

Un análisis del efecto de los términos de intercambio sobre los flujos de capital en el ciclo económico: cuando la estructura productiva importa

An analysis of the effect of terms of trade on capital flows in the economic cycle: when the productive structure matters

FLORENCIA MÉDICI | florencia.medici@gmail.com; fmedici@unm.edu.ar
Profesora investigadora de la Universidad Nacional de Moreno (UNM), Argentina.

Recebimento do artigo Agosto de 2017 | **Aceite** Setembro de 2017

Resumen El régimen de acumulación de los países de Sudamérica se caracteriza por su heterogeneidad estructural, donde prevalecen un sector primario -altamente competitivos a nivel internacional, pero con baja capacidad de generación de empleo-, y un sector industrial con características diametralmente opuestas. Siguiendo el artículo de Medici y Panigo (2015), donde se plantea una relación entre los términos de intercambio y formación de activos externos, el objetivo de este trabajo es analizar y formalizar la dinámica cíclica en las economías caracterizadas por la heterogeneidad estructural. De este modo, el artículo pretende mostrar que la amplitud del ciclo económico en las economías con un importante sector rentista y regímenes profit-led no sólo son más volátiles sino más desiguales que los países que no presentan esta característica, debido al efecto de las devaluaciones sobre los salarios reales y la apropiación de la renta del sector primario exportador. **Palavras-Chave** ciclo económico, balanza de pagos, términos de intercambio, restricción externa, flujos de capitales.

Abstract The accumulation regime of South America countries is characterized by its structural heterogeneity where primary sectors -highly competitive at an international level but creating little employment- prevail, and an industrial sector with diametrically opposing features. Following the article of Medici and Panigo (2015), which states a relation between foreign asset formation and terms of trade (TOT), the aim of the paper is analyze and formalize the cyclical dynamics in economies characterized by structural heterogeneity. Thus, working paper seeks to show that the amplitude of the business cycle in economies with an important rentier sector and profit-led regimes are not only more volatile but more unequal than in developed countries due to the effect of devaluations on real wages and rents appropriation. **Keywords** business cycle, balance of payment, terms of trade, external constraints, capital flows.

Introducción

En la década del setenta, el fuerte incremento de los precios del petróleo, el fin de patrón dólar-oro, los fluctuantes precios de los *commodities* y la suba de las tasas de interés en los mercados de crédito internacional tuvieron consecuencias económicas significativas sobre la magnitud de la volatilidad en los países exportadores de bienes primarios. Por consiguiente, este fenómeno estimuló numerosos trabajos académicos sobre los efectos de la volatilidad de los TDI sobre el ciclo económico.

La mejora de los TDI permite relajar la restricción externa vía la cuenta comercial de la balanza de pagos (BP) y, en caso de estar gravados o ser de propiedad estatal, aumentarán los recursos fiscales. De esta forma, la suba en los precios de los *commodities* permite un mejor desempeño en la posición fiscal y externa de los países, que podría atraer inversiones en cartera o IED en sectores primarios.

Bastourre et. al. (2012), a través de un análisis de cointegración, encuentran evidencia empírica de que la mejora de los precios de los *commodities* favorece el acceso al mercado internacional de créditos de los países exportadores primarios al reducir los spreads soberanos. Sin embargo, los autores exploran la existencia de factores comunes entre los precios de los *commodities* y el flujo de capitales hacia los países emergentes, más allá del efecto directo de los TDI y el costo de endeudamiento. Los resultados del análisis econométrico sobre los flujos de capitales a los países emergentes durante 1992 a 2012 indican que las variables globales consideradas¹ explican casi la totalidad de la correlación negativa entre los precios de los *commodities* y los *spreads*.

Por consiguiente, estos resultados confirman que los shocks externos que sufren los países emergentes exacerbaban la prociclicidad de los shocks de los TDI vía el canal comercial y financiero. Esto se debe no sólo por el efecto directo de una mejora de los precios de los *commodities* sobre los *spreads* soberanos sino también por los efectos indirectos de los factores globales que impactan de manera opuesta sobre estas variables. Por ejemplo, un aumento de la liquidez internacional sube los TDI de los países exportadores de materias primas e incentiva el ingreso de capitales tanto por vía directa como indirecta (al subir el precio de los bienes de exportación).

Desde el enfoque estructuralista, se postula que la volatilidad macroeconómica en Sudamérica se explica principalmente por la recurrencia de ciclos *stop-and-go* derivados de la existencia de estructuras productivas heterogéneas (ver Braun & Joy 1968; Canitrot, 1975; Diamand, 1973; Furtado, 1976). Sin embargo, la evidencia empírica también demuestra que la intensidad de los mismos depende crucialmente del esquema cambiario seleccionado y el régimen de demanda prevaleciente (Panigo et al., 2010; Panigo & Chena, 2012).

En relación a la importancia del régimen de demanda como modulador de la relación existente entre estructura productiva desequilibrada y volatilidad macroeconómica se encuentra el rol de la distribución del ingreso como determinante directo de la amplitud de las oscilaciones cíclicas. Además del mecanismo de multiplicar-acelerador, la puja distributiva y su impacto sobre el consumo y la inversión tienen un lugar destacado para explicar el ciclo para los enfoques heterodoxos. Mientras los efectos multiplicador y acelerador incrementan la probabilidad de oscilaciones convergentes (Pasinetti, 1983); la puja distributiva – si la economía es *profit led* – puede compensar la amplitud de las oscilaciones. En el caso de las economías *wage-led*, para reducir la volatilidad del ciclo se requiere de una puja distributiva débil (Panigo et al., 2010).

1 Los indicadores de los factores globales considerados son: liquidez real global, tasa de interés internacional real, índice bursátil S&P 500 real, índice de volatilidad VIX (como proxy del riesgo) y tipo de cambio real de EEUU.

Un modelo de ciclo en estructuras productivas desequilibradas con formación de activos externos (FAE)

En este trabajo, se retoma el modelo de ciclo de Panigo, *et. al.* (2010). La novedad del modelo planteado a continuación radica en la incorporación de los factores que permitan captar las especificidades sobre la dinámica de la cuenta capital y financiera (CCF) de la BP pagos de los países con una estructura productiva especializada en la exportación de recursos naturales o estructuras productiva desequilibrada en el sentido de la escuela estructuralista latinoamericana.

Se define una estructura productiva desequilibrada (EPD) a partir de varios autores estructuralistas (Braun & Joy, 1968; Diamand, 1972 y 1973; Díaz-Alejandro, 1963 y 1965; Ferrer, 1963; Furtaido, 1964; Olivera, 1962 y 1967; Prebisch 1949 y 1973; entre otros). La noción de EPD va más allá de la especialización de bienes primarios, pues es caracteriza por la presencia de dos sectores entre los cuales la productividad difiere sustancialmente. Por un lado, existe una predominancia de los sectores primarios – altamente competitivo a nivel internacional, pero con una relativamente baja capacidad de creación de empleo – y, por otro, un sector industrial con rasgos diametralmente opuestos a aquellos. A nivel internacional, al perpetuar la dualidad de la estructura productiva, el régimen de acumulación se inserta en una dinámica de comercio perjudicial, minimizando las posibilidades de desarrollo tecnológico.

