

**Presentación de Tesis**  
**Maestría en Economía**  
**Facultad de Cs. Económicas**  
**Universidad de Buenos Aires**

**Lic. Alejandro Fiorito**  
**Dni: 16495068**  
**Tutor : Eduardo Crespo**

**Supermultiplicador Clásico y Crecimiento Económico Dirigido  
por la Demanda en la Argentina**

---

**Mayo de 2018**

# Índice

<i>Agradecimientos:</i>	3
<b>I-Introducción:</b>	<b>4</b>
<b>1. Breve reseña del estado de la cuestión de las teorías del Crecimiento Económico</b>	<b>8</b>
<b>2. Crecimiento dirigido por la demanda: el supermultiplicador clásico</b>	<b>11</b>
<i>Antecedentes de este tipo de modelos dirigidos por la demanda</i>	12
<i>2.1-Grado de utilización (u) exógeno</i>	14
<i>2.2-Participación de los beneficios (r) exógena</i>	15
<i>2.3- Supermultiplicador clásico</i>	16
<b>3. Parte Empírica</b>	<b>20</b>
<i>3.1 Cointegración entre la tasa de inversión en el producto y la tasa de crecimiento de la demanda autónoma.</i>	22
<i>3.2 Cointegración entre demanda autónoma y producto en el modelo del supermultiplicador</i>	34
<b>4 Conclusiones:</b>	<b>39</b>
<i>Bibliografía</i>	42
<i>Apéndice 0 Modelo del supermultiplicador</i>	49
<i>Apéndice 1 Ecuaciones del modelo</i>	52
<i>Apéndice 2 Dinámica del modelo</i>	54
<i>Apéndice 3 Salidas de 3.1</i>	57
<i>Apéndice 4 Salidas de 3.2</i>	60

### **Agradecimientos:**

Deseo agradecer a mis colegas y compañeros de estudios, de docencia y ex alumnos que me han ayudado con sus comentarios, aportes, debates desde hace muchos años y que han generado en los últimos 10 años un importante aporte con sus trabajos y tesis.

Agradecer al Dr. Eduardo Crespo, tutor de la tesis, con quien hemos madurado ideas en un continuo intercambio y consulta mutua y que representó una cantera enorme de flujo incansable de nuevas ideas, fuentes y vínculos con otros investigadores del Brasil.

Agradecer el invaluable apoyo, consejo y múltiples comentarios de Franklin Serrano, de cuya tesis de doctorado en Cambridge, he tomado el modelo de crecimiento dirigido por la demanda autónoma aplicado para la Argentina y que me han servido en los últimos años publicar trabajos en esta dirección.

A los colegas de la Revista Circus, en primer lugar a Fabián Amico con el que he escrito y aprendido muchísimo, fundamentalmente de su incansable búsqueda de nuevos puntos de vista y su *garra* teórica.

También deseo agradecer la colaboración para esta tesina del colega y compañero de estudios, Andres Lazzarini y de Margarita Olivera con sus invaluable observaciones para precisar ciertos argumentos poco desarrollados en la primera presentación de esta tesina.

También agradezco a otro colega de docencia en Macroeconomía II de la UBA, por su colaboración persistente, Gustavo Murga.

Agradezco también la presta colaboración y participación como veedor de esta tesina, del Profesor Matías Vernengo de la Universidad de Utah. También agradecer a mi mujer Gabriela Méndez con cuyo apoyo y comprensión pude terminar este trabajo.

**“Has however turned out be much less successful in getting the principle of effective demand accepted for long run theory as Keynes though it should” Garegnani, P. (1983:76)**

### **I-Introducción:**

Motivado por el modelo teórico desarrollado por Franklin Serrano en su doctorado en Cambridge en 1995<sup>1</sup>, en este trabajo se avanza empíricamente y se muestra la existencia de una relación estable de largo plazo que es base de **la hipótesis de causalidad de demanda del crecimiento del producto con el modelo del supermultiplicador clásico** para la Argentina. Teóricamente Serrano (1995) y Freitas & Serrano (2015) postulan una relación positiva de crecimiento desde los gastos autónomos que no generan capacidad (consumo autónomo, consumo público y exportaciones) al producto para países capitalistas no planificados<sup>2</sup>.

El modelo se vale de la interacción del multiplicador del ingreso y del acelerador de la inversión para dar cuenta de un factor (supermultiplicador) que modifica el nivel del producto, aunque no la tasa de crecimiento del mismo. La tasa de crecimiento del producto se muestra que está dada por (y tiende a largo plazo a) la tasa de crecimiento de los gastos autónomos.

Para este modelo existen algunos antecedentes de trabajos empíricos sobre la Argentina y a nivel internacional (Tabla 1) que importan como antecedentes para este trabajo. Divido en dos tipos de análisis, los trabajos como el de Medici (2010) o como los de Girardi-Pariboni (2015, 2016) se abocan a demostrar empíricamente la relación de largo plazo que existe entre la demanda autónoma del producto con el producto por diversos métodos. Mientras que los trabajos de Avancini et al. (2015) y de Braga (2018) se centran en demostrar la relación entre la tasa de inversión en el producto ( $I/Y$ ) y dicha demanda autónoma. Este segundo tipo de trabajos tiene en cuenta que el acelerador de la inversión forma

---

<sup>1</sup> Con título “The Sraffian Supermultiplier”, y casi al mismo tiempo, otras dos tesis doctorales con la misma idea del supermultiplicador surgieron analizando el crecimiento dirigido por la demanda: De Juan, (2005) y Bortis, (1993). La denominación de “Sraffiano” significa que la distribución del ingreso es exógena a la variación del producto.

<sup>2</sup> Es decir, en condiciones persistentes normales de no pleno empleo de factores.

parte del supermultiplicador clásico. En efecto, al probar el vínculo inducido del share de inversión privada en el producto y el crecimiento de la demanda autónoma, se está abonando a la misma tesis de crecimiento del producto liderado por la demanda autónoma, en tanto la capacidad productiva se adapta al gasto autónomo y no al revés.

**Tabla 1**

Autor	Año	Título	Contenido
Fiorito, A.	2008	Crecimiento dirigido por la demanda y el Acelerador de la Inversión en la Argentina. AEDA	Supermultiplicador clásico y cálculo de b
Medici, F.	2010	LA DEMANDA EFECTIVA COMO DETERMINANTE DEL PRODUCTO: UN ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN PARA ARGENTINA (1980-2007). Tesis	La capacidad productiva de una economía está determinada por la demanda efectiva.
Girardi y Pariboni	2015	Autonomous demand and economic growth: some empirical evidence	Supermultiplicador clásico en Europa
Avancini, Freitas y Braga	2015	Investimento e Crescimento Liderado pela <demanda: um estudo para o caso brasileiro com base no modelo do <supermultiplicador Sraffiano.	Supermultiplicador clásico y acelerador en Brasil.
Girardi y Pariboni	2016	Long-run Effective Demand in the US Economy: An Empirical Test of the Sraffian Supermultiplier Model. Review of Political Economy, 28(4), 1-22	Supermultiplicador clásico en EEUU
Braga, J.	2018	Investment rate, Growth and accelerator effect in the Supermultiplier Model: the case of Brazil.	Gastos que no generan capacidad lideran la inversión productiva y el ajuste del acelerador flexible es lento

También se aborda el plano empírico del modelo donde, estos trabajos serán incorporados y comentados.

En esta tesis se sostiene la explicación de un crecimiento del producto dirigido por la demanda autónoma mostrando rasgos empíricos que soporten la tesis del supermultiplicador y el acelerador de la inversión como los que se enumeran:

- La tasa de crecimiento de la demanda autónoma está asociada positivamente con una mayor porción de inversión en el producto.
- Existe un ajuste lento de la tasa de inversión al crecimiento de la demanda final.
- Existe una relación de largo plazo entre los gastos autónomos y el producto.
- Exogeneidad débil de la variación de los gastos autónomos a la tasa de inversión y la producción que no generan capacidad productiva respectivamente en ambos ejercicios.

Para ambos ejercicios empíricos se utiliza una serie de tiempo anual con fuente en Ferreres (2010).

Este modelo del supermultiplicador parte de los desarrollos de Kaldor (1989) y Hicks (1950), apuntando a explicar la tendencia de largo plazo y no el ciclo económico de corto plazo. Su novedad es que representa una variante de los modelos desarrollados en Cambridge Inglaterra pero sin presentar los problemas de inestabilidad conocidos en la literatura para los resultados de Harrod (1939). Lo que entonces permite cumplir los objetivos de este último autor de dar una explicación del crecimiento económico liderado por la demanda.

Como es sabido,<sup>3</sup> en la literatura marginalista se supone que la economía oscila en torno a la plena ocupación de factores. En promedio los precios y cantidades de equilibrio son determinados por la tecnología, las preferencias de los consumidores, los recursos naturales, el stock de capital y la oferta de trabajo. En esta visión, precios, cantidades y variables distributivas son variables endógenas definidas a partir de un núcleo hipotético de partida. (Garegnani 1987)

En oposición a esto, el modelo del supermultiplicador de crecimiento toma el hecho que las economías capitalistas no planificadas no se encuentran ni tienden al pleno empleo de recursos. Se incorpora además la determinación clásica de la distribución –*surplus approach*<sup>4</sup>– lo que permite abrir un segundo canal <sup>5</sup>de crecimiento dentro de la determinación keynesiana, basada en que la inversión genera el ahorro y no al revés. Por lo que junto a la propensión a invertir y la utilización de la capacidad son las variables que determinan la propensión media a ahorrar y no la distribución del ingreso que es exógena. En línea con el trabajo de Sraffa (1960) diversos economistas como Garegnani (1978, 1992); Ciccone (1986); Pivetti, (1991); Garegnani y Palumbo (1998),

---

<sup>3</sup> No es objetivo de esta tesis indagar las versiones convencionales de crecimiento. Simplemente se remarcan las diferentes causalidades entre la demanda y las variaciones de la utilización de la capacidad productiva.

<sup>4</sup> Es la teoría económica de Adam Smith, David Ricardo y Karl Marx entre otros basada en el excedente productivo. A partir de su definición en base observables como la producción física dada, salarios físicos dados (canasta de bienes) y una tecnología, se pueden deducir los precios de producción vinculados a como están distribuidos esos productos en el excedente.

<sup>5</sup> El primer canal es el del crecimiento marginalista o neoclásico, basado en los gustos de los consumidores, las dotaciones de factores y la tecnología, deducen en un sistema de equilibrio general a los precios, la producción y la distribución.

Vernengo (2001) entre otros, desarrollan esta versión del crecimiento dirigido por la demanda.<sup>6</sup>

En la **sección 1** se realiza breve repaso de las teorías del crecimiento y sus principales visiones. En la **sección 2**, se desarrolla el contenido teórico de los modelos de crecimiento dirigido por la demanda efectiva. Se muestran tres líneas dentro de la teoría keynesiana para el largo plazo, a partir del intento de Harrod (1939) de extender las ideas de Keynes al largo plazo<sup>7</sup>. En la **sección 3** se exponen los resultados del análisis empírico sobre la Argentina, señalando vínculo estable de largo plazo y exogeneidad débil entre el crecimiento de las variables autónomas y las inducidas para la Argentina. En la **sección 4**, se desarrollan las conclusiones.

En los Apéndices se colocan las deducciones de las ecuaciones del supermultiplicador tanto como las salidas de datos econométricos.

---

<sup>6</sup> Otros modelos pueden verse en Setterfield, (2002); crecimiento con déficit y deuda pública en Ciccone, (2006) se verá que el crecimiento vinculado al comercio exterior y a la restricción de la balanza de pagos Mc. Combie-Thirlwall, (2004) es un caso particular de este modelo (capítulo 3)

<sup>7</sup> "Heterodox economists thus have mixed views about Harrod. On the one hand, a case can be made that Harrod sought to extend Keynes' ideas on effective demand to long period analysis. On the other hand, critics point out that Harrod reached the conclusion that thrift drives growth, which is inconsistent with the Keynesian principle of effective demand". Fiebigler & Lavoie, (2017:2)

## **1. Breve reseña del estado de la cuestión de las teorías del Crecimiento Económico**

El tópico del crecimiento económico tuvo en la historia del pensamiento fuertes altibajos. Para los autores clásicos del excedente, Smith y Ricardo y Marx, el tema tuvo una fuerte relevancia que sin embargo luego de 1870 quedó en un segundo lugar probablemente debido al énfasis del marginalismo en el intercambio, la optimización de recursos y la determinación de precios y no en la producción.

Ya instalado el marginalismo, posteriormente al trabajo de Harrod (1939) varios autores mostraron interés en continuar su trabajo hacia visiones dinámicas de la demanda efectiva en el largo plazo, y posteriormente al modelo de Von Neumann (1945) la teoría del crecimiento comenzó a gravitar en forma creciente en la literatura económica. En efecto, luego de las publicaciones de Tobin (1955); Solow (1956); Swan (1956) y Kaldor (1954) la teoría del crecimiento se tornó en uno de los temas de debate más importantes entre marginalistas y visiones alternativas hasta la década del '70. Luego de la Segunda Guerra Mundial, la interacción entre crecimiento económico y distribución del ingreso llevó en oposición a los modelos tradicionales al desarrollo de escuelas alternativas postkeynesianas y marxistas. Salvadori (2006)

Posteriormente, a mediados de los '80, la teoría del crecimiento económico reapareció con fuerza nuevamente con el surgimiento de una nueva "teoría del crecimiento endógeno" que permitió una causación tanto de oferta o *Crecimiento Endógeno Neoclásico* (NEG) como de demanda o *Crecimiento Endógeno Keynesiano* (KEG). El crecimiento endógeno tiene una doble definición: 1) en el que la tasa de crecimiento es determinada por el crecimiento del modelo en sí mismo, o bien 2) en el que el progreso técnico es modelado y no cae como "maná del cielo" en Setterfield & Roberts (2007). En efecto, con modificaciones simples partiendo de Solow, los pioneros de (NEG) en los '80 fueron Romer (1986, 1990), Lucas (1988); Rebelo (1991); Grossman & Helpman (1991; 1994); y Aghion & Howitt (1992). Sus modificaciones se basaron en suponer rendimientos marginales no decrecientes para los factores de producción acumulables tanto físicos como de "conocimiento" (capital humano), por el cual la propia



acumulación de capital puede afectar la productividad (escala, derrames o funciones de producción que describan la creación de nuevas ideas).

El esquema convencional adoptado fue el de agentes optimizadores y racionales, que desarrollan nociones *alla* Arrow, como el “learning by doing”, o bien refuerzan la importancia de la acumulación de capital humano y el conocimiento técnico para explicar el progreso técnico. (Salvadori 2005)

Sin embargo, no todos los teóricos del crecimiento neoclásico fueron entusiastas con estos modelos NEG; como el caso de Solow (1994) pp. 49-51, el que sostiene que los nuevos modelos, ni deberían tener rendimientos decrecientes (*alla* Solow) ni crecientes (trayectorias explosivas), es decir, solamente tener rendimientos marginales constantes.<sup>8</sup>

De manera opuesta, las visiones keynesianas se basan en crecimiento dirigido por la demanda donde la oferta es la que se ajusta, entre límites, a las variaciones del producto efectivo. Trabajos iniciales como Garegnani, (1962) y Cornwall (1972) que denominan el proceso como una “ley de Say al revés” a través de cambios en la capacidad productiva y/o cambios en la tasa natural de crecimiento debido a la acumulación, migración y tecnología. Los modelos keynesianos endógenos (KEG) tienen dos vertientes: las kaldorianas y las neokaleckianas. [Arestis (2007), pp.21-22]

La **primera** vertiente proviene de trabajos del propio Kaldor (1970, 1972, 1985, 1996) y posteriores de Dixon y Thirlwall (1975), puede verse estos modelos con más detalle en McCombie and Thirlwall (1994). La **segunda** vertiente se han desarrollado modelos del progreso técnico endógeno como en Lavoie (1992, pp. 322-7) y Dutt (2003, pp. 87-93). También otros modelos como Bhaduri & Marglin (1990); Rowthorn (1981); y Dutt (1984); puede verse una ulterior taxonomía de este tipo de modelos en Blecker (2002).

Sobre la base del crecimiento endógeno, se han desarrollado otros modelos con criterios evolucionistas, con procesos de histéresis y de causación acumulativa, como, por ejemplo, Setterfield (1997, 2002); Roberts (2002, 2005).

---

<sup>8</sup> De hecho autores como Mankiw, Romer and Weil, (1992) se inclinan por favorecer los supuestos estrictamente de rendimientos decrecientes del modelo de Solow.

Otra línea muy influyente está basada en ideas de Schumpeter y de Marx, como la de la “destrucción creadora” en Aghion (1992), Aghion & Howitt (1994) y otros. Estos autores destacan que los éxitos de las políticas y de las instituciones con sus políticas dependen de la distancia relativa con la frontera tecnológica y que la base de ese avance reside en la imitación y la adopción de tecnologías más avanzadas de otras firmas y países, como paso previo a la innovación tecnológica.

