

¿Puede el crecimiento afectar la productividad?

*Marvin Miranda*¹

Resumen

La relación entre el producto y la productividad ha sido estudiada en la economía desde sus primeros pensadores, y, según el conocimiento convencional, la dirección de esta relación va de la productividad para el producto. Este documento presenta un marco teórico y metodológico alternativo, en el cual la relación de producto y la productividad está dirigida en dirección contraria al conocimiento convencional. Asimismo, para el caso de Nicaragua la evidencia empírica muestra que la productividad presenta una causalidad de producto a productividad, como lo presenta la visión heterodoxa. Partiendo de este hallazgo, se plantea una opción de marco teórico que explique el crecimiento del producto desde la perspectiva de la demanda, como una opción de explicar el crecimiento del producto.

Palabras claves: Crecimiento económico, productividad agregada, keynesianismo, modelos de series de tiempo.

Código JEL: C32, E12, O47.

¹El autor es Investigador Principal de la Dirección de Análisis Financiero. Para comentarios comunicarse con el autor a mmiranda@bcn.gob.ni.

El contenido de este documento es de exclusiva responsabilidad del autor y no representa la posición oficial del BCN.

1. Introducción

En la ciencias económicas, la relación entre la productividad y el producto es aceptada en todas sus corrientes de pensamiento debido a su validez teórica y empírica. Sin embargo, la causalidad de esta relación varía dependiendo de la escuela de pensamiento económico utilizada para analizarla.

Así, para la escuela neoclásica la causalidad proviene de la productividad hacia el producto. Muchos trabajos han utilizado esta visión para el análisis de la productividad basados en el aporte de Solow (1956) y Swan (1956) para los modelos de crecimiento del producto, en donde la productividad multifactorial se determina de manera exógena. El crecimiento del producto se relaciona con el crecimiento de todos los insumos que intervienen en la producción, mostrando que los cambios en la eficiencia están dados por variaciones en los factores (Valle, 1991).

Otros modelos de la teoría neoclásica son los de crecimiento endógeno, destacándose los propuestos por Lucas (1988) y Romer (1990) quienes introducen el concepto de capital humano en la modelación. De esta manera, la productividad pasa a ser una variable determinada de forma endógena considerando el conocimiento como un factor de producción y la acumulación del mismo tiene efectos positivos en la productividad.

Sin embargo, existen varias críticas al análisis de la productividad por parte de la corriente neoclásica hacia los modelos exógenos, ellos plantean la productividad como un residuo del ajuste entre variables, pudiendo ser estimado por cualquier tipo de función arbitraria. En el caso de los modelos de crecimiento endógeno, la crítica se refiere a que la expansión del progreso técnico visto como determinante del incremento de la productividad, se determina por la expansión de la demanda, la cual a su vez generaría los incentivos para el desarrollo del progreso técnico.

Por otra parte, para las escuelas de inspiración keynesiana (en todas sus variantes, exceptuando la neokeynesiana) la causalidad proviene del producto hacia la productividad. Este tipo de dirección viene dada por la forma en que se determina el producto, siendo este último impulsado por factores de demanda. De esta manera, la productividad puede estar influenciada por factores exógenos, por ejemplo, cambios en los sistemas productivos y factores endógenos como la investigación y desarrollo. En este sentido, los efectos de la ley de Kaldor-Verdoorn y la ley de Okun, determinan el efecto cíclico y de tendencia del producto en la productividad, las cuales surgen como explicaciones para este fenómeno.

En este sentido, la ley de Kaldor-Verdoorn (Verdoorn, 1949, y Kaldor, 1966) sugiere que el crecimiento de la productividad está en función del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB). Así, una economía que está creciendo de forma rápida estaría forzada a innovar para mantener el ritmo de expansión, esto último según Amico et ál. (2011), ya había sido planteado por Smith. Lo anterior evidencia la presencia de economías de escala y de retornos crecientes de escala (Castiglione, 2011), lo que implica que el costo unitario medio de un producto disminuye a medida que la escala de la producción aumenta por expansión del mercado, lo que hace endógeno el límite de capacidad de la economía.

De esta forma, la ley de Okun, aceptada como una regularidad empírica, expone un efecto cíclico (de corto plazo) del producto sobre la productividad laboral, en donde la producción aumenta más que proporcional por cada aumento del empleo. Lo anterior se basa en el *labor hording*, práctica realizada por las empresas que consiste en retener recursos humanos en algunos períodos de recesión, debido a que les resulta costoso despedir a su personal para luego contratar nuevos trabajadores y –sobre todo– brindarles capacitación específica para sus tareas (Amico, Fiorito y Hang, 2011).

Para Okun (1962), estar por debajo de la capacidad productiva total influirá en el producto potencial futuro. En la medida en que

bajas tasas de utilización acompañadas de bajas ganancias e ingresos personales mantengan baja la inversión en instalaciones, equipamiento, investigación, vivienda y educación; el crecimiento del PIB potencial se verá frenado.

Cuando los efectos anteriores son observados en el tiempo, se relacionan entre sí, pues la ley de Okun describe la parte cíclica de la dependencia entre crecimiento de la demanda y la productividad laboral, mientras que el efecto Kaldor-Verdoorn expone la parte estructural de la misma (Camara-Neto y Vernengo, 2010). Si estos efectos se estudian en conjunto de forma empírica, como en Jeon y Vernengo (2008), trabajo en el cual se corrige la tendencia usual de sobreestimar el valor del parámetro de Okun, dada la omisión de la ley de Kaldor-Verdoorn.

En referencia a esto último, en las estimaciones individuales de la ley de Okun no se toman en cuenta los efectos de la disminución del desempleo en la productividad. La debilidad anterior se convierte en algo paradójico para la teoría neoclásica, según los trabajos como los de Nordhaus (2005, en Jeon y Vernengo, 2008), el cual expuso que el incremento de la productividad del trabajo para los Estados Unidos desde 1995 iba acompañado de una expansión del empleo.

En Nicaragua, la productividad ha sido abordada por lo común desde un enfoque teórico y empírico neoclásico, es decir, en particular como un choque exógeno a la economía del país. Así, se tienen varios trabajos donde la productividad laboral es enfocada como la productividad total de factores (PTF), se calcula como un residuo de una función de producción que incluye los aportes del capital y del trabajo al crecimiento del producto, en un ejercicio de contabilidad del crecimiento.

De esta forma, Daude y Fernández-Arias (2010) encontraron que para Latinoamérica, la productividad de la región –incluyendo Nicaragua– ha sido decreciente desde los años 70, con un estancamiento en las últimas décadas. Además, *Selected Issues* (2012) del Fondo

Monetario Internacional (FMI) estiman que en Nicaragua la PTF o se ha mantenido o se ha disminuido en la década del 2000, con un poco de carácter cíclico durante la reciente recesión y período de recuperación. Por su parte, Sosa, Tsounta y Kim (2013) encontraron que la productividad total de factores para Nicaragua presenta una contribución al producto y una tasa de crecimiento negativa.