A diferencia del fenómeno de enfermedad holandesa - que puede presentarse en países desarrollados, las diferencias sectoriales de productividad en países subdesarrollados generan una heterogeneidad estructural que no sólo se mantiene – y reproduce- en el tiempo, sino que conforman un régimen de acumulación caracterizado por recurrentes crisis externas, volatilidad y una desigual distribución del ingreso. Estos rasgos estructurales – en conjunto con desarrollos históricos particulares – también generan un comportamiento de la élite económica que adaptan su tecnología, sus métodos y escalas a las “opciones blandas”, con baja demanda de innovación tecnológica y comportamientos adaptativos y tardíos; reproduciendo y reforzando el carácter desequilibrado de la estructura productiva (Nochteff, 1995).

El objetivo de este artículo es analizar los efectos de los TDI sobre la volatilidad de la economía, haciendo hincapié en la CCF de la BP. Específicamente, se pretende desarrollar un modelo de ciclo macroeconómico que incorpore la relación existente entre la formación de activos externos (FAE) y el desempeño del balance de pagos en las EPD, en línea con la modificación realizada a la Ley de Thirlwall propuesta por Médiçi y Panigo (2015).

La relación planteada entre la estructura productiva y la cuenta capital se genera por el mayor ahorro en moneda extranjera de los sectores exportadores primarios ante la mejora de los TDI. Dado que las EPD: cargan costos de ajuste más altos que las estructuras productivas homogéneas (i.e. economías avanzadas que usan intensivamente factores de producción móviles) y no promueven la competitividad internacional (en término de tasa de ganancia ajustada al riesgo) de los sectores industriales (aquellos con factores móviles de producción), el excedente producido por la mejora de los precios de exportación no serán reinvertidos en el sector primario ni el sector industrial (debido a su menor tasa de ganancia ajustada por riesgo relativa). Esa renta será destinada a la compra de moneda extranjera. Por consiguiente, si bien la mejora de los TDI produce una mayor disponibilidad de divisas a través de la cuenta corriente, también impulsa una salida de moneda extranjera por la CCF (formación de activos externos).

Paradójicamente, en estas economías, la restricción de divisas podría empeorar (o, al menos, no ser relajada significativamente) cuando los TDI mejoran. Si bien se produce un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento del PBI restringida por la BP a través de la cuenta corriente, el aumento de los TDI también impulsa una salida de divisas por la CCF. Teniendo en cuenta este aporte, se busca

argumentar que, al incrementar la tasa de devaluación necesaria para equilibrar la BP, los países con regímenes *profit-led* suelen sufrir ciclos *stop-&-go* más intensos, pero especialmente en EPD.

Con este objetivo, desde un marco teórico para el análisis de la volatilidad macroeconómica que combine los efectos multiplicador-acelerador de la teoría post-keynesiana, la puja distributiva y las configuraciones paramétricas de demanda de tipo *profit-led* y *wage-led* (Bhaduri & Marglin, 1990), se parte del modelo de Panigo, Chena & Garriz (2010) y Chena (2011) para examinar los efectos de los TDI sobre la volatilidad y la estabilidad del ciclo económico.

Siendo uno de los propósitos del trabajo la evaluación del impacto de la CCF sobre la volatilidad, se propone una extensión que considere el efecto de los movimientos de capitales, en particular, de la FAE y su relación con la renta del sector primario exportador.

Para el caso de una economía abierta sin sector público, la primera ecuación representa la igualdad en t de los componentes de la oferta (Q_t) y la demanda agregada, siendo C_t , I_t y XN_t el consumo, la inversión y las exportaciones netas, respectivamente.

$$Q_t = C_t + I_t + XN_t \tag{1}$$

El consumo agregado en el período t (C_t) depende positivamente de un componente autónomo (b_0), del ingreso total, y negativamente de los beneficios por persona ocupada (B_t) y de la renta (R_t). El parámetro b_2 es la propensión marginal a consumir ($0 < b_2 < 1$); b_3 y b_4 refleja la reducción de la proporción del consumo en el ingreso agregado cuanto mayor es la participación los ingresos no salariales en el producto, bajo el supuesto usual de diferentes propensiones marginales a consumir de las clases sociales (Keynes, 2001 [1936]; Kalecki, 1956). Es valioso aclarar que los parámetros b_3 y b_4 no son propensiones marginales a consumir – pues son negativos –, sino que capturan el efecto sobre el consumo agregado de una elevada participación en el producto de los beneficios y de la renta derivada de la explotación de recursos naturales.

$$C_t = b_0 + b_2 Q_t - b_3 B_t - b_4 R_t \tag{2}$$

La siguiente ecuación ilustra la función de inversión (I_t) que – además de un componente autónomo (v_0) – depende de la tasa de rentabilidad esperada. Para ello, se supone el empresario forma sus expectativas (estáticas) en función del margen de beneficios² y la variación de las cantidades vendidas ($Q_t - Q_{t-1}$). Así, v_3 es denominado acelerador de la inversión. La relación entre los parámetros v_2 y b_3 es clave para la dinámica del ciclo al determinar si el régimen de demanda es *profit-led* (i.e. la demanda agregada aumenta al reducirse los salarios reales) o *wage-led* (en el cual la demanda agregada cae ante un crecimiento de los beneficios dado el efecto negativo del ahorro de los empresarios). El cuarto término da lugar al vínculo adverso sobre la inversión agregada de la preponderancia de factores fijos (Médici y Panigo, 2015), explicado anteriormente. El último término es el efecto sobre la inversión de la política monetaria contracíclica, definida en la ecuación (4) (Hicks, 1937; Keynes, 2001 [1936])³.

$$I_t = v_0 + v_2 B_t + v_3 (Q_t - Q_{t-1}) - v_4 R_t - v_5 i_t \tag{3}$$

² Aproximado por el margen de beneficio por trabajador.

³ Aunque va más allá del foco de atención del presente artículo, es preciso mencionar que la expansión de la inversión impulsada por una baja del salario real en el régimen *profit-led* conllevaría a un bajo uso de la capacidad instalada en el largo plazo y, por consiguiente, a una problema de sobreproducción. Para una revisión de los resultados empíricos para determinar la relevancia de los regímenes de demanda enfatizando el período de tiempo, ver Blecker (2016).

La política monetaria contracíclica es capturada a través de una tasa de interés (i_t) que depende del ingreso.

$$i_t = x_0 + x_2 Q_t \tag{4}$$

Utilizando la terminología de la corriente regulacionista (Boyer, 1988), la ecuación (5) refleja la formación del salario real (W_t), en la cual h_0 es el componente autónomo del salario, h_2 refleja el poder de negociación de los trabajadores y la capacidad de los mismos de mejorar su situación ante el crecimiento económico, y h_1 da lugar a los efectos redistributivos de las variaciones en el tipo de cambio real (Díaz-Alejandro, 1963; Braun & Joy 1968; Diamand, 1972).

$$W_t = h_0 - h_1 TCR_t + h_2 Q_t \tag{5}$$

La cuenta comercial de la BP será simplificada mediante la ecuación de exportaciones netas (XN_t), dependiente de un factor autónomo (k_0), del tipo de cambio real (TCR_t) y de la absorción doméstica (Q_t).