Por otro lado, otro tipo de modelos han surgido centrándose en el análisis de variables geográficas, culturales e institucionales como los de Diamond (1997); Acemoglu, Daron & Robinson (2012) y Acemoglu, Zilibotti y Aghion (2006) entre otros, donde se descartan empíricamente algunos de los supuestos más comunes del fracaso en el crecimiento de algunas naciones (falta de recursos, pobreza) y se realza el rol de una adecuada instrumentación institucional para incentivar la producción.

No se pretende aquí abarcar exhaustivamente todas las corrientes que han proliferado en las últimas décadas en punto a la teoría del crecimiento, sino simplemente poner en perspectiva el modelo utilizado en este ejercicio, que pertenece a aquellos modelos de distribución del ingreso exógena donde la causalidad del crecimiento es dirigido por demanda.

## 2. Crecimiento dirigido por la demanda: el supermultiplicador clásico

En países capitalistas no planificados la utilización de la capacidad productiva varía en forma normal alrededor de una franja que oscila de país en país y en tiempo, entre el 70%-80% del total, por lo que sin agregar restricciones de divisas, el crecimiento del producto no encuentra un límite agregado de oferta <sup>9</sup> (Gráfico 1). A partir de este hecho estilizado el modelo formaliza teóricamente una causalidad que se direcciona desde las variables de **demanda autónoma** que no generan nueva capacidad productiva (consumo público, construcción de viviendas, exportaciones, créditos, transferencias sociales y consumo no asalariado) hacia las **variables inducidas** (empleo, recaudación, importaciones, inversiones) no siendo necesario cambiar a largo plazo tanto dicha utilización normal como también la distribución del ingreso. Esta última variable es considerada exógena al proceso de crecimiento. El planteo de exogeneidad de la distribución proviene teóricamente de los clásicos, e intenta dar cuenta de



**Gráfico 1** Fuente: Fiel e Indec para 12 sectores económicos. El índice de la Argentina muestra un hecho estilizado de las economías, de como el grado de utilización de la capacidad oscila en una franja que va entre el 60 y 80%, dando sustento empírico a otra hipótesis del modelo del supermultiplicador que postula el crecimiento por demanda sin modificación de la utilización normal de no pleno empleo. (que no se testeará en este ejercicio)

fenómenos no previsible ni calculables a priori, vg. aspectos volitivos, políticos, institucionales, legales y de hábitos que influyen en la determinación del excedente y por lo tanto de la deducción de los precios. Realmente para explicar un fenómeno complejo histórico, es difícil endogeneizar todo, puesto

<sup>9</sup> Esto no niega restricciones sectoriales de oferta, sino en el agregado.

que existe un número muy grande de factores interactuando sin regularidad ex ante.

### Antecedentes de este tipo de modelos dirigidos por la demanda

A partir de la conocida relación propuesta de (Harrod 1939):

$$\frac{s}{v} = g = \frac{I}{K}$$

donde  $g$  es la tasa de crecimiento del ingreso,  $s$  es la proporción marginal a ahorrar de los capitalistas,  $I$  la inversión neta y  $K$  la cantidad de capital y  $v$  la relación capital-ingreso potencial. Dicha expresión en Harrod significa que el crecimiento del producto equilibrado depende de la propensión marginal a ahorrar de la sociedad de manera directa y de un parámetro técnico  $v$  de manera inversamente proporcional. Este último parámetro expresa una relación entre el capital invertido y el producto en su punto de utilización normal<sup>10</sup>. Se puede transformar esa expresión tautológicamente en:

#### Ecuación 1

$$\frac{s}{v} = g = \frac{I}{K} = \frac{S}{Y} * \frac{Y^*}{K} * \frac{Y}{Y^*} = \frac{S}{Y} * \frac{Y^*}{K} * u = s * \frac{1}{v} * u$$

Multiplicando y dividiendo por  $Y$  e  $Y^*$ , que son el ingreso efectivo y el ingreso normal respectivamente, y definiendo en el último factor el grado de utilización de la capacidad productiva  $u$

En Harrod (1939) la propensión media a ahorrar  $\frac{S}{Y}$  es igual a la propensión marginal a ahorrar,  $s$ , dada exógenamente. En su modelo <sup>11</sup>. Por lo tanto su modelo de multiplicador es:  $Y = \frac{I}{s}$

<sup>10</sup> Los valores numéricos que toma  $v$  internacionalmente van de las economías más productivas con valores mínimos de 2 hasta los menos productivos con aproximadamente 4. Serrano, (2004b)

<sup>11</sup> Si bien Harrod considera el caso de la existencia de gastos autónomos, no los formula en su trabajo como variaciones de los mismos para el crecimiento a una tasa autónoma de crecimiento. Harrod (1939:27)

La tasa de crecimiento *garantizada* de Harrod será:  $g_w = s * \frac{1}{v}$ , (Harrod 1966,

Pág. 91) que no es más que la **ecuación 1**,  $g = \frac{S}{Y} * \frac{1}{v} * u$  con  $s = \frac{S}{Y}$  y  $u = 1$

entonces, no hay más capacidad ociosa en el largo plazo -según esta versión-.

Posteriores versiones intentaron considerar a la inversión totalmente exógena, para evitar el problema de la inestabilidad fundamental, que se asociaba en la ecuación de Harrod, a que la inversión era totalmente inducida. Si los salarios se destinan enteramente al consumo y los capitalistas ahorran  $s_c$  (ahorro sobre ganancias), se puede escribir la ecuación de crecimiento multiplicando y dividiendo por las ganancias  $P$  y agrupando convenientemente:

$$g = s * \frac{1}{v} * u = \frac{S}{Y} * \frac{Y^*}{K} * u * \frac{P}{P} = \frac{S}{P} * \frac{P}{K} * \frac{Y^*}{Y} * u = s_c * (1 - w) R * u$$

Donde  $R$  es la tasa de ganancia máxima con todo el ingreso  $Y$  yendo a ganancias,  $(1-w)$  es el porcentual de la  $R$ . También se sabe que  $\frac{P}{Y} = (1 - w)$  representa la relación de ganancias en el ingreso y que  $\frac{Y^*}{K} = R$  es la tasa máxima de ganancia, (cuando los salarios de excedente son cero). De estas dos expresiones podemos formular que la tasa de ganancia  $r$  es el producto de la tasa máxima de ganancia  $R$  multiplicado por la porción de ganancias sobre ingreso  $(1-w)$  y llamando ahorro de los capitalistas a  $s_c = S/P$  queda la expresión:

## Ecuación 2

$$g = s_c * r * u$$

Dentro de las dos teorías que se produjeron en Cambridge, los postkeynesianos supusieron que no existía consumo autónomo, y que era la propensión a ahorrar sobre las ganancias la que venía exógenamente dada.

Sabiendo en la última ecuación que  $g$  es la tasa de crecimiento exógena, se debe argumentar si efectivamente en el segundo miembro es la tasa de ganancia  $r$  o

la utilización de la capacidad productiva  $u$  la que está determinada, y así despejar la otra. (Garegnani 1992)

Se verán los dos casos que históricamente han aparecido como modelos teóricos: grado de utilización exógena y tasa de ganancia exógena.

En ambas versiones se intenta mantener un sendero de equilibrio de largo plazo entre acumulación de capital ( $g_k$ ) y tasa de crecimiento del producto ( $g_y$ ).

### 2.1-Grado de utilización (u) exógeno

Un primer mecanismo de ajuste es el de los **modelos de crecimiento de Cambridge**<sup>12</sup> basado en la variación de la participación del ahorro y de la inversión en el ingreso junto a la plena utilización de la capacidad productiva en el largo plazo  $u_t=1$ ,<sup>13</sup> lo que permite cerrar la brecha entre el crecimiento del producto y del capital, haciendo **endógena la distribución del ingreso**. De la ecuación 2 se tiene:

$$g = s_c r \quad 3)$$

con el crecimiento ( $g$ ), el ahorro de los capitalistas ( $s_c$ ) y tasa de ganancia ( $r$ ).

Con la ecuación de Cambridge ( $r = \frac{g}{s_c}$ ), en el intento de escapar de la inestabilidad de la ecuación de Harrod-Domar- se suponía que en el largo plazo, el grado de utilización de la capacidad era total ( $u=1$ ), de manera que la demanda agregada de la economía se ajusta al nivel del producto potencial haciendo que  $r$  sea determinada endógenamente, es decir, con distribución del ingreso endógena (no clásica). Si la demanda agregada fuese mayor (menor) que el producto potencial, los precios suben (caen) en relación con el salario nominal, y la tasa de ganancia  $r$  cae (sube). Si los precios caen (suben) provocan una elevación (caída) del salario real que causa a su vez una elevación (caída) de la demanda agregada hasta el nivel del producto potencial, quedando una tasa de ganancia menor (mayor).

---

<sup>12</sup> Conocidos como modelos basados en la "Ecuación de Cambridge"  $g = s_c r$

<sup>13</sup>  $U$  es el grado de utilización de la capacidad productiva de la economía. Está definida como la relación entre el producto efectivo utilizado dividido el producto normal, su variación está dada equivalentemente con las variaciones del producto efectivo y el crecimiento de la inversión o aumento del capital. Su valor igual a uno, implica en la hipótesis de Cambridge, que el producto potencial está determinado por el producto de plena capacidad.

Esta distribución del ingreso endógena, hace que la propensión marginal a consumir del modelo se adapte para igualar la demanda agregada al nivel del producto potencial exógeno.

El modelo de Cambridge, a pesar de que el producto agregado no es determinado por la demanda, mantiene la causalidad desde la inversión al ahorro (ecuación 4). Sin embargo el modelo no supone que la igualdad entre inversión y ahorro se dé por variaciones del ingreso como en el modelo del supermultiplicador, sino por cambios distributivos endógenos causados por la variación de precios cuando la economía se encuentre por encima o por abajo del producto potencial.

$$\frac{I}{Y} \Rightarrow 1 - w^* \Rightarrow s^* \Rightarrow \frac{S}{Y} \quad 4)$$

## 2.2-Participación de los beneficios (r) exógena

Un **segundo** mecanismo de ajuste se encuentra en los llamados modelos **neo-kaleckianos** que toman a la participación del ahorro en el ingreso y comparten con el supermultiplicador la consideración de que la distribución del ingreso es una variable exógena. Pero al no coincidir la tasa de inversión con las necesidades de la acumulación del capital, necesariamente debe ajustar la variación efectiva de la utilización de la capacidad productiva ( $u_t < 1$ ) que es distinta de uno y variable a largo plazo:  $g = s_c * r * u$  Freitas-Serrano (2014).

Su principal diferencia con el modelo del supermultiplicador es que no posee un gasto autónomo no creador de capacidad productiva como un componente de la demanda global, lo que no logra hacer que la propensión media a ahorrar  $S/Y$  difiera de la propensión marginal a ahorrar  $s$ . Es decir, que a pesar que siguen más de acuerdo con el principio de demanda efectiva de Keynes y Kalecki, como cuando el ahorro y la inversión se ajustan con los cambios en el producto, sin embargo no explican la normalidad observada por la utilización de la capacidad como sí lo hacen los modelos de Cambridge y el del supermultiplicador, y como que no tienen tampoco una relación teórica de largo plazo esperada entre la tasa de crecimiento y la tasa de inversión.

En esta segunda aproximación, seguida por Kalecki (1970) y Steindl (1952, 1979), se dejaba abierta la posibilidad de que el grado de utilización  $u$  de la capacidad fuese menor que uno, y a diferencia de la visión de Cambridge **no se admitía que la distribución del ingreso fuera endógena**, puesto que los supuestos de la economía a que se refería, eran la de una estructura oligopólica, no competitiva y por lo tanto establecida con la construcción de un margen sobre los costos<sup>14</sup>. La variable de ajuste tomada fue  $u$ , por lo que ésta ajustaba a los cambios en la variación del crecimiento de la demanda, respecto a  $g$ . La persistente situación de crecimientos de demanda por debajo de la expansión de la capacidad productiva, lleva per sé el negar el cambio de la distribución. La **inversión** en estos modelos era parcialmente inducida por el grado de utilización de la capacidad, lo que no alcanzaba para justificar que en el largo plazo la misma se mantuviera autónoma y sin ajustar a un grado de utilización normal, como en realidad se observa empíricamente en la economía. (Gráfico 1)

$$S_t^* = (1 - w)Y_t^* = I_t \quad 5)$$

$$\left(\frac{I}{Y}\right)^* \leq 1 - w = s$$

### 2.3- Supermultiplicador clásico

Una **tercera alternativa** de cierre para reconciliar la tasa de crecimiento del producto con la de acumulación de capital, surge del modelo del supermultiplicador clásico (sraffiano) Bortis (1979, 1997); Serrano (1995, 1996). Como puede verse en Tabla 1 en amarillo y verde, comparte algunos supuestos con uno y otro modelo, pero que se diferencia en que en este tercer modelo:

- la demanda efectiva es la que determina el nivel de producto y capacidad potencial.
- el crecimiento es dirigido por la demanda autónoma que no genera capacidad productiva.
- la capacidad productiva tiende a una tasa de utilización normal a largo plazo.

---

<sup>14</sup> Cabe considerar que en este punto la justificación de la exogeneidad de la distribución de los economistas clásicos contemporáneos o sraffianos, difiere de la visión neokaleckiana. Aún en una economía con libre competencia (definida en los clásicos como libre entrada y salida) cabría la consideración de una distribución exógena. Además de haberse demostrado **problemas lógicos de agregación** de mark-ups en el planteo de los kaleckianos. Steedman, (1992, 1993)



- no existe relación necesaria entre distribución y crecimiento, aunque sí existe relación positiva entre salarios y **nivel** de producto.
- la determinación de la tasa de ahorro medio es endógena, mientras que la tasa de ahorro marginal es exógena.
- El ahorro se ajusta a la inversión aun si la propensión marginal a ahorrar la utilización de la capacidad y la distribución del ingreso permanecen constantes.

Con esas diferencias este modelo logra mejores resultados que las otras variantes, obteniendo una convergencia dinámica de las variables efectivas hacia las normales observadas por ejemplo en la Tabla 1. Lavoie (2013, 2015).

Como en los primeros modelos de Cambridge, en el supermultiplicador, tanto la porción de ahorro ( $\frac{S}{Y}$ ) como de inversión ( $\frac{I}{Y}$ ) en el producto es endógena, con esta última determinando a la primera. Garegnani (1992) A diferencia de los modelos de Cambridge la distribución del ingreso es exógena respecto del nivel de producto<sup>15</sup>. La existencia de la variación de un componente autónomo de consumo ( $z_t$ ) permite hacer diferentes a la **propensión marginal** a ahorrar ( $s$ ) como “techo” de la **propensión media** a ahorrar ( $S/Y$ ).<sup>16</sup> (Ver ecuación 8 más abajo) La ( $s$ ) está determinada exógenamente por la distribución del ingreso, mientras que la segunda ( $\frac{S}{Y}$ ) cambia endógenamente con los cambios del consumo autónomo y la inversión Serrano y Freitas (2009).

En este modelo en oposición a los dos modelos anteriores, la variabilidad de la porción de la inversión y del ahorro en el ingreso permite la explicación de un crecimiento dirigido por la demanda que ajusta completamente demanda y oferta del producto a sus valores normales de utilización de capacidad productiva ( $u_n$ ). La crítica hacia los modelos neo-kaleckianos es precisamente que no consideran la tendencia observable hacia una utilización normal Skott (2012) de la capacidad productiva, entre otras, como los modelos basados en el

<sup>15</sup> Es decir, tomando como dada (Smith, Ricardo o Marx) la tasa salarial Stirati (1991) o bien tomando a la tasa de interés básica determinada por las instituciones bancarias como un fenómeno monetario y no real. Esta última funge como piso de la tasa de beneficios desde la determinación de un banco central. (Pivetti, 2007).

