

UNA CRÍTICA DE LA LLAMADA
PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS
FACTORES. EVIDENCIAS A PARTIR DE
LA FABRICACIÓN DE AUTOMOTORES EN
ARGENTINA | A CRITIQUE OF SO-CALLED
TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY. EVIDENCE
FROM AUTOMOTIVE MANUFACTURING IN
ARGENTINA

Recibido: 19.05.2025
Aceptado: 10.03.2026

<https://doi.org/10.46661/rec.12042>

Esteban Ezequiel Maito¹

Universidad de Buenos Aires

eemaito@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1453-6362>

RESUMEN

En el presente trabajo se ponen en cuestión una serie de aspectos conceptuales y empíricos relativos a la llamada productividad total de los factores. En primer lugar, y a pesar de ocupar un lugar central en la explicación neoclásica del crecimiento económico, al definirse a partir de un residuo aritmético, no ofrece rigurosidad conceptual y operativa. En segundo lugar, el residuo que constituye la productividad total de los factores surge de la omisión de la identidad contable entre, por un lado, valor agregado y, por el otro, ganancias y salarios. Alternativamente, puede considerarse también que el residuo surge de la omisión de los niveles de utilización del capital y de intensidad del trabajo. En tercer lugar, la productividad total de los factores varía en forma pronunciada según qué indicador de producción se considere. El trabajo ilustra estas cuestiones considerando la rama de fabricación de vehículos automotores en Argentina.

Palabras clave: *Productividad - Productividad total de los factores - Industria automotriz - Contabilidad del crecimiento - Cambio tecnológico*

¹ Licenciado en Sociología (Universidad de Buenos Aires) y Magister en Economía (FLACSO Argentina).



ABSTRACT

This paper questions a series of conceptual and empirical aspects related to so-called total factor productivity (TFP). First, despite occupying a central role in the neoclassical explanation of economic growth, TFP lacks conceptual and operational rigor, as it is defined as an arithmetic residual. Second, the residual that constitutes TFP arises from the omission of the accounting identity between, on the one hand, value added, and on the other, profits and wages. Alternatively, it may also be considered that the residual stems from disregarding capital utilization rates and labor intensity. Third, total factor productivity varies significantly depending on which output indicator is used. The paper illustrates these issues by examining the motor vehicle manufacturing sector in Argentina.

Keywords: *Productivity – Total factor productivity – Automotive industry – Growth accounting – Technological change*

INTRODUCCIÓN

La productividad en términos generales mide el nivel de producción por unidad de input. Tradicionalmente se consideran las medidas de productividad parciales, es decir aquellas que miden el nivel de producción por unidad de un input en particular (producción por trabajador, producción por unidad de capital invertida o por unidad de cierto insumo como en el caso de la energía).

En parte, la reivindicación de la productividad total de los factores como medida de productividad se apoya en considerar que los niveles de productividad parciales, por ejemplo de la productividad laboral, se fundamentan también en el uso de los inputs excluidos como el capital (considerado en términos meramente físicos) o las materias primas (Kendrick, 1961; 7-8 , Syverson, 2011; 329-330). De modo tal que se apunta a lograr una medida que vincule, en el numerador, el nivel de producción y, en el denominador, la totalidad de los inputs requeridos y que sea, en definitiva, una medida pretendidamente invariante respecto a la intensidad en el uso de todos los insumos.

Salvo algunas excepciones (Hulten, 1978; Baptist y Hepburn, 2012), la mayoría de los trabajos que consideran la llamada productividad total de los factores dejan de lado el que generalmente es el principal tipo de input productivo, en términos agregados y de valor monetario, como es el consumo intermedio de diversas mercancías, considerando sólo como inputs el capital fijo (consumido) y el trabajo.

La productividad total de los factores es, en efecto, el residuo de la tasa de crecimiento de la producción una vez sustraídas las tasas de crecimiento del capital y el trabajo, ajustadas por su participación relativa en el producto. Tradicionalmente el residuo, la proporción de la tasa de crecimiento explicada por otros factores distintos de la variación de los dos inputs, es considerado bajo distintas denominaciones como *productividad total de los factores*, *progreso tecnológico*, *eficiencia* o *cambio tecnológico desincorporado*.²

La existencia de dicho residuo ya había sido establecida por Abramovitz (1956), quien la consideraba "una medida de nuestra ignorancia", tomando en cuenta que, a partir de las series históricas por él construidas, la variación del residuo explicaba una parte mayoritaria de la variación del producto bruto estadounidense. Fue a partir del trabajo de Solow (1957) que se comenzaron a elaborar modelos que explican la variación de la producción a partir de las variaciones ponderadas de los inputs más la variación residual, que permite igualar las variaciones parciales agregadas con la de la producción.³ En su trabajo seminal Solow, en modo similar a Abramovitz, destaca que prácticamente el 90% de la variación de la productividad laboral en Estados Unidos durante 1909-1949 se

² Este enfoque, a pesar de su predominio, ha recibido diversas críticas que la literatura suele obviar, comenzando por las implícitas en la Controversia de Cambridge en relación a la medición y agregación del capital. Véase también Phelps Brown (1957) y Shaikh (1974) para una crítica de las funciones de producción basadas en Cobb-Douglas.

³ Si bien en este artículo abordaremos la productividad total de los factores en forma aislada, debe señalarse que la misma forma parte integral de las teorías neoclásicas del crecimiento económico (Solow, 1956) dado que ante un escenario, supuesto por dichas teorías, de productividad marginal del capital decreciente, es la productividad total de los factores la que posibilita sostener las tasas de crecimiento económico (Bekerman y Grandes, 1997).

explica por el "cambio tecnológico" o el residuo, y sólo el 10% es explicado por la acumulación de capital por puesto de trabajo.

Si bien Solow caracterizó al residuo como cambio tecnológico desincorporado, desde el principio destacó las limitaciones y los posibles componentes del mismo (Solow, 1957; 312-314). Abramovitz (1993) por su parte, subrayó la necesidad de abordar los factores explicativos del residuo con criterios menos caóticos y *ad hoc* que los finalmente desplegados en las últimas décadas. En principio, incluyendo aspectos no observados pero vinculados a los inputs considerados, como por ejemplo el cambio en la composición etaria de la fuerza de trabajo (disminución del trabajo de niños y ancianos) que, en definitiva, incrementaba la productividad potencial de la fuerza de trabajo activa tomada en su conjunto, más allá de las variaciones no debidamente ajustadas del input trabajo. La trayectoria histórica de los estudios sobre la llamada productividad total de los factores, si bien surge a partir del aporte de estos dos autores en la década del cincuenta, ha cobrado independencia de las propias posiciones críticas de Abramovitz y Solow para convertirse en un desarrollo específico ajeno a ellas.

En términos generales, los errores de medición de los inputs se traducen en un incremento del residuo. Jorgenson y Griliches (1967) demostraron, por su parte, que el residuo o la productividad total de los factores estimada por Solow desaparecía una vez que se ajustaban las medidas de capital y trabajo por índices de precios parciales según tipo de activo y nivel de cualificación, respectivamente. Además, establecieron que, como medida del input de capital, debían tomarse los "servicios" o consumo de capital fijo preferentemente a su stock.

En un sentido similar, Easterly y Levine (2001) afirman que una inadecuada medición de los cambios cualitativos en los inputs de capital y trabajo traslada artificialmente dichas mejoras al residuo o la productividad total de los factores, estableciendo como progreso tecnológico, mejoras de eficiencia o cambio tecnológico desincorporado magnitudes que surgirían de cambios tecnológicos incorporados en los inputs, aunque incorrectamente mensurados. Por ejemplo, las variaciones del input capital cambian en forma significativa si se incluyen otros activos fijos e intangibles como investigación y desarrollo, concesiones, fondos de comercio y capital organizacional (Corrado et al, 2009). En la medida en que la teoría neoclásica entiende al capital como un bien de producción físico, la exclusión de aquellos activos y el sesgo resultante tienen un carácter en mayor o menor medida sistemático.

El desarrollo de los nuevos modelos de crecimiento endógeno (Lucas, 1988; Romer, 1986) fue incorporando elementos adicionales a los dos inputs, como por ejemplo la existencia de externalidades, el gasto en I+D o la calificación de la fuerza de trabajo en tanto "capital humano", con el objetivo de reducir dicho residuo, en definitiva una parte no explicada, y simultáneamente incorporar nuevas variables explicativas de forma tal que el progreso tecnológico sea endógeno a los modelos.⁴ En ese marco, Syverson (2011) realiza una revisión exhaustiva de los estudios empíricos y econométricos en la materia y de las variables consideradas que, en definitiva, estarían detrás del residuo originalmente no explicado.

Sin embargo, muchas veces los vínculos causales reales son poco desarrollados y reemplazados por correlaciones con variables *ad hoc*, prevaleciendo sesgos de variable omitida y heterogeneidad inobservable en desmedro del desarrollo teórico y conceptual necesario. Los estudios de contabilidad del crecimiento se fundamentan en la noción de que las diversas fuentes de crecimiento que se identifican operan independientemente unas de otras. La implicancia de este supuesto es que las contribuciones atribuibles a cada una pueden sumarse. Y si se ha estimado la contribución de todas las fuentes sustanciales distintas del progreso tecnológico, lo que quede del crecimiento es la contribución presunta del progreso tecnológico. Una vez comprendido esto, las limitaciones de las cuentas de crecimiento estándar y de muchos estudios de regresión basados en el mismo modelo saltan a la vista (Abramovitz, 1993). Además, si consideramos la totalidad de variables propuestas por los economistas dentro de este enfoque, la sumatoria de sus contribuciones excedería varias veces la magnitud del residuo, por lo que una apreciación integral de la materia en su conjunto sólo puede ofrecer resultados cuanto menos insatisfactorios.

⁴ Dentro de corrientes keynesianas y postkeynesiana, en contraposición, han prevalecido enfoques que consideran también el papel de la demanda y de externalidades en la determinación de la productividad. No obstante, a nivel general estas corrientes consideran principalmente la productividad laboral y no la llamada productividad total de los factores.

