

Regímenes cambiarios, cambio estructural y movilidad de capitales en una economía en desarrollo

Stefan Wilson D'Amato y Luciano Dias de Carvalho

Resumen

En este artículo se propone desarrollar un modelo de crecimiento restringido por la balanza de pagos con el objetivo de analizar la importancia de la relación entre la desalineación del tipo de cambio real y la participación de la industria en el producto. A partir del trabajo de Gabriel, Jayme y Oreiro (2016) se amplía el modelo con la finalidad de abordar: i) la influencia de la competitividad de los precios en las exportaciones netas; ii) la movilidad de capitales; iii) la flexibilidad del tipo de cambio nominal; iv) el salario nominal como fracción del valor de la productividad del trabajo, y v) una relación cuadrática entre la tasa de crecimiento de la participación de la industria en el producto y la desalineación del tipo de cambio. Un resultado importante es que tanto los regímenes de cambio flexible como fijo son compatibles con una trayectoria de crecimiento equilibrado.

Palabras clave

Política monetaria, tipos de cambio, movimientos de capital, sector industrial, producto interno bruto, crecimiento económico, países en desarrollo

Clasificación JEL

E12, E51, E22

Autores

Stefan Wilson D'Amato es Doctorando en Economía en el Centro de Desarrollo y Planificación Regional (CEDEPLAR) de la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG) (Brasil). Correo electrónico: swdamato@cedeplar.ufmg.br.

Luciano Dias de Carvalho es Profesor del Programa de Posgrado en Economía (PPGE/UFV) de la Universidad Federal de Viçosa (Brasil). Correo electrónico: luciano.carvalho@ufv.br.

I. Introducción

El objetivo de este trabajo consiste en investigar, a partir del modelo de Gabriel (2016) y Gabriel, Jayme y Oreiro (2016), nuevos canales de influencia entre el tipo de cambio real y la participación de la industria en el producto y su importancia para el crecimiento sostenible de las economías en desarrollo. Se hace hincapié en la influencia de los regímenes de cambio fijo y flotante en la determinación de la estabilidad a largo plazo de estas economías, específicamente cuando se tiene en cuenta la presencia de flujos de capital y de un régimen de acumulación basado en los beneficios.

Rodrik (2009) y Szirmai (2012) destacan el papel de la industria como “motor” del crecimiento económico a largo plazo. De acuerdo con Szirmai (2012), se produce una transferencia de recursos del sector agrícola al sector industrial, que da origen a la “bonificación” del cambio estructural, debido a la mayor productividad del trabajo en la industria. Por lo tanto, al observar un aumento de la productividad agregada y de la renta per cápita, el cambio estructural se vuelve fundamental para el crecimiento económico.

Thirlwall (1979) argumenta que, por regla general, el crecimiento a largo plazo suele estar restringido por la balanza de pagos. En consecuencia, el autor propone que el crecimiento económico a largo plazo se defina por la relación entre la tasa de crecimiento de las exportaciones y la elasticidad-ingreso de las importaciones. Así, según Thirlwall (2011), el equilibrio de la balanza de pagos desempeña un papel fundamental para el crecimiento económico de los países en desarrollo.

Kaldor (1966 y 1970) analiza el papel de las exportaciones como elemento central para el aumento de la participación de la industria en el producto de una economía. Este aumento contribuye al incremento de la productividad agregada ante la presencia, inherente a este sector, de rendimientos dinámicos de escala. En consecuencia, la acumulación de capital y el crecimiento económico tienden a intensificarse.

Según Frenkel y Rapetti (2014), para que aumente la participación de la industria en el Sur¹, el tipo de cambio real deberá ser estable y estar infravalorado, de manera que el nivel deberá ser necesariamente igual o superior al tipo de cambio real de equilibrio industrial². Así, el tipo de cambio real debe mantenerse por encima de su nivel competitivo (dado por el tipo de cambio de equilibrio industrial), en el que estimula la producción y comercialización de bienes con mayor dotación tecnológica. Esta especialización productiva está acompañada por el cambio estructural de la economía en desarrollo y, en consecuencia, por el crecimiento económico.

Palley (2002) observa que el modelo de crecimiento económico orientado por la demanda y restringido por la balanza de pagos puede plantear obstáculos al crecimiento. En primer lugar, el autor afirma que la economía mundial puede considerarse como un sistema cerrado, en el que no todos los países del mundo realizarán exportaciones al mismo tiempo. De este modo, estos modelos se adecúan mejor a las economías abiertas más pequeñas, que realizan transacciones comerciales y financieras con el resto del mundo.

Otro argumento importante destacado por el autor corresponde a la no consideración del lado de la oferta en esos modelos. Si la tasa de crecimiento de la productividad es mayor que la tasa de crecimiento de la demanda, habrá un incremento constante de la oferta potencial y del desempleo en la economía. En efecto, Palley (2002) afirma que, a largo plazo, la demanda y la oferta deben crecer de manera conjunta.

¹ En la tradición de los modelos estructuralistas de centro-periferia, los países desarrollados se denominan Norte y los países en desarrollo, Sur.

² Es el tipo de cambio real al que una empresa que opera en la frontera tecnológica es competitiva a nivel internacional.

Gabriel (2016) y Gabriel, Jayme y Oreiro (2016) parten del argumento desarrollado por Palley (1996 y 2002) para examinar las interrelaciones entre el tipo de cambio real y la participación de la industria en el producto interno bruto (PIB) en presencia y en ausencia de variaciones en la brecha tecnológica.

En particular, esos trabajos presentan una relación lineal entre la participación de la industria en el PIB y el tipo de cambio real, es decir, cuanto más depreciado esté el tipo de cambio real, mayor será la participación de la industria en el PIB. Ciertamente, esta simplificación no parece ser la más adecuada para reflejar la verdadera relación entre estas dos variables. Cuando se produce una depreciación excesiva del tipo de cambio real, los sectores intensivos en insumos y bienes de capital importados tenderán a perder competitividad en mayor medida que las ganancias de los sectores orientados a la exportación, reduciendo así la participación de la industria en el PIB.

El modelo de crecimiento económico restringido a la balanza de pagos que se desarrollará supone una economía con movilidad de capitales y un tipo de cambio nominal susceptible de variación. De este modo, la ecuación de equilibrio de la balanza de pagos, que compone las ecuaciones estructurales del modelo, depende de la tasa de crecimiento de los flujos de capital y de las variaciones de los términos de intercambio y el tipo de cambio nominal.

