relations	15.6	15.5	13.8
Finance	10.3	9.2	13.6
Environmental Studies	8.3	9.1	9.7
Technology	8.4	11.4	8.8
Geography	5.0	6.4	8.5
Public Policy & Administration	10.4	11.6	6.7

Nota: Se incluyen todos los *journals* de JSTOR excepto los asociados con temas biológicos ya que utilizan la palabra “productividad” para hacer referencia a otro concepto (la generación de componentes orgánicos) que es muy relevante en esas ciencias. La tabla resume las frecuencias con relación al total de artículos asociados con cada temática.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de JSTOR.

El panorama es distinto para la PTF. La tabla 3.b. muestra el porcentaje de artículos que, mencionando la palabra productividad, también hacen referencia a la productividad total de los factores. En este caso, la economía lidera el ranking durante todo el período, pero es notable el incremento dentro de los estudios sobre el desarrollo (compartiendo el liderazgo con economía). Esto coincide con el rol que se le otorga a la PTF en el crecimiento económico de largo plazo. Un comportamiento similar registra negocios y finanzas, lo cual tiene sentido en el contexto actual de estudios a nivel de empresas. Los desafíos estadísticos en cuanto a la medición y limitaciones en los datos (que se discutirán en el apartado conceptual), se visualizan aquí con la aparición de la estadística en el quinto lugar de importancia y de hecho también matemática verifica un

aumento en las menciones.¹¹ Finalmente, las preocupaciones de la literatura por diferencias de PTF entre países y regiones tienen su reflejo en las publicaciones sobre países eslavos, europeos y asiáticos. Esta evolución es la contracara de las discusiones conceptuales que se describen en la siguiente sección.

Tabla 3.b.

Menciones de la palabra “total factor productivity” en JSTOR por disciplina. 1960-2015.

Disciplina	"total factor productivity" (PTF)		
	1960-1979	1980-1999	2000-2015
	%		
Development Studies	0.5	5.2	10.7
Economics	1.1	6.1	10.7
Business	0.9	4.9	8.3
Finance	0.3	2.4	8.3
Statistics	0.8	3.3	6.6
Slavic Studies	1.3	2.3	6.3
European Studies	0.5	5.8	6.3
Asian Studies	0.4	3.1	5.7
Transportation Studies	0.8	6.5	5.7
Agriculture	0.9	4.4	5.2
Mathematics	1.3	3.4	5.2
Environmental Studies	0.1	0.4	2.5

Nota: Se incluyen todos los *journals* de JSTOR. En este caso los temas biológicos (excluidos en las tablas 2 y 3.a) no aparecen ya que, entre aquellos que mencionan la palabra “productivity”, ninguno hace mención a la PTF y aporta una justificación adicional, además de la conceptual, para las exclusiones realizada previamente. La tabla resume las frecuencias de las menciones que resultan de la búsqueda exacta del término “total factor productivity”, en relación al total de artículos asociados a un tema y que mencionan la palabra “productivity”.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de JSTOR.

En resumen, los estudios sobre productividad tienen mayor relevancia dentro de los temas de economía y negocios, pero también hay lugar para investigaciones que se ubiquen en la intersección con otras disciplinas (como historia, ciencia política y sociología) que enriquezcan las interpretaciones y echen luz sobre causas y consecuencias de la productividad. En cuanto a la PTF, ha cobrado mayor relevancia con el paso del tiempo y si bien lideran las mismas áreas temáticas, las particularidades en cuanto a su medición hacen que los desafíos estadísticos sean importantes, al igual que los razonamientos que intentan explicar las diferencias entre países. También se detectan implicancias de política pública. En la dicotomía clásica, si lo que importa para el desarrollo es el capital físico, la recomendación implica invertir en infraestructura, en cambio de ser la PTF, habría que fomentar la tecnología (Hulten, 2001). Los antiguos debates en esos términos fueron dando paso a otros que incorporan variables adicionales (como capital humano) o su interacción. La información sugiere que la PTF es cada vez es más relevante para comprender los mecanismos que impulsan el desarrollo y alude a temas no abordados aquí, como el desarrollo de los mercados financieros, el transporte, la agricultura y las variables ambientales. En las siguientes secciones se analiza con mayor detalle la literatura específica sobre la PTF.

¹¹ La primera mención del término “total factor productivity” en JSTOR aparece en 1951, en una nota al editor del *journal The American Statistician*, de Irving H. Siegel que repara en la necesidad de clarificar las mediciones sobre la productividad laboral, los índices a utilizar para medir la PTF y sus interpretaciones.

2. Productividad Total de los Factores. Conceptualización, operacionalización e interpretación.

2.1. Concepto.

Al analizar el crecimiento económico de los Estados Unidos Abramovitz (1956), reparaba en que los factores (capital y trabajo) daban cuenta de solo una pequeña parte del proceso, quedando asociado casi por completo con el incremento en la “productividad”.¹² Sin embargo, advertía que como se desconocen los determinantes de la productividad, en realidad es una “medida de nuestra ignorancia acerca de las causas del crecimiento económico.” La cita de Abramovitz es ampliamente conocida y replicada por la literatura que trata la Productividad Total de los Factores, y aún motiva los esfuerzos por reducir esta ignorancia.

¿Qué es la “Productividad Total de los Factores” (PTF)? Expresada en términos de variación, la respuesta corta (y más precisa) sería: “la parte del crecimiento del producto *que no puede ser explicada* por el crecimiento de los factores” (Nelson, 1964) (énfasis propio). En su modelo, Solow (1956) la incorpora como un tipo de “cambio tecnológico”¹³ —asociado a la idea de productividad— y de allí que constituya el estándar para medir este concepto. El desafío metodológico entonces radica en definir “nivel de tecnología” para luego medirlo y determinar su variación. Esto tampoco es sencillo. De hecho, en los trabajos empíricos se postula como una *variable latente* que se infiere a partir de los datos de forma residual¹⁴ (Griliches, 1963; Aghion y Howitt, 2009). Por su parte, de acuerdo con la OCDE (2001) y Comin (2008), la PTF refleja cuan eficiente es el uso de los factores en el proceso de producción, dando cuenta de otra interpretación usual: “eficiencia productiva”. Sin embargo, para algunos autores la PTF es un indicador defectuoso tanto del cambio tecnológico (Hulten, 2001; Lipsay y Carlaw, 2004) como de la eficiencia (Cusolito y Maloney, 2018) incluso para el mismo Kendrick (1961) una expresión tan amplia como la de eficiencia productiva requería mayor precisión para entender su significado.

Más amplio incluso es otro concepto vinculado con la PTF: el de “bienestar”. Así, el crecimiento de la PTF se interpreta como una oportunidad para mejorar el bienestar de la población (Isaksson, 2007). Por cierto, la PTF impulsó durante el siglo XX el PIB per cápita del mundo desarrollado (Bergeaud et al., 2017) que en general se asocia con mejoras en los “estándares de vida”. Así, la tendencia de largo plazo de la PTF aparece

¹² El autor analiza el período 1869-78 con relación al período 1944-53, y observa que el producto per cápita se cuadruplica. Dependiendo del período base, capital y el trabajo solo aumentan entre un 14% y 44%, mientras que, para poder dar cuenta del crecimiento del producto, indica que el incremento en la productividad debería haber sido entre un 175% y 250%.

¹³ Solow (1956) incorpora un “cambio tecnológico neutral”, multiplicando a la función Cobb-Douglas que plantea originalmente, por un factor “A(t)” que representa “cambios arbitrarios en la función de producción a través del tiempo”: $Y=A(t) F(K,L)$. La tecnología no aumenta la cantidad de factores, sino que los hace más productivos en el futuro. Implican “saltos” en la función de producción y no movimientos sobre la curva (que implicaría reutilización de recursos) (Jorgenson y Griliches, 1967).

¹⁴ Mientras capital y trabajo se miden de forma explícita, el “cambio tecnológico” se obtiene por diferencia entre el crecimiento del producto y el crecimiento de los insumos y de allí su denominación “residuo de Solow”. Formalmente, $g_{PTF}=g_Y - \alpha \cdot g_K - (1 - \alpha) \cdot g_L$, donde g_Y es la tasa de crecimiento del producto, g_K la tasa de crecimiento del capital, g_L la tasa de crecimiento del trabajo y α la participación del capital en el producto (Comin, 2008).

entre los indicadores que tienen como objetivo medir dichos estándares (OCDE, 2001).¹⁵ Sin embargo, existen fuertes críticas al uso del PIB como medida del bienestar (Kuznets, 1934; Stiglitz et al., 2010). Para Bernanke (2017), prestar atención sólo al crecimiento del PIB per cápita “no es suficiente” porque puede estar acompañado por un deterioro del capital humano y social a través de menores ingresos al trabajo, movilidad social descendente, conflictos sociales, alienación política y desconfianza en las instituciones. Esto concuerda con la advertencia de Kendrick (1961:19) sobre los posibles efectos disruptivos del cambio tecnológico sobre los individuos, el tejido social y las instituciones.

Las tres palabras que componen el acrónimo PTF, presentan problemas conceptuales. Empezando por “Productividad”, si bien la definición general es clara, “producción en relación con los insumos”,¹⁶ el problema es que la misma palabra se usa para cosas distintas. Existen diversos indicadores, con diferencias metodológicas sustantivas, que se interpretan con el término “productividad”, generando confusión (Kendrick, 1961) o, cuanto menos, un “uso muy liviano” del concepto (Cusolito y Maloney, 2018). Por ejemplo, es frecuente confundir *productividad laboral* con *cambio tecnológico* o con *productividad individual* de los trabajadores (OCDE, 2001:14).

La palabra “Total” diferencia indicadores de productividad “parcial” (que utilizan un solo factor, como capital o trabajo) de los “multifactoriales” (ligados a la PTF). Los errores de interpretación surgen porque los primeros reflejan la influencia de todos los factores sobre la productividad y no solo la del insumo en concreto (Sharpe, 2002). Volviendo al ejemplo de la productividad laboral, el ratio clásico PIB¹⁷/Personas ocupadas pretende informar sobre el efecto del rendimiento de los trabajadores sobre el crecimiento económico (OIT, 2015: 23). Sin embargo, no solo da cuenta del rendimiento del trabajo, sino de cuán eficientemente se combina con los demás factores de producción (OCDE, 2001: 20) lo que incluye dotación de capital, tecnología, formas de organización de la producción, nivel de conocimiento, etc., es decir, está afectada por la sustitución de factores (Kendrick, 1961: 15 y 17). La variación de la PTF, en cambio, al obtenerse en forma residual, representa la contribución al crecimiento económico una vez descontados los aportes de los insumos. Así, aspira a informar cuán eficientemente se utilizan *todos* los factores en el proceso productivo (Sharpe, 2002). En otros términos, si la cantidad de insumos permanece constante entre dos períodos, un aumento en la producción sería atribuible a un incremento de la PTF (OCDE, 2019a: 124) y de allí que se interprete como los “avances en la eficiencia productiva” (Kendrick y Sato, 1963: 1002). Nuevamente como ejemplo de interpretaciones encontradas, mientras que la OIT (2015: 147) indica que “la productividad laboral mide la eficiencia con que un país utiliza los insumos de la economía para producir bienes y servicios”, Kendrick (1961: 6 y 17) sostiene que no es una medida de la eficiencia general de la economía y sugiere utilizar alguna sobre la PTF para estos fines, lo que coincide con las recomendaciones de OCDE (2001) y Sharpe (2002).