Existen, adicionalmente, una serie de inconvenientes conceptuales y empíricos en torno a la medición de la productividad total de los factores, relacionados con aspectos tales como la medición de los productos e inputs, la conceptualización del capital, el rol de la infraestructura y la I+D, las ponderaciones de los índices o las propias especificaciones teóricas sobre las funciones de producción, los insumos y la tecnología así como cuestiones relativas a la agregación de funciones en un marco de heterogeneidad.

Como destaca Grotz (2020), la debilidad intrínseca de la productividad total de los factores reside en que en términos metodológicos no define conceptualmente y luego realiza mediciones sino que es un subproducto residual, que incluye variables omitidas, errores de medición en las variables utilizadas, mejoras de gestión y procesos de aprendizaje por la experiencia, cambios en los niveles de utilización y economías de escala.

Reati (2001) por su parte, considera que la productividad laboral es un indicador superior a la productividad total de los factores, careciendo de las limitaciones y omisiones de esta última, al tiempo que realiza una descomposición tal que la productividad laboral Y/L es igual al producto entre el nivel de mecanización K/L y la razón producto-capital Y/K , entendiendo a esta última como una medida de eficiencia en términos de organización, aprendizaje y otros aspectos.

La aparición de este subproducto involucra también, y en primer lugar, la omisión de la identidad contable (Shaikh, 1974; Felipe y McCombie, 2019) dada por la igualdad -ya sea al nivel de la economía, de un sector o de una firma- entre valor agregado, por un lado, y masa salarial y excedente de explotación, por el otro, tal como se desarrollará en la siguiente sección.

Lipsey y Carlaw (2004), por su parte, consideran que la productividad total de los factores no mide el cambio tecnológico y que su desagregación respecto al capital físico o al capital humano es una tarea con dificultades prácticamente insuperables. El concepto de cambio tecnológico desincorporado, diferenciado de aquel incorporado en los bienes de capital y la fuerza de trabajo a partir de procesos de planificación, gestión y producción, plantea mayores problemas conceptuales y operacionales de los que la literatura sobre el tema tiende a admitir.⁵ Lejos de la premura con la que los autores inscriptos en esta tradición abrazaron el concepto de "cambio tecnológico desincorporado", debe señalarse que todo cambio tecnológico se encuentra incorporado de una forma u otra, ya sea en bienes de capital u otras tecnologías de producción así como en procesos y formas organizativas particulares.⁶

Un punto controversial de los modelos neoclásicos de crecimiento es que suponen justamente una independencia entre el capital (considerado meramente un bien físico) y el supuesto cambio tecnológico contenido en el residuo, de modo tal que el cambio tecnológico, siendo exógeno, no sería influenciado o acelerado por la inversión de capital. Como señalan Lipsey y Carlaw, los cambios tecnológicos son el resultado de actividades financiadas con recursos antes que fenómenos espontáneos, involucrando costos y gastos que exceden la I+D, como costos de instalación, costos implícitos en el aprendizaje de instalación y uso de equipo, entre otros costos de desarrollo.

Las series de capital tienden a basarse en la evolución positiva agregada del stock de capital en términos de una economía nacional, un hecho estilizado de la realidad económica. No obstante, la evolución del stock de capital en una empresa individual o incluso en ramas tiende a realizarse de forma escalonada antes que lineal. Ello supone una importante, y hasta mayoritaria, cantidad de años con tasas de crecimiento del capital prácticamente nulas (sin considerar la tasa de utilización), razón por la cual la evolución de la producción tenderá a explicarse en mayor medida por la variación del input trabajo y de la productividad total de los factores en tanto residuo. En

⁵ El mismo Solow considera que prácticamente toda innovación debe corporizarse en estructuras y equipos para tener entidad (Solow, 1957, p. 317).

⁶ *"Este tipo de innovaciones y posibles externalidades ciertamente son relevantes en el actual período de cambio estructural, pero son sólo una pequeña parte de la historia. La característica más destacada de tal cambio es que el progreso técnico se materializa ante todo en bienes de capital, y es precisamente porque la fuerza laboral opera con máquinas mejoradas que la empresa se beneficia de un notable aumento en la productividad del trabajo. Si, por ejemplo, un investigador puede hoy invertir una matriz $n \times n$ -no sólo numéricamente sino también analíticamente- en unos segundos, es porque dispone de una computadora personal de capacidad y velocidad adecuada a la que incorpora un software matemático.*

El hecho de que el cambio técnico se materialice en los bienes de capital (plantas y maquinaria, así como software) es tan evidente que sería tedioso insistir con otros ejemplos de la industria, los servicios y las administraciones.

Por supuesto, para tener éxito, las innovaciones basadas en computadoras deben complementarse con cambios organizacionales, pero esto es secundario respecto al paso inicial" (Reati, 2001, p.324. traducción propia).

rigor, puede presumirse que buena parte de la variación será explicada mayormente por cambios en los niveles de utilización de los bienes de capital y en la intensidad laboral antes que por un incremento en la productividad total de los factores o del cambio tecnológico desincorporado. Como se verá en la tercera sección, este es el caso observable en la rama de fabricación de automóviles en Argentina.

Por otra parte, existen diferentes criterios en torno a qué medida de producción debe considerarse. Normalmente los estudios sobre la productividad total de los factores utilizan el valor agregado. Si bien inicialmente, al centrarse la mayor parte de los análisis al nivel de abstracción de las economías nacionales, se consideró dicha medida argumentando que a dicho nivel las compras intermedias se cancelan, dicho argumento no aplica en el resto de casos, por lo que corresponde utilizar el valor bruto de producción como variable de producción, incorporando naturalmente el consumo intermedio. En rigor, conviene también tener presente que la economía nacional no es una unidad productiva propiamente dicha.

Tratándose de una tradición que aspira a medir a su particular manera la eficiencia productiva en la producción de un producto o una rama, difícilmente pueda realizarse una aproximación seria ignorando que la producción se realiza a partir de la compra de insumos intermedios diversos que posibilitan la existencia posterior del producto en cuestión. Aun cuando predominantemente se utilizan series de capital y trabajo para explicar la evolución del valor agregado de una economía, sin dudas debe considerarse como indicador de la producción el valor bruto de producción. En una cuarta sección abordaremos el resultado paradójico que supone que la llamada productividad total de los factores muestre variaciones y evoluciones marcadamente disímiles según se considere como medida de producción el valor bruto de producción o el valor agregado bruto, siendo además este último un subproducto contable o residual del anterior.

En resumen, y concluyendo esta introducción, el trabajo se organiza de la siguiente manera en las próximas secciones. En la segunda sección, se aborda el vínculo entre la existencia de la productividad total de los factores y la omisión de variables que constituyen la identidad contable del valor agregado de una unidad económica. En la tercera sección, se considera el vínculo entre la productividad total de los factores y los niveles de utilización de la capacidad instalada y de intensidad en los ritmos de trabajo. En una cuarta parte se aborda la cuestión de la utilización del valor bruto de producción como real indicador de la producción, las implicancias en términos de la cantidad e incidencia de los inputs y el surgimiento de evoluciones marcadamente diferentes de la llamada productividad de los factores según el indicador de la producción utilizado. Finalmente se incluyen las conclusiones y una serie de anexos metodológicos y estadísticos.

PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES E IDENTIDAD CONTABLE

Tanto a nivel agregado como sectorial y de las firmas, el valor agregado surge de la sumatoria de la masa salarial (W) y el excedente bruto de explotación (EBE).

$$(1) \quad VAB = W + EBE$$

La masa salarial puede a su vez desagregarse en salario anual promedio y en número de puestos de trabajo o, con un mayor nivel de detalle, en salario horario promedio (w/h) y en número de horas trabajadas (H).

Por su parte, el excedente bruto de explotación puede desagregarse en una tasa de ganancia (Tg) y un stock de capital (K). Dado que en la literatura de la productividad total de los factores suele considerarse más apropiado tomar el consumo de capital fijo (CKF), puede considerarse esta última variable reexpresando la tasa de ganancia sobre dicho monto.

$$(2) \quad VAB = w/h H + TgCKF$$

En términos de tasas de variación, la identidad contable queda como se expresa en (3), siendo shw y shk las participaciones o contribuciones al crecimiento interanual de la masa salarial y el excedente.

$$(3) \quad \hat{VAB} = (\hat{w}h + \hat{H})shw + (\hat{Tg} + \hat{CKF})shk$$

Ahora bien, la contabilidad del crecimiento neoclásica deja de lado dos elementos de la identidad contable, el salario horario (w/h) y la tasa de rentabilidad (Tg), para introducir en su lugar de forma residual la llamada "productividad total de los factores", aplicando ponderaciones a las tasas de variación de las horas trabajadas (H) y al capital (CKF) de acuerdo a su participación en el ingreso (o su elasticidad ingreso), siendo b la participación de los beneficios.

$$(4) \quad V\hat{A}B = (1 - b)\hat{H} + b\hat{C}K\hat{F} + P\hat{T}F$$

$$(5) \quad P\hat{T}F = V\hat{A}B - (1 - b)\hat{H} + b\hat{C}K\hat{F}$$

No obstante, la tasa de variación de la PTF es igual a la tasa de variación conjunta del salario horario y la rentabilidad del capital (respectivamente ponderadas por las participaciones). El campo de la contabilidad del crecimiento surge así creando ella misma dicho residuo *por omisión* para luego intentar explicar qué otros elementos, distintos de las variables originales (salario horario y tasa de ganancia), explicarían aquel residuo por ella creado.⁷

$$(6) \quad P\hat{T}F = (1 - b)\hat{w}h + b\hat{T}G$$

Luego de dicho rodeo, se le ha otorgado especial relevancia al llamado capital humano. Entre las distintas acepciones o definiciones empíricas aquí destacamos dos. Algunos autores consideran los años promedio de escolarización, otros consideran la "tasa de retorno" de las inversiones en educación de los individuos, que se vería reflejada en sus ingresos. La consideración de la "tasa de retorno educativa" tiende a reflejar en mejor medida la evolución del salario horario en el contexto estructural de una fuerza de trabajo crecientemente calificada. En este caso entonces se incorpora la evolución del capital humano (KH) en la ecuación (7):

$$(7) \quad P\hat{T}F = V\hat{A}B - (1 - b)\hat{K}H - (1 - b)\hat{H} - b\hat{C}K\hat{F}$$

En dicho contexto, no es de extrañar que diversos autores estipulen una reducción del residuo dado que en definitiva se incorpora una variación de ingresos laborales emparentada, incluso correlacionada, con el salario horario original (Baier et al, 2002; Manuelli y Seshadri, 2014).