El estudio de la relación entre la productividad laboral y el crecimiento del producto desde un punto de vista keynesiano es un enfoque nuevo en Nicaragua; por lo tanto, este instrumental teórico permite determinar los factores agregados que afectan la productividad laboral en el país, dando espacio a la posibilidad que sea afectada de forma directa por el crecimiento del producto. Se analiza la productividad como una variable endógena que puede ser afectada por variables macroeconómicas, para encontrar relaciones reales que permitan hacer recomendaciones de políticas adecuadas para el desarrollo del país.

Tras la revisión teórica y la validación empírica para el caso de Nicaragua, en el período de 1981 a 2014, el presente estudio presenta evidencia que el crecimiento del producto es el principal determinante del crecimiento de la productividad. Dada la explicación teórica del porqué de la causalidad de producto hacia productividad con la correcta especificación simultánea de la ley de Okun y Verdoorn, se evidencia de forma empírica que es la variación del PIB la variable que tiene una mayor influencia sobre la productividad. Lo anterior, invierte la causalidad que se tenía preestablecida con esta relación, por tanto, crea la necesidad de proponer determinantes del producto que no provengan del lado de la oferta, como la productividad.

De esta forma, el presente documento se estructura en seis secciones contando la presente introducción. La segunda sección corresponde a una descripción del enfoque teórico a utilizar, es decir, la visión keynesiana de la relación entre la productividad y el crecimiento; la tercera parte describe el marco metodológico y las variables a utilizar; la cuarta corresponde a los resultados de las estimaciones;

la quinta está dedicada a las implicaciones de política; y la sexta sección presenta las consideraciones finales.

2. El enfoque tradicional y la alternativa keynesiana

El enfoque de la teoría neoclásica

Como se mencionó en el acápite anterior, el enfoque convencional del estudio de la productividad y el crecimiento es la teoría neoclásica, en específico los aportes de Solow (1956) y Swan (1956). Estos fundamentan su análisis sobre dos factores de producción: el trabajo y el capital. El crecimiento del producto supone un desarrollo del capital mediante la inversión y un aumento de la población, aun cuando este último es considerado como limitado por un ritmo de crecimiento natural considerado como un dato exógeno (Destinobles, 2007).

Este modelo concibe el crecimiento de la productividad (desde el concepto de productividad total de los factores, PTF)² como el residuo no explicado por la acumulación de factores, considerado un fenómeno exógeno o independiente del propio crecimiento del producto y la acumulación de capital físico. En la visión original de Solow y Swan, este residuo era resultado del progreso científico y tecnológico determinado por fuerzas que operan fuera del sistema económico (Ross, 2014).

Si bien en los modelos neoclásicos el trabajo y el capital se relacionan entre sí por diferentes tipos de funciones, generalmente se utiliza

²Es la relación entre el producto de un país, un sector o una industria y los insumos necesarios para dicho producto. Así, el cambio en la PTF es igual a la variación de los productos en relación al promedio ponderado de los cambios de los distintos insumo (Valle, 1991).

la función del tipo Cobb-Douglas, donde el factor capital es igualmente productivo que el factor trabajo. Según Destinobles (2007) el crecimiento del producto debe ser igual a un promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los insumos, siendo las ponderaciones las participaciones de cada insumo en el ingreso total. Si el producto crece a una tasa superior a la predicha, el exceso debe ser atribuido a desplazamientos de la función que resultan del avance tecnológico.

Por otro lado, la teoría neoclásica toma en consideración el crecimiento endógeno. En estos modelos se destaca el papel de la acumulación de capital humano como factor de producción y como vehículo de difusión de la tecnología (Ross, 2014). Así, el crecimiento del producto es función creciente de la acumulación de capital físico, del capital humano y de la fuerza de trabajo. En este sentido, la acumulación de capital humano afecta de manera positiva el crecimiento de la productividad total del capital físico y el trabajo.

Según Destinobles (2007), este tipo de enfoque se recoge en dos tipos de modelos específicos, el AK y el BH. El primero, asociado a los trabajos de Romer (1986) y De Long y Summers (1991), exponen que el factor que explica el crecimiento es la acumulación de capital, el cual es homogéneo al bien final producido y la inversión (el ahorro) es una fracción constante del producto. Además, Romer (1986) considera que las externalidades tecnológicas positivas están ligadas a la acumulación de un factor capital (K), o, dicho de otra forma, son el producto de un factor K^3 .

El segundo tipo de modelos son los asociados a los trabajos de Lucas (1988), Romer (1990) y Aghion y Howitt (1990), en donde el factor que explica el crecimiento no es homogéneo al bien final, como el capital humano y el capital inmaterial de conocimientos tecnológicos. Por ejemplo, Lucas (1990) dio más preponderancia al

³Aunque este K no es necesariamente el capital físico, en el texto se utiliza la expresión de “conocimiento”, pero implícitamente se está refiriendo al capital físico, y además admite que el stock de capital puede servir como indicador del stock de conocimiento (Destinobles, 2007).

capital humano sobre la tecnología en la función de crecimiento, en donde la tecnología es un bien público accesible de manera idéntica a todas las naciones, mientras que el conocimiento es incorporado a los individuos y por su naturaleza es apropiable.

Esta posición de la teoría neoclásica suscita varias críticas. En primera instancia, como se plantea en Valle (1991), el análisis neoclásico de productividad no está bien sustentado, dado que en los modelos de crecimiento exógeno la productividad es planteada como un residuo después de ajustar un modelo elegido arbitrariamente de productos e insumos. Así, si los insumos productivos presentan una bondad de ajuste imperfecta (como siempre lo será tratándose de datos observados), se obtienen residuos que varían dependiendo del tipo de modelo elegido.

Además, los modelos de crecimiento endógeno presentan la disyuntiva de que si existe una teoría de expansión de la demanda global, la tasa de expansión de esta última determinará el ritmo en el cual se producirán los rendimientos crecientes de escala o ritmo de progreso técnico (Reynes en Destinobles, 2007). De esta forma, según Kaldor (en Destinobles, 2007), la medida en la cual la tecnología es fuente de rendimientos crecientes de escala, en el sentido que lo analizan Smith y Young, depende de la tasa de expansión de la demanda global.

Asimismo, en Steedman (2001) se plantean problemas de medición de capital humano. Primero, porque el stock de conocimiento utilizado en los modelos de crecimiento endógeno no es homogéneo, dada la diversidad de ideas a acumular en dependencia del tipo de industria; además, plantea un problema de cardinalidad al no poder cuantificar el tamaño de este stock. El segundo problema surge de la ordinalidad, es decir, que los datos puedan ser ordenados en la forma específica requerida por la función que se está utilizando.

Tomando en consideración todas estas críticas, es necesario utilizar otras alternativas para estudiar la relación entre la productividad

y el crecimiento; así, la visión keynesiana presenta algunos efectos y leyes que se relacionan entre sí, que podrían ser una opción más realista del análisis de estas variables.