A diferencia de Gabriel (2016) y Gabriel, Jayme y Oreiro (2016), se asumirá que el salario nominal del Sur depende del valor de la productividad del trabajo. De este modo, el presente modelo se alejará del supuesto de paridad salarial entre las naciones del Norte y del Sur al medir en la misma moneda y asumirá, en cambio, que la variación del salario nominal es siempre inferior a la variación del valor de la productividad. Este supuesto impone la vigencia de un régimen de acumulación basado en los beneficios.

Una de las contribuciones del trabajo es la formulación de una ecuación que representa la tasa de crecimiento de la participación de la industria en el PIB como una función cuadrática de la desviación del tipo de cambio real con respecto al tipo de cambio real de equilibrio industrial. En efecto, después del punto considerado crítico, todo aumento del desequilibrio cambiario llevará a una reducción de la tasa de crecimiento de la participación de la industria en el PIB. De esta manera, esta ecuación permite la formación de una trayectoria de equilibrio estable a largo plazo para las economías en desarrollo.

Otro punto pertinente corresponde a los regímenes cambiarios. En este trabajo se observará la importancia para las economías en desarrollo del tipo de régimen cambiario adoptado como estrategia de desarrollo. De esta forma, al analizar el modelo con el tipo de cambio flexible, el equilibrio a largo plazo presentará una trayectoria estable cuando la economía tenga un tipo de cambio real suficientemente depreciado y la participación de las industrias en el PIB sea relativamente baja. En contrapartida, al mantener el tipo de cambio fijo, el modelo presentará una trayectoria de equilibrio estable a largo plazo. Esta trayectoria será congruente con un tipo de cambio real suficientemente depreciado y una participación de las industrias en el PIB relativamente mayor con respecto a la obtenida con el cambio flexible.

El artículo se divide en cuatro secciones, incluida esta introducción. En la segunda sección se presentan los conceptos necesarios para el desarrollo del modelo propuesto y se destacan el crecimiento económico, el cambio estructural, la movilidad de capitales y los regímenes cambiarios. En la tercera sección se expone y desarrolla el modelo de crecimiento económico Norte-Sur restringido por la balanza de pagos y por la oferta, que supone movilidad de capitales, cambio estructural, oferta de moneda parcialmente endógena y tipo de cambio flexible. En la cuarta y última sección se presentan las principales conclusiones.

II. Estructura del modelo

Se asume, como en Palley (1996 y 2002), que la tasa de crecimiento del grado de utilización de la capacidad productiva está restringida tanto por el lado de la demanda como por el lado de la oferta. La demanda está restringida por la balanza de pagos, mientras la oferta está delimitada por la condición de Harrod, según la cual es necesario que la tasa de crecimiento actual sea igual a la tasa de crecimiento del producto potencial.

La estructura a largo plazo del modelo del Sur se presentará como:

$$\hat{x}_s = a_0 g_N + a_1 (\hat{e} - \hat{p}_s) \quad a_0 > 0 \text{ y } a_1 > 0 \quad (1)$$

$$\hat{m}_s = b_0 g_s + b_1 (\hat{p}_s - \hat{e}) \quad b_0 > 0 \text{ y } b_1 > 0 \quad (2)$$

$$\hat{p}_s + \hat{x}_s + \hat{f} = \hat{m}_s + \hat{e} \quad (3)$$

$$\hat{\lambda}_s = c_0 + c_1 h_s g_s \quad 0 < c_0 < 1 \text{ y } 0 < c_1 < 1 \quad (4)$$

$$g_s = \hat{\lambda}_s + \eta_s \quad (5)$$

Donde \hat{x}_s (\hat{m}_s) corresponde, respectivamente, a la tasa de crecimiento de las exportaciones (importaciones) del Sur; a_0 (b_0) es la elasticidad-ingreso de las exportaciones (importaciones); a_1 (b_1) representa la elasticidad-precio de las exportaciones (importaciones); g_N (g_s) corresponde a la tasa de crecimiento del Norte (Sur); \hat{p}_s es la tasa de inflación del Sur; \hat{e} representa la tasa de crecimiento del cambio nominal; \hat{f} es la tasa de crecimiento de los flujos de capitales; c_0 es el parámetro autónomo que capta las variables que afectan el crecimiento de la productividad del trabajo distintas del crecimiento del PIB del Sur; c_1 representa el coeficiente de Kaldor-Verdoorn; h_s consiste en la participación de la industria en el producto del Sur; $\hat{\lambda}_s$ corresponde a la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo del Sur; y por último η_s es el crecimiento de la fuerza de trabajo.

Las expresiones (1), (2) y (3) siguen el trabajo de Thirlwall y Hussain (1982). Así, en la ecuación (1) el crecimiento económico del Norte y la tasa de variación del tipo de cambio real inciden positivamente en la tasa de crecimiento de las exportaciones del Sur³. En la ecuación (2), el crecimiento económico del Sur y la apreciación del tipo de cambio real acarrearán un aumento de la tasa de crecimiento de las importaciones del Sur. Por otra parte, la ecuación (3) expresa el equilibrio intertemporal de la balanza de pagos.

La ecuación (4) se basó en los trabajos de Gabriel (2016) y Gabriel, Jayme y Oreiro (2016), que corresponde a la ley de Kaldor-Verdoorn dado que capta la sensibilidad del crecimiento de la productividad en relación con el crecimiento del producto interno del Sur (Dixon y Thirlwall, 1975; Fingleton y McCombie, 1998; Harris y Liu, 1999; León-Ledesma, 2000; Ciriaci, 2006). Sin embargo, el efecto Kaldor-Verdoorn tiende a ser más intenso a medida que aumenta la participación de la industria en el producto interno de los países del Sur.

La ecuación (5) demuestra la existencia de una trayectoria de crecimiento equilibrado a partir del momento en que la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo sumada al crecimiento de

³ Para simplificar se supone que la tasa de crecimiento de la inflación del Norte es cero ($\hat{p}_N = 0$). De este modo, la tasa de margen de beneficio del Norte es constante y, en consecuencia, el crecimiento del salario es igual al crecimiento de la productividad del trabajo.

la población (o crecimiento de la fuerza de trabajo) es igual a la tasa de crecimiento económico del Sur. De este modo, esa ecuación utiliza el supuesto de que la tasa de desempleo es constante a lo largo del tiempo.

Al igual que Kalecki (1954), la ecuación (6) supone que el precio del bien producido en el Sur es una función de una tasa de margen de beneficio sobre los costos unitarios de producción⁴.

$$p = (1 + \mu) \left(\frac{w}{\lambda} \right) \quad \mu > 0 \quad (6)$$

Donde μ es la tasa de margen de beneficio y λ es la productividad del trabajo.

