

Artículo

Nueva metodología para medir la productividad en la economía de Puerto Rico

Por Joel Viera Pedroza, MA

Resumen

El estudio desarrolla, implanta y valida un modelo que permite medir la productividad en la economía de Puerto Rico utilizando un promedio ponderado de los insumos capital y trabajo. No sin antes revisar lo que ha sido la economía durante el periodo de análisis. Para luego estimar el crecimiento de la productividad total de los factores.

Palabras claves: macroeconomía, econometría, productividad, capital, empleo

C50 - General Econometric Modeling, E13 - Neoclassical Aggregative Models, O11

Macroeconomic Analyses of Economic Development

Introducción.

La productividad se define como la relación entre la producción y sus insumos. De ahí que la productividad del trabajo se obtenga dividiendo el producto entre el empleo. Lo que, por un lado, solo mide la producción promedio de la mano de obra; por otro, al dividirse el producto entre la Formación bruta de capital se obtiene la producción promedio del capital. Ruíz y Zalacaín (1979) no recomiendan el uso de un solo factor de producción para ello. Lo ideal sería usar ambos factores combinados, aunque en aquél entonces fuera complicado.

Para Tobin (1976), hay que ver la productividad del trabajo como aliada del capital en el crecimiento económico. Esto porque un aumento en capital permite el empleo de mano de obra adicional; y si el capital reemplazara mano de obra, ésta pudiera utilizarse eficazmente en otro lugar con el resultado de producción adicional. Cuando el capital y el empleo se superponen al proceso productivo, la producción debe aumentar por lo menos en proporción al capital.

Ruiz (1982) estimó la productividad parcial del trabajo y capital dividiendo el Producto interno bruto (PIB) por los insumos de mano de obra (empleo y horas-hombre) y capital. También calculó un índice de productividad total empleando una ecuación. Y estimó un índice de cambio tecnológico utilizando un proceso autorregresivo.

Sin embargo, la productividad total de los factores (PTF) ha desempeñado un papel central en la discusión sobre crecimiento económico. Desde Solow, muchos estudios han tratado de medir las contribuciones de factores de producción y tecnología.¹ A pesar de varias críticas, esta metodología ha experimentado un renacimiento (Morales & Fuentes, 2011). Alameda & González (2001) hicieron el ejercicio determinando los niveles de la PTF utilizando dos funciones de producción; una con cuatro factores y otra con los insumos capital físico, intangibles y capital humano. Su trabajo estima la PTF para Puerto Rico utilizando los datos de sus Cuentas Sociales del año fiscal 1947 al 1999.² La PTF parece explicar entre el 27 al 32 por ciento del crecimiento a largo plazo en la economía local.

Aunque la importancia de la PTF en la revisión de literatura es innegable, existen un par de advertencias pertinentes. Primero, la PTF puede ocultar errores de medición en los factores de producción. Esto porque la tasa de crecimiento de la PTF se mide como el residuo cuando la tasa de crecimiento de la producción (regresada) se relaciona con las tasas de crecimiento combinadas de capital y trabajo (regresoras) ponderadas por sus respectivas elasticidades.³ A priori, la metodología requiere de una medición efectiva del producto, capital y empleo en la estimación eficiente de sus coeficientes. De lo contrario, la contribución de la PTF será sobreestimada. En segundo lugar, si aumentos en la PTF incrementan la productividad marginal del

¹ Robert Solow desarrolló la teoría neoclásica del crecimiento económico y ganó el Premio Nobel de Economía en 1987.

² El estudio compara la productividad del trabajo para los períodos 1947-65, 1966-76, 1977-92 y 1993-99 suponiendo así cuatro etapas tecnológicas.

³ Véase Damodar N. Gujarati, *Econometría*, 4a. ed., McGraw-Hill, México, 2004, p. 215.

capital ($\Delta PIB/\Delta K$), afectando su acumulación, la contribución de la PTF al crecimiento estará subestimada, mientras la contribución de la acumulación de capital estará sobreestimada (Morales & Fuentes, 2011).

Los objetivos principales del presente estudio son el desarrollo, implantación y validación de un método que permita medir la productividad en la economía de Puerto Rico mediante un enfoque actualizado y adaptado a la técnica de medir el producto y, a su vez, utilizando un promedio ponderado de tales insumos. Esto luego de revisar lo que ha sido la economía durante el periodo de análisis. Para luego estimar el crecimiento de la PTF de forma efectiva y eficiente.

Ingreso y producto. Antes de contabilizar la producción de cualquier país, es necesario medir primero su ingreso. En este sentido, la cuenta I de las Cuentas Sociales de Puerto Rico registra primero el Ingreso neto y, a su vez, el Producto bruto de su economía (**Tabla 1**). El primero mide el ingreso generado por los sectores económicos, mientras el segundo mide el valor monetario a precios de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos, ambos en un año fiscal, por los residentes del país.⁴

⁴ La economía local está compuesta por el sector gobierno y las instituciones sin fines de lucro, junto con las corporaciones con fines de lucro y empresas no incorporadas, y unidades familiares o personas empleadas y/o arrendadoras.

Tabla 1: Resumen de la cuenta I, Cuentas Sociales de Puerto Rico

Precios corrientes, Años Fiscales 1976 y 2016, en millones de dólares

Partida de ingreso	AF 1976 Valor	AF 2016 Valor	Partida de producto	AF 1976 Valor	AF 2016 Valor
Compensación a empleados	5,031.2	28,615.4	Gasto de consumo personal	7,485.7	61,496.6
Ganancias de las empresas	2,190.6	49,106.9	Gasto de consumo del gobierno	1,612.9	8,638.6
Ganancias de las personas por arrendamiento	399.9	9,116.3	Formación bruta de capital	1,956.9	8,300.8
Interés neto	171.5	1,452.3	Otras inversiones	16.8	—
Ganancia neta recibida del resto del mundo	(1,420.7)	(32,128.2)	Ventas netas de bienes y servicios	(3,516.6)	(8,214.2)
INGRESO NETO	6,372.5	56,162.7	PRODUCTO BRUTO	7,555.7	70,221.8

Fuente: Junta de Planificación.

La **Tabla 1** resume las partidas de ingreso y producto para contabilizar el Ingreso neto y Producto bruto, respectivamente.⁵ La ganancia neta se refiere a ingresos misceláneos (intereses) y dividendos recibidos del exterior; menos ganancias y dividendos pagados al resto del mundo. Esta partida es muy importante porque consta del tipo de transacciones que se llevan a cabo con los no residentes; incluso se registran las *ganancias de las inversiones directas* que son lo pagado por las corporaciones foráneas en Puerto Rico al resto del mundo.⁶

Por otro lado, el Gasto de consumo personal es el principal componente del Producto bruto, seguido por el consumo del gobierno y la inversión pública y privada. Las ventas netas de bienes y servicios se refieren al balance -comercial- entre las

⁵ La compensación a empleados es el principal componente del Ingreso neto, seguida por las ganancias de las empresas, incluso las *ganancias sin distribuir* de residentes y no residentes.

⁶ De conformidad con la Ley Núm. 164 de 2009, según enmendada, el término “corporación foránea” significa una corporación organizada con arreglo a las leyes de cualquier jurisdicción que no sea el Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

exportaciones e importaciones de mercaderías (*commodities*, en inglés) y servicios que comercia el País con el exterior. Los servicios incluyen seguros marítimos, pasajes (boletos), gastos portuarios, fletes y otros.