Una alternativa keynesiana al estudio del crecimiento y la productividad: la ley de Okun

El estudio de la productividad ha sido una paradoja para la corriente neoclásica, como lo plantean Jeon y Vernengo (2008): *“para el conocimiento convencional la productividad del trabajo es una fuente de rompecabezas y paradojas; por ejemplo, la disminución de la productividad en los años 70 en los Estados Unidos es conocida como el rompecabezas de la caída de la productividad”*.

Estos resultados se dan por la omisión de efectos estructurales y cíclicos que puede tener la productividad, de forma que, para encontrarlos se hace una interpretación que toma en consideración la ley de Okun y la ley de Kaldor-Verdoorn.

La ley de Okun (1962) es conocida como la regularidad empírica en donde la producción aumenta alrededor del 3 por ciento por cada 1 por ciento de aumento del empleo. Okun observó esta regularidad durante un período específico en los Estados Unidos. Esta relación nace de la observación que se requiere más trabajo para producir más bienes y servicios en la economía, por lo tanto, se asume que la tasa de desempleo puede ser usada como un resumen de la cantidad de empleo usado en la economía (Knotek, 2007).

Okun plantea dos formas básicas para medir esta relación. La primera es la versión en diferencias, en donde se relaciona el crecimiento en la tasa de desempleo y el crecimiento del producto. Se puede escribir de la siguiente manera:

$$\Delta U_{nr_t} = \varphi - \beta_1 g_t. \quad (1)$$

Donde ΔUnr_t son los cambios en la tasa de desempleo, φ es una constante que explica los cambios exógenos en el crecimiento de la tasa de desempleo, g_t es el crecimiento del producto, en donde el parámetro β es conocido como el coeficiente de Okun, el cual captura la correlación del crecimiento del producto y los movimientos del desempleo.

Por su parte, Okun también postuló otra versión de su estimación, en donde relaciona los cambios en el nivel de desempleo y la brecha del producto:

$$-\pi \Delta Unr_t = (g_t - g_{pt}). \quad (2)$$

Así se tiene que ΔUnr_t son los cambios en el nivel de desempleo, g_t es el crecimiento del producto, g_{pt} es el crecimiento del producto potencial. Esta ecuación representa cuánto producía la economía en condiciones de pleno empleo, o el desperdicio de la economía en condiciones de desempleo (Knotek, 2007).

Sin embargo, para Amico et ál. (2011), eso *“también sugiere la posibilidad de que el potencial no realizado afecte la misma capacidad productiva potencial en el futuro. Adoptando una medida pragmática del máximo empleo, equivalente al 4 por ciento de desocupación”*.

Lo anterior estaría basado en parte del texto original de Okun (1962) donde dice que *“el (producto) potencial difiere del real solo porque el concepto de potencial depende del supuesto –normalmente contrario a los hechos– de que la demanda agregada está exactamente en el nivel que produce una tasa de desempleo equivalente al 4 por ciento de la fuerza laboral. Si de hecho la demanda agregada es más baja, parte del PIB potencial no es producido; hay un potencial no realizado o una brecha entre el producto efectivo y el potencial”*.

La ley de Verdoorn y el estudio de Kaldor

El término “ley de Verdoorn” se refiere a la relación estadística entre el crecimiento de producto manufacturero y el crecimiento de la productividad del trabajo, donde la causalidad va del primero al último, siendo Verdoorn (1945) el primer autor en encontrar esta regularidad empírica (Libanio, 2006). Sin embargo, su descubrimiento era poco conocido en el mundo académico hasta que Kaldor mencionó el término “ley de Verdoorn” en la lectura inaugural de Cambridge de 1966.

Siguiendo a Kaldor (1966) en Angeriz et ál.(2007), se tiene que la ley de Verdoorn original puede ser estimada como:

$$p_j = c + \beta q_j, \quad (3)$$

donde p_j y q_j son las tasas de crecimiento de la productividad del trabajo y el producto manufacturero respectivamente para una región j . Además, el parámetro β es el coeficiente de Verdoorn, el cual se espera sea positivo e inferior a la unidad. De manera que exista una relación positiva entre aumento del empleo y el de la productividad dentro del sector industrial (Sánchez y García, 2015).

La ley de Verdoorn es usada como evidencia sobre la existencia de retornos crecientes de escala con efectos estáticos y dinámicos dentro de una industria, normalmente la manufacturera. El efecto estático está relacionado con las economías de escala internas en las firmas y el dinámico hace referencia al incremento de la productividad impulsada por el *learning by doing* inducido por el progreso técnico (Libanio, 2005).

Desde Kaldor (1966) se empezó a utilizar la ley de Verdoorn como fuente de explicación de la endogeneidad de la productividad. Siguiendo lo planteado por Verdoorn, él concibe también los retornos crecientes de escala, la influencia de las economías de escala y el *learning by doing*, pero agrega que estos retornos crecientes pueden ser interpretados como un fenómeno macroeconómico.

Según Libanio (2005), esto ocurre debido al proceso de expansión económica que genera la interacción entre las diferentes actividades, es decir, que la extensión o tamaño del mercado estaría determinando el grado de división de trabajo del mismo. De esta manera, su análisis surge de la especialización interindustrial y la división del trabajo, tomada directamente de Young.⁴ Lo anterior tiene que ver con la utilización de máquinas especializadas produciendo la sustitución de trabajo directo por trabajo indirecto (que resulta en un aumento de la relación capital-trabajo) según Ross (2014).

$$q = \alpha + \beta_1 q_{manu} \quad (4)$$

$$e_{manu} = \alpha + \beta_2 q_{manu} \quad (5)$$

$$p_j = c + \beta_3 q_{manu} + \beta_4 e_{no-manu} \quad (6)$$

La primera ley de Kaldor relaciona la tasa de crecimiento del producto manufacturero q_{manu} con la tasa de crecimiento del producto agregado q ; luego, en la segunda ley se propone relacionar la tasa de crecimiento del empleo manufacturero con la tasa de crecimiento del producto manufacturero, lo cual sería una propuesta homóloga a la ley de Verdoorn⁵ y una tercera ecuación relacionaría el producto manufacturero y el empleo no manufacturero con la productividad.

Según Avendaño, López y Perrotini (2014), la interacción de las tres leyes viene de la siguiente manera: en la industria manufacturera existen rendimientos crecientes de escala, por tanto, este sector

⁴Young (1928) criticó a Smith por la descripción del proceso preciso a través del cual la especialización conduce a la utilización de maquinaria, siendo que creía que lo importante era la cuestión de entender cuándo una empresa decide asumir el costo de una maquinaria nueva y especializada (Ross, 2014).