No obstante, como señalan Lipsey y Carlaw (2004), en realidad ninguna de las medidas de "capital humano" utilizadas pueden desagregar la acumulación "pura" de capital humano del conocimiento tecnológico que encarnan. De todos modos, la productividad total de los factores persiste dado que la variación de la tasa de rentabilidad permanece desplazada, suponiendo generosamente que la variación en el capital humano es similar a la del salario horario.

$$(8) \quad P\hat{T}F = b\hat{T}g$$

Otros autores, por su parte, tienden a utilizar las variables ajustadas por puesto de trabajo, incluyendo el caso de Solow (1957). Es decir, se las divide por los puestos de trabajo o las horas trabajadas, de forma tal que la variación de la productividad laboral (VAB/L , o vab) pueda explicarse por la variación en la intensidad del capital (o el capital por puesto de trabajo, CKF/L o ckf) o en la productividad total de los factores por puesto de trabajo (PTF/L , o ptf).

$$(9) \quad v\hat{a}b = b\hat{c}k\hat{f} + p\hat{t}f$$

En este tipo de especificaciones (9), que podemos definir a partir de dividir (4) por el input laboral, el crecimiento de la productividad laboral es explicado por la variación en el capital por puesto de trabajo y en la productividad total de los factores.⁸ La situación, no obstante, es similar a lo ya observado en el sentido que persisten omitidas

⁷ Sólo si se utiliza la ponderación del año anterior, las tasas de variación del producto, el trabajo y el capital no arrojan ningún residuo. Por el contrario, si se utilizan las ponderaciones del mismo año (participaciones en el producto) o, incluso peor, una ponderación fija, como en la mayor parte de la Penn World Table y una serie extensa de trabajos, la suma ponderada de las tasas de crecimiento del trabajo y el capital será necesariamente diferente de la tasa de crecimiento de la producción, surgiendo el residuo por cuestiones metodológico-aritméticas.

En un mismo sentido, dentro de las cuentas nacionales, la utilización de tasas de variación a partir de series a precios constantes y de ponderaciones (participaciones) anuales a partir de series de distribución funcional a precios corrientes supone también el surgimiento de un residuo. En otros términos, cambios en los precios relativos, que se expresan en estas divergencias entre series a precios constantes y precios corrientes, también tienden a generar un residuo.

⁸ Véase Baier et al (2002) para una comparación internacional de largo plazo con dicha especificación.

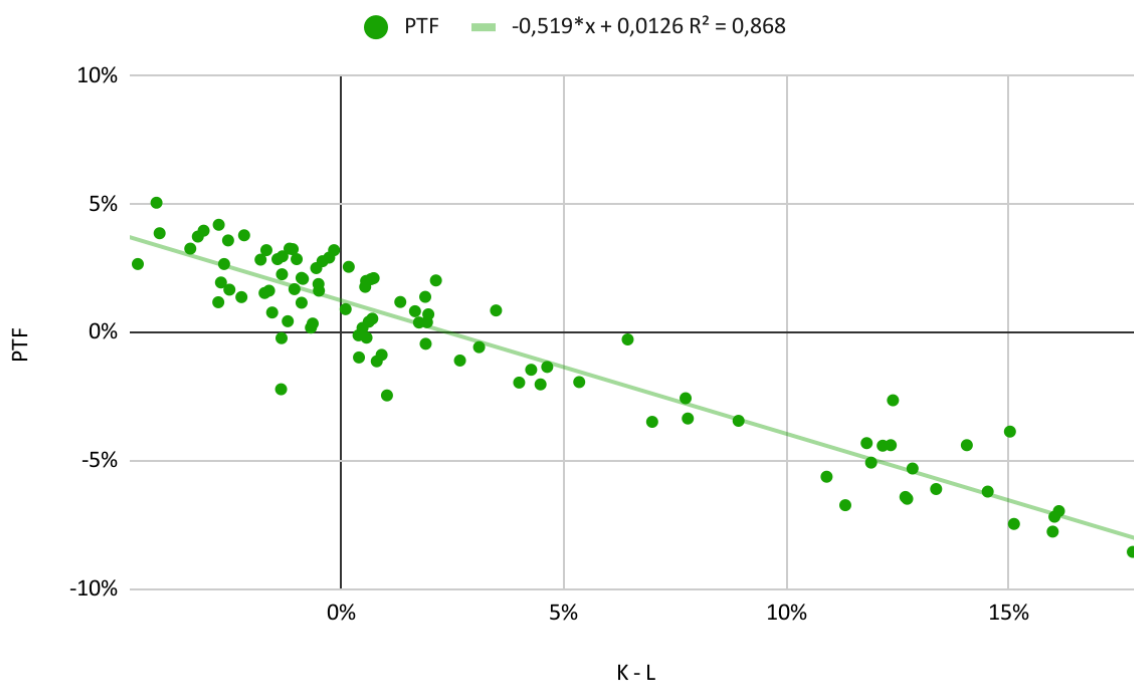
las variables anteriormente señaladas. Adicionalmente, trabajos como Corrado *et. al.* (2009) que consideran los activos intangibles dentro del capital han subrayado que su inclusión incrementa notablemente la incidencia del capital por puesto de trabajo en la productividad laboral, en desmedro de la productividad total de los factores, siempre en el marco de dicha especificación.

La relevancia de las variables omitidas se observa en distintos trabajos o considerando distintas series históricas. Por ejemplo, Andrade Araujo *et. al.* (2014) realizaron un estudio sobre la productividad total de los factores para los países de América Latina en el largo plazo (1962-2010), buscando descomponer la productividad total de los factores en componentes que caracterizan al proceso de producción en general. No obstante, para la obtención del residuo que luego descomponen, generan una base con datos por década de variaciones de producto, capital y trabajo para cada uno de los 19 países considerados. Cada variable cuenta así con 95 datos. Utilizando la información de dicho trabajo, podemos eventualmente observar si la determinación de la productividad total de los factores se fundamenta en la omisión de la identidad contable.

Tal como se observó previamente, uno de los dos elementos omitidos de la identidad contable es la tasa de rentabilidad. De modo que un incremento del capital por trabajador, o un mayor incremento relativo del insumo capital respecto del insumo trabajo en los términos y estimaciones del mencionado artículo, supone en términos de la economía política clásica una menor rentabilidad del capital. En consecuencia, es esperable que un mayor incremento del capital por puesto de trabajo o trabajador implique, al menos como tendencia, una menor rentabilidad y en consecuencia una reducción en el crecimiento de la productividad total de los factores, dado que es la omisión contable de esta variable, en conjunto con el salario promedio, la que constituye el residuo en cuestión.

Ello es lo que se observa en el gráfico 1 en el que, por cada punto porcentual que se incrementa el capital por puesto de trabajo en América Latina, la productividad total de los factores se reduce medio punto porcentual. No se trata entonces de que una parte relevante del crecimiento económico no se explica por el crecimiento de los inputs, y en particular del capital, sino que la productividad total de los factores tiene una relación inversa respecto de la inversión de capital por puesto de trabajo.

Gráfico 1 - Correlación entre tasas de variación del capital por puesto de trabajo y la productividad total de los factores, América Latina (1962-2010), promedios decenales por país



Fuente: elaboración propia en base a Andrade Araujo *et. al.* (2014)

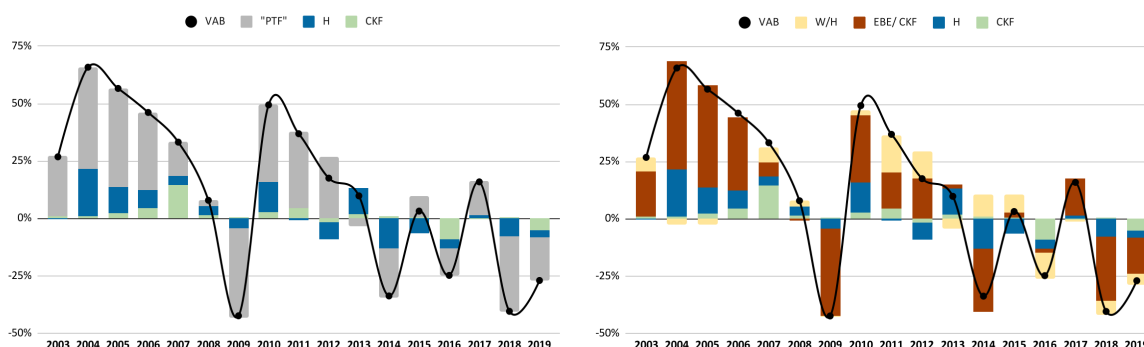
Lo anteriormente señalado puede ser avalado en otros estudios de largo plazo que cuenten con las variables necesarias. En efecto, para el caso argentino, considerando la información anual para 1910-2011 que recopilamos en Maito (2015), obtenemos conclusiones similares a las señaladas en el caso de los 19 países de América Latina, con la ventaja de que en este caso contamos con todas las variables del caso, incluidas las omitidas. En tal sentido, la productividad total de los factores, omitidas las evoluciones de los salarios y la rentabilidad del capital, representa para todo el período el 57,0% de la tasa de variación de la producción (utilizando la mediana) mientras que incluidas la evolución de los salarios y la rentabilidad la productividad total de los factores representó sólo el 5,6% de la variación de la producción, debiendo considerarse que la información sobre horas trabajadas es apenas aproximada, por lo que dicha incidencia incluiría errores de medición en la variable del input trabajo.

En forma similar para el caso estadounidense, a partir de las bases de Duménil y Lévy para 1870-2015, la incidencia de la llamada productividad total de los factores pasa del 40,7% de la tasa de variación al 0,4% una vez que se consideran las variables omitidas.