Se supone explícitamente que el precio está determinado por el costo unitario de la mano de obra más un margen sobre este costo. De este modo, se asume implícitamente que no hay importaciones de bienes intermedios.

La ecuación de inflación del Sur empleada por Dixon y Thirlwall (1975), León-Ledesma (2000) y Ciriaci (2006) relativa al modelo Norte-Sur sugiere:

$$\hat{p}_s = \hat{z}_s + \hat{w}_s - \hat{\lambda}_s \quad (7)$$

Donde \hat{z}_s corresponde a la tasa de crecimiento del margen de beneficio; \hat{w}_s representa la tasa de crecimiento del salario nominal, $\hat{\lambda}_s$ es la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo y el subíndice s denota la economía del Sur.

En un contexto en que el riesgo país es cero y, en promedio, la expectativa de depreciación del tipo de cambio también es cero, la tasa de crecimiento del tipo de cambio nominal está determinada, exclusivamente, por la diferencia entre las tasas de interés reales del Norte y del Sur. El supuesto es que los eventuales déficits o superávits en la balanza comercial son compensados por el banco central.

$$\hat{e} = \varepsilon_0 (r_N - r_s) \quad (8)$$

Donde \hat{e} es la tasa de crecimiento del tipo de cambio nominal; r_s (r_N) es la tasa de interés real del Sur (Norte) y ε_0 es un coeficiente positivo que mide el régimen cambiario imperante. En efecto, si la sensibilidad del tipo de cambio real al diferencial de interés es igual a cero (mayor que cero) el tipo de cambio será fijo (flexible). En el caso de que la sensibilidad del tipo de cambio real al diferencial de interés tienda a infinito, el tipo de cambio será flexible y habrá movilidad perfecta de capitales.

Conforme Krugman y Obstfeld (2003) y Romer (2012), la ecuación de Fisher demuestra que la tasa de interés real es aproximadamente igual a la tasa de interés nominal menos la tasa de inflación, como se muestra a continuación para el caso de la economía del Sur:

$$r_s = i_s - \hat{p}_s \quad (9)$$

Donde: i_s corresponde a la tasa de interés nominal del Sur.

En las condiciones anteriores, la tasa de crecimiento del flujo de capital es:

$$\hat{f} = \varepsilon_1 (i_s - \hat{p}_s) \quad (10)$$

Donde ε_1 es un coeficiente positivo. Se supuso, sin pérdida de generalidad, que la tasa de interés real del Norte es cero.

⁴ La tasa de margen de beneficio se utiliza como variable indirecta del poder de mercado de las empresas. Así, el valor de esta tasa igual a cero describe una estructura de mercado con competencia perfecta. Además, es conveniente definir $Z \equiv 1 + \mu > 1$.

La ecuación de comportamiento que presentará la endogeneidad de la tasa de interés nominal del Sur puede describirse de la siguiente forma:

$$\dot{i}_s = j_0 + j_1 u_s \quad (11)$$

Donde j_0 es un parámetro autónomo; u_s es el grado de utilidad de la capacidad productiva; j_1 es la sensibilidad de la tasa de interés nominal del Sur a la demanda efectiva/crédito⁵.

De acuerdo con Bresser-Pereira, Oreiro y Marconi (2014), la tasa de crecimiento del margen de beneficio varía de acuerdo con la desalineación del tipo de cambio, entendida como la diferencia entre el tipo de cambio real efectivo y el tipo de cambio de equilibrio industrial. A continuación se detalla la expresión que la representa:

$$\hat{z}_s = \alpha\varphi = \alpha(\theta - \theta^{ind}); \quad \alpha > 0 \quad (12)$$

Donde φ es la desalineación del tipo de cambio, entendida como la diferencia entre el tipo de cambio real efectivo (θ) y el tipo de cambio de equilibrio industrial (θ^{ind}) y α es un coeficiente de sensibilidad de la tasa de crecimiento del margen de beneficio del Sur en relación con la desalineación del tipo de cambio.

En el mercado de trabajo, se asume que las empresas tienen cierto poder de mercado que impide que el salario nominal sea equivalente al valor de la productividad del trabajo, como se indica a continuación:

$$W_s = (\Lambda_s P_s)^\phi \quad (13)$$

Donde ϕ es la elasticidad del salario nominal en relación con el valor de la productividad del trabajo del Sur ($0 < \phi < 1$) y Λ_s es la productividad marginal del trabajo del Sur.

Por lo tanto, la tasa de crecimiento del salario nominal del Sur es⁶:

$$\hat{w}_s = \phi(\hat{\lambda}_s + \hat{p}_s) \quad (13.1)$$

Así, la tasa de crecimiento del salario nominal del Sur (\hat{w}_s) depende de la suma de la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo ($\hat{\lambda}_s$) y la tasa de inflación del Sur (\hat{p}_s), ambas ponderadas por la elasticidad ϕ .

Al sustituir las ecuaciones (1), (2), (4), (7), (8), (9), (10), (11) y (12) en (3), se obtiene la expresión de la demanda.

$$u_s = \frac{1}{c} [\alpha\varphi A - (c_0 + c_1 h_s g_s) B + a_0 g_N - b_0 g_s] - j_0 \quad (3.1)$$

Donde:

$$A \equiv \frac{1 - (a_1 + b_1)(1 - \varepsilon_0) - (\varepsilon_0 + \varepsilon_1)}{1 - \phi}$$

$$B \equiv 1 - (a_1 + b_1)(1 - \varepsilon_0) - (\varepsilon_0 + \varepsilon_1)$$

$$C \equiv \varepsilon_0(a_1 + b_1) - (\varepsilon_0 + \varepsilon_1)$$

⁵ Aquí u actúa como una variable indirecta de la demanda de crédito y, para simplificar, se supondrá que j_1 es igual a uno.

⁶ De acuerdo con la ecuación (13.1) se puede observar que la relación funcional (13) es coherente con un régimen de acumulación basado en los beneficios.

Para encontrar la ecuación del lado de la oferta es necesario sustituir la ecuación (4) en la expresión (5). Así, se obtiene la tasa de crecimiento económico del Sur que es igual a la tasa natural de crecimiento económico del Sur (g_{ns}). De este modo, la función se escribe como:

$$g_s = g_{ns} = \left(\frac{c_0 + \eta_s}{1 - c_1 h_s} \right) \quad (5.1)$$

Al observar la expresión anterior, se comprende que la participación de la industria incide positivamente en la tasa de crecimiento. De este modo, cuanto mayor sea el valor de la participación de la industria en el producto ponderado por el coeficiente de Kaldor-Verdoorn, mayor será la tasa natural de crecimiento. Cabe destacar que la ecuación descrita anteriormente está en consonancia con los argumentos defendidos por Kaldor (1966 y 1970), que destaca el papel de la industria como “motor” del crecimiento económico a largo plazo.