<sup>16</sup> Como se verá esta diferencia entre ahorro medio y ahorro marginal surge al aparecer la variación de los gastos autónomos que no crean capacidad como se puede ver en ecuación 6 más abajo.

profit-led growth Serrano (1995). En la Tabla 2 se muestran las diferencias entre los tres tipos de modelos: “Ecuación de Cambridge”, Neo-kaleckianos y Supermultiplicador clásico. Este último está representado por el sistema de ecuaciones 6):

$$\begin{aligned}
 g_y &= g_z + \left( \frac{\dot{h}_t}{s_t - h_t} \right) \\
 g_k &= h_t \frac{u_t}{v} - \delta \\
 \dot{u}_t &= u_t (g_y - g_k) \\
 \dot{h}_t &= h_t \beta (u_t - 1)
 \end{aligned}
 \tag{6)$$

En el Apéndice 0 se puede ver la deducción de estas cuatro ecuaciones del supermultiplicador con acelerador flexible que explican la dinámica de crecimiento del producto dirigido por la demanda autónoma. Freitas y Serrano (2015)

Tabla 2 Cuadro Comparativo entre las teorías de crecimiento dirigido por la demanda

Características/Modelos de crecimiento	Cambridge	Neo-kaleckiano	Supermultiplicador
<b>Capacidad de producción, producto agregado y demanda agregada</b>	Capacidad productiva (potencial) determina los niveles de producto agregado y de demanda agregada	Demanda agregada determina el nivel del producto agregado.	Demanda agregada determina los niveles de producto y capacidad productiva (potencial)
<b>Distribución del ingreso</b>	Endógeno	Exógeno	Exógeno
<b>Participación de la inversión en el producto y tasa de ahorro</b>	La participación de la inversión en el producto determina la participación del ahorro	la participación exógena de la tasa de ahorro determina la participación de la inversión en el producto	La participación de la inversión en el producto determina la participación del ahorro
<b>Esquema de crecimiento económico</b>	Crecimiento restringido por Oferta (capacidad)	Crecimiento dirigido por la Demanda (inversión)	Crecimiento dirigido por la demanda
<b>Tasa de utilización de capacidad productiva</b>	Tiende a una tasa de plena utilización de la capacidad	Tiende a un valor de equilibrio endógeno	Tiende a una tasa normal de utilización de la capacidad
<b>Participación de la inversión en el producto y tendencia de la tasa de crecimiento económico</b>	Existe una necesaria y positiva relación entre las dos variables	No existe una necesaria relación entre las dos variables	Existe una necesaria y positiva relación entre las dos variables
<b>Distribución del ingreso y tasa de crecimiento económico</b>	existe una necesaria y negativa relación entre las dos variables	Existe una relación positiva entre las dos variables en el "wage led" y una negativa en el "profit led"	No existe relación entre las dos variables. Existe un efecto positivo sobre el nivel del producto por parte de los salarios.
<b>Cierre Teórico</b>	Determinación endógena de un nivel requerido de distribución del ingreso	Determinación endógena requerida de una tasa de utilización de capacidad de equilibrio	Determinación endógena de un valor requerido de la fracción $f$

Fuente: Freitas & Serrano, (2014), p.33

### 3. Parte Empírica

El abordaje empírico del supermultiplicador clásico que se realiza en este trabajo utiliza dos regresiones diferentes que expresan dos núcleos fundamentales del crecimiento liderado por la demanda en el modelo. En 3.1 muestra cómo la demanda autónoma se vincula a largo plazo con el aumento de la capacidad productiva en manos de la inversión privada. La base es el “acelerador de la inversión” que como fenómeno generalizado es conocido a partir de la correlación entre el producto y la inversión, y su respuesta ante las variaciones de la demanda total puede ser considerada una regularidad empírica en la mayoría de los países. IMF (2015:121-154) La discusión planteada desde el modelo del supermultiplicador forma parte de la causalidad de la demanda autónoma sobre la tasa de inversión sobre el producto. En 3.2 se muestra como dicha variación de demanda se vincula a largo plazo con el crecimiento del producto total en donde el supermultiplicador solo afecta el nivel y no la variación de dicho producto.

Desde ya, la aproximación y construcción más cuidada respecto a la porción de demanda efectiva que es autónoma del producto, luce más complicada en virtud de no contar con más precisas series de participación de salarios en el producto en primer lugar, como también de otros índices que den cuenta del consumo privado autónomo o índice de consumo a crédito. Otro tanto pasa con las variables económicas fiscales, al no contarse con el total de la actividad estatal en sus aplicaciones a la demanda efectiva para todos los niveles desagregados provinciales y municipales, puede claramente afectar la robustez de los resultados para el caso de la Argentina.

Cada variable postulada como autónoma del producto, posee distintos feedbacks (endogeneidad) de este último en mayor o menor grado, dado que como afirma Girardi y Pariboni (2016:12-15) analizando el modelo para EEUU, dichas variables “no se encuentran en el aire”. El modelo del supermultiplicador supone a dichos feedbacks menores que el efecto directo y

lo que se observa de las regresiones es que efectivamente es así. Sin embargo, cada componente de la demanda autónoma puede ser diferente en sus feedbacks, pudiendo afectar resultados. Por ej. las exportaciones pueden por la ley de Kaldor-Verdoorn recibir vía el crecimiento del producto y la consiguiente suba de productividad de la economía, un impulso competitivo, aunque es claro que bastante menor que la causalidad opuesta. Otro tanto puede hacerse con el consumo a crédito de las compras inmobiliarias, o bien el consumo público con sus componentes automáticos de compensación. Al respecto, en este trabajo para el modelo del supermultiplicador no se obtuvieron resultados significativamente mejores respecto a la endogeneidad de la demanda autónoma al retirar de la misma el consumo autónomo para la sección 3.2.

Por su parte para la Argentina, Medici (2010) obtiene una explicación de largo plazo entre variables de demanda y el producto sin partir de un modelo y por lo tanto realiza una tarea de exploración de las variables que puedan explicar al producto en su crecimiento logrando un vínculo de largo plazo estable. Otro antecedente para la Argentina, son los estudios sobre determinantes de la inversión privada se encuentra en su última versión en Coremberg et al (2007), en el que obtiene una relación positiva entre crecimiento del producto e inversión, mostrando el acelerador de la inversión, desechando muchas posibles variables causales y quedándose con una relación de largo plazo del consumo e inversión pública, las exportaciones y la construcción con el producto. (Apéndice 3, gráfico 1)

Como se dijo, en el acápite 3.1 se hace un ejercicio obteniendo resultados similares al acelerador de la inversión, pero usando el share de inversión sobre producto como variable dependiente y la demanda autónoma como independiente (exogeneidad), de acuerdo a la teoría del acelerador flexible Chenery (1952). Como se busca mostrar el hecho estilizado de que las variables de demanda autónoma son significativas para la determinación de esa tasa de inversión, se procede con el análisis de dicha relación.

Se testea en 3.1, las raíces unitarias y quiebres estructurales, la evaluación de potenciales relaciones de cointegración y la exogeneidad entre las variables

agregadas autónomas y las inducidas con una serie anual del período 1930-2009. Es importante aclarar, que desde esta perspectiva, y siguiendo a Engle, Hendry y Richard (1983) para este trabajo, la **exogeneidad débil** en la variación de la tasa de inversión con relación a la de la demanda autónoma, implica la no contemporaneidad de su influencia, es decir que la distribución marginal de la tasa de inversión no contiene una información utilizable para realizar una inferencia sobre la demanda autónoma.

Posteriormente en 3.2 se realizan pruebas similares con el modelo del supermultiplicador clásico, analizando la existencia de una relación de cointegración entre variación de demanda autónoma y el producto, con análogo análisis sobre la exogeneidad entre las variables analizadas.

El vínculo teórico entre ambos ejercicios se hace evidente, en tanto la ecuación testeada en ejercicio 3.1 integra el modelo del supermultiplicador testeado en 3.2., que está basado como vimos en un multiplicador del ingreso y un acelerador de la inversión.

### **3.1 Cointegración entre la tasa de inversión en el producto y la tasa de crecimiento de la demanda autónoma.**

Al tratarse de la dinámica de la inversión se eligió la serie de inversión en equipo durable de producción de Ferreres (2010) de frecuencia anual para el período (1930-2009) y a precios constantes de 1993 como así también el gasto autónomo conformado con la suma del consumo público, las exportaciones y la construcción.

Se observa que la tasa de variación de la inversión privada real ( $I/Pib$ ) y la demanda autónoma real ( $z$ ) tienen patrones comunes con importantes cambios en 1990 y 2002. Pero, por supuesto, la inversión privada tiene, como es típico, una mayor volatilidad que la demanda autónoma para todo el período de análisis. (Gráfico 1 del Apéndice 3) Para la inversión privada se observa entre 1960 y 1982 un período de valores más elevados, con posibles quiebres estructurales en esos dos años.

En un primer paso en el estudio de las series, se busca chequear la estacionariedad de las mismas, debido a la posibilidad de tener una regresión espuria. Según Granger y Newbold (1974) son regresiones espurias entre dos variables que muestran las siguientes características: 1) No mantienen una relación causal entre sí; y 2) que la estimación de un modelo econométrico temporal, que relaciona a una de ellas con la otra, proporciona elevado R cuadrado y un valor del estadístico de Durbin-Watson muy bajo, con lo que se correspondería a la ausencia de autocorrelación. De los resultados sobre su estacionariedad depende que un modelo esté bien especificado. Sin embargo, no puede esperarse un resultado mecánico de esto, en tanto muchos casos son posibles. En Guisan (2002) se muestra que puede haber no estacionariedad de la perturbación en relaciones no espurias debido a problemas de especificación del modelo como omisiones de variables secundarias, como que puede no haber relación de causalidad en relaciones no espurias. En suma, los límites de una interpretación que asocie entre regresiones espurias y no cointegración deben siempre ser contempladas a partir de los resultados de los test y su coherencia de resultados. Guisan (2002:15)

### **Tasa de inversión y demanda autónoma en los modelos teóricos**

El vínculo teórico entre estas dos variables que parte del principio de ajuste del stock de capital<sup>17</sup>, se expresa en la ecuación 2 del Apéndice 1 con la propensión marginal a invertir<sup>18</sup>  $h_t = \frac{I}{Y} = \frac{v}{\mu} (\delta + g_t^e)$  que vincula el crecimiento esperado de la demanda  $g_t^e$  con la propensión a invertir o proporción en el producto  $\frac{I}{Y}$  a partir de los cambios en el crecimiento de la demanda efectiva esperada con utilización normal  $\mu = 1$  y de los cambios tecnológicos que afecten la relación capital producto  $v$  como de su depreciación. Esta especificación figura en Cesaratto et al, (2003); y Freitas y Dweck (2010).

---

<sup>17</sup> “En base a este principio es que, dada la tecnología, las firmas desean instalar un stock de capital que provea una capacidad productiva con el fin de atender los niveles esperados normales de demanda efectiva a lo largo de la vida útil del equipamiento con una cierta holgura de capacidad ociosa planeada, que sirve para atender los picos transitorios de demanda y/o aumentos inesperados en la tendencia de la demanda efectiva. El stock de capital deseado será dado entonces por la demanda efectiva esperada y por la relación técnica capital-producto potencial que dice cuanto capital es necesario para obtener una unidad de producto potencial normal”. Serrano, (2006:2)

<sup>18</sup> En el Apéndice se encuentra con la expresión totalmente ajustada de largo plazo en utilización normal  $\mu = 1$

Con otra especificación ecuacional como la ecuación 11 del Apéndice 0 ,  $\dot{h}_t = h_t \beta (u_t - \mu)$  que utiliza Freitas y Serrano (2014) y Serrano, Freitas y Behring, (2017), la dinámica actúa indirectamente a través de las variaciones de la utilización de la capacidad con  $\beta$ , como parámetro de ajuste del modelo. En efecto, se encuentra que no habría diferencias con el anterior modelo, en tanto que los resultados en el largo plazo para la ecuación 4 del Apéndice 1,  $h^* = \frac{(z+\delta)v}{u^*}$ , también se obtiene un vínculo positivo entre  $z$  la tasa de crecimiento y  $h$ , la tasa de inversión.

Como ya se dijo, en todas las versiones del supermultiplicador como en la relación positiva entre la tasa de crecimiento y la tasa de inversión en steady-state es la misma para todas las versiones del supermultiplicador, cambiando solo la explicación de la convergencia. Braga (2018:6)

Cabe considerar que el modelo de crecimiento de Cambridge, más arriba descrito, retienen a este vínculo entre tasa de inversión y producto aunque con opuesta causalidad. Avancini, et al (2015:4)

### 3.1.1 Análisis de existencia de raíces unitarias en las variables tasa de Inv ( $I/Y$ ) y crecimiento del Pib ( $g$ )

Al tratarse de series temporales lo primero que se prueba previamente en el análisis es la presencia de raíces unitarias de las series mencionadas con el fin de evaluar la existencia de una potencial relación de largo plazo entre las mismas. Para ello se usó dos test distintos: el de Dickey-Fuller Aumentado, y test de Phillips-Perron.

Se utilizará para la detección de raíces unitarias, el test ADF de Dickey-Fuller aumentado que se basa en la estimación de la siguiente ecuación:

$$\Delta Y_t = \alpha Y_{t-1} + \beta_i X_{i,t} \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_t + \varepsilon_t$$

Donde las hipótesis a testear son:

$$H_0: \alpha = 0 \quad H_1: \alpha < 0$$

---

<sup>19</sup> Es evaluada usando el estadístico t de alfa.



Con regresores exógenos  $X_{i,t}$  (vg. constante y tendencia), y parámetros a ser estimados como  $\alpha, \beta, \delta$ .

Los resultados hallados en los test son complejos, en tanto con ADF se obtiene para la tasa de inversión sobre el producto la no existencia de raíces unitarias, pero sí para el test de Phillips-Perron. Por lo que no puede darse un necesario o correcto orden de integración de las dos series. En la Tabla 3 se deduce que el análisis existencia de raíces unitarias por el test de Dickey-Fuller aumentado y por el test de Phillips-Perron en la Tabla 4. Por este último se implica que ambas variables son integradas de grado uno  $I(1)$  al no poderse rechazar la hipótesis nula de la existencia de una raíz unitaria en niveles al 1%. Sin embargo, recurriendo al otro test ADF, no se obtiene los mismos resultados, rechazándose la hipótesis nula en niveles para la variable  $I/Y$  y  $z$ . Esto último significa que las perturbaciones exógenas sobre el comportamiento de estas variables generan efectos permanentes y acumulativos sobre su desempeño. De tal forma que no puede decirse a ciencia cierta cuál de los resultados es el correcto.

**Tabla 3 Dickey-Fuller Aumentado**

Variable	Muestra	Niveles	p-value	Muestra	Diferencias	p-value
<b>z</b>	1932-2009	-3.75	0.03	1932-2009	-7.75	0.00
<b>I/Y</b>	1932-2009	-4.53	0.0025			
<b>ADF Valor crítico al 1%; 5%; 10% :</b>				<b>-4.10</b>	<b>-3.48</b>	<b>-3.17</b>

**Tabla 4 Phillips-Perron**

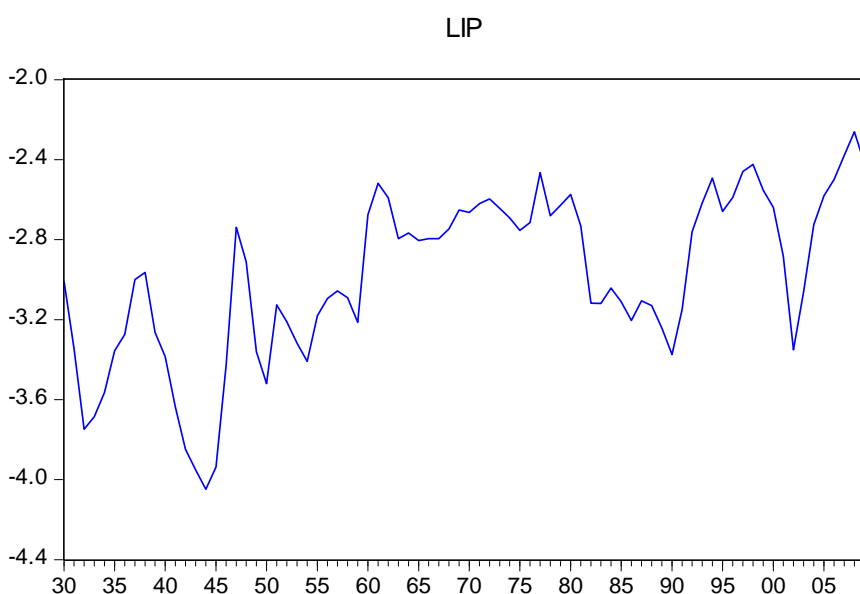
Variable	Muestra	Niveles	p-value	Muestra	Diferencias	p-value
<b>z</b>	1932-2009	-3.97	0.01	1932-2009	-7.73	0.00
<b>I/Y</b>	1932-2009	-3.52	0.05	1932-2009	-8.24	0.00
<b>PERRON Valor crítico al 1%; 5%; 10% :</b>				<b>-4.10</b>	<b>-3.48</b>	<b>-3.17</b>

\* Se indica el rechazo de la hipótesis de raíz unitaria a un nivel del 1%, de Mc Kinnon. El valor DW es cercano a 2 en todos los casos y se probó con tendencia y con término constante. Variables tomadas en logaritmos.

La ambigüedad de estos resultados podría estar indicando uno o más posibles quiebres estructurales para la tasa de inversión en el período analizado. Para tratar esta dificultad, se realizó una primera regresión simple por MCO, pero

ante posible presencia de endogeneidad<sup>20</sup> por la construcción de las variables involucradas, se procedió a calcular también un modelo VAR.

A partir de la regresión MCO se realizan pruebas endógenas en el test global de quiebres estructurales de Bai & Perron (2003)<sup>21</sup> para hallar quiebres estructurales endógenos en la regresión MCO entre  $I/Y$  y  $z$ , obteniéndose un quiebre estructural en 1960 que está vinculado al ingreso al país en el gobierno de Frondizi de grupos económicos y multinacionales que dan un shock exógeno positivo en la inversión, en Gráfico 2. Este quiebre servirá para poder plantear tanto en los modelos VEC y MCO la incorporación en ellas de una variable dummy que representen ese quiebre en la relación. El otro quiebre es el de 1982 negativo que no se agregó para no quitar grados de libertad a la regresión.



**Gráfico 2 Tasa de inversión sobre producto en logaritmos**

### **3.1.2 Análisis de Cointegración y elaboración del Modelo VEC de Corrección de Errores.<sup>22</sup>**

<sup>20</sup> En donde la variable independiente correlaciona con los residuos de la regresión en cuestión.