Finalmente, la palabra “factores” tiene mayor relevancia en la operacionalización de los conceptos. Además de capital y trabajo, existen otros que se han incorporado en los modelos de crecimiento económico, aunque todos presentan dificultades de medición (ver siguiente apartado). En cualquier caso, como la PTF no se calcula de manera directa, da lugar a dos derivaciones conceptuales. En primer lugar, surgen cuestionamientos a la definición de “cambio tecnológico” ante la necesidad de distinguir entre “cambio

¹⁵ Cabe aclarar, que uno de los indicadores más frecuentes asociado a los “estándares de vida” es el de productividad laboral.

¹⁶ Expresados en términos reales.

¹⁷ Medido en precios constantes.

tecnológico intangible” del incorporado en las mejoras de los factores físicos que sí se miden (Lipsey y Carlaw, 2004). En segundo lugar, tanto los errores de medición como cualquier variable omitida forman parte de la PTF y de allí sus interpretaciones en “sentido amplio”, atribuyendo a los indicadores multifactoriales aspectos relacionados al *management*, activos intangibles, conocimientos adquiridos por la práctica (*learnig-by-doing*), efectos derrame, economías de escala, cambios en el uso de la capacidad instalada, fallas de mercado y errores de medición (OCDE, 2001, 2019a). Las nuevas tendencias tratan de desagregar la PTF para otorgarle mayor precisión con datos a nivel de firmas, donde hay mejor información sobre educación del personal, características del proceso productivo, innovación y tecnologías aplicadas y otros intangibles (Syverson, 2011).

2.2. Operacionalización.

Si quisiéramos ubicar en la “escalera de abstracción” (Sartori, 1970: 1040), los conceptos relacionados con la PTF listados en el apartado anterior, lo haríamos definitivamente en un nivel elevado. Con lo cual, la distancia entre lo que se busca medir y lo que efectivamente se mide es esperable que sea amplia. El problema central es que esta distancia puede derivar en errores de medición serios, además de inferencias descriptivas o causales incorrectas. Las dificultades conceptuales evidentemente se traducen en problemas de medición y “si tenemos conceptos confusos, ambiguos, la ambigüedad seguirá allí. Por lo tanto, los indicadores, como tales, no pueden afinar nuestros conceptos” (Sartori, 1970: 1047). Por esta razón, conviene emplear mediciones acordes con los objetivos teóricos (King, Kehoane y Verba, 1994: 153). Lamentablemente, el rango en las interpretaciones que van desde “cambio tecnológico”, pasando por “maná del cielo”¹⁸ (Hulten, 2001) a “ignorancia”, no contribuyen a reducir la ambigüedad, mientras que los objetivos en las mediciones son variados. La OCDE (2001) lista los siguientes: tecnología, eficiencia, ahorro de costos,¹⁹ comparación de procesos productivos, medición de “estándares de vida”.

A fin de cuentas, la debilidad intrínseca de la PTF es que no se mide de forma directa y va contra el procedimiento metodológico tradicional: definir y luego medir. Muller (2018) al hablar en general de la cuantificación de conceptos recurre a la siguiente cita: “no todo lo que importa puede medirse y no todo lo que puede medirse importa”. La PTF parece ser un caso de lo primero. Está claro que, como indica el epígrafe, la productividad es sumamente importante para el progreso de la humanidad. La PTF en particular porque es considerada la principal fuente del crecimiento económico en el largo plazo (OCDE, 2019b).²⁰ Sin embargo, el cálculo “residual” conlleva una serie de inconvenientes. El planteo general de Caselli (2005) resulta útil para distinguir qué es lo que se mide, qué es lo que no y los problemas de cada una de las partes. Así, el autor formula el siguiente esquema:

$$Y=f(\text{Factores, Eficiencia})$$

¹⁸ Se utiliza este término para indicar que la PTF, al medirse de forma residual, solo puede dar cuenta del cambio tecnológico que no implica costos, como externalidades o efectos derrame producto de la innovación, inspiración o ingenuidad (Hulten, 2001: 61).

¹⁹ Concepto expuesto por Harberger (1998) para resumir las múltiples razones por las cuales puede aumentar la productividad.

²⁰ Una de las consecuencias del modelo de Solow es que la única fuente de crecimiento en el largo plazo es el cambio tecnológico.

Donde Y es la producción, factible de medir; f la función de producción seleccionada a partir de argumentos teóricos; los *factores* son aquellos que se incorporan explícitamente en las mediciones (tradicionalmente capital y trabajo), mientras que “*eficiencia*” (una de las ascepciones de la PTF) se obtiene por diferencia.

La forma de medir la “producción” da lugar a una primera distinción de los indicadores. Mientras que algunos emplean la noción de “valor agregado”, otros adoptan la de “valor bruto de la producción”.²¹ La distinción, depende de la unidad de análisis, es decir, si el objeto de estudio es una firma, un sector económico o la economía de un país en general. El debate acerca de la conveniencia entre ambos mecanismos excede el propósito de este trabajo, pero a nivel país, la medida mayormente utilizada es el PIB en base al valor agregado ya que las cifras son fácilmente accesibles y las distinciones con respecto al valor bruto de la producción son menos relevantes²² en comparación a los análisis de firmas o sectores de actividad (OCDE, 2001).²³ El punto aquí es que la selección de una u otra metodología depende del propósito del estudio y tiene consecuencias en la interpretación de los indicadores.

Por su parte, la función de producción diferencia los enfoques paramétricos (más actuales) que estiman los parámetros de dicha función, de los no-paramétricos que especifican su forma con supuestos teóricos para así poder calcular la PTF de forma residual. Uno de los principales es asumir si el efecto del cambio tecnológico es “neutral” o no,²⁴ y en general se presumen mercados competitivos y agentes que se comportan de manera eficiente. Gran parte de la literatura sobre crecimiento económico realiza fuertes supuestos en relación con la forma de la función de producción recurriendo a la metodología estándar Cobb-Douglas²⁵ fundamentada en parte por conveniencia analítica (Jones, 2005) pero también en evidencia empírica a favor de este esquema, que incluye suponer participaciones constantes del capital en el producto²⁶ (Aiyar y Dalgaard, 2005). Sin embargo, Felipe y McCombie (2019) sostienen que el esquema tradicional y la función Cobb-Douglas no son útiles para medir la PTF, mientras que esquemas más generales recurren a otras formas funcionales, para apartarse del supuesto de neutralidad.²⁷ En cualquier caso, la elección de la función de producción tiene

²¹ En el Sistema de Cuentas Nacionales, el valor agregado de la producción es igual al valor bruto de la producción menos los consumos intermedios. El valor agregado (en términos reales), define al producto como el ingreso total de los factores de producción. El valor bruto de la producción (en términos reales), expresa la producción física.

²² Para la economía en general, agregando por sectores y suponiendo una economía cerrada, el valor bruto de la producción y el valor agregado bruto, medidos en términos reales, son equivalentes, ya que los bienes intermedios se compensan (Sharpe, 2002: 42).

²³ En general, para el cálculo clásico de la PTF utilizando capital (K) y trabajo (L), el producto se mide en términos de valor agregado. Cuando en la función de producción se incorporan otros insumos como energía (E), materiales (M) y servicios (S) (de aquí proviene la sigla KLEMS para este tipo de indicadores), el producto se mide a través del valor bruto de la producción. Ésta metodología supone una mejor medida de la eficiencia productiva y más apropiada para dar cuenta del cambio tecnológico a nivel sectorial (OCDE, 2001: 18). Al incorporar directamente en la parte medible de la función de producción otros insumos y sus precios, descuenta en las tasas de variación los cambios en la producción como consecuencia de modificaciones en precios relativos (CEPAL, 1993: 35).

²⁴ El supuesto más frecuente es el de neutralidad de Hicks, donde el cambio tecnológico afecta a todos los factores de manera proporcional.

²⁵ Barzel (1964), advertía que la costumbre de usar la función Cobb-Douglas genera la creencia de que el mundo se comporta de manera estilizada y puede conducir a equivocaciones. Por otra parte, cuando se comparan países, los mismos podrían tener distintas funciones de producción (Aghion y Howitt, 2009).

²⁶ En general se supone una participación de 1/3, que surge de las estimaciones para Estados Unidos.

²⁷ Caselli (2005:55) propone una generalización simple usando la función CES para permitir diferencias tecnológicas entre países no neutrales.

consecuencias en la interpretación de la PTF, más aún si se considera que los cambios en la productividad no son exógenos (Romer, 1986, 1990).

Finalmente, en cuanto a los factores, dependiendo de cómo se midan, aparecen los enfoques: “primal” y “dual”. El primero utiliza indicadores de volumen físico, mientras que el segundo recurre a los precios.²⁸ Si bien idealmente los métodos deberían coincidir, las diferencias en las estimaciones dan cuenta de posibles deficiencias estadísticas (Hsieh, 1999; 2002; Aiyar y Dalgaard, 2005). De hecho, Jorgenson y Griliches (1967: 249) inicialmente argumentaron que los errores de medición introducen graves sesgos en la PTF²⁹ y que, de ser corregidos, no habría necesidad de etiquetar al residuo como “cambio tecnológico” ya que desaparecería (Lucas Jr., 2015: 85). Parte de los desafíos estadísticos tienen que ver con mejorar los datos necesarios para el cómputo de la PTF, en especial del capital,³⁰ pero también del trabajo, realizando ajustes por calidad, grado de utilización e incorporación de capital humano (con correcciones por habilidades, educación, conocimientos, salud, edad, etc.) (Denison, 1962; Bernanke y Gertler, 2001), además de modificaciones en los índices de precios y de volúmenes físicos.³¹ A su vez, indicadores multifactoriales como el KLEMS —que incorpora insumos intermedios en los cálculos: energía, materiales y servicios— tiene ventajas si lo que se busca es dar cuenta de lo que ocurre a nivel sectorial (OCDE, 2001: 18). (ver nota al pie 23) (OCDE, 2001).