En Estados Unidos, la cuenta I de su Sistema de Cuentas Nacionales (SNA, en inglés) registra primero su Ingreso interno bruto (GDI, en inglés) y, a su vez, PIB. El primero mide los ingresos que se generan en la producción, mientras el segundo mide los gastos finales de los consumidores, negocios privados, gobiernos y extranjeros.

Tabla 2: Resumen de la cuenta I del SNA, Estados Unidos

Precios corrientes, Año 2012, en billones de dólares

Partida de ingreso		Valor	Partida de producto		Valor
Compensación a empleados		8,618.5	Gasto de consumo personal		11,050.6
Impuestos sobre producción e importaciones		1,132.1	Formación bruta de capital (privada)		2,511.7
<i>Menos</i> : Subsidios		58.0	Ventas netas de bienes y servicios		(565.7)
Excedente de operación neto de las corporaciones		4,131.7	Gasto de consumo de gobierno e inversión bruta		3,158.6
Privadas	4,151.0		PRODUCTO INTERNO BRUTO		16,155.2
Públicas	(19.3)				
Depreciación		2,534.2			
INGRESO INTERNO BRUTO		16,358.5			

Fuente: Negociado de Análisis Económico. Departamento de Comercio de los Estados Unidos.

Las partidas en el lado izquierdo de la **Tabla 2** muestran el enfoque utilizado por el Negociado de Análisis Económico (BEA, en inglés) para contabilizar el GDI, el cual se mide como la suma de los ingresos ganados por trabajo (compensación a empleados), por los gobiernos (impuestos sobre producción e importaciones menos subsidios), por empresarios (excedente de operación neto, como medida de las

ganancias obtenidas por las corporaciones residentes, no residentes y públicas) y la depreciación.⁷ Por el lado del gasto, el PIB se mide como la suma de compras por usuarios finales (BEA, 2015).

Políticas fiscales. Desde el año fiscal 1976, la economía de Puerto Rico se recuperaba de una recesión que aumentó su tasa de desempleo y disminuyó sus exportaciones. El aumento de los precios del petróleo proporcionó un rudo golpe a la posición competitiva puertorriqueña en las petroquímicas, un sector principal hasta los primeros años de la década del 70 (Tobin, 1976). Fueron las corporaciones 931, foráneas que se organizaban en Puerto Rico como subsidiarias de empresas estadounidenses. Aquella sección 931 les había permitido remitir sus ganancias a los Estados Unidos libres de impuestos federales solo cuando cerraran sus operaciones. Prácticamente, todas ejercieron su opción al final de su período de exención en Puerto Rico, cerrando y remitiendo sus ganancias a su sede en los Estados Unidos; para luego resurgir como una "nueva" afiliada cualificando para un nuevo período de exención (Dietz, 2003). Además, hasta un 20 por ciento de sus ingresos por concepto de inversiones en el resto del mundo estaban libres de impuestos federales. Tal sistema de exención contributiva se mantuvo hasta que la Ley Federal de Reforma Contributiva de 1976 sustituyó las disposiciones de la sección 931 del Código de Rentas Internas Federal por la sección 936. La sección 936 permitió el envío de ganancias a los Estados Unidos libres de impuestos federales en cualquier momento

⁷ La compensación a empleados es el principal componente del GDI, seguida por las ganancias de las corporaciones privadas.

durante el período de exención, no así para cualesquiera ingresos de fondos invertidos fuera de Puerto Rico (JP, 1993).

La sección 936 se diseñó, primero, para controlar cómo y dónde las subsidiarias en Puerto Rico usaban sus *ganancias sin distribuir*, porque la gran mayoría de las corporaciones 931 mantenían las suyas en depósitos fuera de Puerto Rico. Segundo, para permitirle al gobierno local imponer un “*tollgate-tax*” máximo de 10 por ciento sobre las ganancias pagadas al exterior. Aunque el mismo pudiera reducirse a 4 por ciento o menos si las *ganancias sin distribuir* se depositaban en bancos locales mediante instrumentos financieros cualificados, por períodos específicos de tiempo, antes de enviarlas a su sede en Estados Unidos (Dietz, 2003). Dicho impuesto pudo haber contenido fugas súbitas y masivas de fondos cuando cerca del 70 por ciento de los fondos bancarios 936 tenían vencimientos menores a un año (Zalacaín,1996). O sea, que cerca de 30 por ciento se mantenían en bancos locales al menos por un año.

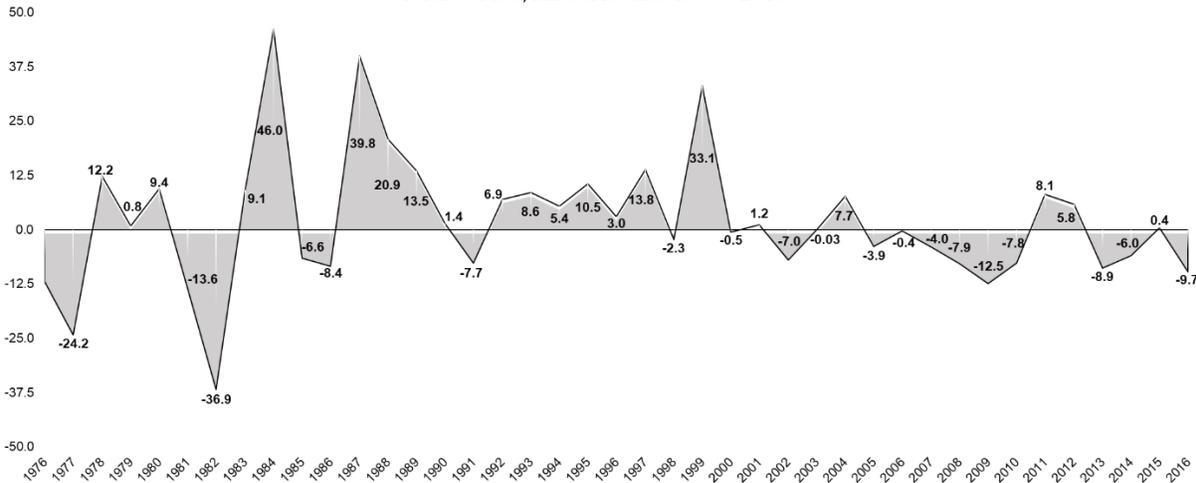
Los requisitos relacionados al ingreso bruto de las corporaciones 936 en Puerto Rico especificaban que la empresa debía generar 80 por ciento o más de su ingreso bruto dentro de Puerto Rico y 50 por ciento o más debía provenir de su actividad comercial con otras incorporadas en Puerto Rico. Dicha proporción del ingreso provenía de la sección 931 y permaneció inalterada hasta que el “*Tax Equity and Fiscal Responsibility Act of 1982*” aumentó de 50 a 65 por ciento el ingreso que debía originarse al comerciar con otras empresas incorporadas en Puerto Rico,

procediendo el restante 35 por ciento del ingreso de la reinversión de sus fondos (Bofill, 1996). Así se regularon las transacciones de las corporaciones 936 hasta el 1993.

En el año 1991, las corporaciones de la sección 936 representaban el 72 por ciento de los empleos de manufactura y el 13 por ciento del Empleo Total de la Isla. Este sector fue extremadamente importante para el sistema bancario puertorriqueño, ya que representó el 33 por ciento de los depósitos bancarios en aquellos años. En 1993, se introdujeron enmiendas a la sección 936.⁸ Estas reformas pudieron dar como resultado una disminución real de los beneficios fiscales y afectar la inversión corporativa (Meléndez & Blum, 1994). Aunque la producción manufacturera continuara expandiéndose utilizando capacidades instaladas disponibles (Zalacáin, 1996). Del año fiscal 1993 al 2006, la Formación bruta de capital aumentó 69.0 por ciento; sobre todo, por aquella burbuja inmobiliaria en la que se construyeron casas, centros comerciales y oficinas estocásticamente. Del año fiscal 2007 al 2016, la misma no tuvo más remedio que desinflarse 42.4 por ciento (**Figura 1**).