Los parámetros k_1 y k_2 expresan las características productivas de las EPD. Por un lado, la sensibilidad de las exportaciones netas en las EPD ante el aumento del producto (k_2) es mayor que en los países con estructuras homogéneas ($k_{2,eph}$) dado la dependencia de la producción nacional de los insumos industriales importados (Prebisch, 1949), por el conocido “efecto demostración” (Duesenberry, 1949; Nurske, 1953; Palley, 2010), y por la relación entre los saldos exportables y el ingreso nacional en el caso de países productores de alimentos (Harrod 1973; Chena 2014). Por otro lado, la sensibilidad ante las variaciones del tipo de cambio real (k_1) de las EPD es menor que en las economías que no tienen esta características ($k_{1,eph}$) debido a las inelasticidad de la oferta de exportaciones (que producen fundamentalmente con factores fijos de producción); la dependencia de productos industriales importados y su baja elasticidad precio; y la demanda mundial inelástica⁴.

$$XN_t = k_0 + k_1 TCR_t - k_2 Q_t \tag{6}$$

$$k_1 = k_{1,eph} - j_1 \omega \quad \text{con } 0 \leq \omega \leq 1 \tag{7}$$

$$k_2 = k_{2,eph} + j_2 \omega \quad \text{con } 0 \leq \omega \leq 1 \tag{8}$$

La variable ω refleja el grado de desequilibrio estructural en los términos definidos en este trabajo. Por ejemplo, ω podría medirse como la participación de las exportaciones de los sectores primarios sobre las exportaciones totales. A mayor ω , mayor presencia de los factores fijos de producción. Es importante aclarar que todos los parámetros son positivos, por lo que el signo está explícito en la ecuación.

La cuenta capital y financiera de la balanza de pagos (CCF) se representa a través de (9), dependiendo de un factor autónomo (f_0) y de los términos de intercambio (TDI). Mediante esta simple ecuación se representa la relación entre aumentos de los TDI y la compra de dólares (Médici y Panigo, 2015). Esto es, dado la existencia de un sector (el exportador) que produce con un factor fijo de producción,

4 La inelasticidad precio de las exportaciones netas es una característica clave de las EPD. Por ello, las devaluaciones resultan inefectivas para equilibrar la balanza comercial vía efecto precio, y el ajuste se produce vía efecto ingreso (Diamand, 1973).

el aumento de los TDI genera rentas que no son reinvertidas en su totalidad en la economía doméstica, alimentando la compra de dólares.

$$CCF_t = f_0 + f_3 TDI \tag{9}$$

Por consiguiente, f_3 es la sensibilidad de la cuenta capital y financiera respecto de los TDI que, a su vez, depende de dos componentes. El primero (f_{31}) refleja los efectos positivos usuales de un aumento de los TDI sobre el ingreso de capitales (e.g. mejora en el perfil de deuda, atracción de IED, etc.) y el segundo componente (negativo) constituye la FAE. Es importante notar que f_3 es menor (y hasta puede ser negativo) en EPD (elevado ω). En términos formales:

$$f_3 = f_{3,eph} - j_3 \omega \quad \text{con } 0 \leq \omega \leq 1 \tag{10}$$

El tipo de cambio real es definido como:

$$TCR_t = \frac{TCN_t}{TDI} \tag{11}$$

Dado que las EPD se caracterizan por poseer una significativa presencia de un sector exportador basado en la explotación de recursos naturales, la masa de renta (R_t) es relevante para el análisis del ciclo económico, dependiendo positivamente de los TDI.

$$R_t = r_0 + j_4 TDI \tag{12}$$

Sin embargo, la magnitud de la relación entre una mejora de los TDI sobre la generación de renta depende de la importancia de los sectores económicos basados en factores de producción fijos. Esto es, la renta será poco sensible a la variación de los TDI en las economías que se especialicen en la exportación de productos cuyos factores de producción son reproducibles sin significativos costos de ajuste (bajo ω), en relación a otras economías con opuestas características. En términos formales:

$$j_4 = j_{4,eph} \cdot \omega \quad \text{con } j_{4,eph} > 1 \tag{13}$$

De la siguiente ecuación se deriva la masa de beneficios (B_t) como la diferencia entre la productividad media aparente del trabajo por la cantidad de personas ocupadas (u_0) menos la masa de salario real y de renta. El modelo supone, por simplicidad, que la productividad laboral se mantiene constante.

$$B_t = u_0 - W_t - R_t \tag{14}$$

Finalmente, la ecuación de equilibrio del balance de pagos es:

$$XN_t + CCF_t = 0 \tag{15}$$

Desde un punto de vista formal, el modelo es estructurado mediante un sistema de ecuaciones en diferencias de segundo orden de 15 ecuaciones y 15 incógnitas, donde se encuentran involucrados 27 parámetros que capturan los elementos teóricos detallados en la sección anterior. A continuación, se busca obtener la expresión de la volatilidad (Gandolfo, 1980; Ricardo, 2009).

Para tal objetivo se expresa el modelo en términos de Q_t mediante una ecuación en diferencias lineal de segundo orden donde su equilibrio, convergencia, forma y volatilidad dependerán de los coeficientes a_2 y b .

$$Q_{t+2} - a_2 Q_{t+1} + a_2 Q_t = b \tag{16}$$

Las letras a_2 y b son valores consolidados, que expresados explícitamente en términos de los parámetros originales del modelo son:

$$a_2 = \frac{v_3}{(1 - b_2) + (v_2 - b_3)(h_2 - h_1 m_2) + v_5 x_2} \tag{17}$$

$$b = \frac{1}{(1 - b_2) + (v_2 - b_3)(h_2 - h_1 m_2) + v_5 x_2} \cdot [b_o + v_0 + k_0 + (v_2 - b_3)(u_0 - h_0 - h_1 m_3 - (r_0 + j_{4,eph} \omega TDI) - (b_4 + v_4)(r_0 + j_{4,eph} \omega TDI) + k_1 m_3 + v_5 x_0)] \tag{18}$$

A su vez, los parámetros consolidados m_2 y m_3 surgen en la resolución al definir el tipo de cambio real de equilibrio como aquél que resulta del equilibrio de la balanza de pagos (15):

$$TCR_t = \left(\frac{k_2}{k_1}\right) Q_t - \left(\frac{k_0 + f_0 + f_3 TDI}{k_1}\right) = m_2 Q_t - m_3 \tag{19}$$

En este esquema, el nivel de TCR_t se modifica por cambios en el valor nominal de la moneda doméstica, que se trasladan de manera imperfecta a los precios internos (*pass through imperfect*).