Por otro lado, la literatura se ha esforzado en introducir explícitamente variables afines al cambio tecnológico para reducir el componente no observable de la ecuación. Las críticas a las interpretaciones de las variaciones en la PTF como “cambio tecnológico” —por considerar que es más preciso decir que los factores de producción no explican todo el crecimiento económico (Nordhaus, 1969)— derivaron en modelos de crecimiento endógeno que toman en cuenta, por ejemplo, Investigación y Desarrollo (I+D), patentes o Tecnologías de la Información (TICs). La idea de investigación y desarrollo como determinante de la PTF parte de los trabajos de Griliches (1963, 1994), y se reconoce su importancia para la expandir la frontera tecnológica y favorecer la difusión (OCDE, 2019a: 54). Sin embargo, no están claros los mecanismos causales para que esto ocurra (Griffith et al., 2006) y sólo explicarían una proporción del crecimiento de la PTF (en parte por errores de medición), además de que sus efectos serían diferentes para países desarrollados y en vías de desarrollo (Ulku, 2004; World Bank, 2020). Adicionalmente, las TICs han originado debates sobre las definiciones y estadísticas económicas tradicionales (por ejemplo, el PIB), ya que no capturan el impacto de las nuevas tecnologías y por lo tanto sesgan los reportes de productividad³² (Coyle, 2016). Esto ha dado lugar a ajustes en los indicadores (que incluyen la inversión en TICs) como los propuestos por The Conference Board (TCB)³³ o Coremberg (2012) para Argentina.

²⁸ Se utiliza la identidad del PIB por el método del ingreso. Suponiendo rendimientos constantes a escala y competencia perfecta $Y=rK+wL$, donde r y w son los retornos al capital y el trabajo respectivamente. Al expresarse en tasas de crecimiento se obtiene que el crecimiento de la PTF depende de la productividad marginal de los factores de producción.

²⁹ Las fuentes de error son: 1) exclusión de variables relevantes; 2) errores de medición de las variables incluidas y 3) errores de ponderación en la contribución individual de los factores al crecimiento. (Griliches, 1963).

³⁰ Por ejemplo, los datos de inversión pública en capital físico pueden estar afectados por cuestiones políticas o corrupción (Griliches y Jorgenson, 1966; Hsieh, 2002).

³¹ Para una revisión de las discusiones en torno a los índices en los cálculos de productividad ver Hulten (2001), Diewert (1976) y Caves, Christensen y Diewert (1982).

³² Otra crítica frecuente es que las cuentas nacionales tampoco incluyen los efectos ambientales, lo cual se vincula con los conceptos de sostenibilidad.

³³ Ver <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/total-economy-database-methodology>

Si bien el factor tecnológico es muy difícil de aislar a nivel macroeconómico, es más fácil de estimarlo a nivel microeconómico (North, 1968) de allí que una característica adicional a considerar en las mediciones sea la unidad de análisis. Recientemente los estudios se concentran a nivel de firmas o sectores económicos (Cusolito y Maloney, 2018) aportando evidencia adicional sobre los efectos del *management* o características organizacionales (Bloom, 2016) que también quedan incluidos en la PTF si no se evalúan de forma explícita (Nelson, 1964; OCDE, 2001).

En resumen, existen múltiples aspectos metodológicos a considerar cuando se intenta medir la PTF, que van desde la unidad de análisis y objetivos, a los supuestos teóricos, métodos estadísticos a utilizar, fuentes de datos y tipos de ajustes de los diferentes cálculos. En cualquier caso, cada medición tiene ventajas y desventajas, pero hay que tener presente que afectan las interpretaciones de la PTF y sus cambios.

2.3. Limitaciones.

Es fundamental tener en cuenta las limitaciones en las mediciones de la PTF para poder interpretarla correctamente. Se plantean aquí algunas de las advertencias realizadas por Kendrick que también son reconocidas en la literatura actual.

En primer lugar, los indicadores de productividad “no miden los cambios en el bienestar económico” (Kendrick, 1961: 18). Esta afirmación se fundamenta en las críticas al PIB per cápita como único indicador del bienestar material. Por su parte Hulten (2001: 32 y 40) insta a no confundir cambios en la PTF con cambios en el bienestar ya que los primeros afectarían solo las restricciones por el lado de la oferta (eficiencia productiva) en el proceso de maximización del bienestar. Esto influye particularmente las interpretaciones de la PTF asociadas a los estándares de vida. Otros autores prefieren para este fin la productividad laboral, aunque advierten que el vínculo entre productividad y estándar de vida no es automático (Sharpe, 2002) y los mecanismos causales por los cuales la mayor productividad se traslada en bienestar material tampoco están claros (OCDE, 2001; Aghion y Howitt, 2009). No obstante, las tendencias de largo plazo de la PTF se consideran útiles para evaluar el producto potencial de la economía (OCDE, 2001).

Existe mayor consenso en las interpretaciones en torno a la “eficiencia”, aunque la debilidad aquí es que la PTF no mide si los recursos se ocupan de la forma más eficiente posible (OCDE, 2001). Generalmente, se asume competencia perfecta y uso eficiente de los factores, pero en realidad esto es cuestionable ante condiciones que impidan la asignación eficiente de los recursos y su aprovechamiento pleno. Por esta razón, en algunos casos se practican ajustes por utilización o se discrimina entre eficiencia técnica y eficiencia asignativa (Baqaee y Farhi, 2019).

En lo que respecta al “cambio tecnológico”, Sharpe y Carlaw (2002) afirman que la PTF no es una buena medida, coincidiendo con los manuales metodológicos de la OCDE, en virtud de que no es, necesariamente, solo tecnología. Asimismo, las consideraciones realizadas sobre cambios tecnológicos intangibles y los incorporados (por mejoras en los factores de producción) también son pertinentes.³⁴ El enfoque residual captura posibles mejoras tecnológicas, pero también los errores de medición y por variables omitidas. Como se analizó en el apartado anterior, lo que no se incluye

³⁴ La producción puede aumentar, por ejemplo, no solo con más capital, sino también con mejor capital. Un tema adicional es la transferencia de tecnología. Si bien en general se supone libre disponibilidad de la tecnología, en realidad los mecanismos de difusión y sus efectos no son claros (Sharpe y Carlaw, 2002; Bloom, et al., 2013; Manuelli y Seshardi, 2014).

explícitamente, queda comprendido dentro de la PTF. Así, las deficiencias en la calidad y disponibilidad de los datos quedan allí y de ser graves afectarían seriamente las conclusiones³⁵ y en general, las publicaciones aclaran que esta situación afecta principalmente las estadísticas de los países menos desarrollados.

Finalmente, en lo que se refiere a los análisis causales, Kendrick señalaba que se estaba lejos de entender el proceso, causas y consecuencias de la productividad, y la literatura posterior también advierte sobre las limitaciones y cuidados con los análisis causales que usan a la PTF. Por cierto, Aghion y Howitt (2009: 112) recuerdan que las relaciones que surgen de la contabilidad del crecimiento a través de las cuales se obtienen las estadísticas de la PTF son, en rigor, relaciones contables, y no relaciones causales. Se requiere indagar sobre los posibles determinantes de la PTF para esclarecer los mecanismos causales que impulsan el crecimiento económico.

3. Revisión cuantitativa de la literatura

3.1. Palabras asociadas a la Productividad Total de los Factores

En virtud de las controversias del término “productividad total de los factores” vistas previamente, y teniendo en cuenta que el tema se aborda principalmente desde la ciencia económica, el objetivo aquí es revisar de qué hablan en economía cuando se menciona a la PTF. Se toman los 5 *journals* más importantes en economía (al igual en el apartado 1.) y se efectúa un conteo de palabras para tener una aproximación a los temas más usuales tratados junto con la PTF. A continuación, el gráfico 2 muestra la nube de palabras que resulta luego de examinar artículos entre 1960 y 2017.

Como es esperable, las palabras con mayor frecuencia son “productividad” y “crecimiento” ya que en general el objetivo es analizar la variación de la productividad en el marco de los modelos de crecimiento económico. También se puede observar la relevancia de los trabajos enfocados en las empresas reflejada en la importancia de la palabra “firmas”, en comparación con “países”. Por cierto, la tendencia se acentúa en la última década, con investigaciones a ese nivel, pero escasas comparaciones entre países (Égert, 2016; Cusolito y Maloney, 2018). Sin embargo, inicialmente trabajos históricos analizan firmas o plantas industriales al igual que sectores, principalmente el agrícola e industrial.³⁶ Otros términos que podrían estar vinculados aquí son: “diferencias” y “heterogeneidad” que, a pesar de ser menos usuales, representan uno de los objetivos de la literatura: dar cuenta de las disparidades productivas entre empresas, sectores o las economías en general.

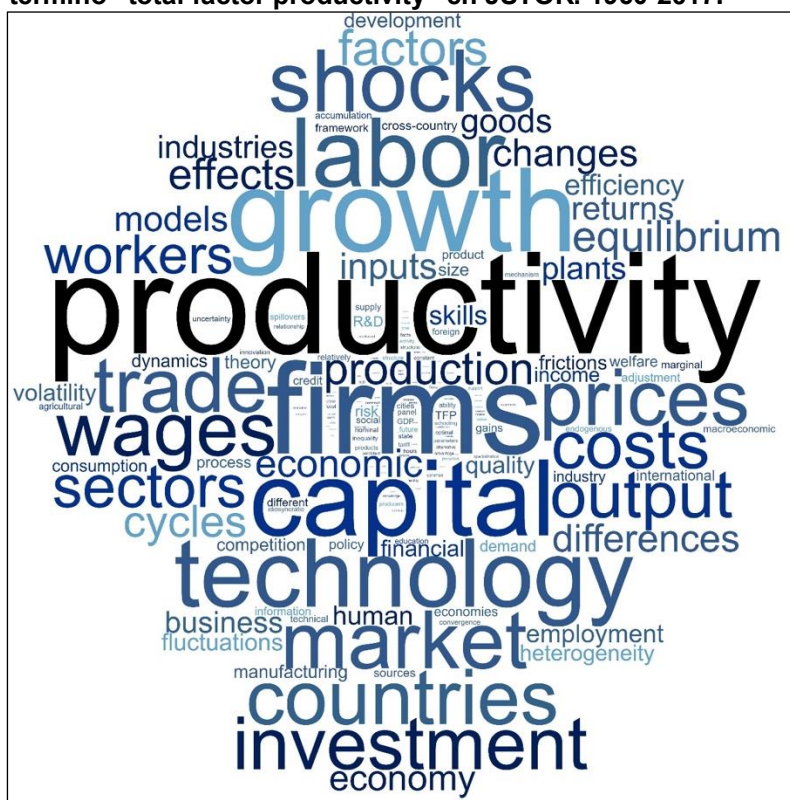
La palabra “tecnología” claramente se asocia a la PTF ya que justamente desde los trabajos de Solow el cambio tecnológico es una de las interpretaciones más frecuentes. Sin embargo, las referencias específicas vinculadas al concepto de tecnología, como “R+D”, son escasas y a pesar de existir mayor consenso sobre la interpretación de la PTF en términos de eficiencia, el vocablo *efficiency* se visualiza de forma marginal.