⁸ Véase Banco Gubernamental de Fomento (1993). *Omnibus Budget Reconciliation Act: Section 936 Credits*. Santurce. Puerto Rico.

Figura 1: Crecimiento real de la Formación bruta de capital, Cambios porcentuales
Puerto Rico, Años Fiscales 1976 – 2016



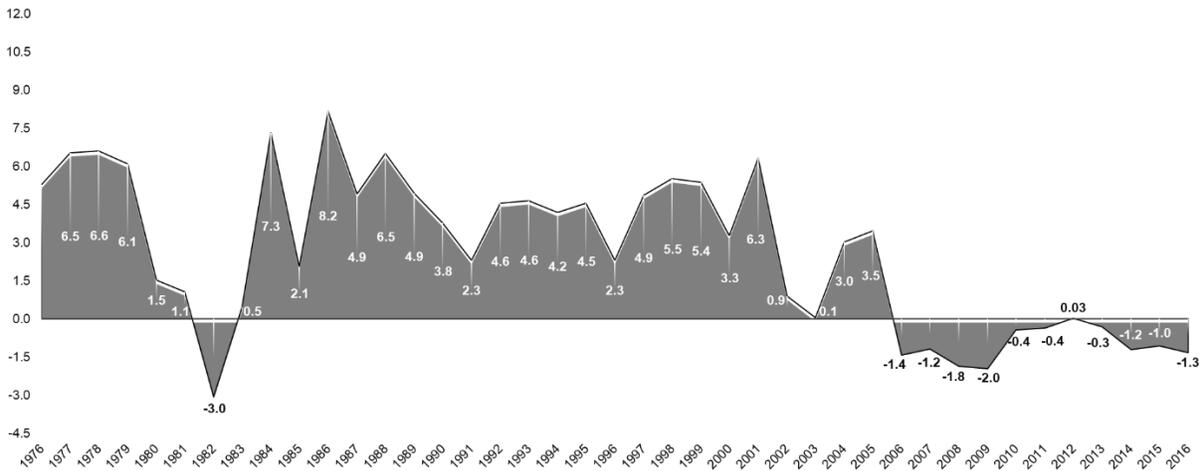
Fuente: Junta de Planificación

En Bofill (1996), el “*Small Business Job Protection Act of 1996, Subtitle F, Sec. 1601, Termination of Puerto Rico and Possession Tax Credit.*” derogó el sistema de exención contributiva anterior y añadió la “*Sec. 30A, Puerto Rican Economic Activity Credit.*” A las compañías que operaban bajo la sección 936 se les proveyó un periodo de gracia (“*phase-out*”, en inglés) de diez (10) años bajo esta nueva sección 30A. Los requisitos relacionados con su ingreso bruto en Puerto Rico especificaban que la empresa debía generar el 80 por ciento o más de su ingreso bruto dentro de Puerto Rico y 75 por ciento o más de su ingreso debía provenir de su actividad comercial con otras incorporadas en Puerto Rico. La normativa estuvo vigente hasta el 1 de enero de 2006.

Entre las medidas legislativas tomadas por la Administración Pública para la continuidad del sector manufacturero estuvieron la Ley de Incentivos Contributivos de 1997, el Programa de Incentivos Especiales, y la fusión de la Administración de

Fomento Económico con la Compañía de Fomento Industrial (JP, 1997). Sin embargo, Ruíz & Meléndez (1997) demuestran que dichas políticas fiscales no pudieron compensar la actividad económica pérdida tras la derogación de la sección 936.

Figura 2: Crecimiento real del Producto interno bruto, Cambios porcentuales
Puerto Rico, Años Fiscales 1976 – 2016

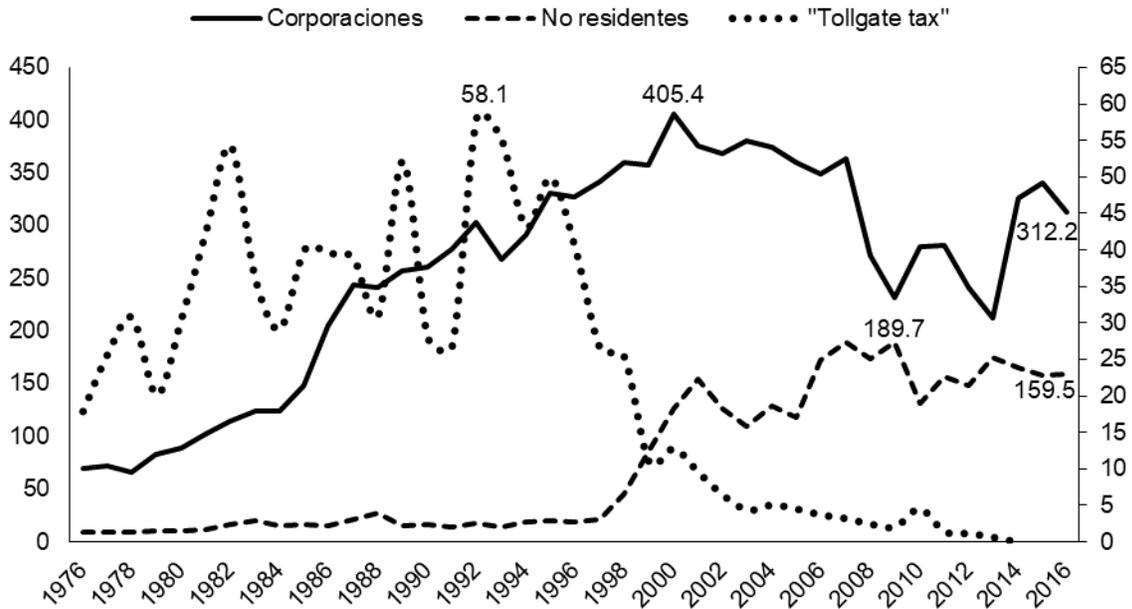


Fuente: Junta de Planificación

La economía de Puerto Rico comenzó a contraerse en el año 2006.⁹ Aunque el 72 por ciento de sus ingresos fiscales provienen de contribuciones sobre ingresos, solo el 10 por ciento de los contribuyentes generan el 78 por ciento de los mismos. Desde entonces, anualmente, el 37 por ciento de las corporaciones informan pérdidas y, por tanto, no había ingresos imponibles (Wal-Mart Puerto Rico v. Zaragoza-Gómez, 2016). Del año fiscal 2007 al 2016 (**Figura 2**), el cambio porcentual interanual del PIB real disminuyó 9.6 por ciento.

⁹ El concepto de contracción económica se refiere a una fase en el ciclo económico en la cual la actividad económica se encuentra en declive.

Figura 3: Contribución sobre ingresos de corporaciones, Contribución retenida a no residentes e Impuestos sobre repatriaciones de ganancias, Precios constantes, Puerto Rico, Años Fiscales 1976 - 2016, en millones de dólares



Fuente: Junta de Planificación

Durante el periodo de gracia, las contribuciones sobre ingresos de corporaciones continuaron en aumento y las contribuciones retenidas a no residentes comenzaron a aumentar. Esto porque las foráneas rindieron lo mejor posible para cumplir con sus obligaciones financieras y prepararse ante el final de dicho periodo de gracia. Al eliminarse definitivamente el “*tollgate tax*” su recaudo comienza a disminuir drásticamente. Según Zalacaín (1996), al final del “*phase-out*” la tasa contributiva federal aumentó 35 por ciento.