⁵Kaldor (1975) se concentró en encontrar evidencia empírica de la ley de Verdoorn y realizó regresiones para la ecuación (3), pero también realizó regresiones de la siguiente expresión: $e_j = c + \beta q_j$, en donde e_j es el crecimiento del empleo manufacturero, siendo el resto lo mismo que en (3), debido a que la existencia de una relación significativa entre el crecimiento del empleo y el producto. Esto evidencia que la relación entre la productividad y el producto es algo más que una simple relación empírica. Esta formulación sería la que preferiría Kaldor para exponer en sus tres leyes.

tiene una mayor productividad del trabajo comparado a la de otros sectores. Lo anterior genera una relación positiva entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento del producto en el sector manufacturero. De esta forma, se deduce una relación positiva entre el crecimiento de las manufacturas y el crecimiento de la productividad de la economía en su conjunto. Por otra parte, cuando la producción industrial y el empleo se expanden, se absorbe fuerza de trabajo de otros sectores que presentan desempleo o subempleo, y la transferencia de trabajo a las manufacturas causa un crecimiento de la productividad en los sectores no manufactureros.

Evidencia empírica de la ley de Okun y de la ley de Kaldor-Verdoorn

En cuanto a la parte empírica, muchos estudios se han realizado para evaluar la validez de la ley de Okun y Kaldor-Verdoorn por separado, probando ambas ser regularidades que existen en el tiempo. En el caso de la ley de Okun, la estimación original (1966) era de un parámetro de -0.30, es decir, que una disminución de un punto porcentual en el crecimiento del producto estaba asociada a un incremento de la tasa de desempleo de 0.30.

Existen estudios que llegan a la conclusión que el coeficiente de Okun es una relación fuerte y estable. Ball et ál.(2012) estiman varias formas de la ley de Okun para los Estados Unidos (de 1980 a 2011) y un gran número de países desarrollados. En la versión de diferencias el coeficiente de Okun es de -0.40 (con la reestimación de la muestra de original de Okun obteniendo un coeficiente 0.28) y el del resto de países oscila entre -0.85 en España y -0.14 en Austria.

Por otro lado, existen estudios que dicen que el coeficiente se muestra inestable en el tiempo. En esta línea, Knotek (2007) asocia cambios en el coeficiente de Okun con cambios en el ciclo de los Estados Unidos, en donde el parámetro en estudio es menor en expansiones que durante las recesiones. Además, Owyang y Sekh-

posyan (2012) encuentran que en los Estados Unidos este coeficiente varía entre -0.34 y -0.80 en el lapso comprendido entre 1960 y 2010.

En el caso de la ley de Kaldor-Verdoorn, el coeficiente de Verdoorn toma el valor de 0.5. Algunos estudios que lo calculan son: Fingleton y McCombie (1998), Pons-Novell y Viladecans-Marsal (1999), quienes obtuvieron estimaciones de 0.575 y 0.628 para sus muestras de las regiones europeas (178 NUTS2 y 74 NUTS1, respectivamente). Además, Castiglione (2007) encontró que para los Estados Unidos en el período 1987-2007 el coeficiente de Verdoorn es de 0.43.

Asimismo, Mora (2003) usó datos de 1955 a 1995 para España, donde encontró un coeficiente de Verdoorn cercano a 0.5. Por su parte, Jeon (2006) utilizó datos de las 31 regiones administrativas de la economía china para el período 1979-2004, usó técnicas de series de tiempo y panel de datos, demostrando el cumplimiento de la ley de Verdoorn con un parámetro de 0.177 (Sánchez y García, 2015).

Las leyes en conjunto

En el caso de la estimación de ambas leyes de forma simultánea, se tienen los trabajos de Jeon y Vernengo (2008) para los Estados Unidos y Amico et ál. (2011) para Argentina. En ambos, los autores parten de la ecuación de Okun en la versión de la brecha del producto

$$-\pi \Delta Unr_t = (g_t - g_{pt}) \quad (7)$$

en donde ΔUnr_t son los cambios en el nivel de desempleo, g_t es el crecimiento del producto, g_{pt} es el crecimiento del producto potencial.

Además, utilizan la ley de Kaldor-Verdoorn con producto potencial, porque es el crecimiento de largo plazo del producto potencial el que pone presión a la economía y fuerza el proceso de destrucción creativa asociado con la productividad. La ecuación queda de

la siguiente manera:

$$p_t = c + \Omega g_{pt}, \quad (8)$$

en donde p_t es la productividad laboral, y g_{pt} es el crecimiento del producto potencial. Luego se sustituye (1) en (2) y se obtiene:

$$p_t = c + \Omega(g_t + \pi \Delta Un), \quad (9)$$

que reordenando la ecuación quedaría de la siguiente manera:

$$p_t = c + \Omega g_t + \Omega \pi \Delta Un, \quad (10)$$

siendo Ω el coeficiente de Kaldor-Verdoorn y $\frac{\Omega \pi}{\Omega}$, el coeficiente de Okun.

Los resultados encontrados en estos estudios muestran que el coeficiente de Okun estaba sobreestimado para los Estados Unidos y Argentina. En el primer caso, el resultado fue 1.64 menor al 2.3 que normalmente se estima para ese país. Para el caso de Argentina, fue 0.1 menor al 0.6. Por el lado del coeficiente de Kaldor-Verdoorn, los parámetros encontrados fueron de 0.62 para los Estados Unidos y 0.91 para Argentina.

3. Marco metodológico

La estimación en mínimos cuadrados

Según la aproximación de la corriente keynesiana de la productividad, es posible estimar este efecto. Siguiendo la metodología propuesta por Jeon y Vernengo (2008) para la estimación de la ley de Okun y Kaldor-Verdoorn simultáneamente⁶ se propone una manera

⁶Amico et ál. (2011) aplican esta misma metodología de estimación para la estimar la ley de Okun y el efecto Kaldor-Verdoorn para la Argentina obteniendo resultados similares a los encontrados por Jeon y Vernengo (2008) para la economía de los Estados Unidos.

de corregir el sesgo provocado por no tomar en cuenta el efecto que la ley de Kaldor-Verdoorn tiene en la productividad, en específico en el coeficiente de Okun. Esto se hace realizando sustituciones en las ecuaciones básicas de los efectos antes mencionados. Esta metodología propone la estimación de regresiones de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) en dos fases.

La regresión por mínimos cuadrados en dos fases (o partida) que se utiliza no es lo mismo que mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS), debido a que 2SLS utiliza variables que no están correlacionadas con el término error para calcular los valores estimados de los predictores (en la primera fase), después utiliza dichos valores calculados para estimar un modelo de regresión lineal para la variable dependiente (la segunda fase). Así, la forma más intuitiva de analizar esto es la utilización de variables instrumentales, donde en la primera regresión se utilizan los instrumentos y luego se utilizan sus valores estimados para realizar la segunda regresión.

Sin embargo, lo que se realiza en el presente estudio es una regresión partida, en donde los errores de estimación del primer MCO son utilizados como una variable más en la segunda regresión, evitando (al igual que en 2SLS) el problema de multicolinealidad. En el siguiente acápite se amplía sobre este punto.