Al sustituir la expresión (5.1) en la ecuación (3.1), se evitan los obstáculos al crecimiento económico en los modelos con restricción a la balanza de pagos descritos por Palley (1996 y 2002).

$$u_s^* = \frac{1}{c} \left[\alpha \varphi A - c_0 B - \left(\frac{c_0 + \eta_s}{1 - c_1 h_s} \right) (c_1 h_s B - b_0) + \alpha_0 g_N \right] - j_0 \quad (3.2)$$

Para que los parámetros A y B sean positivos, la suma de las elasticidades-precio de las exportaciones e importaciones (condición de Marshall-Lerner) debe ser suficientemente pequeña o la sensibilidad de la tasa de variación del tipo de cambio nominal al diferencial de interés, asociado a la movilidad de capitales, debe asumir valores convenientemente pequeños. Para que el parámetro C asuma valores positivos, la suma de las elasticidades precio de las exportaciones e importaciones debe ser mayor que la relación entre la elasticidad del flujo de capital (correspondiente a la tasa de interés real en el Sur), sobre la elasticidad del tipo de cambio nominal (con relación a la diferencia entre las tasas de interés reales Norte y Sur), sumado uno, o sea, $a_1 + b_1 > \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1} + 1$.

La dificultad para presentar resultados concretos con respecto a los valores de las elasticidades-precio de las exportaciones e importaciones de una nación se debe a la gran variabilidad entre los valores obtenidos en la literatura empírica. Tras analizar los trabajos de Zini Jr. (1988), Fullerton, Sawyer y Sprinkle (1999), Castro y Cavalcanti (1997), De Campos y Arienti (2002), Skiendziel (2008), Dos Santos y otros (2011) y Kawamoto, Santana y Fonseca (2013), se encontraron diferentes valores correspondientes a la elasticidad-precio de las exportaciones e importaciones.

III. Ecuaciones dinámicas

Dado que la industria presenta rendimientos crecientes de escala productiva y, además, aporta dinamismo a la economía mediante el progreso tecnológico, el aprendizaje y los efectos indirectos en los demás sectores de la economía, la industrialización se convierte en un elemento fundamental para la recuperación y la convergencia en el modelo Norte-Sur (Szirmai, 2012; Felipe y otros, 2007)⁷.

En su trabajo empírico, Rodrik (2009) observa que el crecimiento acelerado que tuvo lugar en las economías en desarrollo a partir de la década de 1960 se debió a la transferencia de recursos productivos entre sectores. Visto que para el crecimiento de las naciones en desarrollo es necesario que la economía mundial pueda absorber rápidamente su oferta de bienes comercializables. Así, para

⁷ Sobre este tema, hay otros autores que analizan las leyes desarrolladas por Kaldor, a saber: Fingleton y McCombie (1998), Harris y Liu (1999), León-Ledesma (2000), entre otros.

estos países en desarrollo, la estrategia que aún existe es la depreciación del tipo de cambio, en la que aumenta la cantidad exportada, lo que a su vez estimula la industrialización. Tras esta indicación, se puede concluir que las actividades industriales, que operan con un rendimiento creciente a escala, se han convertido en el “motor” del crecimiento económico a largo plazo.

Szirmai (2012) destaca la participación industrial como elemento fundamental para el crecimiento económico a largo plazo. Según este autor, al producirse la transferencia de recursos y mano de obra del sector agrícola al industrial, se produce una bonificación de cambio estructural debido a que la productividad del trabajo en el sector agrícola es inferior a la productividad del trabajo en la industria.

Según Felipe y otros (2007), se considera que el sector industrial es el que presenta el mayor impacto en el crecimiento económico, seguido por el sector de servicios y la industria manufacturera. De acuerdo con los autores, esto se debe a los encadenamientos que el sector industrial proporciona a la economía. En su estudio, las actividades responsables de tales vínculos fueron los sectores relacionados con la electricidad y la infraestructura.

De acuerdo con Gabriel (2016), la dinámica de la tasa de crecimiento de la industria en el producto del Sur es una función de la diferencia entre la competitividad de los precios y la competitividad independientemente de los precios. Además, al suponer que el tipo de cambio está sobrevalorado con respecto al tipo de cambio de equilibrio industrial, se reduce la participación de la industria en el producto, visto que se produce una transferencia-salida de la actividad productiva al exterior (Bresser-Pereira, Oreiro y Marconi, 2014).

De esta manera, la sobrevaloración del tipo de cambio genera un cambio negativo en la estructura de la economía, provocando lo que Palma (2005) denomina “desindustrialización prematura”⁸. Frenkel y Rapetti (2014) demuestran que para que aumente la participación de la industria en el Sur, el tipo de cambio debe ser estable y estar infravalorado, con un nivel igual o ligeramente superior al tipo de cambio real de equilibrio industrial.

De acuerdo con los argumentos expuestos, la dinámica de la participación industrial del Sur está dada por una función no lineal (cuadrática) de la desalineación del tipo de cambio.

$$\hat{h}_s = \sigma(\varphi - \varphi^2) \quad (14)$$

Donde σ representa la sensibilidad de la desalineación del tipo de cambio a las políticas de desarrollo del sector industrial.

Así, la tasa de crecimiento de la participación de la industria en el producto tiende a aumentar a medida que el tipo de cambio real efectivo se deprecia en relación con el tipo de cambio de equilibrio industrial. A partir de un determinado punto crítico, las eventuales depreciaciones del tipo de cambio real efectivo tienden a reducir la participación de la industria en el producto. Esta relación funcional capta, por lo tanto, el efecto dual de la desalineación del tipo de cambio en la participación de la industria en el PIB. Para valores de desalineación del tipo de cambio inferiores (superiores) al valor crítico, las ganancias de competitividad precio compensan con creces (no compensan) el aumento de los costos de los insumos importados. Esto causa el aumento (la reducción) de la participación de la industria en el producto.

Bajo el supuesto de que la inflación del Norte es cero, la tasa de crecimiento del tipo de cambio real es la siguiente:

$$\hat{\theta} = \hat{e} - \hat{p}_s \quad (15)$$

⁸ Otros textos en los que se describen las consecuencias de la sobrevaloración del tipo de cambio y la desindustrialización son: Bresser-Pereira (2007) y Marconi y Rocha (2011).