Cao (2010) resume el resultado de estos tratos tributarios preferentes a la inversión privada en Puerto Rico como un patrón declinante en la tasa tributaria efectiva a las corporaciones. La misma disminuyó de 19.3 por ciento en el año fiscal 1972 a 7.1 por ciento en el 2008. A pesar del aumento registrado en los incentivos contributivos a

la inversión, no parece que se hayan estudiado los beneficios y costos asociados a su concesión. Para Camacho & Toledo (1996), la reducción de los ingresos que recibe el fisco limita el financiamiento de mayores obras públicas o la implantación de tasas contributivas a individuos inferiores a las existentes. Según García-Padilla (2014), la economía del País entró en un declive, primero paulatino y luego acelerado, que se agravó con la crisis hipotecaria que provocó la recesión del año 2008. La supresión de la sección 936 no contó con un proyecto económico alternativo. Y sus repercusiones incluyen la pérdida de más de 150,000 empleos, la contracción de la economía local y el éxodo de miles de familias.

A continuación, se analiza otro asunto relativo a la fuga de ganancias de las corporaciones foráneas. Incluso, el estudio analiza ciertas pretensiones para regular la misma. Para entonces llevar a cabo su revisión del PIB.

El concepto de “transfer pricing”. Actualmente, una gran parte del comercio exterior se produce dentro de grupos empresariales multinacionales. Los Estados Unidos informan datos sobre el comercio de empresas multinacionales estadounidenses con sus filiales en el extranjero y de filiales de empresas multinacionales extranjeras en Estados Unidos. Según Moulton & van de Ven (2018), en Estados Unidos, del año 2009 al 2015, las exportaciones de bienes a entidades afiliadas oscilaron entre el 38 y el 46 por ciento de las exportaciones totales de bienes. Mientras, las importaciones de bienes de las entidades afiliadas oscilaron entre 43 y 48 por ciento de las importaciones totales de bienes.

Para las transacciones entre los miembros de un grupo empresarial multinacional, la multinacional tiene una gran discreción al estructurar las transacciones y establecer los términos comerciales internos ("*transfer prices*", en inglés) para que sus productos y servicios se intercambien entre sus afiliados. Dado que las transacciones intragrupo suelen consistir en componentes especializados exclusivos de la empresa multinacional, éstas no pueden compararse directamente con las transacciones entre partes no relacionadas. No obstante, es difícil medir sus precios de mercado cuando la multinacional obtiene un incentivo al establecer un "*transfer price*" reduciendo así sus obligaciones fiscales a nivel global (Ibidem).

Por ejemplo, cuando una corporación foránea organiza la producción de sus productos en Puerto Rico y luego los distribuye a su sede u otra filial en los Estados Unidos; un precio inferior -al equivalente de mercado- de exportación de Puerto Rico a Estados Unidos dará como resultado una producción, valor agregado y ganancias más bajas en Puerto Rico, mientras valores más altos de importación se registran en los Estados Unidos. De conformidad con la mayoría de las legislaciones fiscales, estos precios deben establecerse según los equivalentes de mercado. Pero estas multinacionales tienen bastante margen de maniobra, especialmente en el caso de bienes con altos márgenes de ganancia por razones de confidencialidad o reputación de marca, o relacionados con servicios corporativos y auxiliares, o en el caso de bienes intermedios que no son comercializables aun, por lo que no es posible aplicar el precio correspondiente.

Tabla 3: Exportaciones de mercancía ajustada, Importaciones de mercancía ajustada (clasificación económica) y Balance neto
Precios corrientes, Años Fiscales 1976 y 2016, en millones de dólares

	AF 1976 Valor	AF 2016 Valor
EXPORTACIONES AJUSTADAS	3,413.1	72,223.2
Artículos de consumo	n/d	n/d
Bienes de capital	n/d	n/d
Materias primas y bienes intermedios	n/d	n/d
IMPORTACIONES AJUSTADAS	5,222.9	48,549.4
Artículos de consumo	1,962.3	9,726.3
Bienes de capital	315.8	2,872.5
Materias primas y bienes intermedios	2,944.8	35,950.6
BALANCE NETO	(1,809.8)	23,673.8

n/d - no disponible

Fuente: Junta de Planificación.

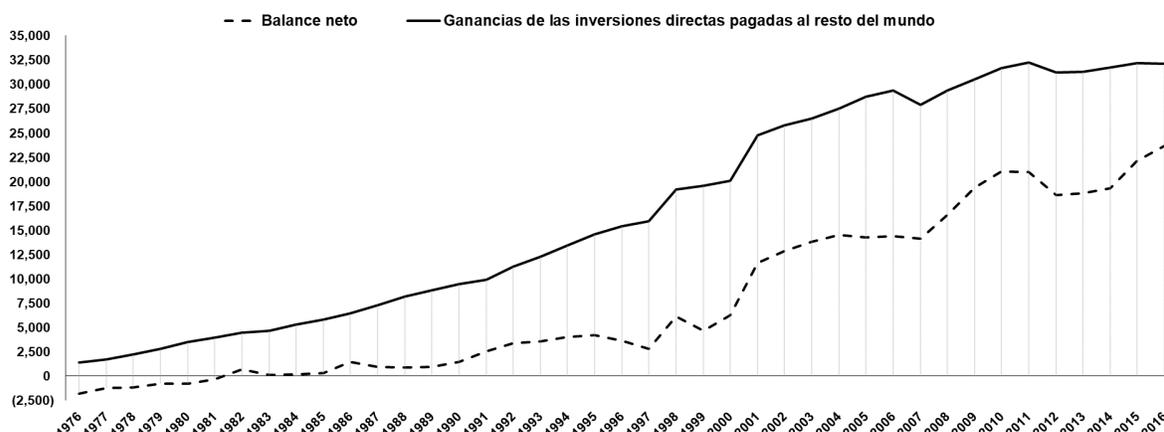
La **Tabla 3** presenta las exportaciones, resume la clasificación económica para contabilizar las importaciones y calcula el balance neto.¹⁰ En teoría, las exportaciones de mercancía cubren los envíos de bienes producidos localmente y otros que han sido terminados o transformados desde su forma original (intermedios) como fueron importados. En la práctica, no es correcto suponer que las mercancías exportadas consisten solo de bienes finales.¹¹ En los años fiscales 1976 y 2016 se registraron \$4,318.6 y \$77,703.8 millones en Ventas de bienes y servicios al

¹⁰ Como Puerto Rico es parte del sistema tarifario y aduanero de los Estados Unidos, las exportaciones de Puerto Rico reciben el mismo tratamiento que las exportaciones originadas en cualquier estado.

¹¹ Las materias primas y los bienes intermedios son el principal componente de las importaciones de mercancía ajustada, seguido por los artículos de consumo.

resto del mundo por no residentes; de los cuales, 79 y 92 por ciento fueron exportaciones de mercancía ajustada, respectivamente.¹²

Figura 4: Comercio exterior de mercancías ajustadas, balance neto y Ganancias de las inversiones directas pagadas al resto del mundo, Precios corrientes, Puerto Rico, Años Fiscales 1976 – 2016, en millones de dólares



Fuente: Junta de Planificación

A medida que la globalización ha aumentado, el “*transfer pricing*” se ha vuelto cada vez más complejo e importante, mientras que su gestión empresarial se ha vuelto cada vez más integrada y sofisticada. Estos cambios han dado a las multinacionales más espacios para establecer arreglos comerciales y “*transfer prices*” reduciendo así sus obligaciones fiscales. Lo que se ha convertido en un gran desafío para las administraciones tributarias, que a menudo carecen de analistas con la experiencia y especialización que poseen estas multinacionales (Moulton & van de Ven, 2018). La **Figura 4** permite medir la diferencia entre las ganancias de las inversiones directas pagadas al resto del mundo y el balance neto del comercio exterior de mercancías.