³⁵ La PTF también puede cambiar por efectos de escala o efectos cíclicos y cuestiones vinculadas a la utilización de la capacidad instalada (OCDE, 2001; Aghion y Howitt, 2009).

³⁶ Algunos ejemplos son los trabajos de Barzel (1964), Toley (1964), Maddala (1965) y Williamson (1969).

Gráfico 2.

Nube de palabras a partir de artículos que mencionan el término “total factor productivity” en JSTOR. 1960-2017.



Nota: el tamaño de cada palabra está asociado a la cantidad de veces que aparece mencionada en los artículos. Se realizó una limpieza de términos como artículos, conjunciones, preposiciones, verbos, etc. para que aparezcan solo sustantivos relevantes.

Fuente: elaboración propia en base a datos de JSTOR.

Los que sí se distinguen con claridad son los factores clásicos unidos al cálculo de la PTF: capital y trabajo, y en relación con ellos, palabras como: “factores”, “insumos”, “producción”, “inversión”, “rendimientos”, “trabajadores”, “salarios”, “empleo”, “costos”, “precios”. Por su parte, las palabras “shocks”, “ciclos” y “comercio” tienen sentido en el marco de los estudios sobre los ciclos económicos, y cómo los cambios en la PTF, en el contexto internacional (por ejemplo, ante cambios en precios de commodities o insumos) u otros shocks (principalmente crisis)³⁷ afectan el crecimiento económico. Prácticamente las mismas palabras figuran en el prólogo del libro de Kendrick (1961) donde Solomon Fabricant afirma: “*higher—or lower—productivity affects costs, prices, profits, output, employment, and investment, and thus plays a part in business fluctuations, in inflation, and in the rise and decline of industries*”. En este sentido, la literatura reciente sobre la PTF sigue vinculada a aspectos que aparecen en la esencia de los primeros estudios sobre productividad.

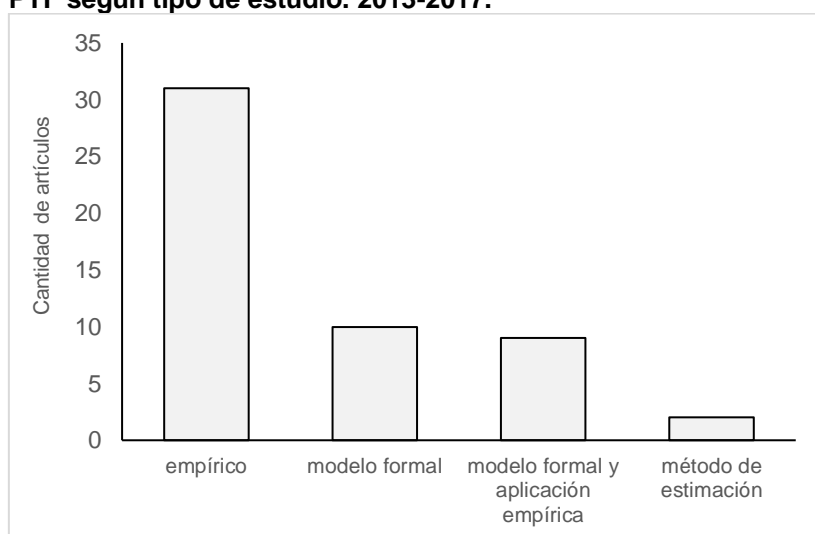
³⁷ Luego de la crisis financiera internacional se advierte un nuevo interés por los estudios de productividad y el análisis de los efectos de las crisis (Cusolito y Maloney, 2018; FMI, 2018).

3.2. Estadísticas descriptivas de los artículos recientes sobre la PTF.

Con el propósito de precisar algunos aspectos que surgen de la nube de palabras del apartado anterior, se analizan aquí un conjunto de artículos recientes que mencionan el término PTF. A partir de los 5 últimos años disponibles en JSTOR (2013-2017), se seleccionaron nuevamente los 5 *journals* mejor rankeados. De 126 artículos, se revisaron 52, luego de descartar el resto debido a no cumplir con los criterios de selección.³⁸ Dada la heterogeneidad de los estudios, se decidió codificar algunas variables básicas: tipo de estudio, unidad de análisis, función de producción utilizada, tipo de países incluidos, si mide la PTF y, de hacerlo, el método.

Gráfico 3.a.

Artículos en journals de economía (top 5) en JSTOR que mencionan PTF según tipo de estudio. 2013-2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de JSTOR.

En primer lugar, la mayoría de los trabajos seleccionados (31) son empíricos o presentan modelos formales con su aplicación empírica (9). Por cierto, 9 de ellos solo desarrollan un modelo formal. Los restantes proponen mejoras en las estimaciones³⁹ (gráfico 3.a). Entre los que tienen contenido empírico, prácticamente el 60% (23) se concentra en países desarrollados⁴⁰ y solo 8 indagan exclusivamente países en vías de desarrollo, el resto toma en cuenta ambos, lo cual es un indicio de lo que se advierte al revisar una literatura más extensa: el foco en los países desarrollados (gráfico 3.b). En parte por la selección de los *journals*, Estados Unidos aparece en la mitad de los artículos (o más si se consideran aquellos que incluyen datos globales). Solo aparecen tres países que no son miembros de la OCDE: China, India y Argentina. Los estudios sobre la productividad en

³⁸ Se descartaron las entradas que correspondían a comentarios de libros, revisiones o respuestas a los mismos. También aquellos cuya mención a la PTF solo aparecía en alguna nota al pie o en la bibliografía y aquellos que, a pesar de mencionar en el cuerpo del texto, realmente no realizaba un tratamiento del tema.

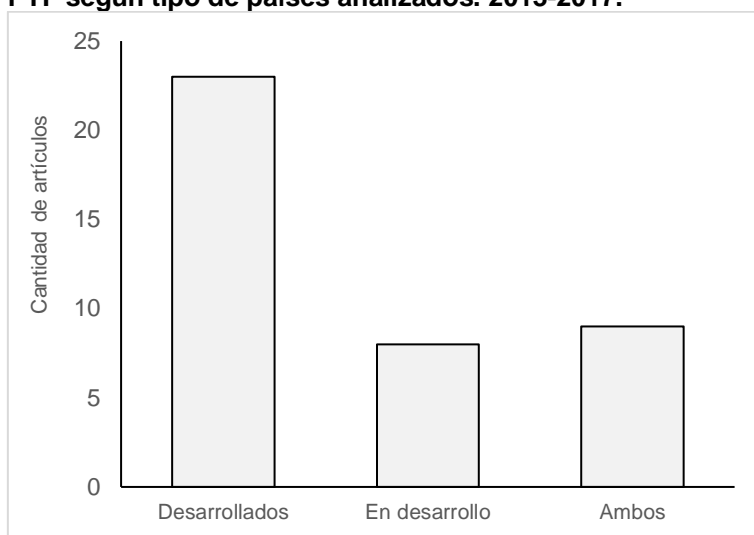
³⁹ En particular, tratan sobre la mejora en los índices utilizados y revisión de la dependencia de las estimaciones de la selección de la forma de la función de producción.

⁴⁰ Esto puede ser consecuencia de un sesgo de selección, ya que como se observa en la sección anterior hay *journals*, que se concentran específicamente en el estudio de países en vías de desarrollo.

China son de larga data, tanto en las comparaciones con Estados Unidos, como los que examinan el sudeste asiático. India aparece en la literatura reciente con análisis de firmas en distintos sectores. Por su parte, Argentina representa un caso particular por sus crisis recurrentes y los impedimentos para crecer en forma sostenida (Kydland, 2006; Aguiar et al., 2009; World Bank, 2018).

Gráfico 3.b.

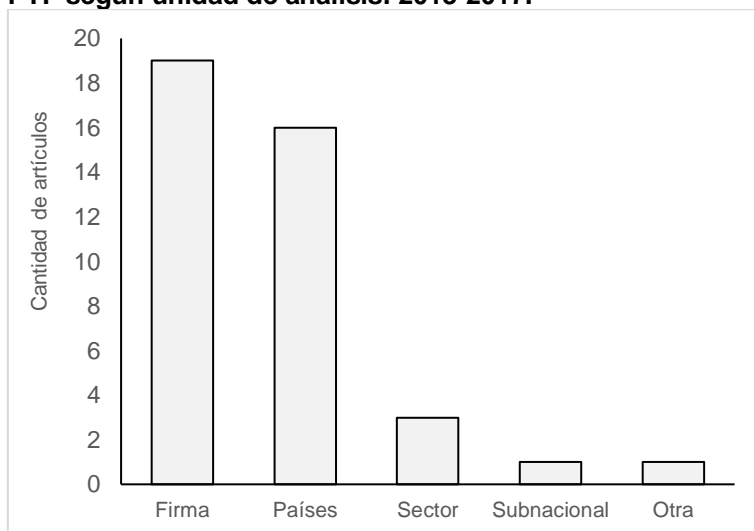
Artículos en journals de economía (top 5) en JSTOR que mencionan PTF según tipo de países analizados. 2013-2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de JSTOR.

Gráfico 3.c.

Artículos en journals de economía (top 5) en JSTOR que mencionan PTF según unidad de análisis. 2013-2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de JSTOR.

Tal como se subrayó con anterioridad, los datos sugieren que las investigaciones recientes se concentran en las firmas, en parte por la mayor disponibilidad de información y por menores limitaciones en las mediciones de la función de producción, insumos y variables vinculadas a la tecnología, investigación, educación o *management*. De cualquier forma, los análisis de países conservan relevancia, aunque, al menos en el recorte temporal, menos frecuentes las comparaciones entre ellos, es decir, en general se analizan firmas de un único país (gráficos 3.c. y 3.d.).

Finalmente, al tratarse de investigaciones sobre la PTF, casi todas las aplicaciones empíricas la estiman, mientras que otras recurren a fuentes secundarias. El método más frecuente es el residual asumiendo una función Cobb-Douglas, pero también hay trabajos que optan por métodos paramétricos o recurren a otras formas funcionales (gráficos 3.e. y 3.f.).

Gráfico 3.d.