Al sustituir las ecuaciones (3.2), (7) y (13.1) en (15) es posible encontrar la expresión que describe la tasa de crecimiento del tipo de cambio real compatible con el equilibrio de la balanza de pagos y el equilibrio entre la oferta y la demanda agregada.

$$\hat{\theta} = -\alpha\varphi \left[\varepsilon_{\theta} \left(\frac{A}{c} - \frac{1}{1-\phi} \right) + \frac{1}{1-\phi} \right] + c_0 \left[1 + \varepsilon_{\theta} \left(\frac{B}{c} - 1 \right) \right] + \left(\frac{c_0 + \eta_s}{1 - c_1 h_s} \right) \left\{ \varepsilon_{\theta} \left[c_1 h_s \left(\frac{B}{c} - 1 \right) - \frac{b_0}{c} \right] + c_1 h_s \right\} - \frac{\varepsilon_{\theta} a_0 g_N}{c} \quad (15.1)$$

A partir de la ecuación anterior, se observa que la tasa de crecimiento del tipo de cambio real resulta afectada positivamente por el margen de beneficio y la participación de la industria en el PIB. De esta forma, al suponer una variación positiva de la desalineación del tipo de cambio o de la participación de la industria en el PIB, se producirá una depreciación de la tasa de crecimiento del tipo de cambio real.

Las ecuaciones (14) y (15.1) forman un sistema bidimensional de ecuaciones diferenciales no lineales.

1. Análisis dinámico con movilidad de capitales y tipo de cambio flotante

La ecuación que representa el lugar de \hat{h}_s se describe a continuación:

$$(1 + 2\theta^{ind})\theta - \theta^2 = \theta^{ind} + \theta^{ind^2} \quad (16)$$

Al derivar la ecuación (16), que corresponde al lugar de la participación de la industria en el PIB con respecto al tipo de cambio real, se obtienen la inclinación, la concavidad de la curva y el punto crítico. Como se puede observar a continuación:

$$\frac{\partial \hat{h}_s}{\partial \theta} = -2\theta + 1 + 2\theta^{ind} \quad (16.1)$$

$$\frac{\partial^2 \hat{h}_s}{\partial \theta^2} = -2 < 0 \quad (16.2)$$

Así, se puede constatar que la curva corresponde a una parábola con la concavidad orientada hacia abajo. Esta parábola presenta un punto crítico para el tipo de cambio real, que hace que su influencia en la tasa de crecimiento de la participación de la industria en el PIB pase de positiva a negativa, según esté por encima o por debajo de este nivel crítico⁹.

Además, hay dos raíces distintas que hacen que el lugar de la participación industrial en el PIB sea cero¹⁰. Los valores de las raíces solo pudieron determinarse tras la normalización del tipo de cambio de equilibrio para que fuera igual a uno ($\theta^{ind} = 1$). Por lo tanto, en el plano (\hat{h}_s, θ) se encontrarán equilibrios múltiples.

En contrapartida, el lugar de $\hat{\theta}$ se produce cuando la variación del tipo de cambio real es constante ($\hat{\theta} = 0$). A continuación se muestra la expresión que la representa:

⁹ El valor crítico del tipo de cambio es: $\theta^{cri} = \frac{1}{2} + \theta^{ind}$.

¹⁰ Las raíces reales distintas son: $\theta' = 1$ y $\theta'' = 2$.

$$\theta \cdot = \frac{1}{D} \left\{ c_0 \left[1 + \varepsilon_0 \left(\frac{B}{c} - 1 \right) \right] + \left(\frac{c_0 + \eta_s}{1 - c_1 h_s} \right) \left\{ \varepsilon_0 \left[c_1 h_s \left(\frac{B}{c} - 1 \right) - \frac{b_0}{c} \right] + c_1 h_s \right\} - \frac{\varepsilon_0 \alpha_0 g_N}{c} \right\} + \theta^{ind} \quad (17)$$

$$\text{Donde: } D \equiv \alpha \left[\varepsilon_0 \left(\frac{A}{c} - \frac{1}{1-\phi} \right) + \frac{1}{1-\phi} \right]$$

Las pendientes de los lugares $\hat{h}_s = 0$ y $\hat{\theta} = 0$ son, respectivamente:

$$\frac{\partial \theta'}{\partial \hat{h}_s} = 0 \quad (16a)$$

$$\frac{\partial \theta'}{\partial \hat{\theta}} = \frac{c_1 (c_0 + \eta_s)}{D(1 - c_1 h_s)^2} \left[\varepsilon_0 \left(\frac{B}{c} - 1 - \frac{b_0}{c} \right) + 1 \right] \quad (17a)$$

Como se puede observar, la derivada (16a) presentará una recta que será paralela al plano h_s , dado que su pendiente es igual a cero. Por otra parte, para verificar la pendiente del lugar de la tasa de crecimiento del tipo de cambio con respecto a la participación industrial en el PIB (17a) es necesario analizar el valor del parámetro (D) y el término $\frac{B}{c} - 1$. Al igual que los demás parámetros, (D) también será positivo.

Por lo tanto, para que se cumpla la condición de Marshall-Lerner¹¹ es necesario que $\frac{B}{c} - 1 < 0$. Además, $C \left[\varepsilon_0 \left(\frac{B}{c} - 1 - \frac{b_0}{c} \right) + 1 \right] < \varepsilon_0 b_0$, satisface mejor las condiciones asumidas. De esta forma, cuanto mayor sea la condición de Marshall-Lerner, mayor será la posibilidad de que la pendiente del lugar $\hat{\theta} = 0$ sea negativa y cóncava.

El sistema de ecuaciones compuesto por las ecuaciones (14) y (15.1) se derivará con respecto a h_s y θ , a fin de descubrir los elementos que componen la matriz jacobiana, que se muestra a continuación:

$$\begin{bmatrix} \hat{h}_s \\ \hat{\theta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \sigma(\theta^{cri} - \theta) \\ \frac{c_1 (c_0 + \eta_s)}{D(1 - c_1 h_s)^2} \left[\varepsilon_0 \left(\frac{B}{c} - 1 - \frac{b_0}{c} \right) + 1 \right] & -(D) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_s - h_s^* \\ \theta - \theta^* \end{bmatrix} \quad (18)$$

De acuerdo con la ecuación (18), y recordando el supuesto de que el parámetro (D) es positivo, se observa que: i) la traza es negativa ($-D$) y ii) el determinante puede presentar tanto valor negativo como positivo. Dado que depende de la derivada de la tasa de crecimiento de la participación de la industria del Sur con respecto al tipo de cambio (*elemento* J_{12}) y de la tasa de crecimiento del tipo de cambio real con respecto a la participación de la industria del Sur (*elemento* J_{21})¹². A continuación se encuentran las condiciones de los términos.