En ambos casos, al nivel de la economía nacional, una vez incluidas las variables omitidas la productividad total de los factores pierde entidad. Si bien ese tipo de análisis puede replicarse para aún más países que Argentina y Estados Unidos, no constituye el objeto del presente trabajo dado que la información al nivel de las economías nacionales cuenta con ciertas limitaciones -de datos y desagregación- que no presenta el caso específico que seleccionamos.

Para el caso de la fabricación de automotores en Argentina, utilizando sólo como variables el consumo de capital fijo y las horas trabajadas, la productividad total de los factores explica el 73,7% de la variación del valor agregado de las terminales automotrices.⁹ Sin embargo, incorporando las variaciones de los salarios horarios y de la rentabilidad, el residuo sólo explica el 0,4% de la variación del valor agregado.

Gráfico 2 - Tasa de variación del valor agregado bruto (VAB), la productividad total de los factores ("PTF"), las horas trabajadas (H), el capital fijo (CKF), el salario horario (W/H) y la rentabilidad (EBE/CKF) de las terminales automotrices en Argentina (2003-2019)



Fuente: elaboración propia en base a AFIP, ADEFA e INDEC

En consecuencia, lo que en principio aparecía como una incidencia notable de la llamada productividad total de los factores en la fabricación de vehículos automotores de Argentina, incorporadas las variables omitidas, se ha reducido hasta prácticamente desaparecer.

La aceptación acrítica de la llamada productividad total de los factores conlleva dificultades notables para realizar una explicación coherente de lo acontecido una vez que se abandona el abstracto nivel de una economía nacional. Tal como se observa en el gráfico 2, y dado que la evolución salarial y de la rentabilidad se encuentran atravesadas por las fases del ciclo, la productividad total de los factores en las terminales presenta un comportamiento marcadamente procíclico. Sin embargo, a la hora de explicar la tendencia negativa en 2013-2019, carecería de sentido caracterizar dicho subperíodo como de cambio tecnológico desincorporado negativo, desaprendizaje y

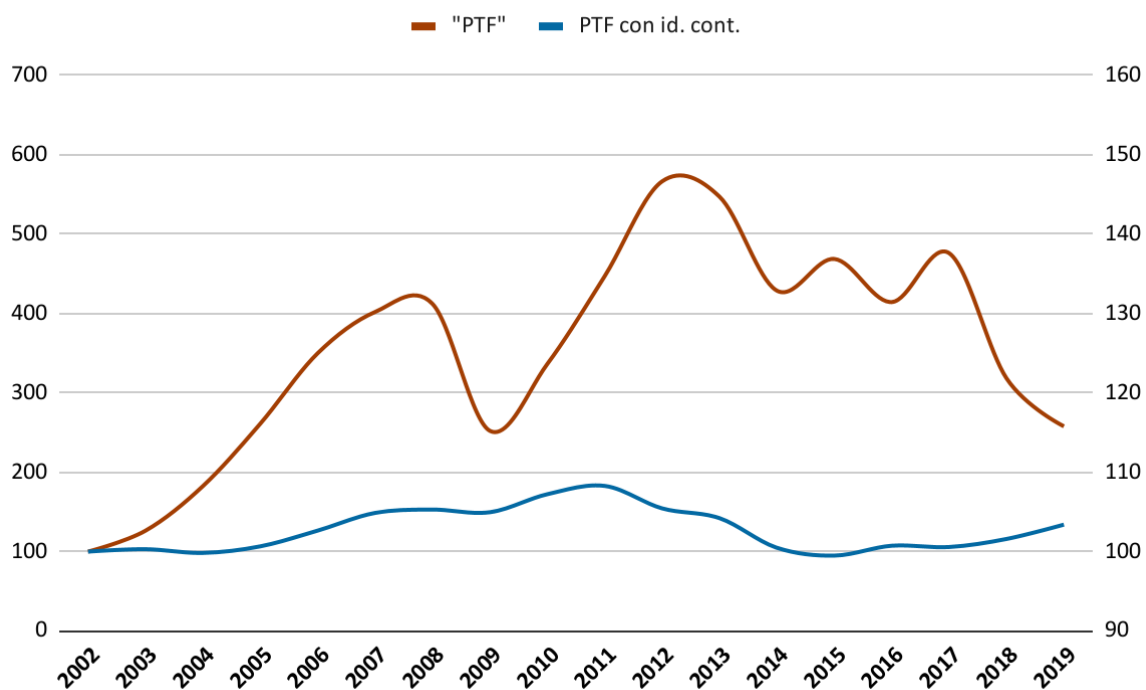
⁹ Cabe resaltar que en los ejercicios sucesivos las tasas de variación se ponderan por la participación relativa del excedente bruto y los salarios en el valor agregado y, considerando también la variación en los insumos, en el valor bruto de producción tal como fueron estimados según lo detallado en el anexo correspondiente.

otros términos que, durante períodos de crecimiento, se mencionan normalmente fundamentando la productividad total de los factores a la hora de definir a esta última.

La regresión de mínimos cuadrados ordinarios entre la tasa de variación de la productividad total de los factores y, por otra parte, la variación conjunta ponderada del salario y la rentabilidad, muestra un coeficiente R^2 prácticamente perfecto (0,996), dado que detrás del vínculo entre ambas partes existe justamente una identidad contable.

La evolución de las mediciones de la llamada productividad total de los factores ("PTF") y el residuo sin omisión de identidad contable queda reflejada en el gráfico 3. Como puede observarse, la medición convencional arroja prácticamente una sextuplicación de la productividad total de los factores en prácticamente un decenio.

Gráfico 3 - Evolución de la productividad total de los factores convencional ("PTF") y con identidad contable (PTF con id. cont. eje der.) en la rama de fabricación de vehículos automotores en Argentina (2002-2019), base 100=2002



Fuente: elaboración propia en base a AFIP, ADEFA e INDEC

La evolución del residuo, una vez consideradas las variaciones de los salarios horarios y de la rentabilidad, no muestra en realidad ningún proceso de crecimiento o decrecimiento comparable sino más bien una estabilidad que brota de la irrelevancia de las tasas de variación del residuo una vez que se restituyen las variables omitidas en primera instancia.¹⁰

Este último aspecto no supone una negación de cambios tecnológicos o mejoras en la gestión durante el período. Por el contrario, se trata más bien de elementos persistentes en el desarrollo capitalista. Sin embargo, en la realidad estos pueden manifestarse en conjunto con variaciones en el sentido opuesto de variables como los insumos capital y trabajo y, no menos importante, el potencial real de captación empírica de los mismos en base al instrumental desarrollado parece más bien exiguo.¹¹

¹⁰ En rigor, la medida muestra en este caso un crecimiento acumulado de 8,3 p.p. entre 2002 y 2011 para luego ingresar en una fase de contracción.

¹¹ En principio, cuanto más agregado el universo de empresas a considerar menor será el poder explicativo del instrumental. En tal sentido, para estos casos la evaluación debe hacerse al nivel de firma o rama de producción.

PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES Y NIVELES DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA E INTENSIDAD LABORAL

En esta sección observaremos que incluso sin considerar la omisión de las variables distributivas y de precios señalada en la sección anterior, es decir utilizando la especificación corriente de la productividad total de los factores, los inputs de trabajo y capital (sin ajustar por intensidad y utilización) terminan trasladando hacia el residuo sus variaciones implícitas debidamente ponderadas por niveles de utilización e intensidad.

McCombie (2000) señala que la consideración adecuada de los niveles de utilización también tiende a reducir el residuo o, en última instancia, reproducir la identidad contable, toda vez que la evolución de la utilización tiende a correlacionarse con la evolución salarial y de la tasa de rentabilidad a lo largo del ciclo de mediano plazo.

En términos teóricos, los estudios de la productividad total de los factores pretenden lidiar con unidades físicas de capital y trabajo. No obstante, para el caso del capital, aunque también de la variación física de la producción que se busca explicar, se parte indefectiblemente de agregados monetarios luego deflactados a precios constantes.

En el caso del capital se considera el stock, o en su defecto el consumo de capital fijo como cierto porcentaje de aquel, a precios constantes y su variación interanual. El consumo de capital fijo refleja de mejor manera el capital utilizado en la producción aunque, al considerarse un porcentaje fijo del stock no se terminan utilizando series de consumo de capital fijo (de insumo capital, en términos de la contabilidad del crecimiento) que den cuenta de los niveles de utilización de la actividad productiva. De forma tal que la variable capital en este caso se enfrenta a dos limitaciones relacionadas con el índice de precios y con los niveles de utilización, más allá de los aspectos vinculados con su agregación (Robinson, 1974).

Si la tasa de utilización de los bienes de capital se duplica, el consumo de capital fijo (o los *servicios del capital*, según la terminología neoclásica) también debiera hacerlo, y en consecuencia su tasa de variación. Sin considerar los niveles de utilización, una parte importante de la tasa de variación del capital en términos "físicos" queda incorporada en el residuo (Hulten, 2009; 48-49). La contabilidad del crecimiento neoclásica aquí introduce un sesgo desde su concepción teórica del crecimiento económico que considera estados estacionarios y niveles de utilización plenos y constantes.

Shapiro (1996) y Beaulieu y Matthey (1998) afirman, en el marco de estudios sobre la prociclicidad de la productividad total de los factores, que esta disminuye en forma marcada una vez que se considera la tasa de utilización en la medición del input capital. Los resultados de esta sección, en base a fuentes de datos confiables para una rama de producción específica, arrojan las mismas conclusiones de forma categórica.

Los aspectos metodológicos relacionados con la medición del capital en términos de volumen han sido numerosos, en particular en relación a problemas de agregación y de captación de cambios en su calidad con sus respectivas implicancias en términos de la variación de precios y cantidades resultantes (Abramovitz 1993, Hulten, 2009, Jorgenson y Griliches, 1967, Nelson, 1964, Robinson, 1974, Solow, 1974) aunque en el presente trabajo dichos aspectos no sean abordados.