¹² Apéndices Estadísticos 1989 y 2017. Junta de Planificación.

Lo que reafirma el supuesto de que los efectos del “*transfer pricing*” han aumentado con el tiempo.

En el año 1987, la Legislatura promulgó un impuesto mínimo alternativo (AMT, en inglés) al ingreso corporativo. Inicialmente, el AMT reflejó las disposiciones del AMT del “*Tax Reform Act of 1986*”. Desde entonces, el AMT se ha ido enmendando para regular tanto el traspaso de ganancias como su potencial. Como resultado, el AMT se ha convertido cada vez más en un impuesto a los “*transfer prices*” de las corporaciones foráneas y cada vez menos en una contribución sobre ingreso de corporaciones (*Wal-Mart Puerto Rico v. Zaragoza-Gómez*, 2016).¹³

En el año 2011, se agregó una nueva sección para gravar el valor bruto de la propiedad tangible transferida o vendida entre partes relacionadas. En 2013, el AMT fue enmendado nuevamente, cerrando una "laguna legal", para gravar las transferencias de propiedad enviada desde una empresa sede "que opera en otras jurisdicciones" a "una sucursal de la misma corporación operando en Puerto Rico". En 2015, el AMT proporcionaba dos opciones a las corporaciones foráneas. La primera ajusta para luego gravar los ingresos obtenidos por la corporación. La segunda medida constaba, a su vez, de dos componentes: uno de gastos agregado a otro de propiedad tangible. El componente de gastos establecía un impuesto del 20 por ciento sobre los servicios prestados al contribuyente por una parte relacionada o sede fuera de Puerto Rico.

¹³ En 2009, la Legislatura impuso un impuesto a los gastos por servicios prestados para "captar los honorarios de gestión típicos que las empresas tienen entre partes relacionadas".

Mientras, el componente de propiedad tangible establecía un impuesto de 2 por ciento sobre el valor bruto de los bienes vendidos o transferidos entre el contribuyente y una parte relacionada o sede fuera de Puerto Rico. Esta segunda medida del AMT fue derrotada en *Wal-Mart Puerto Rico v. Zaragoza-Gómez* (Ibidem).

Según Zaragoza (citado en Ibidem), para hacer que el AMT reflejara con mayor precisión la justa parte de impuestos que estas cadenas supuestamente evaden, la Legislatura necesitaba reducir en un 25 por ciento el impuesto fijo del 2 por ciento sobre traspasos interestatales de bienes tangibles entre filiales y eliminar el impuesto fijo de 20 por ciento sobre los gastos por servicios interestatales entre las mismas.

La preocupación es que el contribuyente corporativo deflacte unas ganancias adrede, que están sujetas a contribuciones sobre ingresos aquí, aumentando así las ganancias de su sede corporativa o afiliadas en Estados Unidos cuya obligación fiscal es distinta. Para Moulton & van de Ven (2018), en la medida en que las empresas multinacionales continúen cambiando el valor económico de tales transacciones, el PIB será erróneo. Si esos “*transfer prices*” son registrados consistentemente en sus libros, como fuentes de datos estadísticos, tanto el enfoque del ingreso como el de gastos para medir el PIB reflejarán la incorrección.¹⁴

¹⁴ Dado que el Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (SNA 2008, en inglés) trata las ganancias reinvertidas sobre la inversión extranjera directa como si se distribuyeran a los propietarios, el Ingreso nacional bruto (GNI, en inglés) debería verse menos afectado por el “*transfer pricing*”. El GNI es igual al PIB más los ingresos (ingresos procedentes de la propiedad, compensación a empleados, impuestos sobre la producción e importaciones, menos subsidios) pagados por los no residentes menos los pagados a los no residentes. Para más información sobre el SNA 2008, véase <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp>

Impacto económico del “transfer pricing” en el PIB. Llegado hasta aquí, el analista pudiera suponer que al menos 2 por ciento del valor bruto de las exportaciones de mercancía ajustada corresponden a bienes intermedios. Dada la Sentencia del Tribunal de Distrito de Estados Unidos para el Distrito de Puerto Rico, no se consideran las importaciones de mercancía ajustada.¹⁵ Sin embargo, hay que validar cuánto se hubiera podido recaudar si dicha segunda medida del AMT hubiera podido ser implantada antes, una vez terminado aquel periodo de gracia, hasta el año 2016. Sobre todo, porque los productos exportados quedaron exentos del Impuesto sobre ventas y uso (IVU).¹⁶

Tabla 4: Producto interno bruto y Porcentaje (2%) de las exportaciones de mercancía ajustada
Precios constantes, Años Fiscales 2007 al 2016, en millones de dólares

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producto interno bruto	11,088.4	10,883.9	10,671.4	10,627.3	10,589.2	10,592.3	10,559.8	10,434.1	10,324.6	10,187.6
Crecimiento real (%)	-1.2	-1.8	-2.0	-0.4	-0.4	0.03	-0.3	-1.2	-1.0	-1.3
EXPORTACIONES AJUSTADAS (2%)	233.3	233.9	223.5	223.6	234.8	225.1	224.6	230.6	261.0	271.1
Más: PIB	11,321.7	11,117.8	10,894.9	10,850.9	10,824.0	10,817.4	10,784.4	10,664.7	10,585.6	10,458.7
Crecimiento real (%)	-1.2	-1.8	-2.0	-0.4	-0.2	-0.1	-0.3	-1.1	-0.7	-1.2

Fuente: Junta de Planificación.

Del año fiscal 2007 al 2016, un AMT de 2 por ciento a las exportaciones de mercancía ajustada hubiera tenido un impacto económico de 0.2 por ciento en el crecimiento real del PIB. Es evidente que un AMT así no es suficiente para revisar efectivamente el PIB del periodo. En promedio, la exención a los productos exportados del pago del IVU impidió la entrada de al menos \$236.2 millones anuales (**Tabla 4**).

¹⁵ Para más información, véase la Determinación Administrativa Núm. 16-11 en <http://www.hacienda.pr.gov/publicaciones/determinacion-administrativa-num-16-11>

¹⁶ Ley Núm. 117 de 4 de julio de 2006 y Ley Núm. 1 de 31 de enero de 2011.

Eventos estructurales en la economía. Un modelo econométrico es una representación cuantitativa de las relaciones entre determinadas variables que definen una estructura.¹⁷ Son determinadas porque se les requiere cumplir ciertos supuestos del modelo clásico de regresión lineal. El mismo detalla su estructura partiendo de un conjunto de parámetros que enlazan la variable dependiente con sus explicativas.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_i X_{it} + u_t$$

Uno de los principales supuestos afirma que estos parámetros asociados a cada variable son únicos a lo largo o ancho, que son idénticos para todas las observaciones. Así pues, el modelo ha de probar que la estructura de relaciones entre variables sea estable.

Según Mahía (2012), si esta hipótesis de permanencia de los parámetros se incumple, el cambio estructural se define como la evidencia de alteración significativa de los parámetros del modelo. Para Yoguel (2014), un cambio estructural implica variaciones en la especialización productiva y rendimiento en términos de dinámica de la producción, productividad, empleo o ingreso, e inserción externa de una economía.