Así, a partir de las condiciones presentadas en el cuadro 1 y sabiendo que el valor de la traza es negativo, el determinante para presentar una trayectoria de equilibrio de largo plazo debe ser, obligatoriamente, positivo. De esta forma, por suposición, el valor del término J_{21} será positivo, puesto que el término $\frac{B}{c} - 1$ asume el valor negativo. Por lo tanto, el análisis del régimen cambiario es fundamental para verificar la trayectoria de equilibrio a largo plazo.

¹¹ La depreciación del tipo de cambio real generará un aumento de las exportaciones netas si, y solo si, la suma de las elasticidades-precio de las exportaciones e importaciones es, en módulo, superior a una unidad.

¹² De acuerdo con Gandolfo (1997) y Chiang (2005).

Cuadro 1
Posibles valores de J_{12} y J_{21}

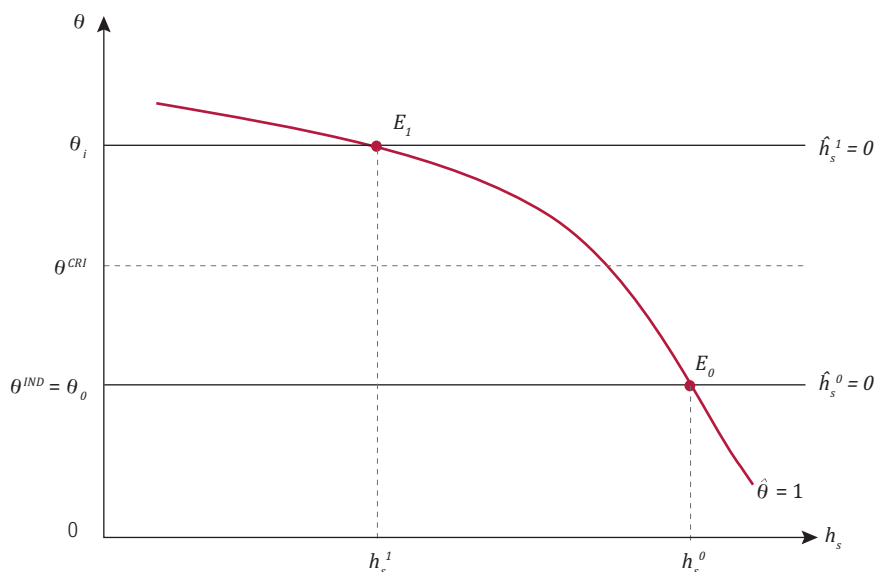
	Signo del término	Condición necesaria
(1)	$\sigma (1 + 2\theta^{ind} - 2\theta) > 0$	$\theta < \theta^{CRI}$
(2)	$\sigma (1 + 2\theta^{ind} - 2\theta) < 0$	$\theta > \theta^{CRI}$
(3)	$\left[\varepsilon_0 \left(\frac{B}{c} - 1 - \frac{b_0}{c} \right) + 1 \right] > 0$ e $\frac{B}{c} - 1 < 0$	$1 > \varepsilon_0 \left(\frac{b_0}{c} - \frac{B}{c} + 1 \right)$
(4)	$\left[\varepsilon_0 \left(\frac{B}{c} - 1 - \frac{b_0}{c} \right) + 1 \right] < 0$ e $\frac{B}{c} - 1 < 0$	$1 < \varepsilon_0 \left(\frac{b_0}{c} - \frac{B}{c} + 1 \right)$

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, cuanto menor sea el valor del coeficiente de sensibilidad del tipo de cambio nominal (ε_0), es decir, cuanto menos se acerque la variación del tipo de cambio nominal al valor equivalente al régimen de cambio fijo ($\varepsilon_0 = 0$), más fácil será que se cumpla la condición (3). En contrapartida, cuanto mayor es la sensibilidad del tipo de cambio nominal, acercándose a uno, similar al caso del régimen de tipo de cambio flexible, más fácil se vuelve alcanzar la condición (4).

Cuando el tipo de cambio real es menor que el tipo de cambio real crítico, se encuentra una trayectoria de equilibrio inestable. En contrapartida, cuando ocurre lo contrario, es decir que el tipo de cambio real es mayor que el tipo de cambio real crítico, se observa una trayectoria de equilibrio estable a largo plazo. Por lo tanto, en el gráfico 1 se encuentran dos equilibrios.

Gráfico 1
Trayectoria de equilibrio a largo plazo para una economía con movilidad de capitales y tipo de cambio flexible



Fuente: Elaboración propia.

En virtud de lo expuesto, el sistema se encuentra en equilibrio estable cuando el tipo de cambio real se deprecia por encima del valor crítico. En este caso la participación de la industria en el PIB se encuentra por debajo, en comparación con el segundo caso. Este último presenta el tipo de cambio real apreciado y por debajo del nivel crítico, donde la participación de la industria en el PIB es bastante alta en la economía. Ninguno de los dos resultados está en consonancia con la hipótesis principal del trabajo, en la que el tipo de cambio real y la participación de la industria en el PIB deben ser elevados.

Cuando se trata del régimen de cambio flexible, la relación entre el tipo de cambio real y la participación de la industria en el PIB es inversa, de modo que al aumentar el tipo de cambio real se reduce la participación de la industria en la economía. Además, el equilibrio estable a largo plazo se encuentra solo cuando el tipo de cambio real está bastante depreciado y la participación de la industria en el PIB es baja.

Cabe investigar también el modelo con movilidad de capitales y tipo de cambio fijo, recordando que en este caso el valor de la elasticidad del tipo de cambio nominal será igual a cero ($\varepsilon_0 = 0$). A continuación se analizan los lugares de \hat{h}_s y $\hat{\theta}$, la dinámica de equilibrio y el diagrama de fases para una economía con movilidad de capitales y tipo de cambio fijo.