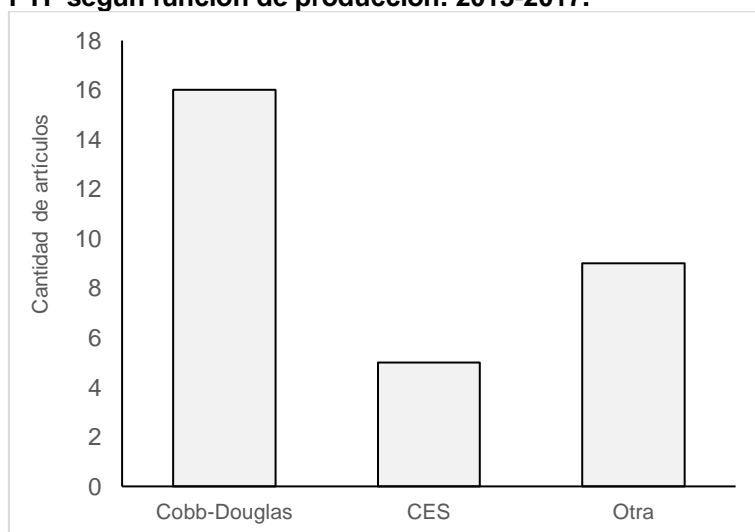
Artículos en journals de economía (top 5) en JSTOR que mencionan PTF según comparación entre países. 2013-2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de JSTOR.

Gráfico 3.e.

Artículos en journals de economía (top 5) en JSTOR que mencionan PTF según función de producción. 2013-2017.

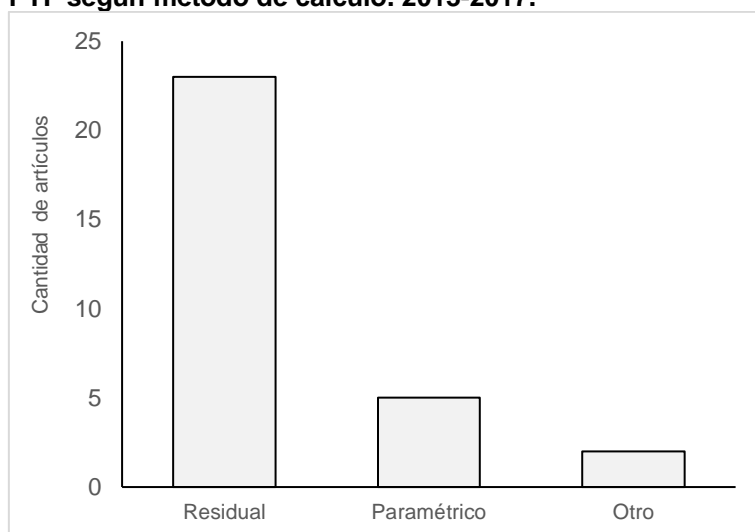


*Ver nota al pie 26.

Fuente: elaboración propia en base a datos de JSTOR.

Gráfico 3.f.

Artículos en journals de economía (top 5) en JSTOR que mencionan PTF según método de cálculo. 2013-2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de JSTOR.

En suma, lo que sugieren los datos, al menos en este recorte que obliga a ser cuidadosos con las generalizaciones, es que la principal preocupación pasa por lo que ocurre en los países desarrollados, fundamentalmente Estados Unidos (en contraste con China), y esta desaceleración y estancamiento de la productividad en el marco de progresos tecnológicos, que presenta desafíos en el mercado laboral y la distribución del ingreso (Fracchia, 2020). La nueva “ola” en las investigaciones sobre productividad se inclinan por análisis microeconómicos con nuevas mediciones y enfoques teóricos que van cobrando mayor peso.

Vale repetir a aquí la frase de North (1968: 953) de que los factores que hacen posible el uso eficiente de la tecnología “son más susceptibles de medir a nivel microeconómico”. En efecto, los trabajos desde la historia económica como el de North para el transporte marítimo, Jarvis (1970) para el sector ganadero argentino, o Lamson (1970) para los teatros de cine, y muchos otros sobre el sector agrícola, que utilizan información microeconómica, muestran un nivel de precisión y detalle enviable (sobre todo si se tiene presente que trabajan con registros históricos) donde las dificultades para determinar eficiencia o tecnología son bastante menores. En la actualidad, las encuestas y relevamientos de empresas contienen tal cantidad de información y desagregación que han posibilitado perfeccionar las mediciones sobre los efectos del *management* sobre la productividad y realizar análisis comparados entre países (Bloom y Van Reenen, 2010; Bloom et al. 2014; 2016). Estos nuevos enfoques, de abajo hacia arriba, han abierto un nuevo espectro para responder la pregunta con la que inicia este trabajo (cómo ser más productivos) y explicar el por qué de las disparidades internacionales en la PTF.

4. El caso argentino

Para contextualizar el caso argentino, la tabla 4 presenta las tasas de crecimiento anual promedio de la PTF por región y de algunos países seleccionados en base a los datos de PWT (9.1). En el caso de las regiones se reporta la mediana de las variaciones de los países que la conforman y la información se ordena de acuerdo con los resultados del último período (2011-2017) de forma tal de ubicar rápidamente las regiones o países según se encuentren por arriba o por debajo de la mediana del mundo. Se observan los números que preocupan a parte de la literatura actual: la desaceleración de la PTF en los países avanzados, en particular, Europa Occidental (con retrocesos), Estados Unidos y los miembros de la OCDE. Por su parte, Asia, Europa Central y Del Este junto al Asia Central, África y América Latina, presentan un patrón de mayor crecimiento en 2001-2010 en relación tanto a la década anterior como a los últimos años (África, América Latina y Medio Oriente a la zaga con tasas negativas), con datos que seguramente serán aún menores al finalizar la década consecuencia de la pandemia COVID-19.

Tabla 4.
Productividad Total de los Factores. Tasa de crecimiento anual promedio por país y medianas por región, según período.
Porcentaje

Región/País	Período		
	1991-2000	2001-2010	2011-2017
<i>China</i>	1.23	3.87	1.34
Asia	-0.42	1.47	0.92
<i>Uruguay</i>	1.39	1.75	0.86
<i>Canadá</i>	0.73	-0.23	0.64
Europa Central y del Este y Asia Central	0.70	1.57	0.52
<i>Estados Unidos</i>	0.87	0.73	0.49
No-OCDE	-0.35	0.54	0.35
Oceanía	0.67	-0.10	0.33
Mundo	0.23	0.35	0.17
OCDE*	0.70	0.17	0.15
Europa Occidental	0.77	-0.07	-0.06
Africa	-0.57	0.18	-0.11
América Latina	-0.22	0.27	-0.12
<i>Chile</i>	1.41	-1.33	-0.68
Argentina	0.62	1.34	-0.69
Medio Oriente	0.63	-2.43	-0.86
<i>Brasil</i>	-0.36	0.24	-1.33

*Incluye los países recientemente incorporados (Colombia, Lituania, Letonia)
Fuente: elaboración propia en base a datos de PWT 9.1.

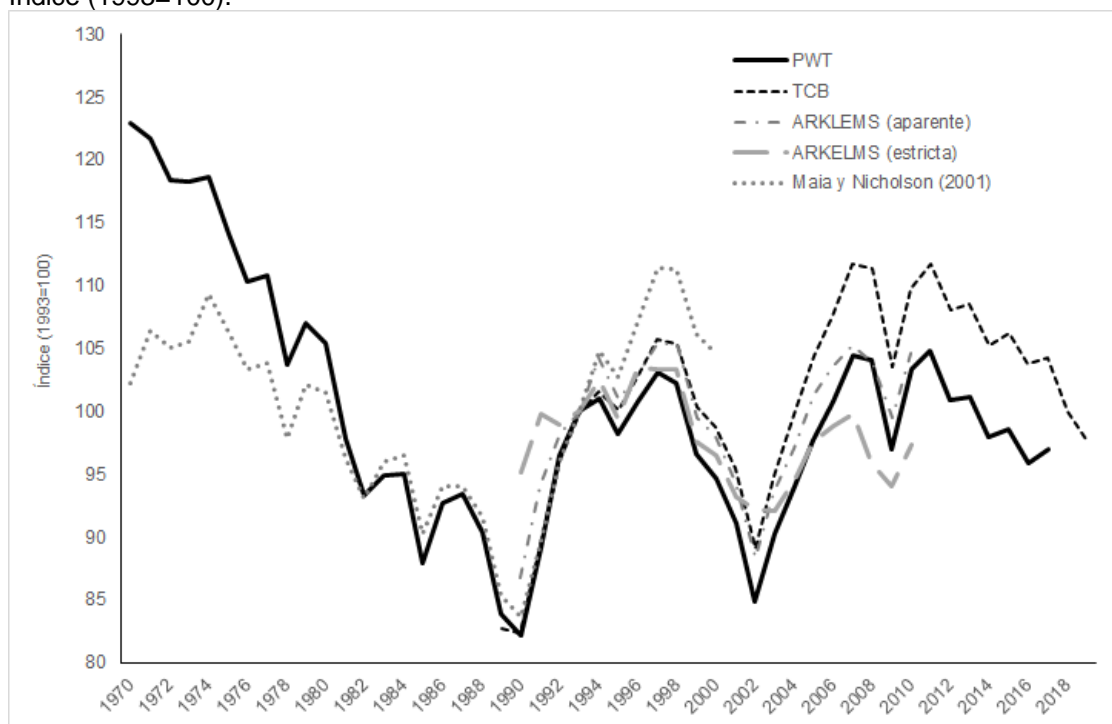
América Latina se ubica por debajo de la mediana mundial con una caída en 2011-2017 del 0,12%, lejos de Asia que lideró el crecimiento los últimos dos períodos. Dentro de la región, Chile y Brasil acompañan a la Argentina al final de la tabla (junto a Medio Oriente) con variaciones negativas de alrededor del 1%. Sin embargo, la situación es heterogénea y Uruguay se destaca con variaciones positivas cercanas a la mediana asiática de casi 1% en los últimos años. Teniendo en cuenta que el indicador de la PTF sigue el método residual con ajustes por calidad, la evidencia sugiere que la región en general y Argentina en particular no ha sido eficiente en el uso de los recursos.

Si las tendencias de largo plazo de la PTF se consideran indicadores válidos de las oportunidades de mejoras en los estándares de vida (OCDE, 2001), la situación del país no es prometedora. El gráfico 4, muestra mediciones de la PTF para Argentina que abarcan distintos períodos y han sido calculadas siguiendo metodologías diferentes.

Gráfico 4.a.

Productividad Total de los Factores según fuente. Argentina. 1970-2019.

Índice (1993=100).



Fuente: elaboración propia en base a datos de PWT, TCB, ARKLEMS y Maia y Nicholson (2001).