La ecuación en diferencias homogénea asociada a la ecuación (16) es:

$$Q_{t+2} - a_2 Q_{t+1} + a_2 Q_t = 0 \tag{20}$$

donde las soluciones asociadas r_1 y r_2 surgen de resolver el polinomio $r^2 - a_2 r + a_2 = 0$, quedando entonces:

$$\{r_1, r_2\} = \frac{a_2 \pm \sqrt{a_2^2 - 4a_2}}{2} \tag{21}$$

La solución asociada a la ecuación homogénea es:

$$Q_t = C_1 (r_1(a_2))^t + C_2 (r_2(a_2))^t \tag{22}$$

que explicita el hecho de que las raíces dependen sólo del término a_2 .

La trayectoria oscilante para ecuaciones en diferencias de orden 2 puede ocurrir en dos situaciones: a) Para el caso de raíces complejas, siempre tendremos un comportamiento oscilante; b) Para el caso de raíces reales, corresponde al caso en que al menos una de las raíces sea negativa.

Las raíces serán reales o complejas dependiendo del valor del discriminante de la expresión. Si $a_2^2 - 4a_2 < 0$, o sea si $a_2 \in R - (0,4)$, se obtienen raíces complejas, siendo reales en otro caso. En el caso de raíces reales el comportamiento del modelo es oscilatorio si se cumple que, al menos, una de las siguientes raíces es negativa. O sea, si:

$$\begin{cases} r_1 = \frac{a_2 + \sqrt{a_2^2 - 4a_2}}{2} < 0 \\ r_2 = \frac{a_2 - \sqrt{a_2^2 - 4a_2}}{2} < 0 \end{cases} \quad o$$

Para esto, se tiene que cumplir al menos una de las siguientes condiciones:

$$\begin{cases} a_2 < -\sqrt{a_2^2 - 4a_2} \\ a_2 < \sqrt{a_2^2 - 4a_2} \end{cases}$$

donde el discriminante es positivo en el caso real. Esto quiere decir que la condición suficiente para tener un comportamiento oscilante es que $a_2 < \sqrt{a_2^2 - 4a_2}$, al ser la condición menos restrictiva. Se examina el conjunto de casos para los cuales se cumple esta condición. El parámetro a_2 puede ser $>$, $<$ o $= 0$:

- Si $a_2 = 0$ entonces $0 < 0$, lo que establece una contradicción;
- Si $a_2 > 0$, y además $a_2 < \sqrt{a_2^2 - 4a_2}$, entonces $-4a_2 > 0$, luego $a_2 < 0$, contradicción;
- Sabemos entonces que $a_2 < 0$, para este caso podría ocurrir que $a_2 < -\sqrt{a_2^2 - 4a_2}$ o que $a_2 > -\sqrt{a_2^2 - 4a_2}$. En el primer caso las condiciones establecidas arriba. Si $a_2 > -\sqrt{a_2^2 - 4a_2}$ entonces $-4a_2 > 0$ lo que se cumple siempre en el caso $a_2 < 0$.

En pocas palabras, en el caso de raíces reales, la trayectoria es oscilante si $a_2 < 0$.

El comportamiento oscilante queda establecido entonces para los valores de $a_2 \in (-\infty, 0) \cup (0, 4)$, que considera tanto los casos reales como los complejos.

Asimismo, el rango de valores de a_2 en el cual la trayectoria es convergente es $(-0.5, 1)$. El siguiente esquema resume las situaciones donde los casos son convergentes o divergentes, reales o complejos, oscilantes o monótonos:

Gráfico 1. Análisis de estabilidad y patrones de fluctuación

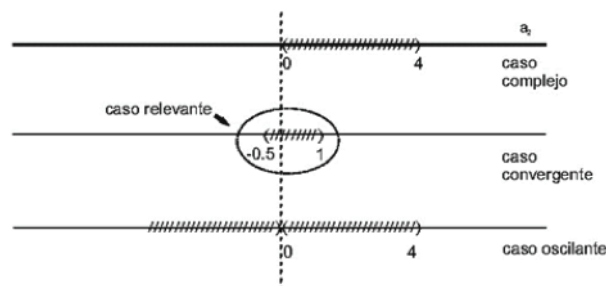


Figura: representación esquemática de los diferentes casos en función de los valores de a_2

Para el objetivo de este artículo, la volatilidad es entendida como el caso de un comportamiento oscilatorio del producto, que puede ser interpretado como el ajuste cíclico al equilibrio. Por tal motivo, el foco de análisis es puesto en el caso convergente-oscilante que ocurre cuando a_2 se encuentra en el intervalo $(-0.5, 1)$.

1. Resolución Matemática de la Volatilidad

En esta apartado interesa obtener una expresión matemática para examinar la volatilidad del producto hacia el equilibrio. La siguiente ecuación expresa la trayectoria temporal del producto agregado de la economía que surge de la resolución del sistema de ecuaciones:

$$Q_t = C_1(r_1(a_2))^t + C_2(r_2(a_2))^t + b \tag{23}$$

Donde las raíces r_1 y r_2 son funciones de a_2 . Por un lado, el denominador de esta expresión (ecuación 17) se puede interpretar como un multiplicador ampliado de nuestra economía, siendo interesante en términos económicos siempre que sea positivo. Por otro lado, el numerador es positivo dado que v_3 es el acelerador de la inversión. Así, se considera sólo el caso de $a_2 > 0$.

Ambas condiciones conjuntamente determinan que el caso particular de análisis sea aquél donde el parámetro a_2 pertenece al intervalo $(0, 1)$, siendo el caso de raíces complejas. Como fue señalado con anterioridad, el caso de raíces complejas ocurre cuando $a_2^2 - 4a_2 < 0$, por lo que las raíces complejas conjugadas resultan:

$$\{r_1, r_2\} = \frac{a_2}{2} \pm i \left(\frac{\sqrt{4a_2 - a_2^2}}{2} \right)$$

Es posible transformar esta expresión en una función con un componente trigonométrico que explicita su comportamiento oscilatorio. Para un número complejo escrito en forma cartesiana $a+bi$ donde a es la parte real y b la parte imaginaria del número complejo, el módulo z y el argumento θ del número quedan expresadas por las siguientes ecuaciones:

$$z = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\begin{cases} \cos(\theta) = az \\ \text{sen}(\theta) = bz \end{cases} \rightarrow \theta = \arctan\left(\frac{b}{a}\right)$$

Entonces:

$$z = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{\left(\frac{a_2}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{4a_2 - a_2^2}}{2}\right)^2} = \sqrt{a_2} \tag{24}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{b}{a}\right) = \arctan\left(\frac{\frac{\sqrt{4a_2 - a_2^2}}{2}}{\frac{a_2}{2}}\right) = \arctan\left(\sqrt{\frac{4}{a_2} - 1}\right) \tag{25}$$

La ecuación en diferencias puede ser expresada, entonces, bajo la forma:

$$Q_t = z^t(C_1 \text{sen}(\theta t) + C_2 \text{cos}(\theta t)) + b \tag{26}$$

Donde C_1 y C_2 dependen de los valores iniciales del problema. Denominando Q_0 y Q_1 como valores iniciales, se tiene que:

$$\begin{aligned} Q_0 &= z^0(C_1 \text{sen}(0) + C_2 \text{cos}(0)) + b = C_2 + b, \text{ entonces } C_2 \\ &= Q_0 - b \end{aligned} \tag{27}$$

$$Q_1 = z(C_1 \text{sen}(\theta) + (Q_0 - b)\text{cos}(\theta)) + b \tag{28}$$

Luego,

$$C_1 = \frac{\frac{Q_1 - b}{z} - (Q_0 - b)\text{cos}(\theta)}{\text{sen}(\theta)} \tag{29}$$