2. Análisis dinámico con movilidad de capitales y tipo de cambio fijo

La ecuación del lugar de \hat{h}_s cuando $\varepsilon_0 = 0$ es la siguiente:

$$(1 + 2\theta^{ind})\theta - \theta^2 = \theta^{ind} + \theta^{ind^2} \quad (19)$$

El lugar de $\hat{\theta}$ puede verificarse a continuación:

$$\theta \cdot = \frac{1}{D} \left\{ c_0 + \left(\frac{c_0 + \eta_s}{1 - c_1 h_s} \right) c_1 h_s \right\} + \theta^{ind} \quad (20)$$

Donde: $D \equiv \frac{\alpha}{1 - \phi}$

La dinámica de los lugares se muestra en el gráfico 2, en el que se representa la relación entre el tipo de cambio real y la participación de la industria en el producto del Sur, como se realizó anteriormente:

$$\frac{\partial \theta \cdot}{\partial \hat{h}_s} = 0 \quad (19a)$$

$$\frac{\partial \theta \cdot}{\partial \hat{\theta}} = \frac{c_1 (c_0 + \eta_s)}{D(1 - c_1 h_s)^2} \quad (20a)$$

Como en el caso anterior, la derivada (19a) será una recta horizontal en el plano $(\hat{h}_s, \hat{\theta})$. De este modo, ninguna variación en la participación industrial afectará el tipo de cambio de equilibrio. Al analizar las derivadas (20a) se constata que la pendiente será, ciertamente, positiva y convexa.

El sistema compuesto por las ecuaciones (14) y (15.2) se derivará con respecto a \hat{h}_s y $\hat{\theta}$, teniendo como supuesto la existencia de un régimen de cambio fijo. Esto se puede obtener al suponer $\varepsilon_0 = 0$.

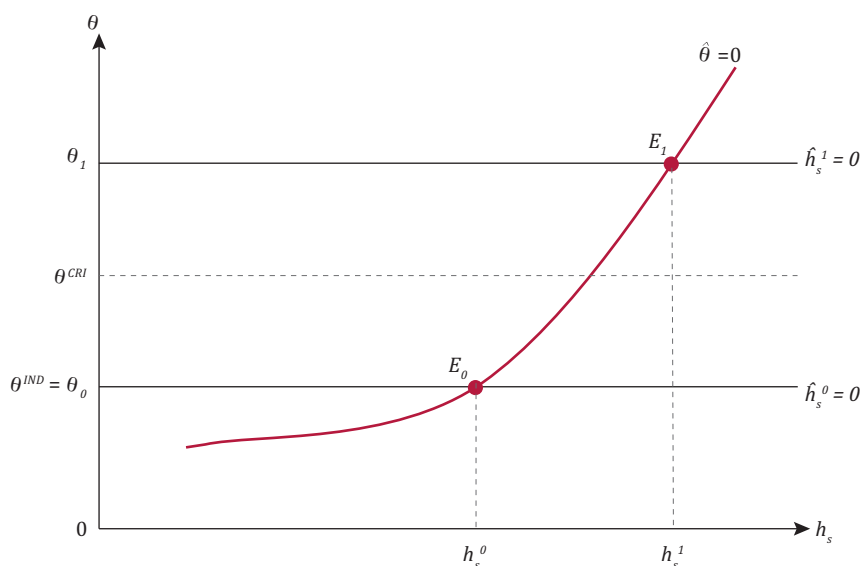
$$\begin{bmatrix} \hat{h}_s \\ \hat{\theta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \sigma(\theta^{cri} - \theta) \\ \frac{c_1(c_0 + \eta_s)}{D(1 - c_1 h_s)^2} & -(D) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_s - h_s^* \\ \theta - \theta^* \end{bmatrix} \quad (21)$$

Al observar la ecuación (21) y tener en cuenta el valor negativo del elemento J_{22} , se aprecia que la traza será negativa y el determinante depende de la relación entre la depreciación del tipo de cambio real con respecto al tipo de cambio de equilibrio industrial (J_{12}).

De esta forma, el equilibrio inestable se produce cuando el tipo de cambio real es menor en comparación con el tipo de cambio real crítico, en que la participación de la industria en el PIB es relativamente pequeña. Por otra parte, cuando el tipo de cambio real está suficientemente depreciado y la participación de la industria en el producto del Sur es relativamente más alta, el equilibrio será estable a largo plazo. De esta manera, en el segundo caso, cuando el tipo de cambio y la participación de la industria en el PIB son altos, el resultado converge a la hipótesis presentada en este trabajo.

En este caso, el modelo con movilidad de capitales y tipo de cambio fijo se muestra en el gráfico 2, que representa la trayectoria de equilibrio a largo plazo, puesto que se encuentran equilibrios múltiples.

Gráfico 2
Trayectoria de equilibrio a largo plazo para una economía con movilidad de capitales y tipo de cambio fijo



Fuente: Elaboración propia.

Cuando la economía tiene un régimen de cambio fijo y este se encuentra depreciado se verifica una elevada participación de la industria en la economía, que constituye el punto estable en la trayectoria de equilibrio a largo plazo. De este modo, la relación entre el tipo de cambio real y la participación de la industria en el PIB es positiva. Sin embargo, cuando el tipo de cambio real disminuye por debajo del punto crítico, la trayectoria se vuelve inestable a largo plazo.

IV. Conclusiones

El objetivo del presente trabajo era analizar las interrelaciones existentes entre diferentes regímenes cambiarios y la participación de la industria en el PIB y, por este medio, verificar las condiciones para el crecimiento económico autosostenible de una economía en desarrollo.

El modelo propuesto en este trabajo indica distintos equilibrios a largo plazo según los regímenes cambiarios empleados. Al suponer un régimen de cambio flexible (fijo), la relación de equilibrio entre el tipo de cambio real y la participación de la industria en el producto es inversa (directa).

Así, con un tipo de cambio flexible, el equilibrio a largo plazo presentará una trayectoria estable cuando el tipo de cambio real esté depreciado por encima del nivel del tipo de cambio real crítico y, al mismo tiempo, la participación de la industria en el producto sea relativamente baja. Por otra parte,

con un tipo de cambio fijo, el equilibrio será estable cuando el tipo de cambio real esté por encima del nivel del tipo de cambio real crítico y, al mismo tiempo, la participación de la industria en la economía sea relativamente alta.

De esta manera, el modelo desarrollado con movilidad de capitales y cambio fijo cumplió mejor la hipótesis inicial, puesto que esta supone un tipo de cambio real depreciado, observado en los dos casos presentados, pero con una participación de la industria en el PIB elevada, encontrada solo en el caso en que el tipo de cambio se considera fijo. Así, los agentes monetarios deben fijar el valor del tipo de cambio nominal y depreciar el tipo de cambio real por encima del tipo de cambio crítico, para que haya una trayectoria de equilibrio a largo plazo.

La depreciación del tipo de cambio real aumenta la demanda efectiva de equilibrio, puesto que la depreciación estimula las exportaciones netas. La participación de la industria en el PIB del Sur tiene un efecto ambiguo. Si la elasticidad-ingreso de las importaciones es suficientemente alta (baja), el aumento (la reducción) de la participación de la industria tiende a aumentar (reducir) el grado de utilización de la capacidad instalada de equilibrio.