El caso de la ley de Okun y el efecto Kaldor-Verdoorn

En primera instancia, se estima el efecto que tiene el crecimiento del producto sobre la tasa de crecimiento del desempleo. Es decir, una versión de la ley de Okun dada como:

$$Un_t = \Omega + \beta_i g_t + u_t \quad (11)$$

donde Ω es una constante de estimación, Un_t es el crecimiento del desempleo, g_t es el crecimiento del producto y u_t es el residuo. Los residuos estimados representan el crecimiento de la tasa de desempleo que no es explicado por el crecimiento del producto, es decir,

afectados por variables no observadas en el modelo. Estas variables no observadas utilizan información explicativa en la sustitución de la ecuación de Kaldor-Verdoorn.

Por otra parte, se hace una regresión de una especificación de la ley de Kaldor-Verdoorn. Estimando el crecimiento de la productividad contra el crecimiento del producto y los residuos de la regresión anterior:

$$Pg_t = \alpha + \beta_1 g_t + \beta_2 \hat{u}_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

donde α es una constante, Pg_t es el crecimiento de la productividad, g_t es el crecimiento del producto, \hat{u}_t es el componente de residuo estimado de la ecuación 11 y ε_t es el término error. Con la inclusión de los residuos de la estimación de la ecuación 11 se agregan los efectos que diferentes variables que no son el crecimiento del producto pueden tener sobre el desempleo. De esta forma, se evita que la información de la tasa de crecimiento del producto esté presente en dos variables y exista multicolinealidad (Amico et ál., 2011).

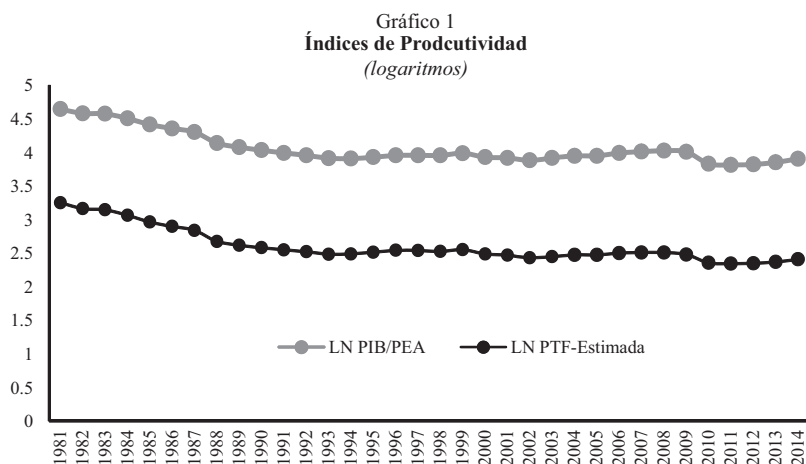
Así, la ecuación 12 tendrá valores no sesgados por la omisión de variables relevantes para los β_1 y β_2 del modelo (Jeon y Vernengo, 2008). Para efectos interpretativos, la metodología brinda evidencia de efectos estructurales que el crecimiento del producto tiene sobre la productividad laboral, contenidos en el β_1 , además, el impacto que tiene el desempleo que no es afectado por el crecimiento del producto, el cual está presente en los errores estimados de la ecuación 1 y se representa como β_2 (Amico et ál. 2011).

Análisis de series

En este estudio se define la productividad laboral agregada como el cociente entre la población económicamente activa (PEA) y el PIB. Para los años 2001 y 2002 no se tienen registros de la PEA, por lo cual se estimaron estos valores con el promedio de las tasas de crecimiento de los 10 años anteriores.

Además, la utilización de la productividad agregada podría representar un problema de medición de la productividad, pues es un indicador demasiado condensado, que conllevaría a resultados generales que no reflejen las particularidades sectoriales de la productividad en Nicaragua. Este tipo de indicadores ya se han utilizado en estudios como el de Clavijo (1990), quien analiza la evolución de la productividad en Colombia durante el período 1950-1989, estableciendo relación de la productividad con la tasa de cambio real, analizando sus resultados para el país como un todo.

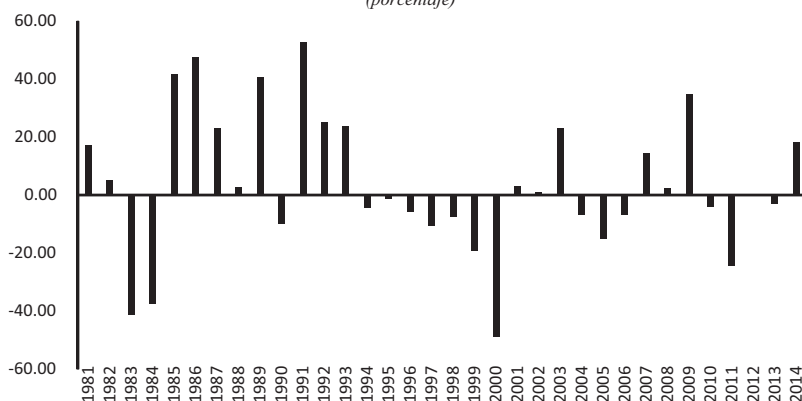
Como prueba de robustez del indicador de productividad propuesto (PIB/PEA) se realizó un ejercicio de contabilidad del crecimiento para estimar la productividad total de factores (PTF) mediante el residuo de Solow. De esta manera se quiere observar si el comportamiento de la relación PIB/PEA es el mismo que el de la PTF. Como resultado se obtuvo que tanto en niveles como en tasas de crecimiento estas series presenten la misma dinámica, con un coeficiente de correlación y de bondad de ajuste superior al 98 por ciento en ambos casos. Se puede observar un comportamiento similar en el gráfico 1.



Fuente : Elaboración propia.

La variable desempleo que se utilizó en este estudio es la tasa de desempleo abierto de las estadísticas del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (ver gráfico 2). Así como en la PEA, los datos de desempleo no están disponibles para los años 2000 y 2001. Por consiguiente, se realizó una proyección simple para este período, utilizando el crecimiento promedio de los últimos 10 años para la tasa de desempleo.

Gráfico 2
Tasa de crecimiento de la tasa de desempleo
(porcentaje)

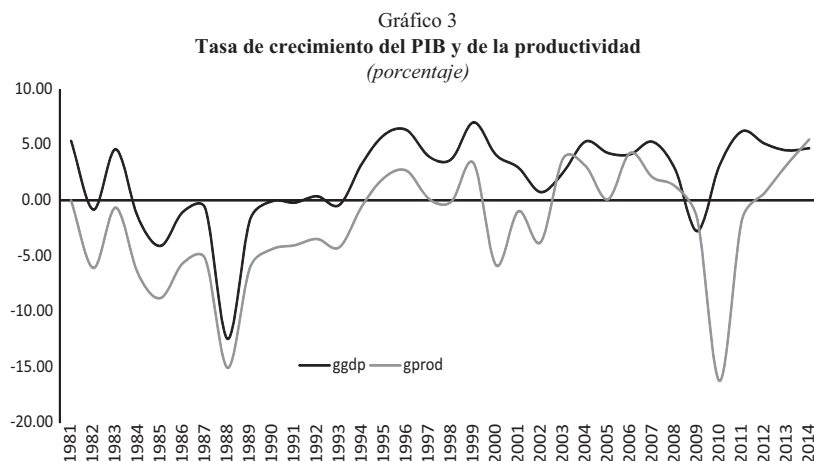


Fuente : Elaboración propia.