La ecuación (26) puede ser reexpresada como:

$$Q_t = Kz^t \text{cos}(\theta t - v) + b \tag{30}$$

Reinterpretando la expresión (28) como el desarrollo del coseno de la suma expresada en la última ecuación. En este caso los valores de K y v son simplemente:

$$\begin{cases} K = \sqrt{C_1^2 + C_2^2} \\ v = \arctan\left(\frac{C_1}{C_2}\right) \end{cases}$$

En la ecuación anterior se explicita el comportamiento oscilatorio para el caso de raíces complejas, donde podemos diferenciar una amplitud dependiente del tiempo Kr^t - que converge a cero (dado que $r = \sqrt{a_2}$, donde a_2 se encuentra entre 0 y 1) -, y una función periódica que ofrece comportamiento oscilatorio que por sí mismo es periódico.

A su vez, la amplitud puede ser descompuesta en dos elementos. Por un lado, la variable r que se encuentra directamente asociada al valor a_2 de nuestra ecuación en diferencias y nos brinda el movimiento *amortiguado de la oscilación* - al ser un número con módulo menor a uno elevado a un valor t creciente -. Por otro lado, la amplitud se ve afectada por un parámetro constante K , que es un factor de proporcionalidad para la amplitud en su conjunto, o sea afecta la amplitud para todo el desarrollo temporal de la trayectoria.

Para la presente investigación, se considera que el valor del parámetro K es un indicador de volatilidad. Este parámetro permite capturar los elementos que generan la amplitud de la oscilación, pero que a su vez no dependen del tiempo (como z), sino que se expresan en el comportamiento dinámico total de la variable. De manera explícita:

$$K = \sqrt{\left(\frac{\frac{Q_1 - b}{z} - (Q_0 - b)\cos(\theta)}{\text{sen}(\theta)}\right)^2 + (Q_0 - b)^2} \tag{31}$$

Con el objetivo de evitar la variación de este parámetro resultado de escoger arbitrariamente los valores iniciales o por aumentos de la brecha entre los valores iniciales y el punto de equilibrio - generado por cambios en los parámetros originales del modelo (que modifiquen el valor b de equilibrio) -, se fijan los valores iniciales en base al punto de equilibrio efectivo determinado por los parámetros. O sea $Q_0 = Q_1 = (1 + \gamma)b$ con $\gamma \in (0, 1)$. Por consiguiente, la expresión del parámetro K resulta:

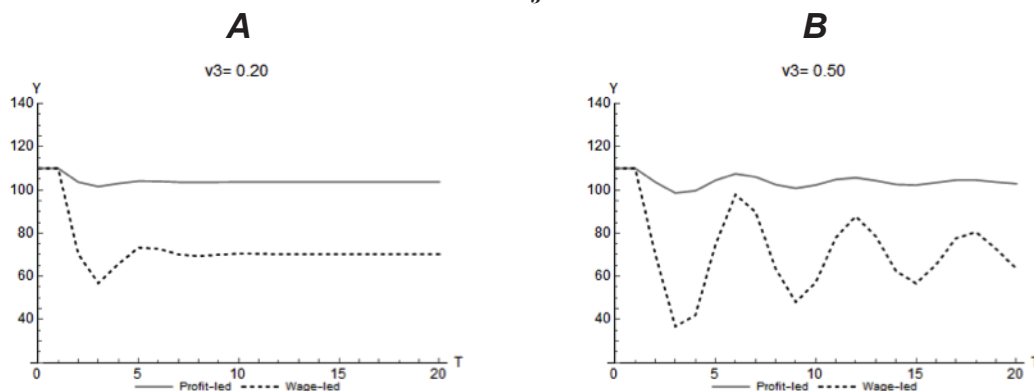
$$K = \sqrt{\left(\frac{\frac{\gamma b}{\sqrt{a_2}} - (\gamma b)\cos(\arctan(\sqrt{\frac{4}{a_2} - 1}))}{\text{sen}(\arctan(\sqrt{\frac{4}{a_2} - 1}))}\right)^2 + (\gamma b)^2} \tag{32}$$

Siendo expresión de a_2 , γb , γ , a través de ellos, de todos los parámetros del modelo.

2. Interpretación Económica:

Los efectos acelerador y multiplicador keynesiano simple incrementan la volatilidad del ciclo, reduciendo la probabilidad de oscilaciones convergentes. Mientras que el efecto acelerador es más pronunciado en regímenes de demanda *wage-led*, el efecto multiplicador lo es en *profit-led* debido a que el efecto estabilizador del consumo - ante reducciones del salario real o el aumento del ingreso de los capitalistas - pierde potencia.

Gráfico 2. Efecto acelerador (v_3) sobre la volatilidad en EPD⁵



Nota: Gráficos elaborados con el Software Wolfram Mathematica 11

Los gráficos 2.A y 2.B ilustran que el aumento del efecto acelerador, como es de esperar, incrementa la volatilidad sobre el producto (de A a B), pero en mayor proporción en regímenes tirados por los salarios (línea punteada).

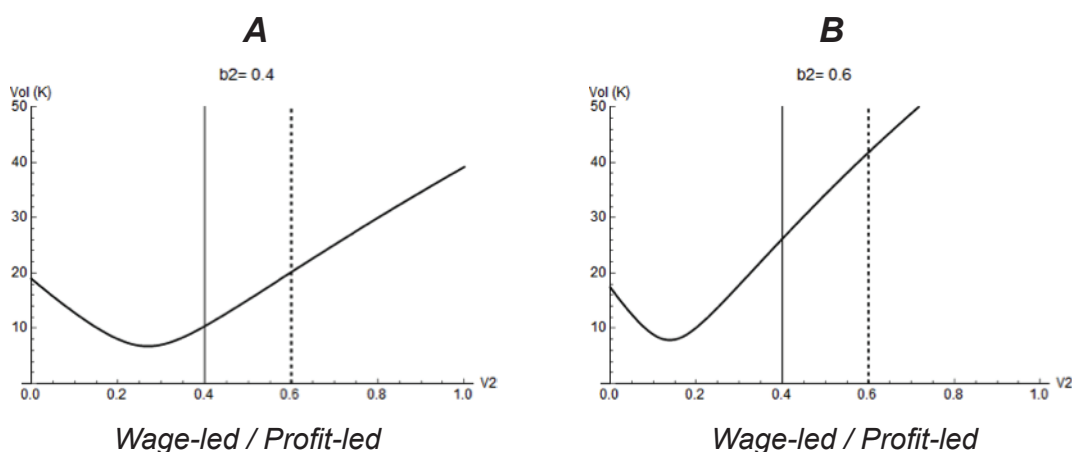
Observándolo directamente sobre la medida de volatilidad, los siguientes gráficos muestran el

⁵ Configuración paramétrica establecida en el anexo para el caso $\omega=0.8$.

impacto de los cambios paramétricos. Las líneas verticales negra y punteada indican, en conjunto, el régimen de demanda ($v_2 - b_3$). A la izquierda de la línea negra ($v_2 = 0.4$) es un régimen *wage-led* y a la derecha *profit-led*. La línea punteada indica la magnitud de b_3 (0.6) de la configuración paramétrica utilizada para la simulación (ver Anexo 2).