Por caso, la serie más larga disponible para el país la ofrece Penn World Tables (PWT), en su versión 9.1, que abarca el período 1955-2017. La PTF recurre a los datos de cuentas nacionales del país para medirla en valores constantes de 2011 (en moneda nacional) y utiliza por fuentes el PIB per cápita, stock de capital con datos de inversión y precios de maquinaria, equipos e infraestructura, además de información sobre empleo y participación del trabajo en el PIB. Sigue la metodología propuesta por Caves, Christensen y Diewert (1982) para el cálculo de números índice (función de producción Translog con índices de Törnqvist) e incorpora mejoras en las mediciones de stock de capital (nivel inicial, deflatores, retorno y tasa de depreciación).⁴¹ La serie de *The Conference Board* (TCB) para 1990-2019, advierte sobre la calidad de los datos para economías no avanzadas como la de Argentina y recurre al método residual tradicional ajustando capital y trabajo por calidad, pero también por inversión en tecnologías de la información y comunicación (TICs).⁴² De nuevo, recurre a fuentes oficiales para los datos de cuentas nacionales y agrega información de CEDLAS y Banco Mundial, siguiendo la metodología de Jorgenson et al. (2007) y Erumban y Das (2016). Por su parte, los datos de ARKLEMS para 1990-2010 siguen la metodología de las publicaciones de Coremberg

⁴¹ Para más detalles ver Inklaar et al., 2019 y Feenstra et al., 2015.

⁴² En el caso argentino, la serie original y la serie ajustada por TICs prácticamente no presenta diferencias.

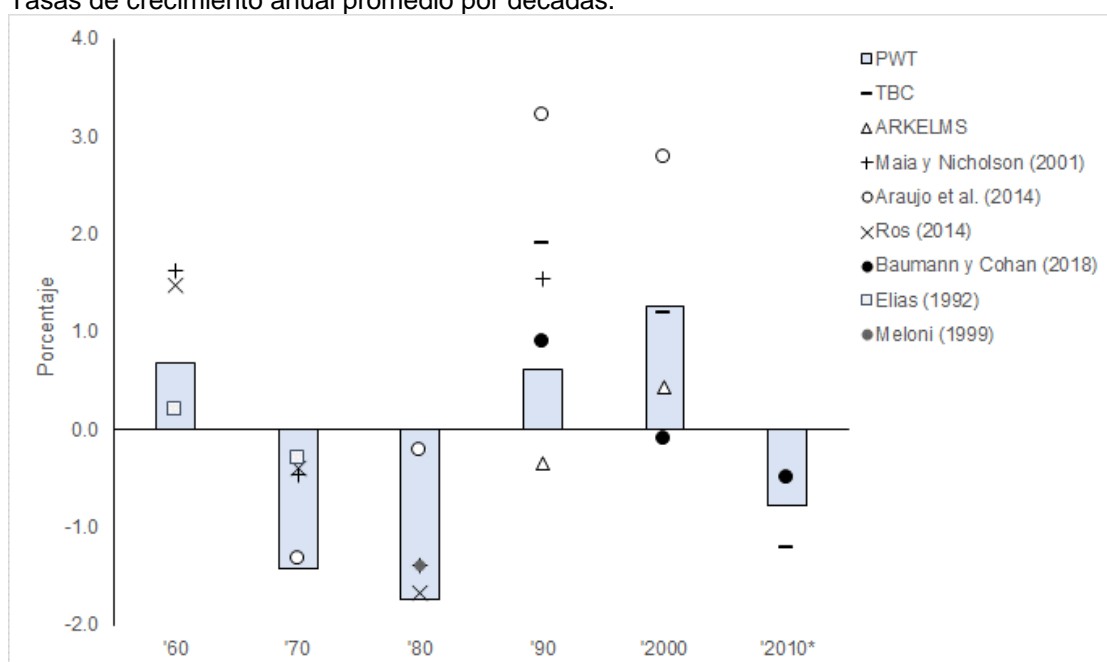
(2008, 2009, 2010, 2011, 2012) utilizando números índice. Incorpora, además de información de capital y trabajo, el factor tierra y bienes de capital de los sectores TICs. Su versión “estricta”, ajusta por calidad y utilización de los insumos. Finalmente, Maia y Nicholson (2001), también utilizan el método residual clásico, con función Cobb-Douglas considerando solo capital y trabajo a partir de datos oficiales sin ajustes.

La imagen da cuenta del conocido derrotero del país: la década perdida en los '80, recuperación en los '90, crisis 2001/2002, un nuevo período de recuperación interrumpido por la crisis financiera internacional y la tendencia decreciente en la última década. No obstante, lo que resalta es que las tendencias y ciclos de las mediciones son similares a pesar de las diferencias metodológicas y fuentes, con lo cual en principio podríamos decir que la metodología importa, pero tiene mayor relevancia en las estimaciones puntuales.⁴³

Gráfico 4.b.

Productividad Total de los Factores según fuente. Argentina.

Tasas de crecimiento anual promedio por décadas.



*2017 último dato disponible en PWT y Bauman y Cohan (2018), 2019 en TCB.

Fuente: elaboración propia en base a datos de PWT, TCB, ARKLEMS, Maia y Nicholson (2001), Baumann y Cohan (2018), Araujo et al. (2014), Ros (2014), Elias (1992) y Meloni (1999).

Para dimensionar las diferencias por método, el gráfico 4.b resume las tasas de variación por década e incorpora otras fuentes a modo de comparación de las estimaciones. Por caso, Baumann y Cohan (2018) presentan estimaciones oficiales siguiendo el método residual y la función de producción Cobb-Douglas, ajustando por calidad del trabajo y utilización del capital; Araujo et al. (2014) presentan un método paramétrico también con función de producción Cobb-Douglas, capital y trabajo, al igual que Meloni (1999) pero con ajustes por calidad; lo mismo que Elias (1992) pero con el método residual. Finalmente, Ros (2014) usa datos de PWT y un método econométrico. De todos, el indicador ARKLEMS tendría mayores ventajas y constituye una mejor

⁴³ Se comparó también con una estimación propia (no reportada) que sigue el método dual (los datos son provisorios sujetos a revisión) propuesto por Hsieh (2002) también con datos de PWT 9.1. El coeficiente de correlación con el cálculo primal que surge de la misma fuente es de $r=0,8$ y las tendencias y ciclos presentan patrones similares.

aproximación de la eficiencia productiva y las diferencias más notables se registran en la década del '90.

Revisando los números, la PTF exhibe una tasa de crecimiento anual promedio cercana al 0%. Salvo algunas estimaciones puntuales, la contribución al crecimiento prácticamente no supera el 1%, cuando crece, mientras que la mayoría de los datos en realidad presenta tasas de variación negativa. Repasando los principales hallazgos de los autores, la última década presenta una performance negativa con algunas estimaciones similares a los años '70. El Banco Mundial (2018) empleando la información de TCB, subraya el estancamiento de la PTF y atribuye los vaivenes a las crisis recurrentes y cambio de políticas. Para Coremberg (2013), la característica central del comportamiento es que los períodos de crecimiento en realidad se sustentan en acumulación de corto plazo y utilización de la capacidad instalada, por lo que resulta insuficiente para la generación de ganancias de productividad. Esto concide con Kyland (2006) quién advertía que los ritmos de crecimiento y acumulación de capital no fueron suficientes en los momentos de expansión y predijo para la Argentina un largo período de pobreza y crecimiento de las desigualdades.

Con todo, la interpretación general de la PTF estaría alineada con lo que la literatura reporta en estos casos: el atraso del país se debe al menor esfuerzo en acumular factores productivos y porque estos factores son menos eficientes (Caselli, 2016). En términos de Kendrick, habrá que seguir luchando por salir de la pobreza; el dilema está en cómo, ya que las direcciones y mecanismos causales no son evidentes, lo que da lugar a explorar las principales hipótesis teóricas.

4. Determinantes de la PTF.

En esta sección se resumen brevemente las principales hipótesis de la literatura respecto a las variables que afectan la PTF. Como ya se señaló, poder explicar las diferencias entre países es una de las principales preocupaciones en estos temas. Los interrogantes nacen de la evidencia expuesta en la tabla 5, donde distintos autores dan cuenta de la parte de las diferencias en el crecimiento de los países que es explicada por los factores no observables. Así, alrededor del 70% sería atribuible a diferencias de eficiencia expresadas por la PTF. La pregunta es ¿cuáles son los factores implícitos que influyen en la PTF para reducir las brechas y favorecer el desarrollo?

Tabla 5
Proporción de las diferencias de ingreso por trabajador entre países explicada por la PTF.

Publicación	Estimaciones	
Scott et al. (2002)	0.74	0.88
Caselli (2005)	0.65	0.60
Jones (2015)	0.64	0.69

Fuente: datos según publicaciones.

Las hipótesis son varias. Los trabajos de Hall y Jones (1996; 1999) presentaban evidencia a favor de la infraestructura, la acumulación de capital humano y físico. Sin embargo, dado que solo daban cuenta de una parte las diferencias en el producto por trabajador (quedando en su mayoría explicadas por la PTF), incorporan instituciones y políticas de gobierno. La literatura posterior sigue (a grandes rasgos) esta línea, pero con agregados y precisiones. Por ejemplo, distingue entre infraestructura física para apoyar a

las actividades productivas (rutas, energía y telecomunicaciones), de aquellas que sirven de soporte para el desarrollo humano (educación y salud) y las relacionadas con la innovación (Caselli, 2013; World Bank, 2020). Por su parte los análisis institucionales remiten a los argumentos de (Acemoglu et al, 2001) y los efectos de las instituciones extractivas, pero también abarcan un amplio espectro de condiciones políticas y sociales (democracia, *rule of law*, derechos de propiedad, *accountability*) temas que tienen un contacto estrecho con la ciencia política. Por su parte, las políticas de gobierno incluyen aspectos de regulación de los mercados, política fiscal, monetaria y exterior. El listado es bastante amplio y probablemente deberían ampliarse las categorías.⁴⁴ En cualquier caso, los mecanismos causales, y la evidencia empírica no es concluyente.

Para ilustrar se reseñan dos casos. En primer lugar, las instituciones. Si bien existe una alta correlación entre variables político-institucionales (democracia la más usual) y los indicadores de productividad (laboral y PTF), la dirección causal no es evidente, tal como se desprende de la literatura en ciencia política (Przeworski et al., 2000; Epstein et al., 2006) donde, a diferencia de la economía, la variable dependiente es la democracia y la independiente el desarrollo. El segundo caso son las variables relacionadas con el capital humano. Existe un amplio consenso de que el capital humano es una variable explicativa relevante para el crecimiento económico y también para la productividad total de los factores (Nelson y Phelps, 1966; Romer, 1990; Aghion y Howitt; 1998). En cuanto a las disparidades entre países, se argumenta que es fundamental para cerrar las brechas (Erosa et al., 2010; Kim y Loayza, 2019). No obstante, solo explicarían una parte de la PTF y si bien la enorme mayoría de los trabajos empíricos reporta un efecto positivo del capital humano sobre la PTF (Vandenbussche, Aghion y Meghir, 2006), existen otros que encuentran efectos negativos (Prichett, 2001).⁴⁵ Entre las posibles causas de este hallazgo las respuestas han sido problemas de endogeneidad o errores de medición tanto en el capital humano como en la PTF. Con todo, de nuevo aquí aparecen las limitaciones y cuidados al utilizar la PTF en los análisis causales.