Tabla 5: Fases económicas y eventos estructurales, Puerto Rico, Años Fiscales 1976 al 2016

Fase	Eventos	Referencias
-------------	----------------	--------------------

¹⁷ La econometría puede ser definida como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos, basado en la relación entre teoría y observación, utilizando métodos de inferencia estadística.

1976 – 1995	- Ley Federal de Reforma Contributiva de 1976	JP (1993)
	- “Tax Equity and Fiscal Responsibility Act of 1982”	Meléndez & Blum (1994)
	- “Tax Reform Act of 1986”	Bofill (1996)
	- “Omnibus Budget Reconciliation Act of 1993”	Zalacaín (1996) Dietz (2003)
1996 – 2006	- “Small Business Job Protection Act of 1996”	Bofill (1996)
	- Eliminación “tollgate tax”	Ruiz & Meléndez (1996)
	- “Phase-out”	JP (1997)
	- “Sec. 30A, Puerto Rican Economic Activity Credit”	
2007 – 2016	- Aumento 35% en tasa contributiva federal	Zalacaín (1996)
	- “Transfer pricing”	Camacho & Toledo (1996)
	- Ley 117 de 2006, de Justicia Contributiva (IVU)	Cao (2010)
	- Contracción económica	García-Padilla (2014)
	- Crisis hipotecaria de 2008	Wal-Mart Puerto Rico v.
	- Ley 1 de 2011, Código de Rentas Internas	Juan C. Zaragoza-Gómez (2016)
	- Crisis fiscal	Moulton & van de Ven (2018)

Modelo econométrico. Dentro de la teoría económica neoclásica, una de las funciones de producción más utilizadas es la llamada Cobb-Douglas que tiene la forma $Q = AK^\alpha L^\beta$. Donde Q se refiere al Producto interno bruto real ($PIBr$), A es el factor de productividad total, K la Formación bruta de capital real, L el Empleo Total, y $\alpha + \beta$ indica si sus rendimientos son decrecientes, constantes o crecientes.¹⁸

Aplicando logaritmo a la función

$$\ln Q_t = \ln A_t + \alpha_1 \ln K_t + \beta_1 \ln L_t$$

luego se rezaga

¹⁸ Las productividades marginales pueden ser explicadas en términos de la inversión de capital por trabajador (K/L).

$$\ln Q_{t-1} = \ln A_{t-1} + \alpha_2 \ln K_{t-1} + \beta_2 \ln L_{t-1}$$

y restándolas se obtiene

$$q_t = a_t + (\alpha_1 - \alpha_2)k_t + (\beta_1 - \beta_2)l_t$$

Lo que se conoce en macroeconomía como una *ecuación fundamental de crecimiento*.

Al verla como un modelo clásico de regresión lineal

$$Y_t = \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_i X_{it} + u_t$$

y reordenándola

$$q_t = \theta_1 k_t + \theta_2 l_t + a_t$$

se demuestra que el crecimiento del factor de productividad total (a_t) corresponde (\cong) con el término estocástico de error (u_t). De conformidad con la **Tabla 5** (Viera, 2017), es entonces cuando puede integrarse al modelo el ajuste estructural.¹⁹

$$q_t = \gamma_1 + \gamma_2 D_{2t} + \gamma_3 D_{3t} + \theta_1 k_t + \theta_2 l_t + u_t$$

donde $D_{2t} = 1$ para los años fiscales 1996 al 2006

$D_{2t} = 0$ para otros años fiscales

$D_{3t} = 1$ para los años fiscales 2007 al 2016

$D_{3t} = 0$ para otros años fiscales

¹⁹ El ajuste estructural se obtiene mediante el método de las variables dicótomas. La regresión de cada variable dependiente sobre una intersección distinta para cada periodo tiene como resultado el que cada coeficiente de variable dicótoma extraiga la media según el número de cambios (n).

$$Y_t = \sum_n^1 \gamma_n D_{nt} + u_t$$

Esta técnica no solo ajusta la variable dependiente, sino que eliminaría también la variación, de existir, en las variables que fueran necesarias añadir a cada regresión como variables explicativas.

$$Y_t = \gamma_1 + \sum_n^2 \gamma_n D_{nt} + \sum_n^1 \theta_n X_{nt} + u_t$$

Con base en los datos del año fiscal 1976 al 2016, de los Apéndices Estadísticos de los Informes Económicos al Gobernador de la Junta de Planificación, se hace la siguiente regresión:

$$\widehat{pibr} = 0.0325 - 0.0124 D_{2t} - 0.0339 D_{3t} + 0.0834 k + 0.3026 l + \hat{u}_t \quad (1)$$

$$ee = (0.0047) (0.0062) (0.0083) (0.0227) (0.1234)$$

$$t = (6.8974) (-1.9926) (-4.0598) (3.6660) (2.4512) \quad R^2 = 0.5158$$

Tabla 6: Contribución de los distintos elementos al crecimiento del PIB real, Puerto Rico, Años Fiscales 1976-2016 *

	Fases:			% total
	1976 - 1995	1996 - 2006	2007-2016	
	% anual			
Crecimiento del PIB real	3.25	-1.24	-3.39	100
Fuentes de crecimiento:				
Contribución de los insumos	1.25	-0.48	-1.31	38.6
Capital	0.27	-0.10	-0.28	8.34
Trabajo	0.98	-0.38	-1.03	30.3
Productividad total de los factores	1.99	-0.76	-2.08	61.4

* Tabla intermedia para estimar la contribución de la PTF al crecimiento del PIB real.

Resultados. Una vez estimada la contribución de la PTF ($\hat{\theta}_3 = 0.614$) para el periodo de análisis, utilizando el modelo (1) y la **Tabla 6**, se deduce

$$\widehat{pibr} = 0.0325 - 0.0124 D_{2t} - 0.0339 D_{3t} + 0.0834 k + 0.3026 l + 0.614 \hat{\rho}_t$$

donde $\hat{\rho}_t = \frac{\hat{u}_t}{\hat{\theta}_3}$ es el crecimiento ajustado de la PTF.

Una vez ajustado el crecimiento de la PTF, se estima el crecimiento del PIB real y se ajustan las contribuciones de los insumos.²⁰ La **Tabla 7** presenta los resultados de la metodología.

Tabla 7: Contribución de los insumos y la productividad total de los factores al crecimiento estimado del PIB real
Puerto Rico, Años Fiscales 1976-2016

	Fases:			% total
	1976 - 1995	1996 - 2006	2007-2016	
	% anual			
Crecimiento estimado del PIB real	4.03	2.78	-1.24	100
Fuentes de crecimiento (ajustado):				
Contribución de los insumos	4.07	2.43	-1.69	86.3
Capital	0.88	0.53	-0.37	18.6
Trabajo	3.19	1.91	-1.33	67.7
Productividad total de los factores	-0.04	0.35	0.45	13.7