El gráfico 3 presenta las variaciones de la volatilidad originadas por un aumento del parámetro b_2 (i.e. propensión marginal a consumir). Como se mencionó anteriormente, un efecto multiplicador más intenso genera mayor volatilidad (de 3.A a 3.B), pero en mayor medida en los regímenes de demanda tirados por los beneficios.

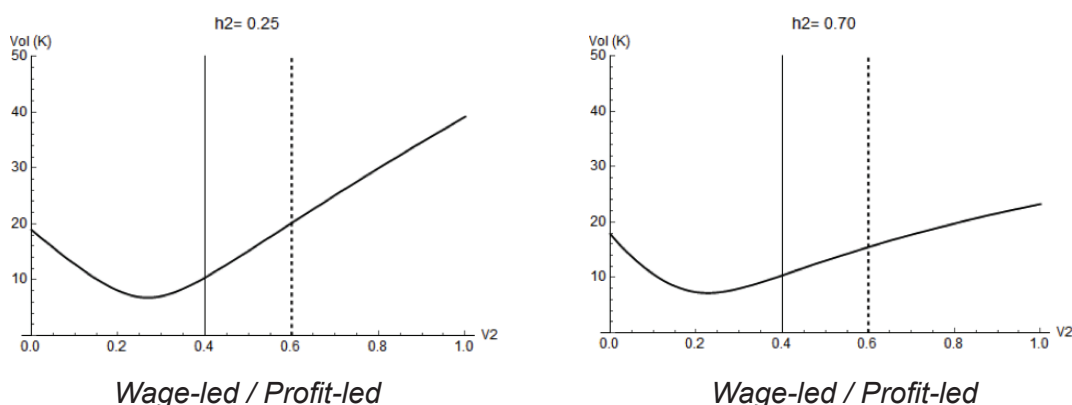
Gráfico 3. Efecto multiplicador ($1/(1-b_2)$) sobre la volatilidad en EPD⁶



Nota: Gráficos elaborados con el Software Wolfram Mathematica 11

Asimismo, estos resultados pueden ser modificados por cambios paramétricos en la puja distributiva (h_2) y en el impacto de la devaluación sobre el salario real (h_1). Un mayor poder de negociación de los asalariados (h_2) reduce la volatilidad en regímenes del tipo tirado por las ganancias y la incrementa en los regímenes tirados por los salarios, aunque de manera más intensa en este último (Gráfico 4).

Gráfico 4. Efecto de la puja distributiva (h_2) sobre la volatilidad en EPD⁷

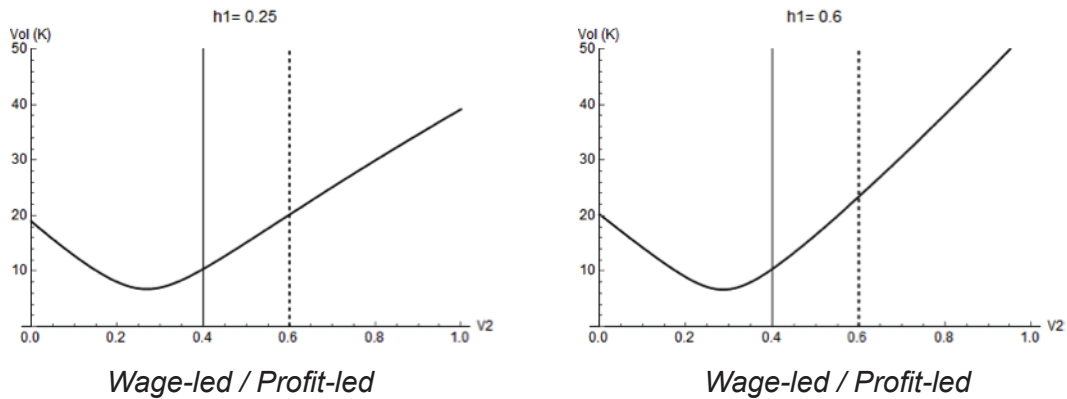


Nota: Gráficos elaborados con el Software Wolfram Mathematica 11

6 Idem
7 Idem

Por otro lado, la magnitud de la pérdida de salario real tras una devaluación tiene efectos contrarios, pues un h_1 elevado estabiliza las economías tiradas por los salarios y desestabilizada cuando el régimen de demanda es impulsado por los beneficios. En este caso también el efecto es más evidente en los regímenes *profit-led*.

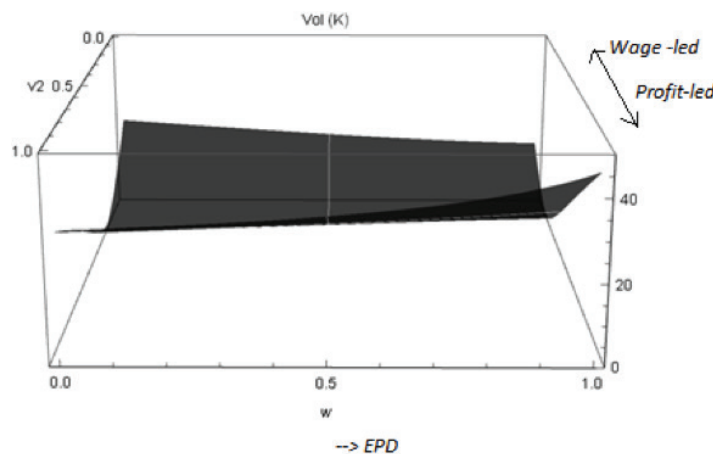
Gráfico 5. Efecto del impacto de la depreciación sobre el salario real (h_1) sobre la volatilidad en EPD⁸



Nota: Gráficos elaborados con el Software Wolfram Mathematica 11

Por consiguiente, debido a que las devaluaciones se producen por desequilibrios de la balanza de pagos, el canal comercial será desestabilizante en economías *profit-led*, reduciendo la magnitud de la volatilidad en economías *wage-led*. La intensidad de estos efectos se incrementa en economías EPD, dado que el tipo de cambio de equilibrio resultante es mayor que en aquellas economías con una menor participación de los sectores que producen con factores fijos. En el siguiente gráfico se observa la volatilidad en función de la estructura productiva y el régimen de demanda.