En modo similar, en lo que respecta al trabajo, la utilización de series de datos supone ciertos inconvenientes metodológicos y empíricos, incluyendo cuestiones de agregación de trabajos de distinta calidad en función de calificaciones (incluyendo el llamado "capital humano") y de cambios en las características demográficas y etarias de la fuerza de trabajo (Abramovitz, 1993, Boulding, 1961; Hulten, 2009).

Existe acuerdo en la literatura que las horas trabajadas constituyen un mejor insumo que la cantidad de ocupados o de puestos de trabajo, dado que reflejan de mejor manera la cantidad de trabajo aplicado en la producción. No obstante, esta última magnitud presenta distintas intensidades o variaciones por hora trabajada, de acuerdo a los ritmos de trabajo. La cuestión, por otra parte, no es directamente salvable con los niveles de utilización de la capacidad instalada o del capital, dado que un incremento de la utilización puede realizarse mediante un incremento del número de ocupados o las horas trabajadas, o manteniendo constantes estas últimas variables e incrementando los ritmos, es decir las tareas realizadas por hora trabajada.

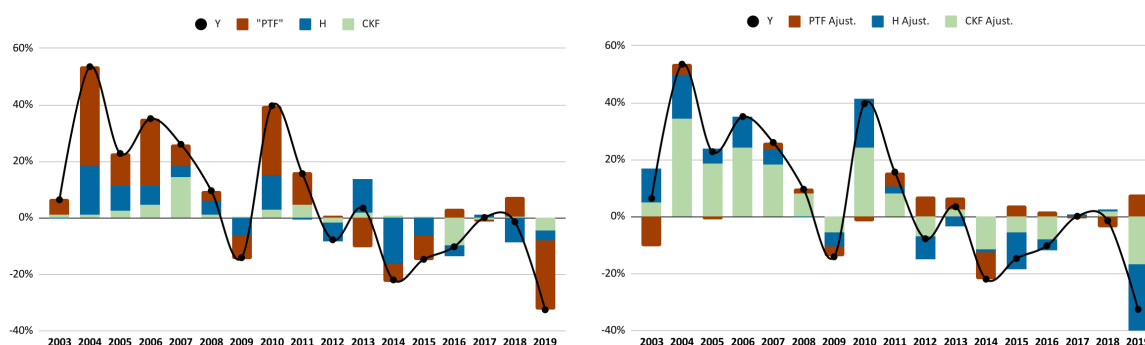
Considerando la rama de fabricación de vehículos automotores, para el caso del capital el ajuste se realiza con la utilización de la capacidad instalada de la rama publicada por INDEC, considerando el promedio de esta para 2003-2019 (51,0%) y el promedio del 4% del stock de capital (K) como consumo de capital fijo (K ajustado). Los desvíos de cada año respecto al promedio de la tasa de utilización se expresan también proporcionalmente como desvíos respecto al 4% del stock en el caso del consumo de capital fijo.

En el caso de las horas trabajadas informadas por ADEFA, dicha cantidad refiere a las horas efectivamente trabajadas por los ocupados de la rama, pero sin detallar los ritmos de trabajo. Estos ritmos de trabajo son definidos por nosotros como la producción por hora (Q/h, unidades producidas por hora) y la evolución de esta serie se constituye en un indicador de la intensidad laboral.¹² Las horas totales informadas se ajustan así por la intensidad.

Dentro de este cuadro, la productividad total de los factores, sin los ajustes por utilización del capital e intensidad del trabajo aplicado, explica en promedio más de la mitad del crecimiento de la producción (54,2% considerando la mediana dado que la media se ve afectada por valores extremos en años particulares). Si en vez de considerar las horas trabajadas se hubiera considerado directamente el número de ocupados de la rama, la productividad total de los factores o el residuo no explicado sería equivalente nada menos que al 76,0% de la tasa de variación.

No obstante, el ajuste de las medidas de capital y trabajo por utilización reduce en forma notable el peso explicativo de la llamada productividad total de los factores en la evolución de la producción hasta su virtual desaparición (0,1% de la tasa de variación).

Gráfico 4 - Variación de la producción (Y), el capital fijo (CKF), el trabajo (H) y la productividad total de los factores (PTF) en las terminales de la industria automotriz argentina sin ajustar y ajustadas (gráfico de la derecha) por utilización e intensidad (2003-2019)



Fuente: elaboración propia en base a ADEFA, INDEC y AFIP

¿Qué tienen de cambio tecnológico desincorporado, eficiencia u otro término similar los distintos niveles de utilización del capital y la fuerza de trabajo? Difícilmente pueda darse una respuesta satisfactoria. Una mayor eficiencia en la utilización de la fuerza de trabajo por el empresario comporta en principio mayores ritmos de trabajo, sujetos a las disputas entre capital y trabajo, pero una menor utilización o intensidad de la misma lejos está de suponer una caída en la eficiencia.¹³ Asimismo, toda actividad económica tiene niveles de utilización relativamente normales alrededor de los cuales existen fluctuaciones según el estado del ciclo económico y la demanda. Estos últimos elementos explicativos quedan por fuera de las explicaciones del crecimiento económico

¹² Un límite de este indicador es que no contempla efectos de composición de la producción afectando las unidades producidas.

¹³ Astarita (2010) por su parte subraya que existen características propias de la cooperación y la división del trabajo (Marx, 1968; 259-271) que, bajo la órbita del capital, posibilitan incrementos en la productividad del trabajo más allá del número de fuerzas de trabajo. Es decir, mediante la cooperación y la división del trabajo la productividad y el producto total se incrementan en mayor medida que el llamado input trabajo. No obstante, estos desarrollos aparecen meramente incluidos en el residuo o como mejoras en la eficiencia de la gestión, sin mayores referencias a su contenido histórico y social. De un mismo modo, detrás de la productividad total de los factores o el residuo se encuentra también la intensidad en los ritmos de trabajo, que plantea por su parte una serie de elementos de análisis propios de la relación capital-trabajo. La literatura no profundiza ni considera que la intensidad en los ritmos laborales se encuentre determinando el residuo y, en consecuencia, tampoco considera la cuestión desde el punto de vista de la relación social de producción.

que se ocupan de la productividad total de los factores, especialmente centrados en la oferta y sin considerar la relación capital-trabajo como una relación de producción.

Incrementos o caídas en los niveles de utilización pueden estar igualmente acompañadas de procesos de aprendizaje, cambio tecnológico desincorporado o mejoras en la gestión. La cuestión reside en si estos pueden ser analítica y empíricamente separados de aquellos antes que incluidos en un residuo creado por una serie de omisiones contables.

La diferencia entre el primer y el segundo escenario entonces gira en torno a la intensidad en la utilización de los factores de producción que, no contemplada en el primer caso, incrementa el residuo no explicado por la variación física de los insumos sin ajustar. Aún dentro de este escenario comúnmente aceptado, es decir, una vez producida la omisión de la identidad contable que vimos en la sección anterior, puede igualmente considerarse que el incremento de la productividad total de los factores se explica por una mayor utilización del capital (capacidad instalada) y una mayor intensidad laboral (producción por hora trabajada). Esta mayor intensidad puede responder así a un mayor ritmo de trabajo aplicado a la producción, incluyendo mayores ritmos de trabajo (utilización) de los bienes de capital, como se observa con las medidas ajustadas del segundo escenario (véase gráfico 4). En este punto cabe resaltar que la mayor parte de los estudios omiten los aspectos relacionados con la utilización y la intensidad laboral, en la medida que operan con rendimientos constantes a escala.

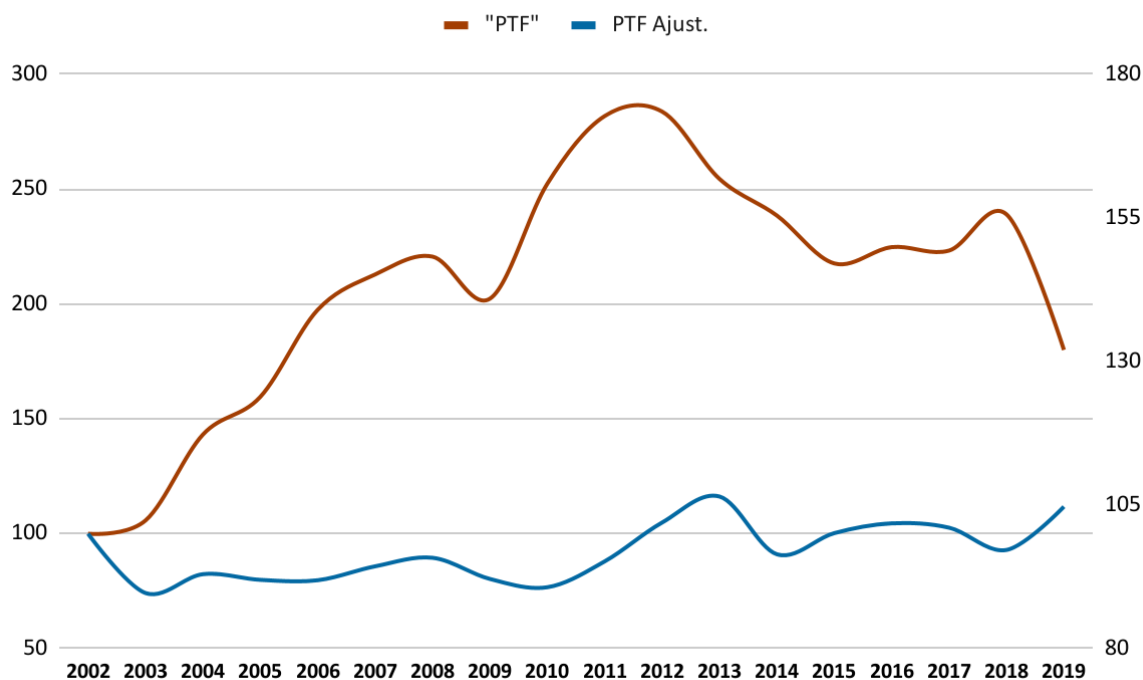
Lo anteriormente señalado no comporta ni niega aspectos implícitos en la llamada "productividad total de los factores" como procesos de aprendizaje o mejoras en la organización que pudieran ir unidos a un mayor ritmo de trabajo pero la medición de estos aspectos aparece en principio mucho más problemática dado que, por otra parte, en coyunturas de disminución de la intensidad difícilmente pudiera considerarse que en la mismas se presentan procesos de des-aprendizaje, regresión tecnológica o fallas en la organización. No obstante, esta es la lectura implícita en lo que respecta al primer escenario sin ajuste por utilización, sobre todo en los años de caídas importantes de la producción, como por ejemplo en 2009 y 2019.