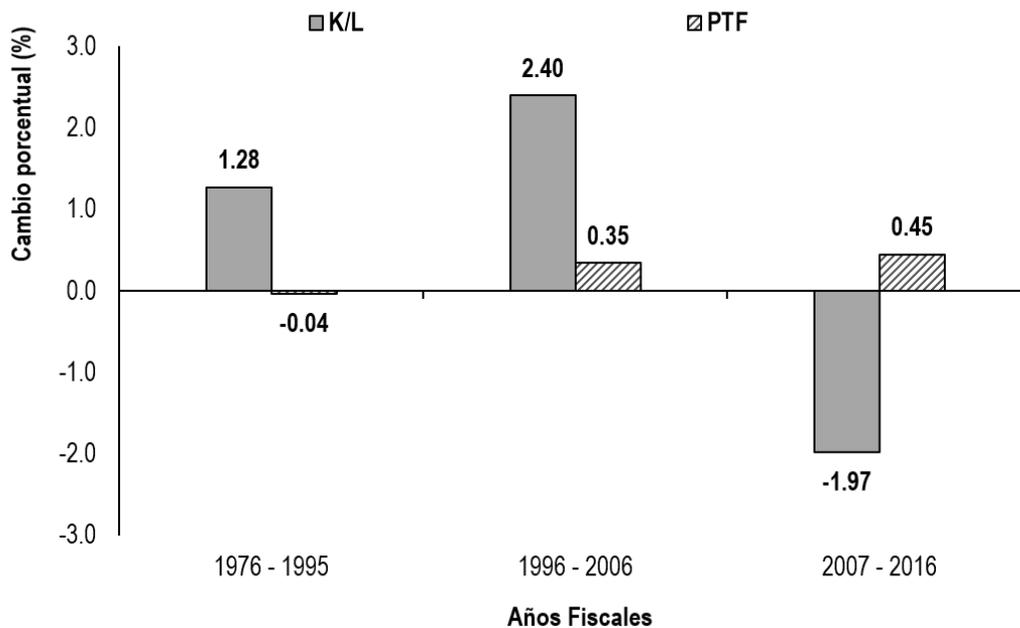
Del año fiscal 1976 al 1995, en promedio, el crecimiento estimado del PIB real (\widehat{pibr}) aumentó 4.0 por ciento anual. Del año 1996 al 2006, el \widehat{pibr} aumentó 2.7 por ciento anual. Y del año 2007 al 2016, el \widehat{pibr} disminuyó 1.2 por ciento anual.

Del año fiscal 1976 al 2016, en promedio, el crecimiento ajustado de la PTF explica el 13.7 por ciento del \widehat{pibr} a largo plazo. Por consiguiente, el crecimiento real de la Formación bruta de capital explica el 18.6 por ciento del \widehat{pibr} a largo plazo, y la tasa de crecimiento del trabajo (Empleo Total) explica el 67.7 por ciento del \widehat{pibr} a largo plazo.

²⁰ La PTF es afectada por cambios proporcionales en los insumos capital y trabajo.

Hallazgos comparativos. Samuelson y Nordhaus (2010) resumen el impacto de procesos productivos más intensivos en capital en el modelo neoclásico de crecimiento. Una economía más intensiva en capital ocurre cuando la Formación bruta de capital crece con mayor rapidez que el Empleo Total. Es por lo que K/L se eleva conforme la producción se vuelve más intensiva en capital.

Figura 5: Crecimiento de la Inversión de capital por trabajador y crecimiento ajustado de la PTF, Puerto Rico, Años Fiscales 1976-2016, Cambios porcentuales

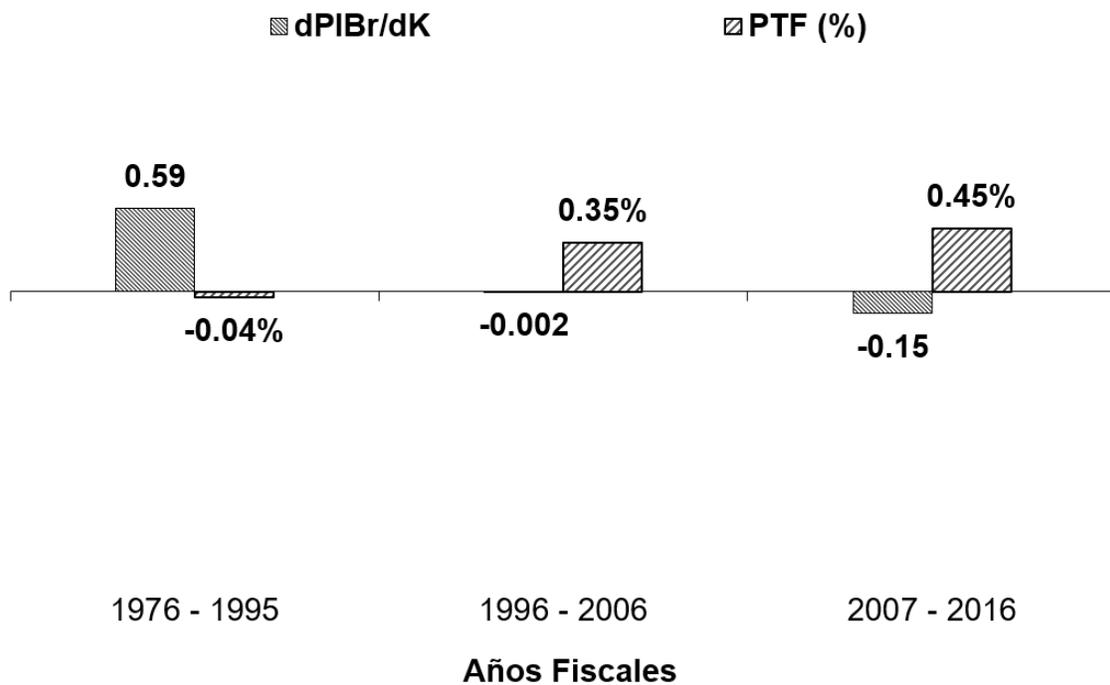


Fuente: Junta de Planificación

Este mayor uso de capital arrojará un crecimiento de la producción promedio de la mano de obra y, a su vez, llevará a rendimientos decrecientes sobre el capital (Ibidem). Una vez ajustada, la PTF implica los insumos capital y trabajo. La misma se eleva conforme K/L aumenta, aunque luego aumente a un ritmo menor afectada por los rendimientos decrecientes del capital y las reducciones interanuales en el

empleo. La **Figura 5** valida que la PTF y K/L convergen durante fases de crecimiento económico, cuando el capital y empleo se superponen al proceso productivo. En contracción económica, su comparación indica cuan decrecientes sean la productividad marginal del capital y la tasa de crecimiento del trabajo.

Figura 6: Productividad marginal del capital, promedio, y crecimiento ajustado de la PTF, cambios porcentuales, Puerto Rico, Años Fiscales 1976-2016



Fuente: Junta de Planificación

La **Figura 6** valida que aumentos en la PTF no incrementan la $\Delta PIB/\Delta K$ promedio a través de las fases. Por consiguiente, la contribución de la PTF al crecimiento real del producto no se encuentra subestimada, así como la contribución de la acumulación de capital no se encuentra sobreestimada.

Conclusiones y recomendaciones. Del año fiscal 1976 al 2016, en promedio, el crecimiento ajustado de la PTF explica el 13.7 por ciento del crecimiento a largo plazo en la economía local. La metodología aplicada ajusta primero el crecimiento de la PTF. Luego se ajustan el crecimiento estimado del producto real y las contribuciones de los insumos capital y trabajo. El resto de los resultados validan su metodología y confirman que la contracción económica comenzó en el año 2006.

La Formación bruta de capital contribuye cada vez menos al crecimiento real del producto desde que comenzó aquel “*phase-out*”, durante el cual se pagaron más ganancias al resto del mundo que lo rendido antes de derogarse la sección 936. Es como si hubieran fatigado al capital durante dicho periodo de gracia. Durante la última fase económica, el PIB real se desplomó 9.6 por ciento porque tampoco se situó organización económica alguna de transición. Lo que queda es capital fundido.