Asimismo, debido a los diferentes cambios de los años base de las cuentas nacionales, el PIB se encadenó hacia atrás con base 2006 para que la serie sea homogénea y pueda ser comparada con la PEA para todo el período de estudio.

En el Gráfico 3, se observan tendencias similares en las dos variables. El crecimiento de la productividad tiene una correlación con el crecimiento del producto y de la tasa de desempleo de 0.72, siendo el resultado esperado de acuerdo al marco teórico establecido.

Además, se realizaron pruebas de raíz unitaria a las variables y las variables resultaron ser estacionarias, esto es así porque están expresadas en tasas de crecimiento.



Fuente : Elaboración propia.

4. Resultados de las estimaciones

El caso de las leyes de Okun y Kaldor-Verdoorn por separado para Nicaragua

Para Nicaragua se realizó el ejercicio de estimación de las leyes de Okun y Kaldor-Verdoorn por separado, para tener una estimación base para compararla con otros estudios. Además, se estimó de manera conjunta para obtener los efectos sin sesgos. En las tablas siguientes se puede observar los resultados.

Para el coeficiente de Okun estimado por separado se obtuvo un parámetro de -2.30, resultado similar al que encontraron Attfield y Silverstone (1997) en los Estados Unidos como valor máximo de -2.45 en una muestra de 1967 a 1986. Este resultado muestra un 95 por ciento de confianza y se rechaza la hipótesis nula de que el parámetro estimado es igual a cero, siendo este resultado robusto a la inclusión de una variables *dummy*, porque el valor del parámetro baja hasta -2.51, lo cual es una diferencia poco considerable.

Por su parte, para el coeficiente de Kaldor-Verdoorn estimado por separado se obtuvo un valor de 0.21, inferior a lo observado en la evidencia empírica internacional (entre 0.40 y 0.50) y al observado por Libanio (2005), que fue de 0.42, para una muestra de las siete economías latinoamericanas más grandes (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y la República Bolivariana de Venezuela) durante el período 1985-2001, en el que se ocupa como *proxy* el crecimiento del empleo como crecimiento de la productividad, por lo que se utilizó la misma especificación.

Tabla 1. Estimación de Ley de Okun para Nicaragua

Variable dependiente: Crecimiento del desempleo (GUNE)

Mínimos cuadrados

Muestra: 1981 2014

Variable	Coefficiente	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.1595	4.114337	2.469292	0.0193
Crecimiento del PIB (GGDP)	-2.34784	0.937446	-2.504507	0.0177
Dicótoma en el año 2000 (DUM00)	-49.33956	21.38224	-2.307502	0.0279
R-squared	0.291528	Mean dependent var		3.817925
S.E. of regression	20.97783	Akaike info criterion		9.008907
F-statistic	6.378058	Durbin-Watson stat		1.915347
Prob(F-statistic)	0.004786			

Fuente: Elaboración propia.

Además, el valor de este parámetro es superior al que Jeon (2006) encontró para China (0.12), este resultado se encuentra dentro de los rangos aceptables, observando que el efecto del crecimiento del producto en el crecimiento del empleo posee una dirección positiva (muestra evidencia de ser procíclico con su relación con la productividad), aunque su bondad de ajuste es baja, probablemente porque se dejan fuera factores importantes, como será mencionado en el siguiente acápite.

Tabla 2. Estimación de Ley de Kaldor Verdoorn para Nicaragua

Variable dependiente: Crecimiento de la tasa de ocupación (GEMPR)

Mínimos cuadrados

Muestra: 1981 2014

Variable	Coefficiente	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.470532	0.365709	-1.28663	0.2075
Crecimiento del PIB (GGDP)	0.20859	0.083483	2.498601	0.0178
R-squared	0.163246	Mean dependent var		-0.036051
S.E. of regression	1.875948	Akaike info criterion		4.153127
F-statistic	6.243007	Durbin-Watson stat		1.606262
Prob(F-statistic)	0.017796			

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la estimación conjunta de la leyes de Okun y Kaldor-Verdoorn

Las estimaciones realizadas para medir los efectos cíclicos y estructurales mostraron valores y signos esperados en los parámetros, los cuales están acordes con lo observado en otros ejercicios aplicados a Argentina por Amico et ál. (2011) y Jeon y Vernengo (2008) para los Estados Unidos. Asimismo, las probabilidades de los estadísticos t de los parámetros y la bondad de ajuste del modelo final son adecuadas, mostrando buena especificación del modelo.

Además, se realizó *test* LM para ver autocorrelación de los errores y se mostró que no está presente. Para saber si los parámetros no tuvieron cambios estructurales en su comportamiento histórico se aplicaron los test de coeficientes recursivos. Asimismo, se realizaron estimaciones de robustez utilizando la PTF de Nicaragua en lugar de la productividad laboral simple, y los resultados no tuvieron mayores cambios.

Tabla 3. Primera etapa de la Estimación simultanea de Ley de Okun y Kaldor-Verdoorn para Nicaragua

Variable dependiente: Crecimiento del desempleo (GUNE)

Mínimos cuadrados

Muestra: 1981 2014

Variable	Coefficiente	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.118863	4.357128	2.092861	0.0444
Crecimiento del PIB (GGDP)	-2.54493	0.994629	-2.558671	0.0154
R-squared	0.16984	Mean dependent var		3.817925
S.E. of regression	22.35043	Akaike info criterion		9.10859
F-statistic	6.5468	Durbin-Watson stat		1.879956
Prob(F-statistic)	0.01544			

Fuente: Elaboración propia.

Para cada una de las variables se realizaron pruebas de autocorrelación con diferentes *test*, incluyendo Dickey-Füller aumentado, Phillips y Perron, entre otros; sin embargo, al ser variables en primeras diferencias no se tenía evidencia de que existiera raíz unitaria. No obstante, se utilizó una *dummy* de control (en la segunda etapa), para absorber el efecto de la crisis económica mundial, y así corregir un problema de quiebre en la relación de las variables para ese año.

En específico, en la primera etapa de la estimación se regresó el crecimiento del desempleo contra el crecimiento del PIB. El objetivo de esto es obtener el vector de residuo, el cual sería todo lo que explica la variación del desempleo que no sea la variación del producto, como el salario, movilidad laboral, escolaridad y factores institucionales como el salario mínimo.