Gráfico 6. Volatilidad, según estructura productiva (ω) y régimen de demanda ($v_2 - b_3$)



Nota: Gráficos elaborados con el Software Wolfram Mathematica 11

Los regímenes tirados por las ganancias (eje v_2 cercano a 1) son más volátiles que aquellos tirados por los salarios (eje v_2 cercano a 0). Las economías impulsadas por los beneficios con mayor participación

8 Idem

de los sectores intensivos en factores fijos de producción ($\omega \rightarrow 1$ o EPD) registran una amplitud mayor del ciclo económico, debido al efecto desestabilizante de los canales comercial y financiero de la balanza de pagos. Por el contrario, en las economías EPD y *wage-led* ($\omega \rightarrow 1$ y $v_2 \rightarrow 0$), dependiendo la magnitud de la FAE⁹, los TDI puede reducir la amplitud del ciclo al contrarrestar la apreciación de la moneda. Nótese que las economías donde el régimen de demanda es más “equilibrado” en el sentido estricto del término (i.e. v_2 y b_3 en torno a 0.5) son las menos volátiles.

En conclusión, la FAE derivada de la renta generada por aumentos de los TDI genera dinámicas más volátiles en los regímenes tirados por las ganancias que aquellos impulsados por los salarios. Este efecto será examinado con más detalle en el próximo acápite.

Con respecto a la renta, un aumento del efecto negativo sobre la inversión (v_4) y el consumo (b_4) tienen un efecto estabilizante en las economías – para ambos regímenes de demanda –, especialmente en las EPD donde la magnitud de la misma es mayor.

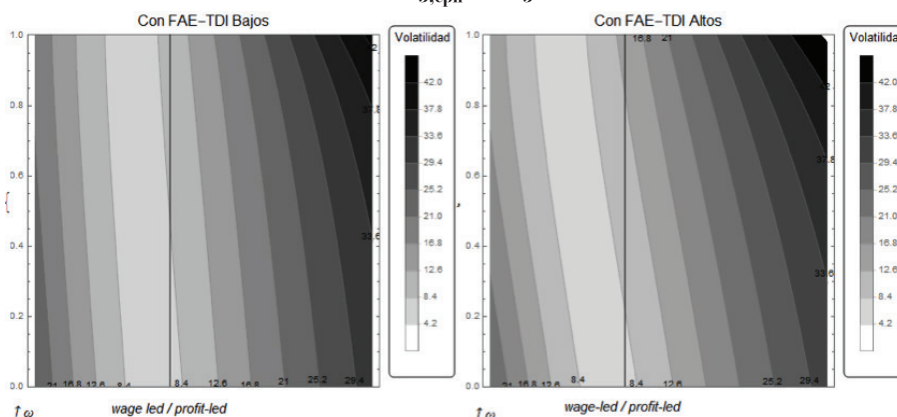
3. Efecto de los TDI sobre la amplitud del ciclo

A continuación se examina cómo afectan los TDI a la dinámica cíclica considerando que el incremento de la renta también incide sobre la cuenta capital y financiera de la balanza de pagos mediante la formación de activos externos (ecuaciones 9 y 10). En el eje vertical se indica la estructura productiva (i.e. participación de sectores con factores de producción fijos - ω -) y el eje horizontal el régimen de demanda (el área a la derecha de 0.4 es *profit-led* y a su izquierda *wage-led*). Las tonalidades de grises y los números sobre las curvas de nivel señalan distintos grados de volatilidad.

Niveles altos de TDI generan dinámicas más volátiles en las economías tiradas por los beneficios, en relación a las impulsadas por los salarios. Este fenómeno se observa especialmente en las EPD debido al impacto de la FAE sobre la balanza de pagos que determina un mayor tipo de cambio nominal y, por lo tanto, un menor salario real.

El siguiente gráfico ilustra que las economías EPD con regímenes de demanda *profit-led* (a la izquierda y arriba de gráfico) no sólo son las más volátiles, sino son más afectadas con niveles altos de los precios de exportación.

Gráfico 7. Efecto de TDI sobre volatilidad, según estructura productiva y régimen de demanda. ($j_{3,eph} = 0, j_3 = 12.5, tdi$ de 0.7 a 1.5)



Nota: Gráficos elaborados con el Software Wolfram Mathematica 11

9 Recordar que en la configuración paramétrico del gráfico, el peso de la FAE es alto.

Haciendo una simulación del modelo con dos niveles de TDI, resulta que las curvas de nivel de volatilidad para una economía desequilibrada (e.g. $\omega > 0.6$) y tirada por los beneficios (sector arriba y a la derecha de los gráficos), pasa de 33.6-44 a 37.8-45.

En contraposición, en el caso de economías *wage-led*, ese mismo ejercicio muestra que en las EPD las curvas de nivel pasan de 8.4-21 a 8.4 a 16 de medida de volatilidad cuando se considera un TDI mayor. Es valioso agregar que la reducción de la amplitud del ciclo se hace menos notable en economías con menor participación de los sectores primarios debido a la menor generación de FAE vinculada con la renta de recursos naturales.

Por consiguiente, si la mejora de los precios de las exportaciones son determinantes relevantes de la FAE (Médici & Panigo 2015), debemos esperar que los TDI no sólo tengan efectos desiguales entre las economías con distintos regímenes de demanda, sino que las *profit-led* experimenten mayor volatilidad que las *wage-led*. Este efecto será más intenso cuanto mayor sea la formación de activos externos derivados de la renta del sector exportador primario.

El impacto de los TDI sobre la volatilidad se canaliza, fundamentalmente, mediante el tipo de cambio real resultante del equilibrio del balance de pagos. Cuando los TDI generan FAE de manera significativa (en especial en las EPD, donde predominan los sectores primarios entre los exportadores), por un lado, el tipo de cambio nominal es mayor para cualquier estructura productiva y régimen de demanda que en el caso anterior y, por otro lado, se aprecia en términos reales ante aumentos de los TDI. Si predomina el efecto de la cuenta capital, entonces la mejora de los TDI incrementa el tipo de cambio nominal y el real, reduciendo los salarios.

Conclusión

Desde finales de los setenta, el estudio de la volatilidad macroeconómica tuvo un lugar creciente en las investigaciones económicas. Particularmente en las últimas dos décadas, numerosos estudios empíricos han explorado cuáles son sus causas y cómo las particularidades de economías o regiones cambian esos resultados. Si bien el fenómeno de mayor volatilidad en los países subdesarrollados ya es un hecho estilizado en la economía, la literatura empírica no ha sido lo suficientemente concluyente.

Por consiguiente, el presente artículo tuvo como objetivo estudiar los efectos de los TDI sobre la magnitud de la amplitud del ciclo teniendo en cuenta que parte del ingreso proveniente de la mejora de los precios de exportación en economías con preponderancia de sectores rentísticos se destina a la compra de dólares del sector privado no financiero. El método principal para cumplir con el objetivo planteado fue proponer un modelo de ciclo económico de raigambre postkeynesiana, regulacionista y estructuralista.

Los resultados del modelo permiten argumentar la existencia de FAE derivada de la renta producida por la explotación de recursos naturales amplían la magnitud de las oscilaciones cíclicas en las economías tiradas por los beneficios, siendo este efecto aun mayor cuanto más grande sea la participación de sectores rentísticos en la economía. Estos resultados son opuestos a un modelo de ciclo similar que no considere la relación entre TDI y la CCF de la BP, como el de Panigo, Chena y Gárriz (2010).