Asimismo, la cuestión de la intensidad de los ritmos de trabajo, con sus correspondientes componentes de clase y de conflicto entre capital y trabajo, tampoco es abordada por la literatura de la llamada productividad total de los factores sino que esta, no captada por la variable horas normalmente utilizada, expresará su efecto en el residuo, acaso oculta en expresiones como mejoras en la gestión empresaria.

Dado que la fuerza de trabajo, en este marco, sólo puede producir una cantidad dada por trabajador, toda producción que implícitamente supere dicho nivel pasa a ser considerada como brotando de la productividad total de los factores o algunos de los términos utilizados. La productividad laboral o el volumen producido por trabajador, no obstante, es una magnitud variable y sujeta a economías de escala, dentro de cierto rango establecido por la calidad y cantidad de medios de producción, de acuerdo a la intensidad de los ritmos de trabajo en el contexto del ciclo económico y oscilaciones normales de la demanda.

En definitiva, los procesos que se pretende que se encuentran por detrás de la productividad total de los factores no son necesariamente medibles en los términos planteados por esta tradición ni parecen, por otra parte, real y empíricamente separables de otras variables. Por caso, en la mayor intensidad del trabajo aplicado se considera un mayor ritmo de trabajo que puede estar o no posibilitado por un proceso de aprendizaje o simplemente por las normales fluctuaciones del ciclo de negocios, sin por ello haberse realizado nuevos procesos de aprendizaje relevantes. Esto último también es problemático porque, considerando acriticamente los resultados, puede afirmarse que se producen procesos de desaprendizaje o regresiones organizativas y tecnológicas cuando, en mayor o menor medida, la introducción de mejoras y aprendizajes es más bien una tendencia consolidada de las empresas modernas con relativa independencia de las fases del ciclo de negocios.

Gráfico 5 - Evolución de la productividad total de los factores convencional ("PTF") y ajustada por utilización del capital e intensidad laboral (PTF Ajust., eje der.) en la fabricación de vehículos automotores en Argentina (2002-2019), base 100=2002



Fuente: elaboración propia en base a AFIP, ADEFA e INDEC

En modo similar a lo observado en la sección segunda, cuando aquí se ajustan las mediciones de los insumos capital y trabajo por niveles de utilización e intensidad, la llamada productividad total de los factores pasa prácticamente de triplicarse a no mostrar variaciones destacables, perdiendo entidad empírica.¹⁴ Así, el número índice con base 100 en 2002 registra un máximo de 283,7 en 2012 para la estimación convencional, al tiempo que la medición ajustada alcanza un máximo de apenas 106,5 en 2013.

PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES Y COMPRAS INTERMEDIAS

En términos generales, el marco teórico predominante no considera que las mercancías requieren de compras intermedias para su producción y mera existencia, restringiendo los inputs al capital y el trabajo de la forma que lo definen los neoclásicos.

El hecho que la contabilidad nacional, a la hora de considerar las economías nacionales en su totalidad, tome en consideración el valor agregado, no niega que aquella sea una operación meramente analítica que si bien, por un lado, permite desagregar el valor agregado y evitar una doble contabilidad, por el otro, no invalida el hecho que ese mismo valor agregado sólo surge a partir de la existencia de consumos intermedios y valores brutos de producción, incluyendo todo tipo de compras y ventas desarrolladas en el período considerado.

Si bien existen autores que consideran el valor bruto de producción como índice de la producción (Hulten, 1978; Baptist y Hepburn, 2012), la situación paradójica que se presenta es que en las industrias más modernas e intensivas en capital, en las que el peso del consumo intermedio es aún mayor, la tasa de variación de la producción va a encontrarse especialmente determinada por el consumo intermedio, estableciendo márgenes de incidencia muy menores para el residuo o la productividad total de los factores.

En consecuencia, para un mismo criterio o escenario, aún los que convencionalmente se consideran sin mayores ajustes por utilización e intensidad laboral, la evolución de la productividad total de los factores será muy diferente

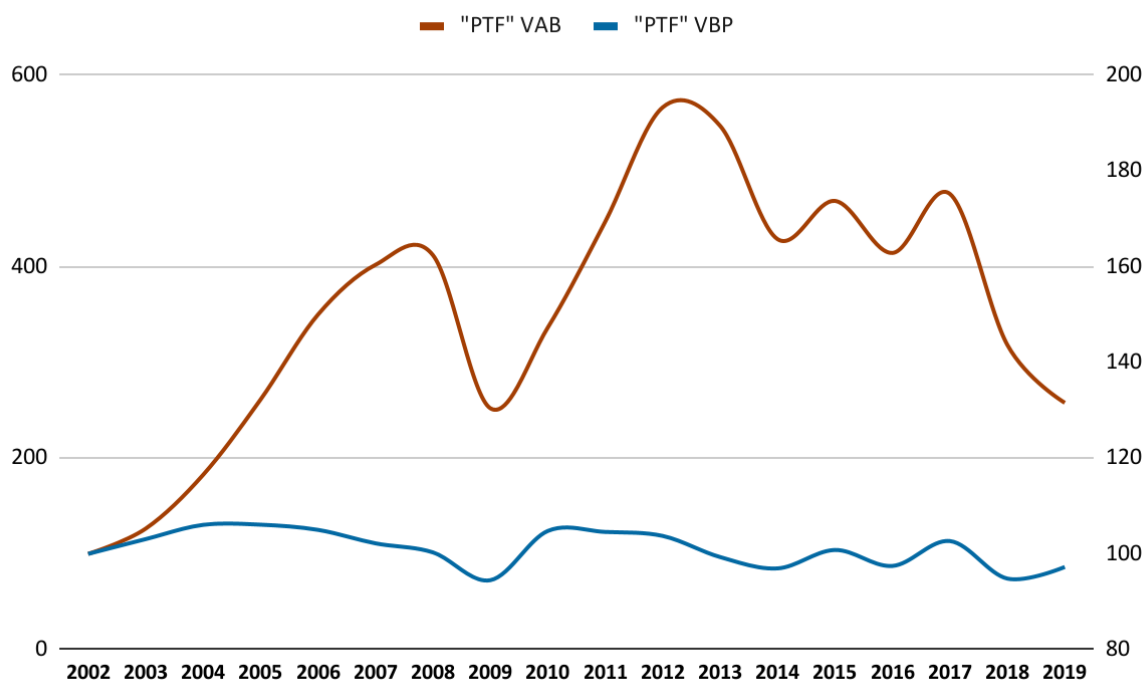
¹⁴ Pueden consultarse las series en el anexo estadístico.

según se considere el valor bruto de producción (consumo intermedio, capital y trabajo) o el valor agregado (capital y trabajo) como índice de la producción.

Como vimos anteriormente en la segunda sección, utilizando sólo capital y trabajo (sin ajustes por utilización), la productividad total de los factores por omisión de la identidad contable representó el 73,7% de la tasa de variación de la producción (valor agregado), y el 0,4% una vez que se consideraban las variaciones del salario horario y la rentabilidad. En contraposición a dicho 73,7%, considerando el valor bruto de producción como indicador de la evolución de la producción, es decir incluyendo las compras intermedias, la productividad total de los factores representó sólo el 10,9% de la variación de la producción sin ajustes por utilización e intensidades (véase gráfico 6), y el 6,7% con los respectivos ajustes (véase gráfico 7).

Corresponde aquí también resaltar que las tasas de variación de insumos, excedente bruto y masa salarial fueron correspondientemente ponderadas por su participación en el valor bruto de producción -y en el valor agregado bruto cuando sólo se utilizan las tasas de variación de capital y trabajo- de acuerdo a las estimaciones que se incluyen en el anexo metodológico y estadístico.

Gráfico 6 - Evolución de la productividad total de los factores sin ajustes por utilización e intensidad laboral tomando como indicadores de producción el valor agregado bruto ("PTF" VAB) y el valor bruto de producción ("PTF" VBP, eje der.) en la rama de fabricación de vehículos automotores de Argentina (2002-2019), base 100 = 2002

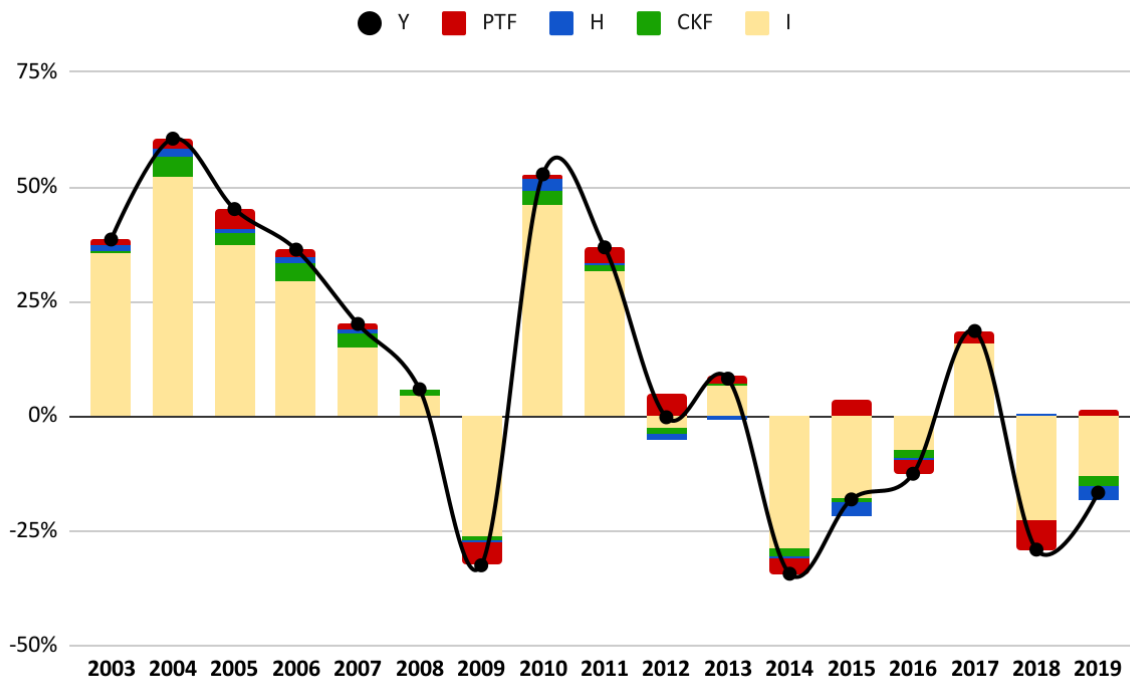


Fuente: elaboración propia en base a AFIP, ADEFA e INDEC

Paradójicamente nos encontramos entonces con una variable o un concepto cuya magnitud y evolución cambian de forma radical si consideramos una u otra medida de producción, dejando de lado incluso todo lo desarrollado en las dos secciones previas.