⁴⁴ Entre las variables que afectan la PTF se encuentran en la literatura: inversión extranjera directa, comercio exterior, precios internacionales, desarrollo de los mercados financieros, barreras de entrada a los mercados, distancias a la frontera de posibilidad de producción, estabilidad política, estabilidad de precios, urbanización y geografía (para una revisión sintética ver Kim y Loayza, 2019; World Bank, 2020).

⁴⁵ Según cálculos propios en desarrollo, sistematizando los datos de 14 publicaciones que utilizan la PTF como variable dependiente e indicadores de capital humano como variable independiente, el test de Fisher combinado para los coeficientes estimados y sus niveles de significancia estadística arrojan evidencia a favor de que el verdadero efecto promedio del capital humano sobre la PTF es positivo. Los coeficientes negativos estadísticamente significativos (al 10%) apenas representan son 11 sobre un total de 204 estimaciones.

Conclusiones

La debilidad intrínseca de la PTF, como fenómeno inobservable, impide zanjar las discusiones alrededor de sus mediciones e interpretaciones, pero ha generado nuevas tendencias en la literatura que avanzan sobre las dificultades. Los cálculos de la PTF a nivel macroeconómico basados en la contabilidad del crecimiento y las derivaciones del modelo neoclásico seguramente continuarán como marco de referencia para los análisis de productividad. Sin embargo, los enfoques microeconómicos recientes sirven para complementar e indagar allí donde los anteriores no pueden por limitaciones metodológicas.

Esto es central, porque la PTF da cuenta de una porción importante del crecimiento económico y si es su principal impulsor en el largo plazo, el desconocimiento de sus causas es una confesión de que también se desconoce cómo generar crecimiento económico y más aún, de cómo hacerlo inclusivo (Sawhill, 2018: 91) para que esté acompañado por aumento de empleo, reducción de la pobreza y desigualdad en la distribución del ingreso (Llach, J., 2020).

El análisis conceptual de la PTF nos permite realizar la siguiente pregunta: ¿el crecimiento de la PTF genera inclusión? Desde ya que la PTF intenta medir productividad y siguiendo a Kendrick, sería la clave para salir de la pobreza. La dimensión tecnológica del concepto conecta con las polémicas sobre el impacto en el empleo y el futuro del mercado de trabajo, mientras que, si las tendencias de largo plazo de la PTF pueden tomarse como indicios en términos de estándares de vida y reducción/aumento de desigualdades, también es factible que influya en la distribución del ingreso, aunque la literatura es “agnóstica” (World Bank, 2020: 235) al respecto. Se deja para futuras investigaciones avanzar sobre las respuestas al interrogante acompañando los desarrollos recientes, para develar las fuentes ocultas tras el residuo. Indagar allí es relevante en términos de las implicancias de política pública, sobre todo si se pretende revertir el rumbo del caso argentino.

Bibliografía

- Abramovitz, M. (1956). "Resource and Output Trends in the United States Since 1870." *The American Economic Review*, 46(2).
- Abramovitz, Moses (1981). "Welfare Quandaries and Productivity Concerns." *The American Economic Review*, 71 (1).
- Acemoglu, C., Johnson, S. y Robinson, J. (2001). "The colonial origins of comparative development: An empirical investigation." *The American Economic Review*, 91 (5).
- Aghion, P. y Howitt, P. (2009). *The Economic Growth*. The MIT Press.
- Aguiar, M. y Gopinath, G. (2009). "Expropriation Dynamics." *The American Economic Review*, 99 (2).
- Aiyar S. y Dalgaard, C. (2005). "Total Factor Productivity Revisited: A dual Approach to Development Accounting." *IMF Staff Papers*, 52 (1).
- Alexopoulos, Michelle (2011). "Read All About It!! What Happens Following a Technology Shock?," *The American Economic Review*, 101 (4).
- Araujo A., Feitosa, D., y da Silva, A. (2014). "América Latina: Productividad Total de los Factores y su Descomposición." *Revista Cepal*, 114, diciembre.
- Ashenfelter, Orley (2012). "Comparing Real Wage Rates." *The American Economic Review*, 102 (2).
- Balassa, Bela (1964). "The Dynamic Efficiency of the Soviet Economy." *The American Economic Review*, 54 (3).
- Baqae, D. R. y Farhi E. (2019). "A Short Note on Aggregating Productivity." *NBER Working Papers*, 25688, National Bureau of Economic Research.
- Barlevy, Gadi (2007). "On the Cyclicalities of Research and Development." *The American Economic Review*, 97 (4).
- Barzel, Yoram (1964). "The Production Function and Technical Change in the Seam-Power Industry." *Journal of Political Economy*, 72 (2).
- Baumann y Cohan (2018). "Crecimiento, PTF y PIB potencial en Argentina." Subsecretaría de Programación Económica.
- Bergeaud, A., Cetto, G. y Lecat, L. (2017). "Total Factor Productivity in Advance Countries: A Long Term Perspective." *International Productivity Monitor*, 32.
- Bernanke, Ben (2017). "When Growth is not Enough." in *The European Central Bank Forum on Central Banking at Sintra*, June 26.
- Bernanke, Ben y Gertler, Mark (2001). "Should Central Banks Respond to Movements in Asset Prices?" *The American Economic Review*, 91 (2).
- Bils, M. y Klenow, P. (2000). "Does Schooling Cause Growth?" *American Economic Review*, 90 (5).
- Bloom, N., Lemos, R., Sadun, R., Scur, D., & Van Reenen, J. (2014). "JEEA-FBBVA LECTURE 2013: The New Empirical Economics Of Management." *Journal of the European Economic Association*, 12 (4).

- Bloom, N., Lemos, R., Sadun, R., Scur, D., y Van Reenen, J. (2016). "International Data on Measuring Management Practices." *The American Economic Review*, 106(5).
- Bloom, N., Schankerman, M., y Van Reenen, J. (2013). "Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry." *Econometrica*, 81(4).
- Burggraf, Shirley (1984). "Women, Youth and Minorities and the Case of the Missing Productivity." *The American Economic Review*, 74 (2).
- Caselli, F. (2005). "Accounting for cross-Country Income Differences." in Aghion y Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, Volume 1A, 679-741, Elsevier.
- Caselli, F. (2013). "Sustainable Inclusive Growth in Africa." en *Growth Week 2013 at LSE*, 23-25 September, organised by the International Growth Centre (disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=TV1Yg6xu3xk>).
- Caselli, F. (2016). "Accounting for Cross-Country Income Differences: Ten Years Later." En *Governance and the Law*, World Development Report, Background paper.
- Caves, D. W., Christensen, L. R., y Diewert, W. (1982). "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity." *Econometrica*, 50 (6).
- CEPAL (1999). *Productividad Total de los Factores: Revisión Metodológica y una Aplicación al Sector Manufacturero Uruguayo*, Oficina de Montevideo.
- Christensen, Laurits y Jorgenson, Dale (1969). "The Measurement of U.S. Real Capital Input, 1929-1967." *Review of Income and Wealth*, 15.
- Clear, J. (2018). *Atomic Habits*, Cornerstone: London.
- Combes, P. y Linnemer, L. (2010). "Inferring missing citations: A quantitative multi-criteria ranking of all journals in economics." (disponible en: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00520325>).
- Comin, D. (2008). "Total Factor Productivity." En Durlauf S.N., Blume L.E. (eds.) *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, London.
- Coremberg, A. (2008). "The Measurement of TFP in Argentina. A Case of the Tyranny of Numbers, Economic Cycles and Methodology." *International Productivity Monitor*, 17.
- Coremberg, A. (2009). "Midiendo las fuentes del crecimiento en una economía inestable: Argentina. Productividad y factores productivos por sector de actividad económica y por tipo de activo." *Serie estudios y perspectivas ECLAC*, Buenos Aires. CEPAL.
- Coremberg, A. (2010). "Measuring Productivity In Unstable Land Rich Economies." en *The first WORLD KLEMS Conference. Harvard University*.
- Coremberg, A. (2011). "The Argentine Productivity Slowdown. The challenges after global financial collapse." *World Economics*, 12 (3).
- Coremberg, A. (2012). "The ARKLEMS+LAND Database. Measuring productivity in unstable and natural resources dependent economies: Argentina." en *The Second World KLEMS Conference at Harvard University*, August 9-10, 2012.
- Coyle, D. (2016). "Digitally disrupted GDP." en VOX, CEPR Policy Portal.

- Cusolito, A. P. y Maloney, W. F. (2018). *Productivity Revisited. Shifting Paradigms in Analysis and Policy*, The World Bank Group: Washington, DC.
- David, Paul (1990). "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox." *The American Economic Review*, 80 (2).
- Denison, E. (1962). *The Sources of Economic Growth in the United States and Alternatives Before Us*. Washington: Brookings Institution.
- Diewert, W. E. (1976). "Exact and Superlative Index Numbers." *Journal of Econometrics*, 4.
- Égert, B. (2016). "Regulation, Institutions, and Productivity: New Macroeconomic Evidence from OECD Countries." *The American Economic Review*, 106(5).
- Elías, V. (1992). *Sources of Growth: A Study of Seven Latin American Economies*, ICS Press: San Francisco, California.
- Engemann, K. y Wall, H. (2009). "A journal ranking for the ambitious economist." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 91(3).
- Epstein, D., Bates, R., Goldstone, J., Kristensen, I. y O'Halloran, S. (2006). "Democratic Transitions," *American Journal of Political Science*, 50 (3).
- Erosa, Andrés; Koreshkova, Tatyana y Restuccia, Diego (2010). "How Important Is Human Capital? A Quantitative Theory Assessment of World Income Inequality." *The Review of Economic Studies*, 77 (4).
- Erumban, A.A. y Das, D.K. (2015). "Information and Communication Technology and Economic Growth in India." *Telecommunication Policy*.
- Feenstra, R., Inklaar, R. y Timmer, M. (2015). "The Next Generation of the Penn World Table." *The American Economic Review*, 105 (10).
- Felipe, J. y McCombie, J. (2019). "The Illusions of Calculating Total Factor Productivity and Testing Growth Models." *ADB Economics Working Paper Series*, 596, October.
- Fellner, William (1970). "Trends in the Activities Generating Technological Progress." *The American Economic Review*, 60 (1).
- Fernald, John (2014). "Productivity and Potential Output before, during, and after the Great Recession." NBER Chapters, in: *NBER Macroeconomics Annual 2014*, Volume 29
- FMI (2018). *World Economic Outlook: Challenges to Steady Growth*. Washington, DC, October.
- Fracchia, E. (2020). "Impactos de la cuarta revolución industrial en el empleo y la distribución del ingreso." presentado en *LV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política*.
- Freeman, Richard (1993). "Labor Markets and Institutions in Economic Development." *The American Economic Review*, 83 (2).
- Gordon, Robert J. (2015). "Secular Stagnation: A Supply-Side View." *The American Economic Review*, 105 (5).
- Gordon, Robert J. (2016). *The Rise and Fall of American Growth*, Princeton University Press.