<sup>21</sup> La metodología BP puede desenredarse en dos partes separadas e independientes. En primer lugar, se puede identificar cualquier número de interrupciones en una serie de tiempo, independientemente del significado estadístico. En segundo lugar, una vez que se han identificado los quiebres, BP propone una serie de estadísticas para probar la significancia estadística de estas rupturas, usando valores críticos asintóticos.

<sup>22</sup> Coremberg et al. (2007) pp.218-223; Avancini, et al(2015)

Un modelo de vector de corrección de error (VEC) es un modelo VAR que tiene restricciones de cointegración en su especificación, por lo que se sabe que aunque las series no son estacionarias, se sabe que están cointegradas.

En Johansen, (1991) se analizan las restricciones impuestas por la cointegración de las series incluidas en un modelo VAR no restringido. Para un modelo VAR de orden  $p$  se puede generalizar:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + B x_t + \varepsilon_t$$

Donde  $y_t$  es un vector de  $k$  variables no estacionarias,  $I(1)$ , y  $x_t$  es un vector de  $d$  variables deterministas y  $\varepsilon_t$  es un vector de innovaciones.

Operando convenientemente puede escribirse en forma compacta como:

$$\Delta y_t = \pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} (-\sum_{j=i+1}^p A_j) \Delta y_{t-i} + B x_t + \varepsilon_t \quad 7)$$

Donde  $\pi = \sum_{i=1}^p A_i - I$

Del teorema de representación de Granger puede saberse que si la matriz de coeficientes  $\pi$  tiene un orden reducido<sup>23</sup>  $r < k$  entonces existen matrices  $\alpha$  y  $\beta$  de orden  $r$  tal que  $P = \alpha\beta'$  donde los elementos de  $\alpha$  son los coeficientes de ajuste del modelo VEC<sup>24</sup> y  $\beta'y_t$  es estacionaria. Si se tienen  $k$  variables endógenas, cada una con una raíz unitaria, se pueden tener hasta  $k-1$  relaciones de cointegración.

En principio no hay un mecanismo que sirva de guía sobre la cantidad de variables a incorporar en el VAR, por lo que (Sims, 1980) recomienda la selección de las mismas de acuerdo al modelo relevante.

La existencia de una relación de cointegración puede indicar una relación estable de largo plazo. Y para testear esa posibilidad de que ambas variables sigan una tendencia determinística común, se realizó un test de cointegración.

La existencia de series no estacionarias es una condición necesaria pero no suficiente para la existencia de cointegración entre las variables examinadas. Para ello, es necesario implementar alguno de los tests de Johansen (1988, 1995). Se ha utilizado el test de la traza, uno de los más comúnmente empleados para este propósito.

<sup>23</sup>  $r$  es el número de relaciones de cointegración

<sup>24</sup> VEC o vector de corrección de errores.

La estructura de retardos sugerida por distintos criterios fueron de Schwarz de 1; Hannan Quinn de 2; el LR test de 4; y el criterio de Akaike de 6 lags. Testeando la posibilidad de cointegración se utiliza un modelo var de 4 lags con intercepto. La presencia de una relación de cointegración entre la tasa de inversión y la demanda autónoma muestra una relación de largo plazo estable entre la demanda autónoma y la tasa de inversión privada.

De la ecuación 7) se obtiene la ecuación condicional, que reemplazada con los valores de la regresión efectuada con y sin variable dummy, se muestra separada en dos columnas en la Tabla 5. Conforme a los resultados obtenidos, la tasa de crecimiento del producto se puede generar como un modelo de corrección al equilibrio, en el cual el término de corrección CE es  $-0.29$  con una bondad de ajuste de  $0.49$  y  $0.39$  respectivamente.

El coeficiente de ajuste CE es negativo, menor que 1 y significativo lo que permite la convergencia a la condición de largo plazo para la ecuación condicional que explica la tasa de inversión con la variación del gasto autónomo para ambas especificaciones con y sin dummy.

**Tabla 5**

Variables	Relación de largo plazo para $d(I/Y)$	Relación de largo plazo para $d(I/Y)$ con Dummy
<b>z</b>	<b>-0.34</b> [-3.13899]	<b>-0.37</b> [-3.52182]
<b>c</b>	6.589249	6.87616
	<b>Corto plazo para <math>d(I/Y)</math></b>	<b>Corto plazo para <math>d(I/Y)</math> con dummy</b>
CE	-0.29 [-3.21141]	-0.28 [-3.34472]
di/y-1	0.511 [ 3.74306]	0.482 [ 3.81352]
di/y-2	-0.176 [-1.27524]	-0.168 [-1.31604]
di/y-3	-0.102 [-0.79290]	-0.105 [-0.88703]
di/y-4	0.234 [ 1.81095]	0.217 [ 1.81965]
dz-1	-0.058 [-0.15132]	0.292 [ 0.79300]
dz-2	0.289 [ 0.77174]	0.162 [ 0.46659]
dz-3	0.831 [ 2.26087]	0.825 [ 2.43570]
dz-4	-0.687 [-1.80973]	-0.684 [-1.95684]
c	-0.006 [-0.19173]	-0.021 [-0.72371]
d60	-	0.601 [ 3.55145]
R cuadrado	0.39	0.49

El lag tercero del gasto autónomo  $z$  es significativo y positivo, junto al primer lag de la tasa de inversión con y sin dummy.

Con un test de Wald<sup>25</sup>, que permite determinar el valor de un conjunto de variables de una regresión, se puede ver que los coeficientes de corto plazo en conjunto no son estadísticamente igual a cero. (Apéndice 3, Tabla 6)

El sistema también muestra que las variables tienen una relación de largo plazo (cointegración) con un vector de coeficientes  $[1; 0.34; -0.659]$ . Por consiguiente, las variables comparten una tendencia común y al menos una de las variables deberá responder a los desequilibrios para que el sistema ajuste a la dinámica de equilibrio.

Se transforma a la ecuación condicional en un sistema para poder aplicar los **tests** de autocorrelación de Breusch-Godfrey LM, como el test de heterocedasticidad de Breuch-Pagan-Godfrey tanto para las pruebas con y sin las variables dummies de los quiebres estructurales de 1960. En ambos modelos con y sin dummy, los test permiten rechazar la existencia de autocorrelación y rechazar la existencia de heterocedasticidad. (Apéndice 3, Tablas 2, 3, 4 y 5 respectivamente). Se concluye entonces que el planteo de los modelos estimados podría considerarse razonablemente correcto.

### 3.1.3 Funciones Impulso-Respuesta

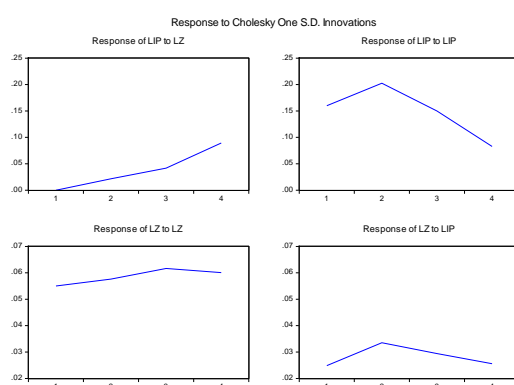
Dado que, por lo general, las innovaciones  $\epsilon_t$  están contemporáneamente correlacionadas, suele aplicarse una transformación a efectos de corregir dicha correlación. La más conocida es la transformación de Cholesky, que utiliza la matriz de covarianza de los residuos para ortogonalizar los impulsos. Esta opción impone un orden específico a las variables en el modelo de VEC y atribuye todos los efectos de cualquier componente común a la variable ubicada

---

<sup>25</sup> La prueba de Wald funciona al probar la hipótesis nula de que un conjunto de parámetros es igual a algún valor. En la prueba que se presenta acá, la hipótesis nula es que los dos coeficientes de interés son simultáneamente iguales a cero. Si la prueba no rechaza la hipótesis nula, esto sugiere que eliminar las variables del modelo no perjudicará sustancialmente el ajuste de ese modelo, ya que un predictor con un coeficiente muy pequeño en relación con su error estándar generalmente no está haciendo demasiado para ayudar a predecir la variable dependiente. Fox (1997,;569)

en primer lugar en el sistema. Debido a ello, los resultados de las funciones de impulso-respuesta podrían cambiar notablemente si se alterara el orden de las variables en el modelo estimado.

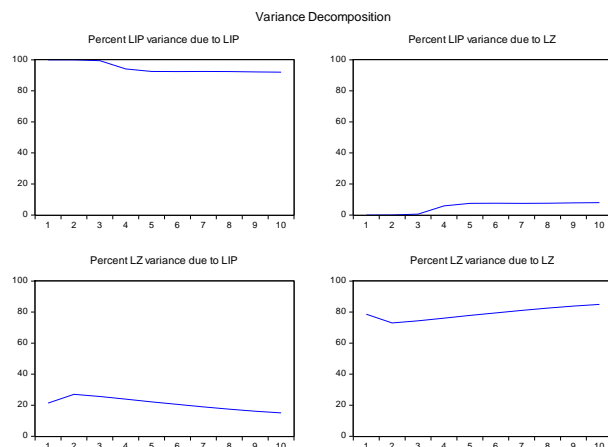
Pueden verse los gráficos de **impulso-respuesta** en relación con la Tabla 5, la reacción de la tasa de inversión a las variaciones del gasto autónomo se muestra creciente y se sostiene persistente luego de cuatro períodos, mientras que la reacción del gasto autónomo frente a variaciones de la tasa de inversión, cae persistentemente.



La respuesta del gasto autónomo a la tasa de inversión se muestra cayendo sostenidamente, como puede esperarse en el modelo. Los gráficos de I-R del VAR con o sin la variable dummy, no ofrecen diferencias significativas de comportamiento.

### 3.1.4 Descomposición de la Varianza

Así como las funciones de impulso-respuesta miden el comportamiento de las variables endógenas ante diferentes shocks, el análisis de descomposición de la varianza permite distribuir la varianza del error de predicción de cada variable en función de sus propios shocks y de las innovaciones en las restantes variables del sistema. Así, este análisis considera la importancia relativa de cada innovación aleatoria en el modelo VEC, de forma que la suma de estos porcentajes alcance a cien.



En el gráfico múltiple se muestran los porcentajes de la varianza de la tasa de inversión sobre el producto explicados por los diferentes shocks de demanda autónoma. Se observa que los shocks en dicha variable explican un porcentaje menor después de diez años.

### 3.1.5 Exogeneidad débil de la demanda autónoma

Tabla 6<sup>26</sup>

Variables	Relación de largo plazo para d(z)	Relación de largo plazo para d(z) con Dummy
<b>z</b>	<b>-0.34</b> [-3.13899]	<b>-0.37</b> [-3.52182]
<b>c</b>	6.589249	6.87616
	Corto plazo para d(z)	Corto plazo para d(z) con dummy
CE	-0.034 [-1.06171]	-0.031534 [-1.00898]
di/y-1	0.085 [ 1.74600]	0.078 [ 1.64574]
di/y-2	-0.019 [-0.38795]	-0.017 [-0.36056]
di/y-3	0.040 [ 0.87401]	0.039 [ 0.87582]
di/y-4	0.012 [ 0.26592]	0.009 [ 0.19087]
dz-1	-0.039 [-0.28236]	0.035 [ 0.25529]
dz-2	0.067 [ 0.50609]	0.041 [ 0.31365]
dz-3	-0.043 [-0.32917]	-0.044 [-0.34127]
dz-4	-0.178 [-1.31866]	-0.176 [-1.33735]
c	0.034 [ 3.15820]	0.031 [ 2.89655]
d60	-	0.126 [ 1.97747]

En Tabla 6 se muestra que no es significativo el coeficiente de cointegración de la otra relación donde la demanda autónoma sería inducida, tanto con y sin variable dummy, por lo que las variaciones y discrepancias de corto plazo no

<sup>26</sup> El software E-Views realiza una normalización tal que permite identificar el vector de cointegración. La misma consiste en igualar a uno el coeficiente de la variable ubicada en primer lugar.

convergen a su ecuación de largo plazo, lo que lleva a la consideración de la exogeneidad débil de la variable  $z$ .

Es posible imponer restricciones de identificación al vector de cointegración. Estas restricciones se pueden imponer sobre el propio vector de cointegración y/o los coeficientes de ajuste. Por lo tanto, si el parámetro de velocidad de ajuste es cero (estadísticamente), la variable en cuestión es débilmente exógena.

En los sistemas cointegrados, si una variable no responde a las desviaciones de corto plazo hacia la relación de largo plazo, esta se considera débilmente exógena.<sup>27</sup> Por lo tanto, si el parámetro de velocidad de ajuste CE es cero (estadísticamente), la variable en cuestión es débilmente exógena. En efecto si en Johansen el parámetro CE que marca la velocidad de ajuste es cero para una variable, dicha variable es débilmente exógena, Enders (2014:398). Lo que importa es que el  $t$  estadístico del término CE para  $I/Y$  no ajusta las discrepancias de corto plazo con respecto a la relación de largo plazo, por lo que se deduce que  $z$  es débilmente exógeno.

Esta (y otras) restricciones se pueden testear utilizando el estadístico LR. La prueba de LR se realiza estimando dos modelos y comparando el ajuste de un modelo con el ajuste del otro. La eliminación de las variables de predicción de un modelo casi siempre hará que el modelo se ajuste peor (es decir, un modelo tendrá una menor probabilidad de logaritmo), pero es necesario probar si la diferencia observada en el ajuste del modelo es estadísticamente significativa. <sup>28</sup>

Partiendo de los resultados del CE en tabla 6 puede concluirse afirmativamente sobre la **exogeneidad débil** de  $z$  desechando su feedback ante las

---

<sup>27</sup> Engle, Hendry y Richard (1983) analizan varios tipos de exogeneidad. En general, una variable es débilmente exógena para un conjunto de parámetros si su distribución marginal no contiene información útil para inferir acerca del conjunto de parámetros. Debe notarse que el test de causalidad de Granger no es válido en un sistema cointegrado (Enders, 2010).

<sup>28</sup> La prueba de lr hace esto al comparar las verosimilitudes en logaritmos de los dos modelos, si esta diferencia es estadísticamente significativa, entonces se dice que el modelo menos restrictivo (el que tiene más variables) se ajusta mejor a los datos que el modelo más restrictivo. La fórmula para la estadística de la prueba lr es:

$$lr = -2 \ln (L (m1) / L (m2)) = 2 (ll (m2) - ll (m1))$$

Donde  $L (m^*)$  denota la probabilidad del modelo respectivo (modelo 1 o modelo 2) y  $ll (m^*)$  el log natural de la probabilidad final del modelo (es decir, la probabilidad logarítmica). Donde  $m1$  es el modelo más restrictivo, y  $m2$  es el modelo menos restrictivo. La estadística de prueba resultante se distribuye chi-cuadrado, con grados de libertad igual a la cantidad de parámetros que están restringidos (en el ejemplo actual, el número de variables eliminadas del modelo, es decir, 2).



perturbaciones de corto plazo. La hipótesis nula del test LR estipula **la validez de las restricciones**, y según los datos para el **vec con dummy** y restricciones se obtiene un coeficiente LR: 2.15 con un P-value de  $0.14 > 0.05$  por lo cual no puede rechazarse dicha validez y confirma la exogeneidad.

El VEC restringido con la condición de un valor cero en la CE correspondiente a  $z$ , permite obtener una menor varianza para el CE correspondiente a  $I/Y$  (ver tabla 7 en apéndice 3, y Enders (2014:398))

### 3.1.6 Prueba con modelo en Mínimos Cuadrados Ordinarios

Braga, (2018) analiza y continua el trabajo de Avancini et al (2015) mostrando la regresión en MCO entre las variables analizadas, previamente haber obtenido endógenamente por Bai & Perron (2003) los datos de los quiebres estructurales. (Apéndice 3, tabla 1) Posteriormente se utilizan variables dummies para dichos años de quiebres para mostrar en una correlación MCO, el bajo coeficiente de la tasa de inversión como respuesta a 1 punto porcentual de variación en el crecimiento del producto. Ver Braga (2018:9)

También aquí, como se dijo anteriormente, al no dar resultados concluyentes los test de existencias de raíces unitarias, se realizará una Regresión MCO con la dummy en 1960 que representa el cambio estructural positivo que se da en ese año y que modifica desde allí hasta el final de la muestra. (Tabla 8, Apéndice 3)

$$\frac{I}{Y} = c + g_z + D60 + \left(\frac{I}{Y}\right)_{-1} + \left(\frac{I}{Y}\right)_{-2}$$

$$\frac{I}{Y} = 0.005 + 0.07 + 0.02 + 1.087 - 0.21$$

Como en Braga, (2018) se observa también en esta regresión un coeficiente pequeño de adaptación a la demanda autónoma (0.07), que expresa teóricamente al acelerador flexible (Serrano 1995). En efecto, el retraso en invertir por parte del inversor que solo en la media cumple en aumentar la inversión y por lo tanto modificar el grado de la utilización de la capacidad alrededor de una franja que oscila poco.