La medida más adecuada en términos de la producción realmente existente es el valor bruto de producción, dado que se deriva de las ventas facturadas de los productos deflactadas por la variación de sus precios, por lo que la productividad total de los factores más adecuada sería la que utilice dicha medida. No obstante, en la mayoría de los casos se utiliza el valor agregado que, más allá de las cuestiones relativas a la identidad contable y tal como se observa en este caso, arroja diferencias insalvables respecto a la medida que considera el valor bruto de producción.

Gráfico 7 - Variación de la producción (Y), los insumos (I), el capital fijo (CKF), el trabajo (H) y la productividad total de los factores (PTF) en las terminales de la industria automotriz argentina ajustadas por utilización del capital e intensidad laboral (2003-2019)



Fuente: elaboración propia en base a AFIP, ADEFA e INDEC

Baptist y Hepburn (2012), en su trabajo sobre las ramas manufactureras estadounidenses en el período 1958-2005, afirman que existe una divergencia sistemática entre las medidas de productividad total de los factores basadas en el valor agregado bruto y aquellas basadas en el valor bruto de producción, siendo la magnitud de dicha divergencia una función de la intensidad de las compras intermedias (tomando a estas como porcentaje del valor bruto de producción). Siendo la rama de fabricación de automotores intensiva en la utilización de insumos intermedios o con un relativamente bajo ratio VAB/VBP, el peso del consumo intermedio y su variación reduce en forma notable el aporte del capital y el trabajo, y dado que la llamada productividad total de los factores se explica por la omisión de la identidad contable del valor agregado, su incidencia será más bien reducida.

A la ambigüedad conceptual y operacional del término se suma entonces el hecho que, a la hora de considerar la evolución física de la producción mediante el valor bruto de producción, las variaciones de la productividad total de los factores, es decir del supuesto cambio tecnológico, son marcadamente diferentes en relación al caso en el que se considera el valor agregado bruto, en rigor un residuo luego de descontar al valor bruto de producción el consumo intermedio.

Tampoco el valor bruto de producción se encuentra exento de problemas metodológicos. Dado que incorpora las compras intermedias, la evolución del volumen de estas se encuentra siempre sujeta a los correctos ajustes de precios y ponderaciones de una variedad importante de insumos productivos (bienes y servicios). No obstante, debe recordarse que de un correcto tratamiento del consumo intermedio depende también el valor agregado en cuanto medida residual. Asimismo, si bien se trata de un indicador sensible a procesos de tercerización o outsourcing, también los es la medida de valor agregado en tanto y en cuanto la tercerización suele realizarse respecto a tareas de menor valor agregado o productividad, produciéndose en definitiva un efecto composición.

CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo se presentaron argumentos críticos respecto a la llamada productividad total de los factores y su aceptación como categoría económica pretendidamente científica.

Asimismo, considerando que existen estimaciones de las variables implicadas en relación a la rama de fabricación de vehículos automotores en Argentina, se desarrollaron tres abordajes críticos en los que se expuso la falta de consistencia de la llamada productividad total de los factores en términos también empíricos, una vez incluidas las variables tradicionalmente omitidas.

La productividad total de los factores surge de la omisión de la identidad contable del valor agregado, por un lado, y la masa salarial y el excedente bruto de explotación, por el otro, en particular a partir de la omisión del salario horario, que refiere al valor de la fuerza de trabajo, y de la tasa de ganancia. Incluidas estas variables en el análisis, el residuo que conforma la productividad total de los factores o el progreso tecnológico deja de tener entidad empírica.

En un mismo sentido, aun cuando se aceptan las omisiones señaladas, la consideración de los niveles de utilización del capital y de la fuerza de trabajo también afecta en forma decisiva al residuo, reduciendo su magnitud en forma ostensible.

Por último, se demostró que, utilizando distintos indicadores de producción -el valor bruto de producción y el valor agregado bruto-, la trayectoria de la productividad total de los factores de una misma rama de producción adopta caminos divergentes e insalvables diferenciales en los ritmos de crecimiento o contracción.

Ahora bien, las implicancias de una refutación de la llamada productividad total de los factores son varias. Los tradicionales ejercicios de contabilidad del crecimiento basados en dicho concepto pierden contenido explicativo y su fundamento empírico: la correlación entre crecimiento y productividad total de los factores es más bien un artefacto estadístico antes que un prueba o medida sobre la "tecnología", la cual en el aparato neoclásico aparece artificialmente dissociada del capital, como una mera variable exógena.

El crecimiento no es guiado por el progreso "exógeno" sino por la acumulación, los rendimientos crecientes, el aprendizaje y la causación acumulativa en el marco de un sistema económico de competencia en el que los desenvolvimientos particulares no son necesariamente convergentes sino susceptibles de trayectorias divergentes en procesos de causación acumulativa positivos y negativos en función de la competencia capitalista.

BIBLIOGRAFÍA

Abramovitz, Moses (1956). *Resource and Output Trends in the United States Since 1870*, NBER. <http://www.nber.org/chapters/c5650>

Abramovitz, Moses (1993). The search for the sources of growth: areas of ignorance, old and new, *Journal of Economic History* 53/2, 217-243. <https://www.jstor.org/stable/2122991>

Andrade Araujo, Jair; Gaspar Feitosa, Debora y Bittencourt da Silva, Altimir (2014). América Latina: productividad total de los factores y su descomposición, *Revista de la CEPAL* 114, pp. 53-69. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37436-america-latina-productividad-total-factores-su-descomposicion>

Astarita, Rolando (2010). *La productividad total de los factores, sinsentido y mistificación*. <https://rolandoastarita.blog/2010/11/28/la-ptf-sinsentido-y-mistificacion/>

Baier, Scott; Gerald Dwyer, Jr y Robert Tamura (2002). *How important are capital and total factor productivity for economic growth?*, Working Paper No. 2002-2a, Federal Reserve Bank of Atlanta, Atlanta. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1093/ei/cbj003>

Baptist, Simon y Cameron Hepburn (2012). *Intermediate inputs and economic productivity*, GRI Working Papers 95, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP95-inputs-and-economic-productivity.pdf>

Baumann Fonay, Iván y Luciano Cohan (2018). *Crecimiento económico, PTF y PBI potencial en Argentina*, Subsecretaría de Programación Macroeconómica, Ministerio de Hacienda de la República Argentina.

Beaulieu Joseph y Joe Matthey (1998). The Workweek of Capital and Capital Utilization in Manufacturing, *Journal of Productivity Analysis* 10/2, 199-223.

- Bekerman, Marta y Martín Grandes (1997). Apertura y crecimiento económico en las economías periféricas, DT N°6, Centro de Estudios de la Estructura Económica.
- Boulding, Kenneth (1961). "Some Difficulties in the Concept of Economic Input", en *Output, Input, and Productivity Measurement*, Princeton University Press, 331 - 346.
- Corrado, Carol, Charles Hulten y Daniel Sichel (2009). Intangible capital and U.S. economic growth, *Review of Income and Wealth* 55/3, 661-685. https://www.conference-board.org/pdf_free/IntangibleCapital_US_Economy.pdf
- Easterly, William y Rose Levine (2001). It's not factor accumulation: stylized facts and growth models, *The World Bank Economic Review* 15/2, 177-219. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/430741468330877586/pdf/773550JRN0200100Factor0Accumulation.pdf>
- Felipe, Jesús y John McCombie (2019). *The illusions of calculating total factor productivity and testing growth models. From Cobb-Douglas to Solow and Romer*, ADB Economic Working Papers N° 596, Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/534761/ewp-596-tfp-testing-growth-models.pdf>
- Griliches, Zvi (1996). The discovery of the residual: a historical note, *Journal of Economic Literature* 34/3, 1324-1330. <https://www.nber.org/papers/w5348>
- Grotz, Mauricio (2020). *Productividad total de los factores: revisión conceptual y tendencias en la literatura*, Asociación Argentina de Economía Política: Working Papers 4353, Asociación Argentina de Economía Política.
- Hartley, James (2000). Does the Solow residual actually measure changes in technology?, *Review of Political Economy* 12/1, 27-44. <https://doi.org/10.1080/095382500106803>
- Hulten, Charles (1978). Growth accounting with intermediate inputs, *Review of Economic Studies* 45/3, 511-518.
- Hulten, Charles (2009). *Growth accounting*, NBER Working Paper N° 15.341, disponible en <http://www.nber.org/papers/w15341> .
- Jorgenson, Dale y Zvi Griliches (1967). The Explanation of Productivity Change, *Review of Economic Studies* 34/3, 249-283. <https://doi.org/10.2307/2296675>
- Kejsefman, I. y Maito, E. (2022). *Tendencias de la inversión en la industria manufacturera argentina en el largo plazo*, DT 11 Centro de Estudios para la Producción XXI. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/09/dt_11_-_tendencias_de_la_inversion_en_la_industria_argentina.pdf
- Kendrick, John (1961). *Productivity trends in the United States*, Princeton University Press, Princeton. <https://www.nber.org/system/files/chapters/c2234/c2234.pdf>
- Kendrick, John (1976). The formation and stocks of total capital, National Bureau of Economic Research.
- Lipsey, Richard y Kenneth Carlaw (2004). Total Factor Productivity and the Measurement of Technological Change, *The Canadian Journal of Economics* 37/4, 1118-1150. <https://doi.org/10.1111/j.0008-4085.2004.00263.x>
- Lucas, Robert (1970). Capacity, Overtime, and Empirical Production Functions, *American Economic Review, Papers and Proceedings* 60/2, 23-27.
- Lucas, Robert (1988). On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics* 22, pp. 3-42. <https://www.sfu.ca/~kkasa/lucas88.pdf>
- Manuelli, Rodolfo y Ananth Seshadri (2014). Human Capital and the Wealth of Nations, *American Economic Review* 104/9, 2736-2762. <https://www.aeaweb.org/articles/pdf/doi/10.1257/aer.104.9.2736>
- Marx, Karl (1968). *El Capital*, Fondo de Cultura Económica, México
- McCombie, John (2000). The Solow Residual, Technical Change, and Aggregate Production Functions, *Journal of Post Keynesian Economics* 23/2, 267-297. <https://doi.org/10.1080/01603477.2000.11490280>