Un resultado particularmente interesante del modelo es la importancia de las elasticidades-precio de las exportaciones y de las importaciones para la estabilidad a largo plazo. Una vez que se cumple la condición de Marshall-Lerner, el lugar $\hat{\theta} = 0$ será ciertamente negativo en el plano $(\hat{h}_s, \hat{\theta})$ en presencia de un tipo de cambio fijo. Si la suma de las elasticidades-precio de las exportaciones y de las importaciones es alta, habrá una mayor posibilidad de que el lugar $\hat{\theta} = 0$ esté inclinado negativamente en el plano $(\hat{h}_s, \hat{\theta})$ cuando se adopta el tipo de cambio flotante.

Por último, se verificaron equilibrios múltiples a largo plazo en relación con los dos regímenes cambiarios propuestos. En particular se observó que bajo el régimen de cambio flexible (fijo), el equilibrio estable se encuentra cuando la participación de la industria en el PIB del Sur es relativamente baja (alta).

Bibliografía

- Bresser-Pereira, L. C. (2007), "Doença holandesa e sua neutralização: uma abordagem ricardiana", *Revista de Economia Política*, vol. 28, N° 1.
- Bresser-Pereira, L. C., J. L. Oreiro y N. Marconi (2014), "A theoretical framework for a structuralist development macroeconomics", *Anais do XLI Encontro Nacional de Economia 027*, Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia ANPEC.
- Castro, A. S. de y M. A. F. H. Cavalcanti (1997), "Estimação de equações de exportação e importação para o Brasil-1955/95", *Texto para Discussão*, Instituto de Investigação Económica Aplicada (IPEA).
- Chiang, A. C. (2005), *Matemática para economistas*, Elsevier Publishing Campus.
- Ciriaci, D. (2006), "The Dixon-Thirlwall model and Italian regional growth: a critical evaluation suggested extension", *I Quaderni del Grifo*, año II.
- De Campos, A. C. y P. FF. Arienti (2002), "A importância das elasticidades-renda das importações e das exportações para o crescimento económico: uma aplicação do Modelo de Thirlwall ao caso brasileiro", *Ensaio FEE*, vol. 23, N° 2.
- Dixon, R. y A. P. Thirlwall (1975), "A model of regional growth-rate differences on Kaldorian lines", *Oxford Economic Papers*, vol. 27, N° 2.
- Dos Santos, A. M. A. y otros (2011), "Elasticidades preço e renda das exportações e importações: uma abordagem através de dados em painel para os estados do Brasil", *Análise-Revista de Administração da PUCRS*, vol. 22, N° 2.
- Felipe, J. y otros (2007), "Sectoral engines of growth in developing Asia: stylized facts and implications", *ERD Working Paper Series*, N° 107.
- Fingleton, B. y J. SL. McCombie (1998), "Increasing returns and economic growth: some evidence for manufacturing from the European Union regions", *Oxford Economic Papers*, vol. 50, N° 1.

- Frenkel, R. y M. Rapetti (2014), "The real exchange rate as a target of macroeconomic policy", *MPRA Paper*, N° 59335, octubre.
- Fullerton, T. M., W. Ch. Sawyer y R. L. Sprinkle (1999), "Latin American trade elasticities", *Journal of Economics and Finance*, vol. 23, N° 2.
- Gabriel, L. F. (2016), "Crescimento econômico, hiato tecnológico, estrutura produtiva e taxa de câmbio real: análises teóricas e empíricas", tesis de doctorado, Universidad Federal de Minas Gerais.
- Gabriel, L. F., F. G. Jayme y J. L. Oreiro (2016), "A North-South model of economic growth, technological gap, structural change and real exchange rate", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 38.
- Gandolfo, G. (1997), *Economic Dynamics*, Heidelberg, Springer-Verlag.
- Harris, R. I. y A. Liu (1999), "Verdoorn's law and increasing returns to scale: country estimates based on the cointegration approach", *Applied Economics Letters*, vol. 6, N° 1.
- Kaldor, N. A. (1970), "The case for regional policies", *Scottish Journal of Political Economy*.
- (1966), "Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom", Cambridge, Cambridge University Press.
- Kalecki, M. (1954), *Theory of Economic Dynamics*, Londres, Allen & Unwin.
- Kawamoto, C. T., B. L. Santana y H. Fonseca (2013), "Elasticidade renda e elasticidade preço das exportações e das importações de produtos industrializados no Brasil (2003-2010): uma avaliação utilizando dados em painel", *Revista de Economia*, vol. 39, N° 2.
- Krugman, P. R y M. Obstfeld (2003), *International Economics: Theory and Policy*, Boston, Addison Wesley.
- León-Ledesma, M. A. (2000), "Economic growth and Verdoorn's law in the Spanish regions, 1962-91", *International Review of Applied Economics*, vol. 14, N° 1.
- Marconi, N. y M. Rocha (2011), "Desindustrialização precoce e sobrevalorização da taxa de câmbio", *Texto para Discussão*, Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA).
- Palley, T. I. (2002), "Pitfalls in the theory of growth: an application to the balance-of-payments constrained growth model", *The Economics of Demand-Led Growth: Challenging the Supply-Side Vision of the Long Run*, M. Setterfield (ed.), Cheltenham, Edward Elgar.
- (1996), "Growth Theory in a Keynesian mode: some Keynesian foundations for new endogenous growth theory", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 19, N° 1.
- Palma, J. G. (2005), "Quatro fontes de desindustrialização e um novo conceito de doença holandesa", documento presentado en la Conferencia de Industrialización, Desindustrialización y Desarrollo, Federación de Industrias del Estado de São Paulo (FIESP)/Instituto de Estudios de Desarrollo Industrial (IEDI).
- Rodrik, D. (2009), "Growth after the crisis", *Globalization and Growth*, vol. 125.
- Romer, D. (2012), *Advanced Macroeconomics*, McGraw-Hill.
- Skiendziel, A. G. L. (2008), "Estimativas de elasticidades de oferta e demanda de exportações e de importações brasileiras", tesis de magister en economía, Universidad de Brasilia.
- Szirmai, A. (2012), "Industrialisation as an engine of growth in developing countries, 1950-2005", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 23, N° 4.
- Thirlwall, A. P. (1979), "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences", *PSL Quarterly Review*, vol. 32, N° 128.
- Thirlwall, A. P. y M.N. Hussain (1982), "The balance of payment constraint, capital flows and growth rate differences between developing countries", *Oxford Economic Papers*, vol. 34, N°, noviembre.
- Zini Jr. Á. A. (1988), "Funções de exportação e de importação para o Brasil", *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol.18.