Los resultados de la regresión simple muestran que el ejercicio soporta la hipótesis del mecanismo de ajuste del acelerador flexible expuesto más arriba, en que el acelerador ajusta lentamente a la demanda autónoma.

Estos resultados son muy importantes para el funcionamiento de los modelos de supermultiplicador publicados, en tanto todos ellos incorporan este tipo de ecuaciones relacionadas con el acelerador de la inversión, como se dijo más arriba.

### 3.2 Cointegración entre demanda autónoma y producto en el modelo del supermultiplicador

Se analiza la serie anual de Ferreres tomándose en logaritmos las variables producto real ( $Y_t$ ) y demanda autónoma real ( $Z_t$ ). Esta última está construida con la suma de la inversión en inmuebles o construcción, el consumo público, las exportaciones y el consumo autónomo privado. El consumo autónomo esta a su vez construido como el consumo total menos los salarios. Por su parte, la participación salarial en el producto está tomada de Graña, (2007), que abarca el periodo 1935-2004 y que formar y restar al consumo total, el consumo desde los salarios.

#### 3.2.1 Análisis de existencia de raíces unitarias en las variables demanda autónoma ( $z$ ) y crecimiento del Pib ( $g$ )

En primer lugar se observó la existencia de raíces unitarias en las variables utilizadas para ver si las variables están cointegradas.

Tabla 7 Raíces Unitarias, Test de ADF. Variables tomadas en logaritmos<sup>29</sup>

Variable	Muestra	Niveles	p-value	Muestra	Diferencias	p-value
<b>z</b>	1936-2004	-2.860965	0.1815	1937-2004	-7.9999	0.00
<b>pib</b>	1936-2004	-1.639553	0.7669	1938-2004	-6.969456	0.00
<b>Valor critico al 1%; 5%; 10% :</b>				<b>-4.10</b>	<b>-3.48</b>	<b>-3.17</b>

Se indica el rechazo de la hipótesis de la raíz unitaria a un nivel del 1% de Mc Kinnon.

<sup>29</sup> El test de Phillips-Perron da similares resultados en punto al nivel de integración de las variables.

En la Tabla 7 se deduce que el análisis de existencia de raíces unitarias por el test de Dickey-Fuller aumentado, permite rechazar la hipótesis en primeras diferencias, lo que indica que las variables pueden tener una relación de cointegración, es decir, puede existir un vínculo de largo plazo de comportamiento estacionario. (de equilibrio en el sentido estadístico). Lo que implica que ambas variables son integradas de grado uno  $I(1)$  al no poderse rechazar la hipótesis nula de la existencia de una raíz unitaria en niveles.

De la observación de los residuos (Gráfico 1, Apéndice 4) de una regresión entre las dos variables tomadas en logaritmos surge que los puntos de posibles quiebres se hallan a fines de los cuarenta y a mediados de los setenta. Se realiza el test global de Bai & Perron (2003): obteniéndose un quiebre estructural en 1976. (Tabla 1, Apéndice 4). Girard y Pariboni (2016:11) analizan para los datos de EEUU, la existencia de quiebres estructurales adoptando finalmente un subperíodo que deja afuera el lapso del '47-'60, para realizar el análisis de impactos de corto y largo plazo.

De igual forma, en este trabajo, con la información obtenida de existencia de raíces y de quiebres estructurales se continúa con el test de Johansen (1988,91) para establecer el vector de corrección de errores de las variaciones de corto plazo a las de la relación teórica de largo plazo buscada.

Para ello, mediante una reparametrización del sistema VAR se estiman los autovalores asociados con máxima verosimilitud y, a partir de allí, se evalúa el número de autovalores significativamente distintos de cero a través del test de traza y el test de máximo autovalor. De ello surge que existe al menos una relación de cointegración por lo cual existe una combinación lineal entre las variables que es estacionaria. (Tabla 2, Apéndice 4)

### **3.2.2 Análisis de Cointegración y elaboración del Modelo VEC de Corrección de Errores.**

A partir de la consideración de la existencia de un quiebre estructural en 1976 para un modelo de dos lags y tendencia constante, esta última también sugerida

por la observación de los datos de las series, se introdujo una variable dummy para ese año.

### VAR con y sin variable dummy

Siguiendo los criterios explicados en 3.1 donde se mostraban los parámetros de cointegración de la tasa de inversión y de crecimiento de la demanda autónoma, en este caso se hará con el producto como variable endógena y el gasto autónomo como exógena. Se muestra en la Tabla 8a dichas variables correspondientes al supermultiplicador, demanda autónoma y producto ( $z$  e  $Y$  respectivamente). En ella se vuelcan los resultados de la cointegración para el período completo con y sin variable dummy correspondiente al quiebre estructural encontrado para 1976 por el test de Bai & Perron (2003). Como puede apreciarse, los resultados muestran en ambos casos la cointegración con la relación de largo plazo, aunque la interacción de corto plazo se presenta no significativa para los rezagos. La variable dummy para 1976 es significativa y de efectos negativos para el crecimiento del producto  $Y$ .

Tabla 8a

Variables	dy sin Dummy	dy con Dummy
<b>z</b>	-1.172707 [-11.0690]	-1.21026 [-6.41804]
<b>c</b>	1.774248 [ 1.46557]	1.478641 [ 0.71810]
<b>CE</b>	0.108245 [ 4.31546]	-0.111217 [-3.80144]
dy-1	-0.095909 [-0.63602]	0.010272 [ 0.06902]
dy-2	-0.330337 [-2.10268]	-0.14577 [-0.99256]
dz-1	0.095988 [ 0.83151]	0.031876 [ 0.26100]
dz-2	0.045792 [ 0.39453]	-0.060482 [-0.49970]
<b>d76</b>		-0.047935 [-2.63559]

Se realizan luego sobre el sistema<sup>30</sup> obtenido para la Tabla 8a, los test de autocorrelación LM y de heterocedasticidad B-P-G. En ambos ejercicios los test

<sup>30</sup> Eviews ofrece un sistema de ecuaciones que reproduce un sistema similar al modelo bivariado de variables endógenas  $d(Y)$  y  $d(z)$  sobre el que se pueden realizar diversos test imposibles en el modelo cointegrado con la ecuación VEC.

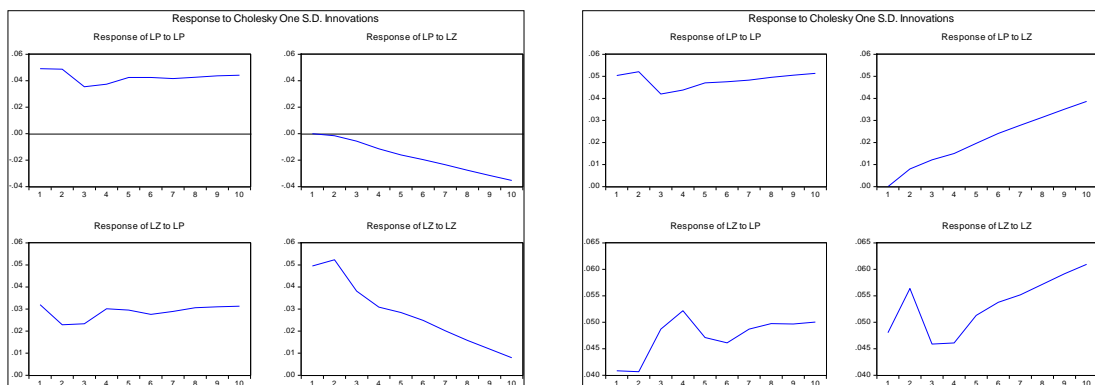
muestran que se acepta la hipótesis nula de no autocorrelación y no heterocedasticidad de los residuos<sup>31</sup>. (Tablas 3 y 4, Apéndice 4)

El sistema muestra que las variables con una dummy tienen una relación de largo plazo (cointegración) con un vector de coeficientes [1; 1.21; -1.48]. Por consiguiente, las variables comparten una tendencia común y al menos una de las variables deberá responder a los desequilibrios para que el sistema ajuste a la dinámica de equilibrio.

### 3.2.3 Funciones de impulso respuesta

Siguiendo con la argumentación dada en 3.1.3 los gráficos de **Impulso-respuesta** para ambos casos, con y sin variable dummy, claramente difieren en la reacción de la variable producto *lp* ante una variación de la demanda autónoma *lz*. Con la dummy *d76* se permite una respuesta creciente afín con la hipótesis teórica de largo plazo con causa en la demanda autónoma corrigiendo una respuesta decreciente para el VEC sin dummy, como se ve en los gráficos de I-R. No obstante, la respuesta recíproca es persistente en ambos casos.

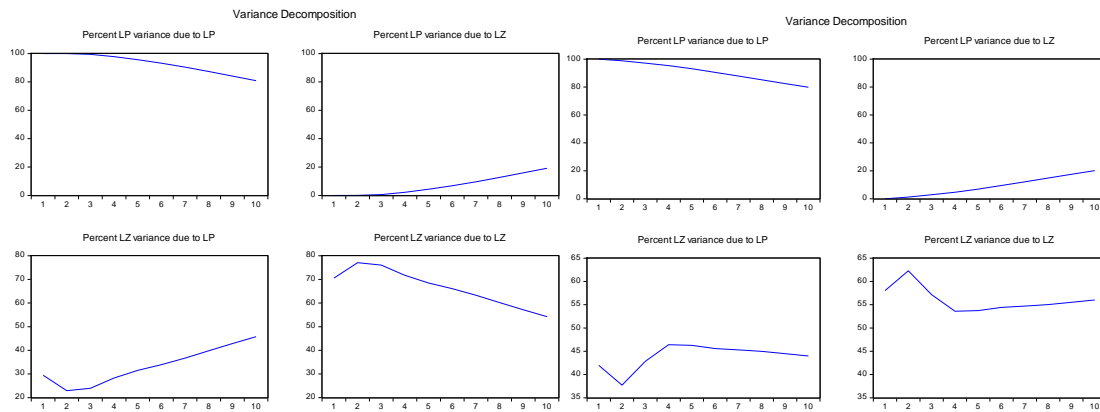
#### Gráficos de Impulso-Respuesta sin dummy y con dummy



### 3.2.4 Descomposición de la varianza

En línea con lo argumentado en 3.1.4, se observa en la gráfica múltiple también la descomposición de la varianza sin dummy (izq.) y con dummy (der).

<sup>31</sup> También cumplen con el test de normalidad, aunque no se muestra en el Apéndice.



Con el agregado de la dummy en el VEC, la distribución de la varianza del error de predicción se muestra creciente para el producto  $lp$  provenientes de cambios aleatorios en la demanda  $lz$ .

### 3.2.5 Exogeneidad débil de la demanda autónoma

En tabla 8b se aprecia el signo positivo del coeficiente de corrección de errores para el caso sin variable dummy, por lo que no se obtiene una convergencia del modelo.

Tabla 8b

Variables	dz sin Dummy	dz con Dummy
<b>z</b>	-1.172707 [-11.0690]	-1.21026 [-6.41804]
<b>c</b>	1.774248 [ 1.46557]	1.478641 [ 0.71810]
<b>CE</b>	0.106468 [ 3.53241]	-0.029613 [-0.80836]
dy-1	-0.329281 [-1.81725]	-0.114994 [-0.61706]
dy-2	0.105177 [ 0.55715]	0.377125 [ 2.05079]
dz-1	0.181966 [ 1.31183]	0.137909 [ 0.90181]
dz-2	-0.17257 [-1.23735]	-0.260371 [-1.71802]
<b>d76</b>		0.00737 [ 0.32361]

Por su parte al agregar la dummy en la ecuación de  $dz$ , se obtiene que  $z$  posee exogeneidad débil para la corrección de las discrepancias de corto plazo a la ecuación de largo plazo. Para probarlo se observa que no es posible rechazar el conjunto de restricciones planteadas, se exponen la relación de largo plazo y la

dinámica de corto plazo del modelo restringido. Las restricciones que se le plantean al VEC irrestricto, son las de que el coeficiente CE de ajuste es cero estadísticamente, tal como parece surgir de tabla 8b.

Al aplicarse las restricciones se prueba que la hipótesis nula del test LR, que estipula **la validez de las restricciones** no puede rechazarse con el estadístico LR: 0.10 y un p-value: 0.76. en Tabla 5, Apéndice 4.

#### **4 Conclusiones:**

La investigación presentada se basó en el análisis de la teoría económica clásico-keynesiana para discutir y evaluar empíricamente el principio clave de esta corriente: la capacidad productiva de una economía está determinada a largo plazo por la demanda efectiva autónoma.

A partir de la visión del supermultiplicador clásico desarrollado en la sección dos, donde se lo comparó teóricamente con otras dos visiones del crecimiento, allí se muestran las ventajas relativas de este modelo ante la imposibilidad del modelo neokaleckiano de dar cuenta de una regularidad empírica como la que la economía oscila alrededor de un grado de utilización normal en el largo plazo y, en la versión de la ecuación de Cambridge, la imposibilidad del mantenimiento de la exogeneidad de la distribución del ingreso.

La idea de **testear empíricamente** ese modelo implicó primero el estado de la cuestión y la búsqueda de papers empíricos que hayan trabajado con él y su discusión a lo largo de la sección tres. Se destacan los de Avancini y Braga (2015) al resaltar la importancia del vínculo entre la demanda autónoma y la tasa de inversión en el producto, vinculado a la bibliografía del acelerador flexible, cuya ecuación forma parte del modelo del supermultiplicador.

También otros papers que examinan empíricamente al supermultiplicador como el de Girardi y Pariboni (2016) para EEUU y el de Medici (2010) para la Argentina.

Las principales contribuciones del análisis econométrico de esta investigación son:

- En primer lugar, se ofrece evidencia de que la demanda autónoma y el share de inversión en el producto están cointegradas.( acápite 3.1.2)
- Se aporta evidencia de una exogeneidad débil de la demanda autónoma con respecto a la tasa de inversión en el producto (acápite 3.1.5)
- Se muestra que el parámetro de respuesta inversora ante variaciones de la demanda autónoma es pequeño, abonando empíricamente a la teoría del acelerador flexible y al principio de ajuste del capital fijo.
- En segundo lugar, se ofrece evidencia de que la demanda autónoma y el producto están cointegradas.( acápite 3.2.2)
- Se aporta evidencia de una exogeneidad débil de la demanda autónoma a la tasa de inversión en el producto (acápite 3.2.5)

Para ello se realizaron los siguientes ejercicios econométricos:

- Se testean en 3.1 y 3.2, las raíces unitarias y quiebres estructurales, la existencia de cointegración y la exogeneidad entre las variables agregadas autónomas y las inducidas con una serie anual del período 1930-2009. Se presentan en ambos casos las funciones de impulso-respuesta y de descomposición de la varianza.
- En el acápite 3.1 se hace un ejercicio con el share de inversión sobre producto como variable dependiente y la demanda autónoma como exógena. De acuerdo a la teoría del acelerador flexible (Chenery 1952) y el principio de ajuste de stock de capital se muestra que las variables tienen una relación de largo plazo (cointegración) con un vector de coeficientes  $[1; 0.34; -0.659]$ . Por consiguiente, las variables comparten una tendencia común.
- En el acápite 3.2 se realizan pruebas similares con el modelo del supermultiplicador clásico, analizando la cointegración entre variación de demanda autónoma y el producto. Se muestra que las variables tienen



una relación de largo plazo (cointegración) con un vector de coeficientes [1; 1.21; -1.48]. Por lo que, las variables comparten una tendencia común.

- La exogeneidad débil de la demanda autónoma respecto a la tasa de inversión en 3.1 y respecto al producto en 3.2, queda evidenciada por la no significatividad del CE en ambos casos, y con test LR para respectivos VECs restringidos. Enders, (2014:394-5)

El vínculo entre ambos ejercicios es teórico, en tanto la ecuación testeada en ejercicio 3.1 integra el modelo del supermultiplicador testeado en 3.2., que está basado como vimos en un multiplicador del ingreso y un acelerador de la inversión.

El trabajo no tuvo entre sus propósitos presentar un modelo general del crecimiento, pues una explicación de la dinámica económica requiere incorporar otras variables en el estudio (e.g. financieras, tecnológicas e institucionales) y un análisis de las fluctuaciones económicas. Esto será la motivación de investigaciones posteriores.