- Nelson, Richard (1964). Aggregate Production Functions and Medium-Range Growth Projections, *American Economic Review* 54/5, 575-606.
- Phelps Brown, E. (1957). The Meaning of the Fitted Cobb-Douglas Function, *Quarterly Journal of Economics* 71/4, 546-560. <https://doi.org/10.2307/1885710>
- Reati, Angelo (2001). *Total factor productivity. A misleading concept*, BNL Quarterly Review 218, 314-332. https://rosa.uniroma1.it/rosa04/psl_quarterly_review/article/download/9935/9817/12169
- Robinson, Joan (1974). *La función de producción y la teoría del capital*, Investigación Económica 33/129, 143-158.
- Romer, Paul (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth, *The Journal of Political Economy* Vol. 94, No. 5, 1002-1037. http://www.columbia.edu/itc/sociology/watts/g9058/client_edit/romer.pdf
- Shapiro, Matthew (1996). *Macroeconomic Implications of Variation in the Workweek of Capital*, Brookings Papers on Economic Activity 2, 79-119.
- Shaikh, Anwar (1974). Laws of production and laws of algebra, the Humbug production function, *Review of Economics and Statistics* 56, 115-120. <http://gesd.free.fr/shaikh80.pdf>
- Solow, Robert (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1, 65-94. <http://piketty.pse.ens.fr/les/Solow1956.pdf>
- Solow, Robert (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function, *The Review of Economics and Statistics*, 39/3, 312-320. <http://www.piketty.pse.ens.fr/files/Solow1957.pdf>
- Solow, Robert (1974). *La función de producción y la teoría del capital*, Investigación Económica 33/129, 159-169 .
- Syverson, Chad (2011). What determines productivity?, *Journal of Economic Literature* 49/2, 326-365. DOI: 10.1257/jel.49.2.326

Anexo metodológico y estadístico

Más allá de las controversias en torno a la medición del capital y otros aspectos, a partir de la rama de terminales automotrices en Argentina se realizan una serie de ejercicios y caracterizaciones vinculadas con la llamada productividad total de los factores. En esta sección se incluyen entonces las series utilizadas y la metodología en su elaboración para asegurar la reproducibilidad de lo desarrollado en el trabajo.

En los casos en los que es posible, la literatura coincide en que las horas trabajadas son un indicador más preciso que el número de ocupados o de puestos de trabajo, dado que el trabajo realizado por ocupado en términos de horas puede presentar variaciones en la extensión de su jornada. Se tomó de los anuarios de la Asociación de Fabricantes de Automotores (ADEFSA) la cantidad anual de horas trabajadas como insumo de trabajo.

Como insumo de capital, se consideró inicialmente el stock de bienes de uso declarado al año 2004 por las terminales en el marco del pago del impuesto a las ganancias de las sociedades informadas por la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) en su anuario estadístico. Su evolución en volumen se obtuvo a partir de las series de producción (IPI) y utilización (UCI) informadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), bajo el criterio de que la evolución de la producción que no es explicada por cambios en la utilización es en cambio explicada por incrementos en la capacidad.¹⁵

El consumo de capital fijo, variable que en la literatura tiende a considerarse como la más adecuada, se imputó como el 4% del stock. Los ajustes por utilización e intensidad laboral ya fueron debidamente explicitados en la tercera sección del artículo.

Se tomó como serie de producción para la sección 3 a la cantidad de vehículos producidos informados por ADEFSA.

¹⁵ Se utiliza la metodología de Kejsefman y Maito (2022).

Para las secciones 2 y 4 se confeccionaron series de valor agregado bruto y valor bruto de producción a precios constantes, partiendo de las ventas declaradas y de los índices de precios declarados por ADEFA.

A partir de los anuarios AFIP se descontaron de las ventas de la rama la totalidad de sus compras. Al excedente resultante se le sumaron los salarios informados por ADEFA obteniéndose una serie de valor agregado ramal desagregada en excedente y salarios, incluyendo sus participaciones relativas. Restando dicho valor agregado al valor bruto de producción se obtuvieron así las compras intermedias.

El valor agregado bruto muestra fluctuaciones, cabe agregar, similares a las observadas en el valor bruto de producción y que brotan en buena medida de las fluctuaciones en las unidades producidas (véase columna Unidades en Tabla 2) por la rama.

Tabla I – Capital fijo (KF), valor bruto de producción (VBP), consumo intermedio (CI), valor agregado bruto (VAB), masa salarial (W), excedente bruto de explotación (EBE), consumo de capital fijo como porcentaje fijo del capital fijo (CKF 4% KF) y rentabilidad (EBE/CKF) en la rama de fabricación de automotores en Argentina (2002-2019) en millones de pesos de 2004 y en porcentajes.

Año	KF	VBP	CI	VAB	W	EBE	CKF (4% KF)	EBE/CKF
2002	5.071	5.265	4.555	710,2	348,2	362,0	202,8	178,5 %
2003	5.161	7.294	6.393	900,8	388,2	512,6	206,4	248,3 %
2004	5.242	11.708	10.214	1.494	539,0	954,9	209,7	455,4 %
2005	5.427	16.996	14.657	2.339	660,1	1.679	217,1	773,6 %
2006	5.758	23.171	19.752	3.419	843,5	2.575	230,3	1118,1 %
2007	6.887	27.833	23.278	4.554	1.211	3.343	275,5	1213,5 %
2008	7.012	29.473	24.560	4.914	1.538	3.375	280,5	1203,3 %
2009	7.077	19.896	17.066	2.830	1.322	1.509	283,1	532,9 %
2010	7.446	30.392	26.163	4.229	1.780	2.449	297,8	822,3 %
2011	8.043	41.583	35.794	5.789	2.441	3.348	321,7	1040,7 %
2012	7.843	41.493	34.689	6.804	2.553	4.252	313,7	1355,3 %
2013	8.087	44.892	37.420	7.473	2.961	4.512	323,5	1395,0 %
2014	8.203	29.478	24.528	4.950	2.478	2.473	328,1	753,6 %
2015	8.261	24.133	19.025	5.108	2.490	2.619	330,4	792,5 %
2016	6.803	21.108	17.267	3.841	1.754	2.087	272,1	766,8 %
2017	6.749	25.030	20.577	4.452	1.772	2.680	269,9	992,8 %
2018	6.786	17.753	15.101	2.652	1.214	1.438	271,5	529,7 %
2019	6.168	14.797	12.862	1.935	1.014	921,5	246,7	373,5 %

Tabla II – Horas trabajadas (H), salario horario (W/H, pesos de 2004), intensidad laboral (Un./h), horas trabajadas ajustadas por intensidad laboral (H Ajust.), utilización de la capacidad instalada (UCI), consumo de capital fijo ajustado por utilización (CKF, en millones de pesos de 2004), consumo de capital fijo como porcentaje del capital fijo (CKF/KF) y unidades producidas en la rama de fabricación de automotores en Argentina (2002-2019).

Año	H	W/H	Un./h	H Ajust.	UCI	CKF	CKF/KF	Unidades
2002	13.146	26,5	12,1	10.966	20,86 %	85,8	1,69 %	159.401
2003	13.036	29,8	13,0	13.989	22,24 %	93,2	1,80 %	169.621
2004	19.237	28,0	13,5	20.013	33,66 %	143,2	2,73 %	260.402
2005	25.236	26,2	12,7	23.622	41,01 %	180,6	3,33 %	319.755
2006	32.176	26,2	13,4	34.103	51,09 %	238,8	4,15 %	432.101
2007	36.857	32,9	14,8	40.557	53,42 %	298,6	4,34 %	544.647
2008	42.412	36,3	14,1	40.406	58,70 %	334,1	4,76 %	597.086
2009	36.708	36,0	14,0	36.434	51,99 %	298,6	4,22 %	512.924
2010	47.127	37,8	15,2	51.280	69,98 %	422,9	5,68 %	716.540
2011	46.400	52,6	17,9	54.508	73,80 %	481,7	5,99 %	828.771
2012	37.869	67,4	20,2	42.801	67,44 %	429,3	5,47 %	764.495
2013	49.264	60,1	16,1	39.182	67,98 %	446,2	5,52 %	791.007
2014	33.113	74,8	18,6	38.447	51,49 %	342,8	4,18 %	617.329
2015	28.826	86,4	18,3	28.249	45,57 %	305,5	3,70 %	526.657
2016	26.362	66,5	17,9	25.877	47,08 %	260,0	3,82 %	472.776
2017	27.211	65,1	17,4	26.397	47,53 %	260,3	3,86 %	473.408
2018	21.983	55,2	21,2	26.822	48,71 %	268,3	3,95 %	466.649
2019	20.506	49,4	15,4	14.829	34,60 %	173,2	2,81 %	314.787

ACERCA DEL AUTOR

Licenciado en Sociología (Universidad de Buenos Aires) y Magister en Economía (FLACSO Argentina).

Investigador independiente.

Las principales áreas de investigación son el análisis de los procesos de valorización y acumulación y los estudios sectoriales