Bibliografía

Bastourre, D., Carrera, J., Ibarlucia, J., y Sardi, M., 2012. *Dos síntomas y una causa: Flujos de capitales, precios de los commodities y determinantes globales*. Investigaciones Económicas, Banco Central de la República Argentina, No. 201257.

- Bhaduri, A. y Marglin, S., 1990. Unemployment and the real wage: the economic basis for contesting political ideologies. *Cambridge Journal of Economics*, 14 (4), 375–393.
- Blecker, R.A., 2016. Wage-led versus profit-led demand regimes: the long and the short of it. *Review of Keynesian Economics*, 4 (4), 373–390.
- Boyer, R., 1988. Formalizing growth regimes. En: G.F. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete, eds. *Technical Change and Economic Theory*. London - New York: Pinter Publishers, 528–630.
- Braun, O. y Joy, L., 1968. A Model of Economic Stagnation—A Case Study of the Argentine Economy. *The Economic Journal*, 78 (312), 868–887.
- Broda, C., 2004. Terms of trade and exchange rate regimes in developing countries. *Journal of International Economics*, 63 (1), 31–58.
- Canitrot, A., 1975. La experiencia populista de redistribución de ingresos. *Desarrollo Económico*, 15 (59), 331–351.
- Carrera, J. y Bastourre, D., 2004. *Could the Exchange Rate Regime Reduce Macroeconomic Volatility?* Econometric Society, Econometric Society 2004 Latin American Meetings No. 309.
- Chena, P.I., 2011. Heterogeneidad estructural, crecimiento económico y distribución del ingreso. *El caso de Argentina 1991-2006*. Universidad de Picardie Jules Verne y Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Chena, P.I., 2014. Balance-of-payments-constrained growth in Argentina (1976-2006). *Journal of Post Keynesian Economics*, 36 (4), 699–718.
- Diamand, M., 1972. La estructura productiva desequilibrada argentina y el tipo de cambio. *Desarrollo Económico*, 12 (45), 25–47.
- Diamand, M., 1973. *Doctrinas económicas, desarrollo e independencia: economía para las estructuras productivas desequilibradas: caso argentino*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Díaz-Alejandro, C.F., 1963. A Note on the Impact of Devaluation and the Redistributive Effect. *Journal of Political Economy*, 71 (6), 577–580.
- Díaz-Alejandro, C.F., 1965. Industrialization and Labor Productivity Differentials. *The Review of Economics and Statistics*, 47 (2), 207–214.
- Duesenberry, J.S., 1949. *Income, saving and theory of consumer behaviour*. Harvard University Press - Oxford University Press.
- Edwards, S. y Levy Yeyati, E., 2003. *Flexible Exchange Rates as Shock Absorbers*. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 9867.
- Ferrer, A., 1963. Devaluación, Redistribución de Ingresos y el Proceso de Desarticulación Industrial en la Argentina. *Desarrollo Económico*, 2 (4), 5–18.
- Furtado, C., 1964. *Desarrollo y subdesarrollo*. Buenos Aires: Eudeba.
- Furtado, C., 1976. *Teoría y política del desarrollo económico*. México, D.F: Siglo Veintiuno ed.
- Gandolfo, G., 1980. *Economic dynamics, methods and models*. Amsterdam; New York; New York: North-Holland - American Elsevier.
- Harrod, R., 1973. *Economic dynamics*. London - New York: Macmillan.
- Hausmann, R. y Gavin, M., 1996. Securing Stability and Growth in a Shock Prone Region: The Policy Challenges for Latin America. En: R. Hausmann and H. Reisen, eds. *Securing Stability & Growth in Latin America: Policy Issues and Prospects for Shock Prone Economies*. Paris: Washington, D.C: Inter-American Development Bank / OECD.
- Hicks, J.R., 1937. Mr. Keynes and the 'Classics'. A Suggested Interpretation. *Econometrica*, 5 (2), 147–159.
- Kalecki, M., 1956. *Teoría de la dinámica económica: ensayos sobre los movimientos cíclicos y a largo plazo de la economía capitalista*. México: Fondo de Cultura Económica.

Keynes, J.M., 2001. *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. 3ra. Buenos Aires: FCE.

Médici, F. y Panigo, D.T., 2015. Balance-of-payment-constrained growth in unbalanced productive structures: disregarded terms of trade negative effects. *Journal of Post Keynesian Economics*, 38 (2), 192–217.

Nochteff, H., 1995. *Constraints on the transition to a dynamic economic system in Latin America. An approach to some conditionants for development: the Argentine case*. FLACSO-Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Nurske, R., 1953. *Problems of capital formation in underdeveloped countries*. New York: Oxford University Press.

Olivera, J.H.G., 1962. Equilibrio Monetario y Ajuste Internacional. *Desarrollo Económico*, 2 (2), 45–60.

Olivera, J.H.G., 1967. Aspectos dinámicos de la inflación estructural. *Desarrollo Económico*, 7 (27), 261–266.

Palley, T., 2010. The Relative Permanent Income Theory of Consumption: A Synthetic Keynes-Duesenberry-Friedman Model. *Review of Political Economy*, 22 (1), 41–56.

Panigo, D., Chena, P., y Gárriz, A., 2010. Efectos de la estructura productiva desequilibrada y de los esquemas cambiarios sobre el ciclo del empleo en la Argentina. *Ensayos Económicos*, 59, 81–130.

Panigo, D.T. y Chena, P.I., 2012. Regulationist Macro-Models for Developing Countries. An Application to the Argentine New Development Pattern. *Revue de la régulation*, (11).

Pasinetti, L.L., 1983. *Crecimiento económico y distribución de la renta: ensayos de teoría económica*. Madrid: Alianza.

Prebisch, R., 1949. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *El Trimestre Económico*, 16 (63(3)), 347–431.

Prebisch, R., 1973. *Problemas teóricos y prácticos del crecimiento económico*. Santiago de Chile: CEPAL.

Ricardo, H., 2009. *A modern introduction to differential equations*. Amsterdam - Boston: Academic Press/Elsevier.

ANEXO 1: Configuración paramétrica del modelo de ciclo para realizar los gráficos

| <i>c</i> | <i>b2</i> | <i>b4</i> | <i>vo</i> | <i>v3</i> | <i>v4</i> | <i>v5</i> | <i>xo</i> | <i>x2</i> | <i>ho</i> | <i>h1</i> | <i>k1,epd</i> | <i>h2</i> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| 30 | 0.4 | 0.5 | 8 | 0.2 | 0.3 | 10 | 0.05 | 0.0005 | 15 | 0.25 | 1.5 | 10.25 |
| <i>j1</i> | <i>j2</i> | <i>j4</i> | <i>fo</i> | <i>ro</i> | <i>u0</i> | <i>Q0</i> | <i>Q1</i> | <i>f31</i> | <i>k2,epd</i> | <i>ω</i> | <i>ko</i> | |
| 1 | 0.2 | 6.25 | 0.4 | 5 | 100 | 110 | 110 | 0 | 0.2 | 0-1 | -10 | |

| PROFIT-LED | | WAGE-LED | |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| <i>v2</i> | <i>b3</i> | <i>v2</i> | <i>b3</i> |
| 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.5 |