En la primera etapa de la regresión partida se obtiene un parámetro para el beta de -2.5 con una *p-value* del 1.5 por ciento. El signo es el esperado, pues un aumento del producto disminuye el desempleo por el aumento de la demanda efectiva, lo que aumenta la demanda laboral para suplirla.

Sin embargo, la bondad de ajuste es bastante baja. Este es un resultado esperado, ya que en los residuos se encuentra toda la información de las variables mencionadas en el párrafo anterior. A continuación, en la segunda etapa se utilizan el crecimiento del PIB y los residuos de la primera como variable explicativa, esta última como *proxy* de los efectos del desempleo en la productividad (el cual no lleva efectos del producto) y el crecimiento de la productividad como regresada. Además, se agrega una variable de control para la crisis, pues la relación generó problemas en la consistencia en los coeficientes, según la prueba de Cusum al cuadrado.

Como resultado se obtuvieron los signos esperados para las variables estimadas, siendo ambos positivos. Asimismo, todas las variables estimadas tienen un *p-value* del 1 por ciento, por lo que son significativamente diferentes de cero. Además, su bondad de ajuste es alta, por lo que el comportamiento de las variables estimadas replica de forma adecuada el comportamiento de la variable de crecimiento de la productividad. Esta regresión no tiene problemas de autocorrelación, utilizando el test LM para la evaluación.

Tabla 4. Segunda etapa de la Estimación de la Ley de Okun y Kaldor-Verdoorn simultáneamente para Nicaragua

Variable dependiente: Creimiento de la productivid (GPROD)
Mínimos cuadrados
Muestra: 1981 2014

Variable	Coefficiente	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.55335	0.41857	-8.48925	0.00000
Crecimiento del PIB (GGDP)	0.95575	0.09488	10.07371	0.00000
Crecimiento del empleo no generado por crecimiento del producto	0.03839	0.01686	2.27757	0.03000
Dicótoma en 2010	-15.53234	2.16580	-7.17165	0.00000
R-squared	0.835752	Mean dependent var		-2.019412
S.E. of regression	2.129295	Akaike info criterion		4.45959
F-statistic	50.88338	Durbin-Watson stat		1.407822
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia.

Desde el punto de vista económico, los resultados son los esperados, el producto y el desempleo afectan con dirección positiva a la productividad, así el crecimiento de la productividad depende principalmente del crecimiento del producto, que es el efecto estructural, mientras los de corto plazo (el crecimiento del empleo que no tiene efectos del crecimiento del producto) tienen poca influencia en la misma. Estos resultados son similares a los encontrados por Jeon y Vernengo (2008) para los Estados Unidos (0.62 para el crecimiento del producto, 1.07 para el crecimiento del desempleo) y por Amico et ál. (2011) para Argentina (0.91 para la variación del PIB y 0.01 para la variación del desempleo).

5. Implicaciones de política

El resultado obtenido en la estimación evidencia que el producto afecta de manera positiva la productividad laboral, mediante la relación de la ley de Okun y Kaldor-Verdoorn. En términos de política, esto indica que una manera de aumentar la productividad es creciendo más.

Lo anterior no quiere decir que la productividad no tenga un componente exógeno sobre el producto, ya que los choques de productividad sí pueden afectar el crecimiento, pero, tal como su nombre lo explica, son choques, no necesariamente se trata de una regularidad, como fue demostrada la causalidad invertida en las secciones anteriores.

Esto implica que el crecimiento del producto debe provenir de factores de demanda. Así las corrientes de pensamiento que toman en consideración la demanda efectiva como fuente de crecimiento retoman su validez.

El supermultiplicador y su funcionamiento

Una de estas teorías es la propuesta por Serrano (1995) que presenta el modelo del supermultiplicador. Esta teoría supone que existen gastos autónomos (no financiados por salarios) a los inducidos por la economía. Según plantea Miranda (2011) exponiendo el modelo de Serrano (1995), estos gastos autónomos pueden ser el consumo financiado por crédito y el consumo de lujo, el gasto inmobiliario de las familias, las exportaciones, la inversión y consumo del Gobierno y la inversión no generadora de capacidad productiva.

El gasto autónomo motiva el crecimiento, y pone en movimiento los mecanismos de acelerador (de la inversión) a la Kaldor (pero flexible, es decir, que el efecto de la inversión pasada no se transmite en su totalidad a la futura) y multiplicador (del consumo) keynesiano presentes en el modelo. Estos efectos se van a encargar de lograr la dinámica donde la capacidad productiva consiga alcanzar a la demanda efectiva que se está realizando.

De esta forma, existe una tendencia de largo plazo de la capacidad productiva para ajustarse a la tendencia de la demanda efectiva. El ajuste ocurre en el tiempo en que la propensión a invertir (el porcentaje del producto destinado a la inversión privada) afecte la capacidad. De esta forma, Serrano (1995) explica que si la demanda efectiva esperada es una constante, la propensión a invertir va a ser también constante, generando que la capacidad productiva crezca a la misma tasa que la demanda efectiva.

Según Serrano y Freitas (2007), se plantea un grado de utilización normal de la capacidad productiva, es decir, cuando las firmas están operando en un grado programado o planeado, es en *stricto sensu* menor al de plena utilización de la capacidad (pleno empleo). Sin embargo, las empresas nunca operan a su máxima capacidad dejando siempre maquinaria ociosa para aumentos inesperados de la demanda o para aumentos de demanda estacionales, de ahí el grado de utilización se va a colocar siempre endógenamente cerca del nivel

de planeación normal de la producción e inversión para períodos futuros (basados en la expectativa del crecimiento de la demanda, en particular en el gasto autónomo).

Por consiguiente, si el grado de utilización está sobre el grado normal provocará que la inversión inducida se eleve de manera gradual, así la capacidad productiva crecerá más rápido que la demanda agregada. En el caso que el grado de utilización estuviera por debajo del normal, la propensión marginal a invertir se reducirá poco a poco.

De esta forma, según la propuesta original de Serrano (1995), el modelo será determinado por el gasto autónomo. Por lo tanto, si la tasa de crecimiento del gasto autónomo crece de forma continua se obtendrá una tasa de inversión productiva más alta, en la medida necesaria para que el grado de utilización de la capacidad tienda a su posición normal.

La restricción externa al crecimiento

Según Serrano y Medeiros (2004), el efecto acelerador genera efectos multiplicadores sobre el consumo y en una economía que importa una proporción grande de sus medios de producción, el grueso del efecto acelerador dirige hacia el exterior del país la demanda inducida, la cual es destinada a las importaciones y no estimula la producción doméstica.

Por su parte, según Miranda (2011), si se tiene el objetivo de una balanza de pagos equilibrada (igual a cero), el producto dependerá en primer lugar de las exportaciones y la demanda interna. Sin embargo, siendo que el consumo y la inversión inducida por el acelerador y el multiplicador son afectados por la propensión a importar –la cual va a determinar cuánta inversión y consumo tendrán que ser suministrados a través de la importación total– se crea un techo de balanza de pagos al crecimiento. Este techo puede ser empeorado

con procesos de inversión en bienes de capital, los cuales afectan la cuenta corriente de la balanza de pagos.