Atrás quedaron aquellas fases de crecimiento económico cuando la Inversión de capital por trabajador aumentaba, en promedio, 1.84 por ciento anual. Del año fiscal 2007 al 2016, dicha inversión y producción promedio del trabajo disminuyeron 1.97 y 1.33 por ciento anual, respectivamente. Mientras la productividad total de los factores aumentó 0.45 por ciento anual, 0.3 de punto porcentual más que en la fase anterior.

El impacto económico del “*transfer pricing*” no es suficiente para revisar el crecimiento real del producto, al menos desde el año fiscal 2007. En promedio, la exención a los productos exportados del IVU impidió la entrada de aproximadamente

\$236.2 millones anuales. Para revisar efectivamente la medición del Ingreso y Producto se recomienda a la Administración Pública terminar de implantar el SNA 2008 lo antes posible.

La sociedad puertorriqueña se encuentra ante un escenario de disminución en población y productividad. Para recuperar lo perdido, el producto real ha de tener un crecimiento sostenible igual o mayor a 0.2 por ciento anual. Teniendo muy en consideración que el insumo trabajo ha contribuido más que el capital al crecimiento económico; aumentar el Empleo Total es requerimiento para ello, porque el crecimiento poblacional y la migración neta tienen efectos rezagados sobre el producto.

REFERENCIAS

- Alameda, J., & González, A. (2001). Cambio Tecnológico, Productividad y Crecimiento Económico en Puerto Rico. Obtenido de la Unidad de Investigaciones Económicas de la Universidad de Puerto Rico: <http://economia.uprrp.edu/ensayo%20106.pdf>
- BEA. (2015). Measuring the Economy. A Primer on GDP and the National Income and Product Accounts. U.S. Department of Commerce. Economics and Statistics Administration. Bureau of Economic Analysis [BEA]. Obtenido del BEA: <http://www.bea.gov/resources/methodologies/measuring-the-economy>
- Bofill, J. (1996). Trayectoria de la Sección 936 desde 1976 al 1996. *Boletín de Economía* 1(4). Obtenido de Unidad de Investigaciones Económicas de la Universidad de Puerto Rico: <http://sociales.uprrp.edu/economia/wp-content/uploads/sites/15/2016/11/vol-1-num-4.pdf>

Camacho, W. & Toledo, W. (1996). Auditorias Fiscales y Evasión Contributiva. *Boletín de Economía* 2(2). Obtenido de Unidad de Investigaciones Económicas de la Universidad de Puerto Rico:

<http://economia.uprrp.edu/vol%202%20num%202.pdf>

Cao, R. (2010). Incentivos contributivos e inversión privada en Puerto Rico. *Revista Civilizar de Empresa y Economía* 2. Obtenido de Universidad Sergio Arboleda:

<http://revistas.usergioarboleda.edu.co/index.php/ceye/article/view/59/57>

Dietz, J. L. (2003) Puerto Rico: Negotiating Development and Change. Lynne Rienner.

García-Padilla, A. (2014). Agenda para la Recuperación Económica. Presentado con motivo del Mensaje Sobre la Situación del Estado del País. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Obtenido de JP:

<http://jp.pr.gov/Portals/0/Economia/Planes%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico/Planes%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico%20Publicados/2014.05-Agenda%20para%20la%20Recuperaci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%202014-2018.pdf?ver=2017-05-15-122113-597>

JP. (1993). Impacto de las Firms Manufactureras 936. Junta de Planificación [JP]. Obtenido de JP:

[http://jp.pr.gov/Portals/0/Economia/Planes%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico/Planes%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico%20Publicados/1993.05-Impacto de las Firms Manufactureras 936 \(May-1993\).pdf?ver=2017-05-15-122114-003](http://jp.pr.gov/Portals/0/Economia/Planes%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico/Planes%20de%20Desarrollo%20Econ%C3%B3mico%20Publicados/1993.05-Impacto%20de%20las%20Firms%20Manufactureras%20936%20(May-1993).pdf?ver=2017-05-15-122114-003)

JP. (1997). Informe Económico al Gobernador 1997. Junta de Planificación. Obtenido de JP:

<http://jp.pr.gov/Portals/0/Economia/Informes%20Econ%C3%B3micos%20al%20Gobernador/Informe%20Econ%C3%B3mico%20al%20Gobernador%201997.pdf?ver=2013-10-22-081937-250>

Mahía, R. (2012). Apuntes de Econometría. Obtenido de la UDI de Econometría e Informática de la Universidad Autónoma de Madrid:

https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/rarce/pdf/cambio_estructura.pdf

- Meléndez, E. & Blum, J. (1994). The Tax Elasticity of Section 936 Investment in Puerto Rico. Obtenido de la Unidad de Investigaciones Económicas de la Universidad de Puerto Rico:
<http://economia.uprrp.edu/The%20Tax%20Elasticity%20of%20Section%20936%20Investment%20in%20Puerto%20Rico.pdf>
- Morales, M. & Fuentes, R. (2011). On the Measurement of Total Factor Productivity: A Latent Variable Approach. *Macroeconomic Dynamics* 15(2). Obtenido de:
http://works.bepress.com/marco_morales/5/
- Moulton, B. & van de Ven, P. (2018). Addressing the Challenges of Globalization in National Accounts. Presentado en "The Challenges of Globalization in the Measurement of National Accounts", Washington, DC.
- Ruíz, Á. L. (1982). Tendencias en la Productividad a Nivel Agregado y por Sector Industrial en Puerto Rico. *Revista de Administración Pública* 15(1). 111-120
- Ruíz, Á. L., & Meléndez, E. (1997). The Potential Impact of the Repeal of Section 936 on Puerto Rico's Economy: Summary. Obtenido de la Unidad de Investigaciones Económicas de la Universidad de Puerto Rico:
http://economia.uprrp.edu/The_potential_Impact_of_the_Repeal.pdf
- Ruíz, Á. L., & Zalacaín, F. (1979). La medición de la productividad total en la economía de Puerto Rico. *Revista de Ciencias Sociales* 11. Obtenido de Repositorio digital: http://rcsdigital.homestead.com/files/XXI-1-2/Ruiz_y_Zalacain.pdf
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2010). *Macroeconomía con aplicaciones a Latinoamérica*. McGraw-Hill.
- Tobin, J. (1976). Informe al Gobernador del Comité para el Estudio de las Finanzas de Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico.
- Viera, J. (2017). Modelos de Proyección para InfoVentas. Universidad de Puerto Rico. Obtenido de ProQuest Dissertations Publishing:
<https://search.proquest.com/openview/34f6b0ca87c14a675b7d496f9bdde8c5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Wal-Mart Puerto Rico, Inc. v. Zaragoza-Gomez, 3:15-cv-03018 (United States District Court, District of Puerto Rico 2016). Obtenido del U.S. Government

Publishing Office: https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/USCOURTS-prd-3_15-cv-03018/pdf/USCOURTS-prd-3_15-cv-03018-1.pdf

Yoguel, G. (2014). ¿De qué hablamos cuando hablamos de cambio estructural? Una perspectiva evolucionista-neoschumpeteriana. Ponencia presentada en “La estructura productiva argentina. Evolución reciente y perspectivas”, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Buenos Aires. Obtenido de la CEPAL:
<http://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/ponenciayoguel.pdf>

Zalacaín, F. (1996). Algunos impactos económicos de la eliminación de la sección 936. *Boletín de Economía* 1(4). Obtenido de Unidad de Investigaciones Económicas de la Universidad de Puerto Rico:
<http://sociales.uprrp.edu/economia/wp-content/uploads/sites/15/2016/11/vol-1-num-4.pdf>