## Bibliografía

- Aghion, P.** (1992) *A Model of Growth Through Creative Destruction*. NBER Working Paper No. 3223 Issued in January 1990
- Aghion & Howitt,** (1994) *Growth and Unemployment*. Review of Economic Studies, 61, 477-494.
- Acemoglu, Daron & Robinson** (2012): *Why Nations Fail*, Crown Business
- Acemoglu, Aghion, & Zilibotti,** (2006) Distance to Frontier, Selection, and economic growth. Journal of the European Economic Association March 2006 4(1): 37-74
- Amico, Fiorito, Hang,** (2011) *Producto potencial y demanda en el largo plazo: hechos estilizados y reflexiones sobre el caso argentino reciente* Cefid-Ar nro, 28
- Arestis,** (2007) *Economic Growth New Directions in Theory and Policy*. Edward Elgar Cheltenham, UK • Northampton, MA, USA
- Avancini, D. Freitas, F. y Braga, J.** (2015) "Investimento e Crescimento liderado pela Demanda: um estudo para o caso Brasileiro com base no modelo do Supermultiplicador Sraffiano. 43º Encontro Nacional de Economia. ANPEC, Florianópolis (SC)
- Bai, J.;& Perron, P.** (2003) "Computation and analysis of multiple structural change models. Journal of Applied Econometrics. V.18, pp.1-22.
- Bortis, H.** (1993) "Notes on the Cambridge Equation", *Journal of PostKeynesian Economics*, Fall, v. 16, n. 1.
- Braga, J.**(2008) *Ajustamento nos Mercados de Fatores, Raiz Unitária e Histerese na Economia Americana* textos para discussão uff/economia Universidade Federal Fluminense
- Braun, Oscar** (1973), *Comercio Internacional e imperialismo*, Siglo XXI. Buenos Aires.
- Braun, O. & Joy, L.** (1981) Un modelo de estancamiento económico - Estudio de caso sobre la economía argentina. *Desarrollo Económico*, Vol. 20, No. 80. (Jan. - Mar), pp. 585-604.
- Barbosa-Filho, N.**(2004) *The balance of payments constraint: from balanced trade to sustainable debt*, en Mc. Combie & Thirlwall (2004) *Essays on Balance of Payments Constrained Growth. Theory and evidence*. Routledge.London
- Bhaduri, A. & Marglin, S.** (1990) "Unemployment and the Real Wage: The Economic Basis for Contesting Political Ideologies." *Cambridge Journal of Economics*, 14, 375-393.
- Bhering & Serrano,** (2014) A restrição Externa e a "lei de Thirlwall" com Endividamento Externo. Anpec: Area 7.
- Blecker, R.** (2002), 'Distribution, demand and growth in neo-Kaleckian macromodels', in M. Setterfield (ed.), *The Economics of Demand-Led Growth: Challenging the Supply-side Vision of the Long Run*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Camara-Neto & Vernengo** (2010) *Keynes after Sraffa and Kaldor: Effective demand, accumulation and productivity growth* Working Paper No: 2010-07
- Canitrot, A.**(1983) El salario real y la restricción externa de la economía. *Desarrollo Económico*, vol. 23, N°91

- Cesaratto, S., Serrano, F. & Stirati, A.** (2003) *Technical change, effective demand and employment*, Review of Political Economy, 15, pp. 33–52.
- Canitrot, A.** (1983) El salario real y la restricción externa de la economía. *Desarrollo Económico*, Vol. 23, No. 91. (Oct. - Dec., 1983), pp. 423-427.
- Ciccone, R.** (1986), *Accumulation and Capacity Utilization: Some Critical Considerations on Joan Robinson's Theory of Distribution*, Political Economy, vol. 2, pp. 17-36.
- Ciccone, R.** (1987), "Accumulation, Capacity Utilization and Distribution: A Reply", *Political Economy*, vol. 3, pp.97-111
- Ciccone, R.** (2006) *Debito publico, demanda agregada, acumulazione: un punto di vista alternativo*.
- Chenery H.B.** (1952) "Overcapacity and the acceleration principle". *Econometrica* 20(1): 1-28.
- Coremberg, A.; Marotte, B.; Rubini, H.; Tisocco, D.** (2007) *La inversión privada en la Argentina (1950-2000)* Colección: Aportes de la ciencia de la empresa para el Bicentenario. Ed. Temas
- Dalle y Zack,** (2014) *Elasticidades del comercio exterior de la Argentina: ¿una limitación para el crecimiento?* Cei. Argentina
- DeJuan, O.** (2005) —*Paths of accumulation and growth: Towards a Keynesian long period theory of output*, Review of Political Economy, Volume 17, Number 2 / April 2005 Pages: 231 - 252
- Diamand, M.** (1973) *Doctrinas económicas desarrollo e independencia*, Paidós, Bs.As.
- Diamand, M.** (1981) *El péndulo Argentino ¿Hasta cuándo?* CERE. N°1
- Diamand, M.** (1988) *Hacia la superación de las restricciones al crecimiento económico argentino* CERE. Bs.As. Argentina.
- Diamond, J.** (1997): *Guns, Germs and Steel: the Fates of Human Societies* , WW Norton
- Díaz Alejandro,** (1965) "Exchange Rate Devaluation in a Semi-Industrialized Country; The Experience of Argentina", MIT Press.
- Doan, Th.** (1992) RATS User's Manual, Evanston III.
- Dutt, A.K.** (2003), "New growth theory, effective demand and post-Keynesian dynamics", in N. Salvadori (ed.), *Old and New Growth Theories: An Assessment*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Dutt, A.K.** (2006), 'Aggregate demand, aggregate supply and economic growth', *International Review of Applied Economics*, 20, 319–36.
- Enders, W.** (2014) *Applied econometric time series*, Fourth Edition Wiley & Sons.
- Engle, R. & Granger, C.** (1987). "Co-Integration and error correction: representation, estimation, and testing." *Econometrica*, 55:2, pp. 251-76.
- Engle, Hendry & Richard** (1983) "Exogeneity" *Econometrica* Vol. 51, No. 2 (Mar.), pp. 277-304
- Fazi y Salvadori,** (1981); *The existence of two class economy in the Kaldor model of growth and Distribution*;
- Feijo, C.** (2006) *A medida de utilização de capacidade conceitos e metodologías*, Revista de Economía Contemporânea

- Ferreres, O.** (2010) *Dos Siglos de Economía Argentina*. Norte y Sur.
- Fiebiger, B. y Lavoie, M.** (2017) "Trend and business cycles with external markets: Non-capacity generating semi-autonomous expenditures and effective demand" *Metroeconomica*, DOI: 10.1111/meca.12192
- Fiorito, A.** (2008), "*Demanda Efectiva a largo plazo, puja distributiva y restricción externa*", II Jornadas de Economía Política, Universidad Nacional General Sarmiento, Los 42 Polvorines.
- Fiorito, A.** (2009), "Crecimiento dirigido por la demanda y el Acelerador de la Inversión en la Argentina". AEDA
- FMI**, (2015) "Perspectivas de la economía mundial. Crecimiento dispar. Factores a corto y largo plazo. Abril.
- Fox, J.** (1997) *Applied regression analysis, linear models, and related methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Freitas y Dweck**, (2010). "Matriz de absorção de investimento y analises do impactos economicos" In: Kupfer, D; Lapalane, M.F. ; Hiraturka, C. Ed. *Perspectivas do investimento no Brasil: temas transversais*, Campinas: Synergia, 401-428
- Freitas & Serrano, F.** (2014) "Growth, Distribution and Effective Demand: The supermultiplier growth model alternative".
- Furtado, C.** (1968) *Teoría y política del desarrollo económico*. Siglo XXI. Mexico.
- Garegnani, P.** (2015, {1962}) "The Problem of Effective Demand in Italian Economic Development: On the Factors that Determine the Volume of Investment". *Review of Political Economy*.  
<http://dx.doi.org/10.1080/09538259.2015.1026096>
- Garegnani, P.** (1970). "Heterogeneous Capital, the Production Function and the Theory of Distribution", *Review of Economic Studies*, 37 (3): 407-436
- Garegnani, P.** (1978-79) "Notes on consumption, investment and effective demand", *Cambridge Journal of Economics*, 2 & 3, pp. 335-353 & pp. 63-82 (reprinted in Eatwell & Milgate, 1983).
- Garegnani, P.** (1992) "Some notes for an analysis of accumulation", in: J. Halevi, D. Laibman & E.J. Nell (Eds) *Beyond the Steady State: a Revival of Growth Theory*. St Martin's Press, New York.
- Garegnani, P. and A. Palumbo** (1998), "Accumulation of capital", in Kurz H.D and N. Salvadori (eds.), *The Elgar Companion to Classical Economics*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Girardi, D. y R. Pariboni**, (2015) "Autonomous demand and economic growth: some empirical evidence". Centro Sraffa Working Papers n. 13. Centro Sraffa working papers.
- Graña**, (2007) "Distribución funcional del ingreso en la Argentina 1935-2005" CEPED.
- Grossman & Helpman**, (1991) *Innovation and Growth in the global Economy*. Cambridge: MIT press.
- Grossman & Helpman**, (1994) "Endogeneous Innovation in the theory of Growth. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8 Issue I, 23-44

- Guisan, C.** (2002) Causalidad y Cointegración en Modelos Econométricos: Aplicaciones a los países de la OCDE y limitaciones de los tests de cointegración
- Harrod, R.** (1939) "An Essay in dynamic theory" *The Economic Journal*, Vol. 49, No. 193 (Mar., 1939), pp. 14-33 Published by: Blackwell Publishing for the Royal Economic Society
- Harrod, R.** (1966) *Hacia una economía dinámica* Tecnos, Madrid. Original en (1933) *International Economics*, Cambridge, CUP.
- Hicks, J.** (1950) *A Contribution to the theory of the trade Cycle*, Clarendon, Oxford.
- Johansen, S.** (1991) "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", *Econometrica*, 59(6) pp.1551-1580
- Kaldor, N.** (1934), 'A classificatory note on the determinateness of equilibrium', *Review of Economic Studies*, 2, 122-36.
- Kaldor, N.** (1957), 'A model of economic growth', *Economic Journal*, 67, 591-624.
- Kaldor, N.** (1966), *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaldor, N.** (1970), 'The case for regional policies', *Scottish Journal of Political Economy*, 18, 337-48.
- Kaldor, N.** (1972), 'The irrelevance of equilibrium economics', *Economic Journal*, 82, 1237-55.
- Kaldor, N.** (1976), 'Inflation and recession in the world economy', *Economic Journal*, 86, 703-14.
- Kaldor, N.** (1977) *Equilibrium theory and growth theory* Economics and Human Welfare: Essays in Honour of Tibor Scitovsky, NY, pp. 273-91
- Kaldor, N.** (1985), *Economics Without Equilibrium*, Cardiff: University College of Cardiff Press.
- Kaldor, N.** (1989) *Further Essays on Economic Theory and Policy*, vol. 9 of Collected Economic Essays of Nicholas Kaldor, Duckworth, London.
- Kaldor, N.** (1996), *Causes of Growth and Stagnation in the World Economy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kalecki, M.** (1971) «Selected Essays on The Dynamics of the Capitalist Economy 1933- 1970», Cambridge University Press, Cambridge
- Kurz, H. Salvadori, N.** (1995). *Theory of Production: A Long-Period Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lavoie, M.** (2013) *Convergence towards the normal rate of capacity utilization in Kaleckian models: The role of non-capacity creating autonomous expenditures*. Paper drawn from *New Foundations of Post-Keynesian Economics*
- Lavoie, M** (1992), "Foundations of post-keynesian Economic Analysis" Edward Elgar
- Lopez, J. y Cruz, A.** (2004) Thirlwall's Law and Beyond: the Latin American Experience. In *Essays on Balance of Payments Constrained Growth*. Routledge.
- Lucas, R.E.** (1988), 'On the mechanics of economic development', *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Mankiw, N.G., D. Romer and D. Weil** (1992), 'A contribution to the empirics of economic growth', *Quarterly Journal of Economics*, 107, 407-38.

- Mc. Combie & Thirlwall** (2004) *Essays on Balance of Payments Constrained Growth. Theory and evidence*. Routledge. London
- Mc Combie & Roberts**, (2002) *El papel de la balanza de pagos en el crecimiento económico en la economía del crecimiento dirigido por la demanda*, Akal
- McCombie, J.S.L. and A.P. Thirlwall** (1994), *Economic Growth and the Balance of Payments Constraint*, London: Macmillan.
- Mc Kinnon, J.G.** (2010) "Critical values for cointegration tests" Queen's Economics Department Working Paper, No. 1227
- Medici, F.** (2010) "La Demanda Efectiva como Determinante del Producto: Un Análisis de Cointegración para Argentina (1980-2007)" Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional de La Plata
- Mongiovi, G.** (1991) "Keynes, Sraffa and labor market" Review of Political Economy.
- Neumann, J. v.** (1945) *A model of general economic equilibrium*. English translation of von Neumann (1937), Review of Economic Studies, 13, pp. 1-9.
- North**, (1955) *Location theory and regional economic growth*, Journal of Political Economy 63, pp. 416-36
- Olivera, M.** (2010) "Effective Demand, Economic Growth and External Constraints: Rethinking Regional Integration in Latin America" LAP LAMBERT Academic Publishing
- O'Connell, J.** (2003) *On Growth And Saving Working*; ARAN - Access to Research at NUI Galway Paper No. 0068
- Palley, T.I.** (2002), 'Pitfalls in the theory of growth: an application to the balance-of-payments-constrained growth model', in M. Setterfield (ed.), *The Economics of Demand-Led Growth: Challenging the Supply-side Vision of the Long Run*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Palumbo, A.** (2008) *I Metodi Di Stima Del Pil Potenziale Tra Fondamenti Di Teoria Economica E Contenuto Empirico*, Collana Del Dipartimento Di Economia, Uniroma tre.
- Panico, C** (1997) *Government Deficits In The Post Keynesian Theories Of Growth and Distribution*; Contributions to Political Economy.
- Prebisch, R.** (1939) *Hacia una Dinámica del desarrollo Latinoamericano*. Mexico. FCE.
- Okun, A.** (1970) *Potential Output: Its Measurement and Significance*, in W.L. Smith and R.L. Teigen, *Readings in Money, Income and Stability* (New York: Irwin).
- Pasinetti, L.** (1962) *Crecimiento económico y distribución de la renta*; Alianza
- Pugno, M.** (1998) "The stability of Thirlwall's model of economic growth and the balance of payments constraint" cap 7 de **Mc. Combie & Thirlwall** (2004)
- Rebelo, S.** (1991), 'Long-run policy analysis and long-run growth', *Journal of Political Economy*, 96, 500-21.
- Roberts, M.** (2005b) "History matters": multiple equilibria versus intentional human agency', in M. Setterfield (ed.), *Interactions in Analytical Political Economy: Theory, Policy and Applications*, Armonk, NY: M.E. Sharpe.
- Roberts, M.** (2002) *Essays in Cumulative Causation*, unpublished PhD thesis, Department of Land Economy, University of Cambridge.

- Roberts, M. and J.S.L. McCombie** (2004), 'Effective demand constrained growth in a two-sector Kaldorian model', mimeo, Cambridge Centre for Economic and Public Policy, University of Cambridge.
- Romer, P.M.** (1986), 'Increasing returns and long-run growth', *Journal of Political Economy*, **94**, 1002-37.
- Romer, P.M.** (1990) 'Endogenous technical change', *Journal of Political Economy*, **98**, S71-S102.
- Rowthorn, R.E.** (1981), 'Demand, real wages and economic growth', *Thames Papers in Political Economy*, London: Thames Polytechnic.
- Salvadori, N.** (2006) *Economic Growth and Distribution On the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Edward Elgar Cheltenham, UK • Northampton, MA, USA
- Salvadori, N.** (2005) *Innovation, Unemployment and Policy in the Theories of Growth and Distribution* Edward Elgar Cheltenham, UK • Northampton, MA, USA
- Serrano, Freitas y Behring,** (2017) "The Trouble with Harrod: the fundamental instability of the warranted rate in the light of the Sraffian Supermultiplier" hallable en <http://www.excedente.org/wp-content/uploads/2017/04/Serrano-Freitas-Bhering-Supermultiplier-and-Harrod-instability-2017-04-22-.pdf>
- Serrano, F. & Freitas, F.** (2007) "El supermultiplicador sraffiano y el papel de la demanda efectiva en los modelos de crecimiento", *Circus 1*, Revista argentina de Economía, CABA.
- Serrano, F.** (2006) "Notas Sobre o Ciclo, A Tendência e o Supermultiplicador". IE-UFRJ. Hallable en <https://franklinserrano.files.wordpress.com/.../ciclotende2006.pdf>
- Serrano, F.** (2005) "Capacity Utilization and the Sraffian Supermultiplier", IE-UFRJ, mimeo.
- Serrano, F.** (2004a) "Reversão da intensidade do capital, retorno das técnicas e indeterminação da dotação de capital: a crítica sraffiana à teoria neoclássica". IE-UFRJ, mimeo.
- Serrano, F.** (2004b) "Notas Sobre o Ciclo, a Tendência e o Supermultiplicador", IE-UFRJ, mimeo. UFRJ
- Serrano, F. & Freitas, F.** (2004c) *El Supermultiplicador Sraffiano y el Papel de la Demanda Efectiva en los Modelos De Crecimiento\**, *Circus* nro.1.
- Serrano, F.** (2003) *Estabilidade nas abordagens clássica e neoclássica*, *Economia e Sociedade*, Campinas, v.12, n.2 (21), pp.147-167.
- Serrano, F.** (2001) "Equilíbrio neoclássico de mercado de fatores: um ponto de vista sraffiano". *Ensaíes FEE*, Porto alegre, v.22, n°1, pp. 7-37
- Serrano, F. & Willcox, D.** (2000) "O Modelo de dois hiatos e o supermultiplicador". *Revista de Economia Contemporânea*, IE-UFRJ
- Serrano, F.** (1995) "Long period effective demand and the Sraffian supermultiplier", *Contributions to Political Economy*, **14**, pp. 67-90.
- Serrano, F.** (1996) *The sraffian supermultiplier*, tese de doutorado, Faculty of Economics and Politics, University of Cambridge.
- Serrano, F.** (1988) "Teoría dos Preços de Produção e o Princípio da Demanda Efetiva", dissertação de mestrado, IE-UFRJ.
- Serrano, F & Cesaratto** (1997) "As leis de rendimento nas teorias neoclássicas do Crescimento: uma crítica sraffiana\*"

- Servén y Solimano**, (1992) "Macroeconomic Uncertainty and Private Investment in Developing Countries" *Development Research Group, Macroeconomics and Growth*, Policy Research WP 2035, The world Bank, Washington, dc.
- Setterfield, M.** (1997), *Rapid Growth and Relative Decline: Modelling Macroeconomic Dynamics with Hysteresis*, London: Macmillan.
- Setterfield, M.** (2002a), 'Introduction: a dissenter's view of the development of growth theory and the importance of demand-led growth', in M. Setterfield (ed.), *The Economics of Demand-Led Growth: Challenging the Supply-side Vision of the Long Run*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar
- Setterfield, M.** (2006), 'Thirlwall's Law and Palley's pitfalls: a reconsideration', in P. Arestis, J.S.L. McCombie and R. Vickerman (eds), *Growth and Economic Development: Essays in Honour of A.P. Thirlwall*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Silva Catela y Acosta** (2006) *A Restrição Externa Ao Crescimento Na Argentina: Evidências Para O Período 1962-2006*.
- Sims, C.** (1980) "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48, PP.1-49
- Skott, (2012)** *Theoretical and Empirical Shortcomings Of The Kaleckian Investment Function*
- Solow, R.M.** (1956), 'A contribution to the theory of economic growth', *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Sraffa, P.** (1960) *Producción de mercancías por medio de mercancías*. Oikos
- Steindl, J.** (1952) *Maturity and Stagnation in American Capitalism*, Oxford University Press, Oxford.
- Steindl, J.** (1979) *Stagnation Theory and Stagnation Policy*, *Cambridge Journal of Economics*, v. 3, n. 1.
- Stirati, A.** (1994) *The Theory of Wages in Classical Economics. A Study of Adam Smith, David Ricardo and Their Contemporaries* Elgar
- Tiebout, C.** (1956), *Exports and regional economic growth*, *Journal of Political Economy* 64, pp. 160-64
- Urquidi, V.** (1989) *Política de Ingresos*, el trimestre económico, 66, FCE. México.