De esta forma, si se tiene una restricción en la balanza de pagos o restricción externa, el flujo de divisas es determinante para desarrollar el consumo e inversión inducidos, debido a que el gasto autónomo se filtra directamente a las importaciones.

Según lo propuesto por Miranda (2011), aun cuando es evidente la necesidad de que los flujos positivos de capital se utilicen para fomentar un aumento del producto mediante su canalización a futuras actividades generadoras de más divisas, esto no siempre es el caso. Estos flujos pueden ser usados para: (a) financiar un déficit en cuenta corriente producto de una gran propensión a importar establecida históricamente en el país; o (b) el aumento de reservas para la manutención del tipo de cambio en un nivel deseado; por lo tanto, se establece un proceso de acumulación de las mismas.

El caso de Nicaragua

La explicación de los dos acápitales anteriores se hace importante para Nicaragua, pues la evidencia empírica encontrada (el producto afecta a la productividad) plantea la necesidad de encontrar los determinantes del crecimiento por otra vía que no sea la productividad.

En este sentido, existe una restricción externa en la balanza de pagos derivada del déficit estructural en cuenta corriente, según el BCN (2014) fue 7.1 por ciento del PIB y 11.1 por ciento del PIB en 2014 y 2013, respectivamente. Dicho déficit fue originado por la propensión a importar bienes del consumo final y la inversión inducida. Difícilmente las exportaciones por sí mismas podrían cerrar esta brecha, ya que el flujo de capitales se utiliza para pagos de deuda pública, importaciones de insumos y el mantenimiento del tipo de cambio según el marco legal vigente.

6. Consideraciones finales

En el presente estudio se encontró evidencia que el crecimiento del producto es el principal determinante del crecimiento de la productividad, debido a que en la estimación simultánea de la ley de Okun y Verdoorn muestra que la mayor influencia sobre la productividad la ejerce la variable estructural referida a la variación del PIB. Este resultado genera grandes implicaciones de política, pues invierte la causalidad que normalmente se tenía preestablecida con esta relación, por tanto, crea la necesidad de proponer determinantes del producto que no provengan del lado de la oferta, como la productividad. En este sentido, se expone que el producto está determinado por la demanda efectiva, y afectado por la combinación de un acelerador flexible a la Kaldor y un efecto multiplicador keynesiano. Sin embargo, este efecto está limitado por una restricción externa o de balanza de pagos derivada de un déficit estructural en cuenta corriente.

7. Referencias

Aghion y Howitt (1990). A Model of Growth Through Creative Destruction, NBER Working Papers 3223, National Bureau of Economic Research, Inc.

Angeriz, McCombie y Mark Roberts (2008). Some New Estimates of Returns to Scale for EU Regional Manufacturing, 1986-2002.

Amico et ál. (2011). “Producto Potencial y Demanda en el Largo Plazo: Hechos Estilizados y Reflexiones sobre el Caso Argentino Reciente”. Documento de Trabajo N° 35. Centro de Economía y Finanzas para el Desarrollo de la Argentina (Cefidar). Enero. Buenos Aires.

Banco Central de Nicaragua (BCN) (2014). Informe anual 2014. Banco Central de Nicaragua.

Camara-Neto y Vernengo (2010). Keynes after Sraffa and Kaldor: Effective demand, accumulation and productivity growth. Department of Economics. Working Papers series. University of Utah.

Castiglione (2011). Verdoorn-Kaldor’s Law: an empirical analysis with time series data in the United States. *Advances in Management & Applied Economics*, vol.1, N° 3, 2011, 135-151.

Daude y Fernández-Arias (2010). On the Role of Productivity and Factor Accumulation in Economic Development in Latin America and the Caribbean. IDB working paper series 155.

De Long y Summers (1991). “Equipment Investment and Economic Growth” *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 106(2), p. 445-502.

Destinobles (2007). Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno. Edición electrónica gratuita.

Jeon y Vernengo (2008). “Puzzles, Paradoxes, and Regularities: Cyclical and Structural Productivity in the United States (1950–2005)” *Review of Radical Political Economics*, volume 40, N° 3.

Kaldor (1966). *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom*, Cambridge: Cambridge University Press.

Knotek (2007). “How useful is Okun’s Law?” *Economic Review*. Volume 2007, issue 2.

Libanio, G. (2006). “Three Essays on Aggregate Demand and Growth”, Ph. D. Dissertation, University of Notre Dame.

Lucas (1988). “On the mechanics of economic development”, *Journal of Monetary Economics*, volume 2, N° 1.

Miranda (2011). “La Restricción de Balanza de Pagos: La ley de Thirlwall y una visión alternativa”. Artículo aprobado para la Conferencia Anual de la European Society for the History of Economic Thought (ESHET) 2011, realizada en México D. F.

Okun (1962). “Potential Output: It’s measurement and significance”. En *American Statistical Association, Proceedings of the business and economic section*. Washington, DC.

Owyang y Tatevik (2012). “Okun’s law over the business cycle: was the great recession all that different?” *Federal Reserve Bank of St. Louis*, issue Sep, pages 399-418.

Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn’s Law (2002). Edited by McCombie, Pugno y Soro, Basingstoke and London: Palgrave.

Ross (2014). *Productividad y crecimiento en América Latina*. Unidad de Desarrollo Económico de la Sede Subregional de la Cepal en México.

Romer (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth" *The Journal of Political Economy*, Vol. 94, N° 5, pp. 1002-1037.

Romer (1990). "Endogenous Technological Change" *Journal of Political Economy*, volume 98, issue 5.

Sánchez y García (2015). Estimación de rendimientos crecientes en las manufacturas regionales mexicanas utilizando la ley Verdoorn.

Serrano (1995). "The Sraffian Supermultiplier" Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Cambridge, Cambridge, Inglaterra.

Serrano (1995a). "Long period effective demand and the Sraffian supermultiplier" *Contributions to Political Economy*, 1995.

Serrano y Freitas (2007). "El supermultiplicador sraffiano y el papel de la demanda efectiva en los modelos de crecimiento" *Circus 1*, Revista argentina de Economía, 2007, Buenos Aires.

Serrano y Medeiros (2004). O Desenvolvimento Econômico e a Retomada da Abordagem Clássica do Excedente. *Revista de Economía Política*, vol. 24, N° 2 (94), abril-junio.

Sosa, Tsounta y Kim (2013). Is the Growth Momentum in Latin America Sustainable? IMF Working Paper Western Hemisphere Department.

Verdoorn, P. J. (1949). "Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro (Factors governing the growth of labor productivity)", *L'Industria*, vol. 1: 3-10 (English translation by Thirlwall, A. P. y G. Thirlwall (1979) en *Research in Population and Economics*).