- Griffith, R.; Harrison R. y Van Reenen, J. (2006). "How Special Is the Special Relationship? Using the Impact of U.S. R&D Spillovers on U.K. Firms as a Test of Technology Sourcing." *The American Economic Review*, 96 (5).
- Griliches, Zvi (1963). "The Sources of Measured Productivity Growth: United States Agriculture, 1940-60." *Journal of Political Economy*, 71 (4).
- Griliches, Zvi (1994). "Productivity, R&D, and the Data Constraint." *The American Economic Review*, 84 (1).
- Griliches, Zvi y Jorgenson, Dale (1966). "Sources of Measured Productivity Change: Capital Input." *The American Economic Review*, 56 (1/2).
- Griliches, Zvi, (1994). "Productivity, R&D, and the Data Constraint." *The American Economic Review*, Vol. 84, pp. 9–21.
- Hall, R. y Jones, Ch. (1996). "The Productivity of Nations." *NBER Working Paper No. 5812*.
- Hall, R. y Jones, Ch. (1999). "Why do some countries produce so much more output per worker than others?" *The Quarterly Journal of Economics*, 114 (1).
- Hansen, G. y Prescott, E. (2002). "Malthus to Solow." *The American Economic Review*, 92 (4).
- Hlatshwayo, S. y Spence M. (2014). "Demand and Defective Growth Patterns: The Role of the Tradable and Non-tradable Sectors in an Open Economy." *The American Economic Review*, 104 (5)
- Hsieh, C. (2002). "What Explains the Industrial Revolution in East Asia? Evidence from Factor Markets." *The American Economic Review*, 92 (3).
- Hsieh, C. y Klenow, P. (2010). "Development Accounting." *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2 (1).
- Hulten, C. (2001). "Total Factor Productivity: A Short biography." En Charles R. Hulten, Edwin R. Dean and Michael J. (eds.), *New Developments in Productivity Analysis*, University of Chicago Press. The National Bureau of Economic Research.
- Iksaksson, Anders (2007). "Determinants of Total Factor Productivity: A Literature Review." *United Nations Industrial Development Organization, Research and Statistics Branch*, July.
- Inklaar, R. Woltjer, P. y Gallardo-Albarrán, D. (2019). "The Composition of Capital and Cross-Country Productivity Comparisons." *International Productivity Monitor*, 36.
- Jarvis, L. (1974). "Cattle as Capital Goods and Ranchers as Portfolio Managers: An Application to the Argentine Cattle Sector." *Journal of Political Economy*, 82 (3).
- Jeong, H. y Townsend, R. (2004). "Discovering the Sources of TFP Growth: Occupation Choice, Capital Heterogeneity, and Financial Deepening." *North American Summer Meetings*, 405, Econometric Society.
- Jones, Charles (2005). "The Shape of Production Functions and the Direction of Technical Change." *The Quarterly Journal of Economics*, 120 (2).

- Jorgenson, D., Ho, M.S., Samuels, J.D. y Stiroh, K.J. (2007). "Industry origins of the American Productivity Resurgence." *Economic Systems Research*, 19(3).
- Jorgenson, Dale y Griliches, Zvi (1967). "The Explanation of Productivity Change." *The Review of Economic Studies*, 34 (3).
- Kavesh, Robert (1962). "Reviewed Work: Productivity Trends in the United States by John W. Kendrick." *The American Economic Review*, 52 (4).
- Kendrick, J. y Sato, R. (1963). "Factor Prices, Productivity, and Economic Growth." *The American Economic Review*, 53 (5).
- Kendrick, John W. (1961). *Productivity Trends in the United States*. Princeton: Princeton University Press.
- Keynes, J.M. (1930). "Economic Possibilities for our grandchildren.", en Keynes, J. M. (2010). *Essays in Persuasions*, Palegrave Macmillan: New York. (primera edición 1931).
- Kim, Y. y Loayza, N. (2019). "Productivity Growth. Patterns and Determinants Across the World." *Policy Research Working Paper*, 8852, Development Research Group, Development Economics, World Bank Group.
- King, G., Kehoane, R. y Verba, S. (1994). *Designing Social Inquiry. Scientific Inference in Qualitative Research*. Princeton University Press: Princeton.
- Kuznets, S. (1934). *National Income, 1929–1932*.
- Kydland, F. (2006). "Quantitative Aggregates Economics." *The American Economic Review*, 96 (5).
- Lamson, R. (1970). "Measured Productivity and Price Change: Some Empirical Evidence on Service Industry Bias, Motion Picture Theaters." *Journal of Political Economy*, 78(2)
- Lipsey, R. y Carlaw, K. (2004). "Total Factor Productivity and the Measurement of Technological Change." *The Canadian Journal of Economics*, 37 (4).
- Llach, J. J. (2020). "El desafío de la productividad inclusiva." presentado en la *LV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política*.
- Lucas, R. Jr. (2015). "Human Capital and Growth." *The American Economic Review*, 105 (5).
- Maia, J.L. y P. Nicholson (2001). "El Stock de Capital y la Productividad Total de los Factores en la Argentina." Dirección Nacional de Políticas Macroeconómicas, Ministerio de Economía de la República Argentina.
- Manuelli, Rodolfo E., y Seshadri, A. (2014). "Frictionless Technology Diffusion: The Case of Tractors." *The American Economic Review*, 104 (4).
- Meloni, O. (1999). "Crecimiento Potencial y Productividad en la Argentina: 1980-1997", Subsecretaría de Programación Macroeconómica, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la República Argentina.
- Muller, Jerry. Z. (2018). *When and How to Use Metrics: A Checklist*. Princeton University Press.
- Nelson, R. (1964). "Aggregate Production Functions and Medium-Range Growth Projections." *The American Economic Review*, 54(5).

- Nordhaus, William (1969). "An Economic Theory of Technological Change." *The American Economic Review*, 59 (2).
- North, Douglass (1968). "Sources of Productivity Change in Ocean Shipping, 1600-1850." *Journal of Political Economy*, 76 (5).
- OCDE (2001). *Measuring Productivity. OECD Manual. Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth*. Paris.
- OCDE (2018). "Low productivity jobs driving employment growth in many OECD countries." disponible en: <https://www.oecd.org/industry/low-productivity-jobs-driving-employment-growth-in-many-oecd-countries.htm>
- OCDE (2019a). *OECD Compendium of Productivity Indicators 2019*, OECD Publishing: Paris.
- OCDE (2019b). "The Human Side of Productivity: Setting the Scene." *OECD Global Forum on Productivity 4th. Annual Conference*, Background Paper (preliminary version). Sydney, Australia, June.
- OIT (2015). *Indicadores Claves del Mercado de Trabajo. 9na. Ed.* Ginebra. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_498940.pdf
- Prescott, Edward (1998). "Needed: A Theory of Total Factor Productivity." *International Economic Review*, 39.
- Prescott, Edward (2006). "Nobel Lecture: The Transformation of Macroeconomic Policy and Research." *Journal of Political Economy*, 114 (2).
- Pritchett, Lant. (2001). "Where Has All the Education Gone?", *World Bank Economic Review*, 15 (3).
- Przeworski, A., Alvarez, M., Cheibub, J. y Limongi, F. (2000). *Democracy and Development*. New York: Cambridge University Press.
- Romer, Paul M. (1986). "Increasing Returns and Long Run Growth." *Journal of Political Economy*, 94
- Romer, Paul M. (1990). "Endogenous Technical Change." *Journal of Political Economy*, 98.
- Ros, J. (2014). *Productividad y Crecimiento en América Latina: Por qué la Productividad Crece más en unas Economías que en Otras?*. Unidad de Desarrollo Económico de la Sede Subregional de la CEPAL, México.
- Rotemberg, J. y Summers, L. (1990). "Inflexible Prices and Procyclical Productivity." *The Quarterly Journal of Economics*, 105 (4).
- Sachs, J. y Warner, A. (1997), "Fundamental Sources of Long-Run Growth." *The American Economic Review*, 87 (2).
- Sartori, G. (1970). "Concept Misformation in Comparative Politics." *The American Political Science Review*, 64(4).
- Sawhill, Isabel (2018). *Forgotten Americans: An Economic Agenda for a Divided Nation*. Yale University Press.
- Scott, Maurice (1993). "Explaining Economic Growth", *The American Economic Review*, 83 (2).

- Sharma, R. (2010). *El Monje que Vendió su Ferrari*, Penguin Random House: España.
- Sharma, R. (2018). *El Club de las 5 AM*, Grijalbo.
- Sharpe, A. (2002). "Productivity Concepts, Trends and Prospects: An Overview." in Banting, Sharpe y St-Hilaire (eds.), *The Review of Economic Performance and Social Progress Towards a Social Understanding of Productivity*, vol. 2.
- Siegel, Irving (1951). "Letters to the Editor." *The American Statistician*, 5(5).
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1).
- Stiglitz, J.E., Sen, A y Fitoussi, J.P. (2010). *Mismeasuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*. The New Press, New York.
- Syverson, Chad (2011). "What Determines Productivity?" *Journal of Economic Literature*, 49 (2).
- Timmer, Peter (1994). "Population, Poverty, and Policies." *The American Economic Review*, 84 (2).
- Townsend, Robert y Ueda, Kenichi (2006). "Financial Deepening, Inequality, and Growth: A Model-Based Quantitative Evaluation." *The Quarterly Journal of Economics*, 73 (1).
- Ulku, J. (2004). "R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis." *IMF Working Paper*, WP/04/085.
- Vandenbussche, J.; Aghion, P. y Costas M. (2006). "Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital." *Journal of Economic Growth*, 11 (2).
- Voth, Hans-Joachim (2003). "Living Standards During the Industrial Revolution: An Economist's Guide." *The American Economic Review*, 93 (2).
- Williamson, Jeffrey (1976). "Technology, Growth, and History." *Journal of Political Economy*, 84 (4).
- World Bank (2018). *Argentina: Escaping Crises, Sustaining Growth, Sharing Prosperity*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank (2020). *Global Economic Prospects, January 2020: Slow Growth, Policy Challenges*. Washington, DC: World Bank.