## Apéndice 0 Modelo del supermultiplicador

Partiendo de la ecuación macroeconómica se puede identificar entre las distintas variables de demanda aquellas que son autónomas y aquellas que son inducidas por la variación del producto efectivo.

El consumo total queda dividido en una parte autónoma  $Z_t$  (consumo no asalariado) y otra parte inducida  $C_t$  (asalariado) que es influida por el crecimiento del producto, debido a que eleva la ocupación laboral (e indirectamente la posición negociadora de los trabajadores frente al capital).

Por el lado de la demanda global  $D_t$  se tiene además del consumo total a la inversión real agregada  $I_t$ <sup>32</sup>:

$$D_t = C_t + Z_t + I_t \quad 1)$$

Y como se supone que el consumo inducido depende de  $Y_t$  se tiene:

$$C_t = cY_t \quad 2)$$

Donde  $c$  es la propensión marginal a consumir en el agregado con  $0 < c < 1$  para la ecuación 2).<sup>33</sup>

La ecuación 1) con la 2) queda expresada en equilibrio como:

$$Y_t = cY_t + Z_t + I_t \quad 3)$$

Y agrupando:

$$Y_t = \frac{I_t + Z_t}{1 - c} = \frac{I_t + Z_t}{s} \quad 4)$$

Donde  $s$  es la propensión marginal a ahorrar y al mismo tiempo la porción de ganancias en el producto. A partir de 4) se puede despejar el nivel inversión que se define como los ahorros agregados, en tanto que el producto ajusta al nivel de demanda agregada.

Como se dijo más arriba, en presencia de consumo autónomo  $Z_t$ , la propensión media  $\frac{S_t}{Y_t}$  es inducida y difiere de la propensión marginal a ahorrar  $s$  que es exógena:

$$S_t = sY_t - Z_t = I_t \quad 5)$$

---

<sup>32</sup> El modelo simplificado supone economía cerrada y sin gobierno; distribución entre salarios y ganancias, exógena; los recursos naturales son abundantes; retornos constantes a escala, método de producción no cambia; no hay restricción laboral, no hay inversión residencial. Sin embargo a los fines de la hipótesis de crecimiento con restricción externa se ampliará a un modelo con comercio exterior y consumo público.

<sup>33</sup> Puede también considerarse a  $w$ , que es la participación del salario en el ingreso como un buen proxy de la propensión marginal a consumir en el agregado, como en modelos de Kalecki.

dividiendo ambos miembros de 5) por el producto  $Y_t$ , y despejando la propensión media a ahorrar que es endógena :

$$\frac{S_t}{Y_t} = s - \frac{Z_t}{Y_t} = \frac{I_t}{Y_t} = h_t = s \frac{I_t}{I_t + Z_t} = s f_t \quad 6)$$

Es decir que la propensión a invertir es la relación entre la inversión y el ingreso.

Donde  $f_t$  es una fracción de la propensión marginal a ahorrar (Serrano, 1996) o

despejando de 6)  $f_t = \frac{I_t}{I_t + Z_t} = \frac{\frac{S_t}{Y_t}}{s}$ . Si en la ecuación 4) no hubiese consumo

autónomo  $Z_t$ , se tendría la versión de Harrod (1939),  $\frac{S_t}{Y_t} = s$  donde la propensión

media coincide con la propensión marginal (techo)  $s$  que es determinada

exógenamente por la distribución (dado  $w$ ). Pero en cambio, si existe  $Z_t > 0$  eso

implica una fracción  $f_t < 1$  y por lo tanto  $\frac{S_t}{Y_t} < s$ . En este caso  $\frac{S_t}{Y_t}$  no solo depende

de  $s$ , sino que también lo hace de  $Z_t$  y de  $I_t$ .

### El acelerador de la inversión

La inversión privada  $I_t = h_t Y_t$  responde al crecimiento del producto vía el

“acelerador de la inversión” (donde  $h_t$  es la propensión marginal a invertir que involucra un acelerador “flexible”<sup>34</sup>). El acelerador de la inversión es una

regularidad empírica de toda economía capitalista y que depende también de

un dato técnico  $v = \frac{K}{Y^*}$ <sup>35</sup> y el crecimiento esperado del producto efectivo ( $g_t^e$ ). El

inversor intenta mantener un capital deseado y observa la variación de la

demanda efectiva pasada. La inversión tiene un comportamiento dual: primero

es fuente de demanda y posteriormente una oferta que agranda la capacidad

productiva y que permite la estabilidad dinámica del modelo en presencia de

variaciones del consumo autónomo ( $Ca_t$ ). Incorporando el “acelerador de la

inversión” en 3) se tendrá en equilibrio:  $Y_t = \frac{h_t Y_t + Z_t}{s_t - h_t}$

$$Y_t = \left( \frac{1}{s_t - h_t} \right) Z_t \quad 7)$$

<sup>34</sup> El acelerador flexible es una modificación del anterior acelerador “rígido” planteado por Chenery, (1952) que permite que adecuar los parámetros de las ecuaciones del acelerador para que se obtengan resultados estables. Serrano, F. (2004b)

<sup>35</sup> Que es la relación de capital sobre producto potencial o normal  $Y^*$

Donde el término entre paréntesis es el supermultiplicador, resultado de la interacción del consumo y la inversión deben cumplirse dos condiciones para que funcione el modelo explicando el crecimiento:  $Z_t > 0$ , y  $0 < s_t - h_t < 1$ , lo que implica que el supermultiplicador es positivo y mayor que uno. En relación con la búsqueda de la estabilidad dinámica del crecimiento del producto  $Y_t$  se puede diferenciar con respecto al tiempo la ecuación 9) y se obtiene:

$$g_y = g_z + \left( \frac{\dot{h}_t}{s_t - h_t} \right) \quad 8)^{36}$$

Donde  $g_z$  es la tasa de crecimiento para el gasto agregado autónomo (en este caso simple es la tasa del consumo autónomo). Por otra parte independientemente de  $g_y$ , la acumulación de capital está dada por la expresión:

$$g_k = h_t \frac{u_t}{v} - \delta \quad 9)^{37}$$

Donde  $\delta$  es la depreciación del capital,  $h_t$  la propensión marginal a invertir,  $u_t$  la utilización efectiva de la capacidad productiva y  $v = \frac{K}{Y^*}$  es la relación técnica de la razón del capital con el producto potencial o normal.

Se sabe que  $\frac{Y}{K} = \frac{Y^*}{K} * \frac{Y}{Y^*} = \frac{1}{v} * u$  tomando logaritmos y derivando respecto al tiempo, considerando que  $v$  es una relación técnica dada, se tiene que  $\frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{u}}{u} - 0$  por lo que puede verse que la expresión coincide con la anterior. Así con ambas tasas  $g_y$  y  $g_k$  se puede obtener la dinámica de las variaciones de capacidad productiva:

$$\dot{u}_t = u_t(g_y - g_k) \quad 10)$$

Por otra parte, analizando la dinámica de la propensión marginal a invertir  $\left(\frac{\dot{h}}{h}\right)$  se puede observar que posee una suave reacción a los cambios del nivel de utilización de la capacidad productiva ( $u_t$ ), y que está representada por  $\beta$  (beta), parámetro de respuesta de los inversores que pondera la expresión de ajuste<sup>38</sup>.

$$\dot{h}_t = h_t \beta (u_t - 1) \quad 11)$$

<sup>36</sup> Ver deducción en Apéndice 1

<sup>37</sup> Ver deducción en Apéndice 1

<sup>38</sup> Ver deducción en Apéndice 1

La ecuación 11, muestra que la variación de la propensión a invertir no es constante y depende de la utilización de la capacidad productiva. En efecto,  $h$  no es constante en tanto la variación de la inversión depende adaptativamente de la distancia de la utilización efectiva a la utilización normal de la capacidad productiva, **en media**. Esto significa que los inversores saben que una suba de la demanda puede no persistir y ser solo coyuntural. Por lo que la porción de la inversión en el producto es endógenamente determinada debido a la búsqueda por parte del inversor de un nivel normal de utilización que en general es menor que el definido como de plena capacidad. (Steindl, 1952)

Resolviendo el sistema de ecuaciones de 8) a 11) se obtiene que la estabilidad dinámica se cumple para valores de  $z$  que cumplan con la desigualdad de la ecuación 10), obteniéndose un límite superior de tasa de crecimiento por demanda un poco menor que la ecuación de Harrod y los problemas de estabilidad del crecimiento dirigido por la demanda estable es posible si se cumple la desigualdad:

$$(z + \delta) < \frac{s}{v} - \beta \quad 12)^{39}$$

Es decir, que si la demanda autónoma supera el límite  $(z + \delta) < \frac{s}{v} - \beta$  el sistema se encontrará con una restricción de oferta al crecimiento, generándose<sup>40</sup> un exceso de demanda agregado y por lo tanto un “ahorro forzoso” de los ingresos reales disminuidos por los aumentos de precios. Cabe aclarar que esta situación no implicará que se revierta la causalidad de demanda para el crecimiento:  $\frac{s}{v} - \beta$  representa solamente un techo o tasa de restricción productiva de la economía que la tasa de crecimiento de la demanda autónoma no puede sobrepasar.

### **Apéndice 1 Ecuaciones del modelo**

Demostración dinámica de los resultados de los límites de crecimiento dirigido por la demanda con el supermultiplicador.<sup>41</sup>

<sup>39</sup> Ver deducción en Apéndice 2

<sup>40</sup> Empíricamente se suele confundir el haber llegado y excedido el límite del “producto potencial” con el hecho que las economías se enfrentan a restricciones de financiamiento en divisas, tema que queda por fuera de esta investigación.

<sup>41</sup> Olivera, M, (2010)

Sistema formal: con la definición del supermultiplicador cerrado, donde  $h$  es la propensión a invertir,  $s$  es la propensión marginal a ahorrar, se tiene:

$$Y_t = \left( \frac{1}{s_t - h_t} \right) Z_t$$

El **crecimiento porcentual del producto**  $g_y$  es diferenciando con respecto al tiempo:

$$g_y = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\frac{z}{s-h} + \frac{\dot{h}Z}{(s-h)^2}}{\frac{Z}{s-h}} = \frac{\dot{Z}}{Z} + \frac{\dot{h}}{s-h} = z + \frac{\dot{h}}{s-h}$$

Donde  $z$  es la variación proporcional del gasto autónomo. Y el **crecimiento del capital**  $g_k$  es con la propensión a invertir  $h=I/Y$

$$g_k = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{I}{K} - \delta = h \frac{Y^*}{K} \frac{Y}{Y^*} - \delta = \frac{h}{v} u - \delta \quad 1)$$

donde  $\delta$  es la depreciación del capital.

Entonces la variación del grado de la utilización de la capacidad  $u$  será:

$$\dot{u}_t = u_t (g_y - g_k)$$

Mientras que para ver la variación de la propensión a invertir  $h_t$ , se puede diferenciarla, sabiendo que surge de  $I_t = h_t Y_t$ . Para una técnica dada de producción expresada por el parámetro ( $v$ ) ya definido,  $h_t$  depende del crecimiento esperado ( $g^e$ ) y parcialmente en la depreciación del capital  $\delta$ . Y como se trata de acelerador de la inversión flexible,  $h_t$  no es un parámetro fijo. (Serrano, 2004). Entonces con:

$$h_t = v(\delta + g_t^e) \quad 2)$$

el crecimiento esperado ( $g_t^e$ ) está basado en la experiencia y sigue un patrón de expectativas adaptativas. Por lo que los inversores se comportan a partir de lo sucedido en inversiones y sus expectativas anteriores ( $g_{t-1}^e$ ) y que van corrigiendo las expectativas actuales por el aprendizaje dado por la diferencia entre lo que se esperó y lo que sucedió en  $t-1$ . De tal forma que queda:

$$g_t^e = g_{t-1}^e + \beta(g_{t-1} - g_{t-1}^e) \quad 3)$$

Diferenciando 2) y reemplazando con 3) y sabiendo 1):

$$\begin{aligned} \Delta h &= v \Delta g_t^e \\ \Delta h &= v(g_{t+1}^e - g_t^e) = v\beta \left( h_t \frac{u_t}{v} - \delta - g_t^e \right) \end{aligned}$$

Se distribuye  $v$

$$\Delta h = \beta(h_t u_t - v(\delta + g_t^e)) = \beta(h_t u_t - h_t)$$

Por lo que sacando factor común  $h_t$  queda:

$$\dot{h}_t = h_t \beta(u_t - 1)$$

Donde  $\beta$  es el parámetro de reacción inversora de los propietarios de bienes de capital.

Reescribiendo estas últimas ecuaciones en negrita:

$$\dot{u} = u\left(z + \frac{\dot{h}}{s-h} - \frac{h}{v}u + \delta\right)$$

$$\dot{h}_t = h_t \beta(u_t - 1)$$

En el largo plazo con la condición que  $\dot{h}_t = 0$  y  $\dot{u}_t = 0$  se puede obtener un sistema estable de equilibrio en el valor de la utilización de la capacidad y la propensión marginal a invertir.

**Se despeja de ambas ecuaciones  $u^* = 1$  y  $h^* = \frac{(z+\delta)v}{u^*}$**  **4)**

De tal forma que reemplazando dichas soluciones de  $h$  y su variación, quedan:

$$g_y = z + \frac{\dot{h}}{s-h} = 0$$

Por ser  $\dot{h}_t = 0$  resulta en

$$g_y^* = z$$

$$g_k^* = \frac{\dot{h}}{v} \dot{u} - \delta = \left[ \frac{(z+\delta)v}{u^*} \right] \frac{u^*}{v} - \delta = z$$

verificándose la existencia de equilibrio, variando positivamente tanto el producto como la acumulación de capital a la tasa de crecimiento de los gastos autónomos  $z$ . Se analiza la condición de estabilidad en el Apéndice 2.

### Apéndice 2 Dinámica del modelo

Se puede armar para un análisis dinámico y de estabilidad y linealizar las dos ecuaciones diferenciales alrededor del equilibrio con la matriz jacobiana:

$$\dot{h}_t = h_t \beta(u_t - 1)$$

$$\dot{u} = u\left(z + \frac{h\beta(u-1)}{s-h} - \frac{h}{v}u + \delta\right)$$

$$\begin{bmatrix} \dot{h} \\ \dot{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta(u^* - 1) & \beta(z + \delta)v \\ u^* \left( \frac{\beta(u^*-1)s}{(s-h)^2} - \frac{u^*}{v} \right) & z + \frac{h^*\beta(u^*-1)}{(s-h^*)} - \frac{2h^*}{v}u^* + \delta + \frac{h^*\beta u^*}{s-h^*} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h - h^* \\ u - u^* \end{bmatrix}$$

Estimada la matriz en  $u^*$  y  $h^*$  queda:

$$\begin{bmatrix} \dot{h} \\ \dot{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \beta(z + \delta)v \\ -\frac{1}{v} & \frac{v\beta(z + \delta)}{(s - v(z + \delta))} - (z + \delta) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

El signo de la traza y del determinante de la matriz jacobiana indica las condiciones de estabilidad de la dinámica, el equilibrio será localmente estable si y solo si  $Det(J^*) > 0$  y  $Tr(J^*) < 0$

El determinante  $v\beta(z + \delta) > 0$  para cualquier valor paramétrico económico, mientras que la traza es más complicado determinar si es negativa, en tanto que los signos son inciertos. En realidad es  $a_{22} = \frac{v\beta(z + \delta)}{(s - v(z + \delta))} - (z + \delta)$  el que es de signo incierto, puesto que  $a_{11} = 0$ ;  $a_{12} > 0$ ;  $a_{21} < 0$ , por lo que la traza negativa nos deja con el elemento  $a_{22} < 0$  para que se mantenga la estabilidad dinámica y convergencia al equilibrio señalado.

Se deduce que si  $a_{22} < 0$ , se tendrá despejando que  $\frac{v\beta}{(s - v(z + \delta))} < 1$  por lo que

$$0 < v\beta < \frac{v\beta}{(s - v(z + \delta))} \text{ por lo que } s - v(z + \delta) > 0 \text{ y de acá, la condición que}$$

mantiene la estabilidad no es el parámetro  $v$ , que está dado exógenamente, sino que  $\beta$  sea suficientemente pequeño para cumplir la desigualdad.

De  $v\beta < s - v(z + \delta)$  se deduce que  $(z + \delta) < \frac{s}{v} - \beta$  que es el resultado que sin la depreciación, (que no se considera en el trabajo) marca el límite superior a que puede crecer el sistema dirigido por la demanda autónoma.

Para la Argentina no se han hecho los cálculos de beta, aunque sí se comparan el crecimiento de  $z$  con el de  $s/v$  como aproximación al cálculo de la condición de estabilidad  $(z + \delta) < \frac{s}{v} - \beta$  para la Argentina en el lapso 1993-2005, de las variables centrales de la ecuación 12). Los datos fueron tomados del INDEC a precios constantes de 1993 y se observa que existe una amplia brecha entre

ambos porcentajes ( $s/v$  y  $g_e$ ). Por lo que de no mediar un límite de divisas<sup>42</sup>, puede subir aún más  $g_z$ .<sup>43</sup>

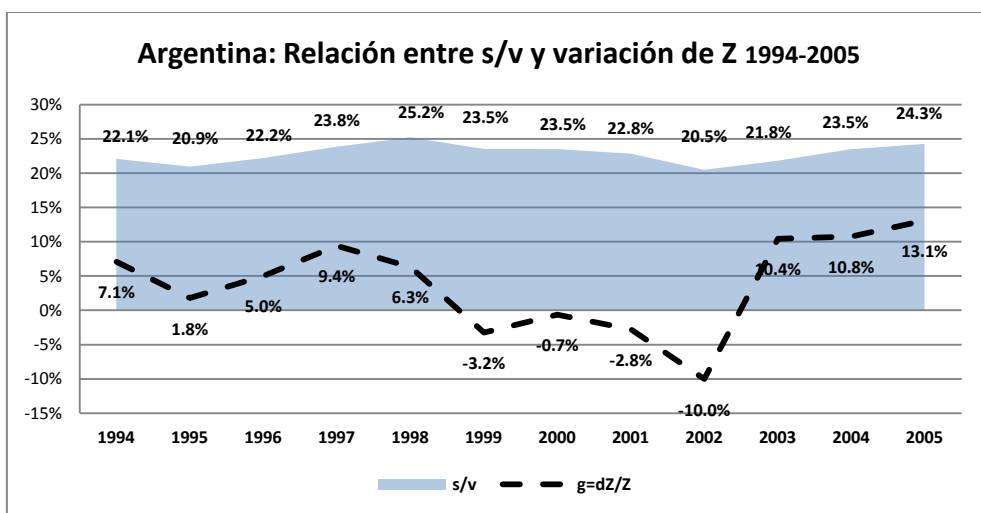


Gráfico 3 Fuente: Indec

<sup>42</sup> En los países periféricos, el límite al crecimiento se encuentra cíclicamente con la insuficiencia de divisas para importar los insumos, partes y piezas para poder seguir, lo que origina la conocida "restricción externa".

<sup>43</sup> El dato técnico  $v$  está conformado empíricamente con el valor del capital tomado (sin comparar interanualmente) y el producto potencial calculado con ayuda de los datos del grado de utilización de la capacidad.



### Apéndice 3 Salidas de 3.1

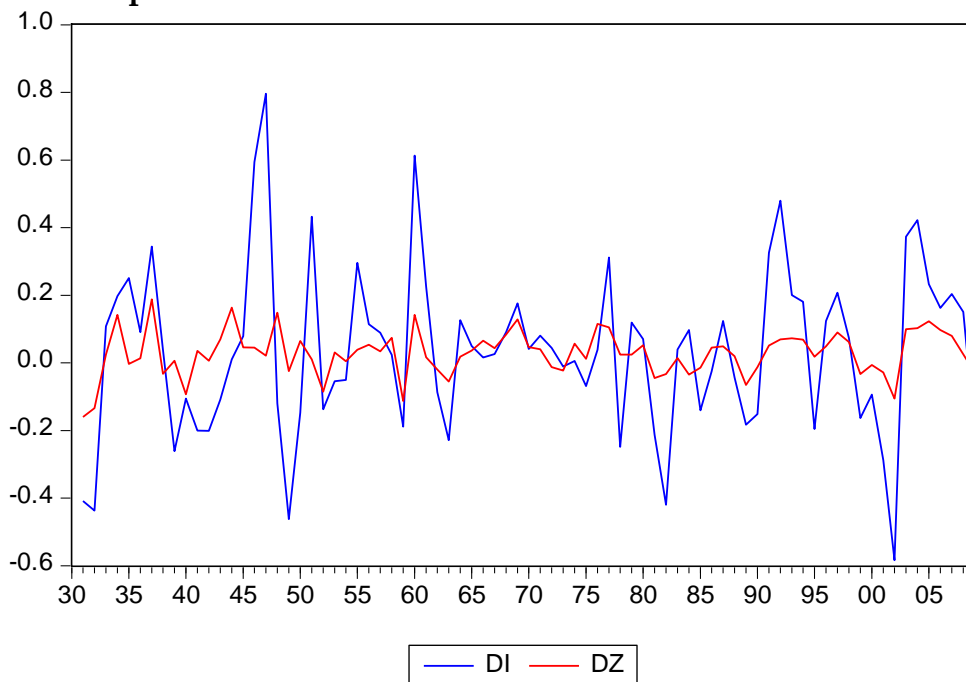


Gráfico 1 Se observa un quiebre estructural principal en 1960

Tabla 1 Test de Bai Perron para hallar quiebres estructurales endógenos en la regresión MCO entre la tasa de inversión I/Y y la variación del gasto autónomo z. (IP y gz)

Multiple breakpoint tests			
Bai-Perron tests of L+1 vs. L sequentially determined breaks			
Sample: 1930 2009			
Included observations: 79			
Breakpoint variables: GZ C			
Break test options: Trimming 0.15, Max. breaks 5, Sig. level 0.05			
Sequential F-statistic determined breaks: 1			
		Scaled	Critical
Break Test	F-statistic	F-statistic	Value**
0 vs. 1 *	40.22641	80.45282	11.47
1 vs. 2	5.194945	10.38989	12.95
* Significant at the 0.05 level.			
** Bai-Perron (Econometric Journal, 2003) critical values.			
Break dates:			
	Sequential	Repartition	
1	1960	1960	

Tabla 2 Autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.824512	Prob. F(2,63)	0.4431
Obs*R-squared	1.913049	Prob. Chi-Square(2)	0.3842

Tabla 3 Autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test con dummy			
F-statistic	0.17211	Prob. F(2,62)	0.8423
Obs*R-squared	0.414096	Prob. Chi-Square(2)	0.813

Tabla 4 Heterocedasticidad

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	1.743017	Prob. F(10,64)	0.0902
Obs*R-squared	16.05379	Prob. Chi-Square(10)	0.0981
Scaled explained SS	14.90729	Prob. Chi-Square(10)	0.1355

**Tabla 5 Heterocedasticidad**

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey con variable dummy			
F-statistic	1.433966	Prob. F(11,63)	0.1803
Obs*R-squared	15.01799	Prob. Chi-Square(11)	0.1817
Scaled explained SS	9.44837	Prob. Chi-Square(11)	0.5806

**Tabla 6 Test de Wald**

Wald Test:			
Equation: VARC460SYS			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	2.840168	(4, 64)	0.0312
Chi-square	11.36067	4	0.0228
Null Hypothesis: C(7)=C(8)=C(9)=C(6)=0			
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(7)	0.161951	0.347094	
C(8)	0.825085	0.338747	
C(9)	-0.683955	0.349520	
C(6)	0.292206	0.368482	
Restrictions are linear in coefficients.			

**Tabla 7 VEC restringido**

Vector Error Correction Estimates		Error Correction:	
Sample (adjusted): 1933 2009		D(LIP)	D(LZ)
Included observations: 77 after adjustments		CointEq1	-0.214013
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]			0
Cointegration Restrictions:			[-3.59020]
A(2,1)=0, B(1,1)=1		D(LIP(-1))	0.353178
Convergence achieved after 11 iterations.			[ 3.26918]
Restrictions		D(LIP(-2))	-0.270118
identify all			[-2.40847]
cointegrating		D(LZ(-1))	0.58706
vectors			[ 1.75428]
LR test for binding restrictions (rank = 1):		D(LZ(-2))	0.251929
Chi-square(1) 2.146526			[ 0.77212]
Probability 0.142893		D60	0.639926
			[ 3.65457]
Cointegrating		R-squared	0.377235
Eq:	CointEq1	Adj. R-squared	0.333378
LIP(-1)	1	Sum sq. resid	2.007806
		S.E. equation	0.168163
LZ(-1)	-0.381275	F-statistic	8.601525
	[-3.06145]	Log likelihood	31.1421
		Akaike AIC	-0.653042
C	7.220161	Schwarz SC	-0.470407
	[ 5.47325]	Mean	
		dependent	0.017221
		S.D. dependent	0.205964
			0.032377
			0.061132

**Tabla 8 Con regresión MCO con variable dummy en 1960**

Dependent Variable: IP				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1932 2009				
Included observations: 78 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GZ	0.069077	0.015709	4.397411	0.0000
D60	0.019912	0.008499	2.342905	0.0219
C	0.005372	0.002975	1.805792	0.0751
IP(-1)	1.086788	0.094851	11.45789	0.0000
IP(-2)	-0.218902	0.100551	-2.177024	0.0327
R-squared	0.844755	Mean dependent var		0.055068
Adjusted R-squared	0.836248	S.D. dependent var		0.020294
S.E. of regression	0.008212	Akaike info criterion		-6.704451
Sum squared resid	0.004923	Schwarz criterion		-6.55338
Log likelihood	266.4736	Hannan-Quinn criter.		-6.643974
F-statistic	99.30589	Durbin-Watson stat		2.117898
Prob(F-statistic)	0.00000			



## Apéndice 4 Salidas de 3.2

Gráfico 1

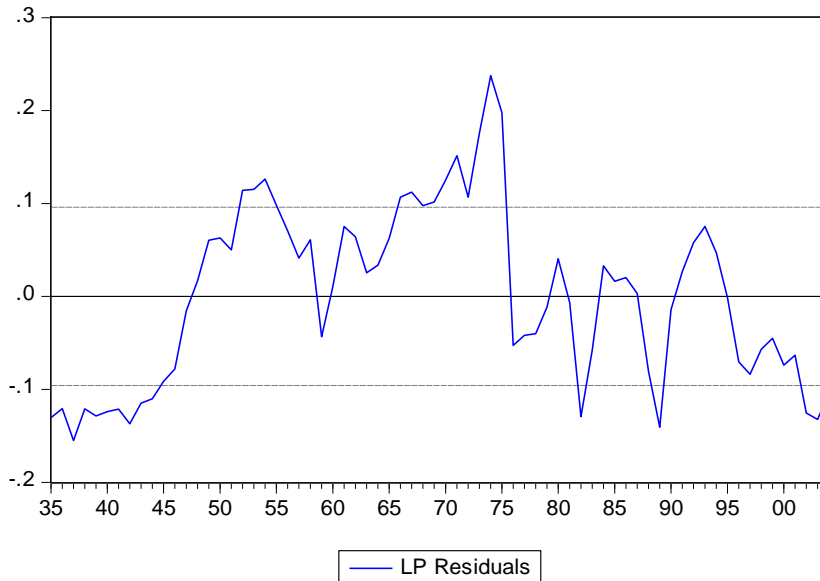


Tabla 1 Test de Bai Perron para hallar quiebres estructurales endógenos en la regresión MCO entre el producto  $Y$  y gasto autónomo  $z$ . ( $Y$  y  $z$ )

Multiple breakpoint tests			
Bai-Perron tests of L+1 vs. L globally determined breaks			
Sample: 1935 2004			
Included observations: 70			
Breakpoint variables: LZ C			
Break test options: Trimming 0.15, Max. breaks 1, Sig. level 0.05			
Sequential F-statistic determined breaks:	1		
Significant F-statistic largest breaks:	1		
Break Test	F-statistic	Scaled F-statistic	Critical Value**
0 vs. 1 *	51.21018	102.4204	11.47
* Significant at the 0.05 level			
** Bai-Perron (Econometric Journal, 2003) critical values.			
Estimated break dates:			
1	1976		

Tabla 2 Test de la traza

Sample (adjusted): 1938 2004				
Observations: 67 despues de ajustar				
Supuesto de tendencia: no hay tendencia deterministica				
Series: LP LZ				
Lags (in 1ra diferencia): 1 to 2				
Test de Cointegracion irrestricto de la traza				
		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
ninguno *	0.24969	26.03414 >	20.26184	0.0071
al menos 1	0.096338	6.78711 <	9.164546	0.1381
Test de la traza indica 1 eq. cointegrada eqn(s) al nivel de 0.05				
* significa rechazo de la hip. al nivel de 0.05				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Test del rango de Cointegracion irrestricto (Max. Autovalor)				
		Max-Autov.	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
ninguno *	0.24969	19.24702 >	15.8921	0.0143
al menos 1	0.096338	6.78711 <	9.164546	0.1381
Test de Max-autov. Indica 1 eq. Cointegrada al nivel de 0.05				
* significa rechazo de la hip. al nivel de 0.05				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

**Tabla 3**

<b>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</b>			
<b>Sin variable dummy 1976</b>			
F-statistic	0.196824	Prob. F(2,60)	0.8219
Obs*R-square	0.43126	Prob. Chi-Square(2)	0.806
<b>Con variable dummy 1976</b>			
F-statistic	0.461124	Prob. F(2,59)	0.6328
Obs*R-square	0.887255	Prob. Chi-Square(2)	0.6417

**Tabla 4**

<b>Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey</b>			
<b>Sin variable dummy 1976</b>			
F-statistic	1.282444	Prob. F(6,60)	0.2791
Obs*R-square	7.615704	Prob. Chi-Square(6)	0.2676
Scaled explain	5.198722	Prob. Chi-Square(6)	0.5186
<b>Con variable dummy 1976</b>			
F-statistic	1.2736	Prob. F(7,59)	0.2791
Obs*R-square	8.795059	Prob. Chi-Square(7)	0.2677
Scaled explain	6.172973	Prob. Chi-Square(7)	0.5197

**Tabla 5 VEC restringido**

Vector Error Correction Estimates		Error Correction:	D(LP)	D(LZ)
Sample (adjusted): 1938 2004		CointEq1	-0.145534	0
Included observations: 67 after adjustments			[-4.36536]	[NA]
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		D(LP(-1))	0.062604	-0.081295
Cointegration Restrictions:			[ 0.41714]	[-0.44081]
B(1,1)=1, A(2,1)=0		D(LP(-2))	-0.0754	0.408875
Convergence			[-0.51131]	[ 2.25634]
achieved after		D(LZ(-1))	0.025511	0.153673
29 iterations.			[ 0.20276]	[ 0.99390]
Restrictions		D(LZ(-2))	-0.080214	-0.248636
identify all			[-0.64092]	[-1.61666]
cointegrating		D76	-0.05011	0.020477
vectors			[-2.40189]	[ 0.79875]
LR test for binding restrictions (rank = 1):		R-squared	0.021485	0.005261
Chi-square(1) 0.094244		Adj. R-squared	-0.058721	-0.076275
Probability 0.75885		Sum sq. resids	0.162322	0.245118
Cointegrating		S.E. equation	0.051585	0.06339
Eq:	CointEq1	F-statistic	0.267877	0.064528
LP(-1)	1	Log likelihood	106.6972	92.8899
LZ(-1)	-1.20846	Akaike AIC	-3.005887	-2.593728
	[-9.60265]	Schwarz SC	-2.808452	-2.396293
C	1.592398	Mean dependent	0.025318	0.024835
	[ 1.15880]	S.D. dependent	0.050134	0.061103