



Munich Personal RePEc Archive

**THE THIRLWALL LAW. A
THEORETICAL And EMPIRICAL
APPROACH. THE CASE OF
ARGENTINA DURING YEARS
1970-2003.**

Santiago Capraro

2. February 2007

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4868/>
MPRA Paper No. 4868, posted 25. September 2007

LA LEY DE THIRLWALL.
UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA Y EMPÍRICA.
EL CASO DE ARGENTINA DURANTE LOS AÑOS
1970-2003.

TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA

SANTIAGO G. M. CAPRARO R.

FEBRERO de 2006

Dedico este escrito a mis padres y a Melisa

INDICE

Resumen	Pág. 3
Introducción	4
Marco Teórico	6
Análisis Empírico	12
Introducción al Análisis Empírico	12
Sobre los modelos VEC	13
Análisis econométrico de la ecuación (8)	18
Análisis econométrico de la ecuación (12)	21
Conclusiones e interrogantes	35
Bibliografía	38
Anexo Estadístico-Econométrico	40

Resumen

En el presente trabajo se utilizó el enfoque de la ley de Thirlwall para estudiar la relación entre el crecimiento económico y el sector externo de la Argentina en el periodo 1970-2003.

Thirlwall sostiene que la principal restricción que tiene una economía abierta para lograr una tasa de crecimiento elevada en el largo plazo es su balanza de pagos (BP). Estrictamente la restricción surge por las características de las funciones de demanda por exportaciones e importaciones. La ley de Thirlwall indica que si en el largo plazo la tasa de crecimiento real del PBI (y_t) se puede aproximar a través de la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP (y_b) y ambas son pequeñas en relación a terceros países, entonces el crecimiento de esa economía está restringido por la BP.

Empíricamente trabajamos primero con la ecuación que relaciona al PBI de Argentina y al PBI Mundial a través del ratio de las elasticidades ingreso de las demandas por exportaciones e importaciones, la cual define la ley de Thirlwall sin flujos de capitales. Demostramos la existencia de una relación de largo plazo entre el PBI de Argentina y el PBI mundial. Formalizamos la relación a través del modelo VEC II. Luego se trabajó con la definición de la ley de Thirlwall con flujos reales de capitales sin llegar a formular un modelo econométrico en tanto no pudimos probar la existencia de una relación de largo plazo entre los flujos de capitales reales y el PBI de Argentina entre los años 1970-2003. Cambiamos la estrategia y estudiamos las ecuaciones de demanda por exportaciones e importaciones. A través de éstas logramos calcular las elasticidades ingresos de ambas funciones, que resultaron ser 2,02 y 3,41 para las exportaciones e importaciones respectivamente. Definiendo el ratio de elasticidades ingreso de las exportaciones e importaciones (ε / π) igual a 0,59, menor a la unidad. Con este resultado pudimos calcular la tasa de crecimiento del PBI consistente con el equilibrio de la BP. El promedio anual de la tasa estimada fue 2%, que aproxima en el largo plazo a la tasa de crecimiento real del PBI igual a 1,9%. Ambas tasas son menores a las experimentadas por regiones y países en el mismo periodo. Por ejemplo Brasil creció 4%, América del Sur 3,1 y la economía mundial se expandió al 3,1% anual. Con estos elementos podemos afirmar que el crecimiento del PBI en Argentina durante el periodo 1970-2003 estuvo restringido por la BP¹.

¹ Agradezco la excelente asistencia en la investigación realizada por el Lic. Martín López Daneri.

Introducción

El objetivo general del presente trabajo es analizar la relación existente entre el crecimiento económico y el sector externo de una economía. El tema se abordará desde la perspectiva post-keynesiana. En este enfoque el crecimiento tiene sus causas o deficiencias en las condiciones de la demanda antes que en las de la oferta (como ocurre en la teoría neoclásica del crecimiento y en la nueva teoría del crecimiento) aunque no desconoce ciertos aspectos influyentes de ésta sobre el desempeño económico de las naciones.

En la escuela post-keynesiana varios autores trataron las causas del crecimiento: comenzando por Harrod (1939 y 1972) que trabajó para llevar las consideraciones de Keynes al largo plazo; Kaldor (1955-1956) basándose en ciertos aspectos de Harrod trató de incorporar la distribución del ingreso en sus consideraciones sobre el crecimiento; Passinetti (1962) realizó diversas y ricas contribuciones en base a los trabajos de Kaldor, llegando a lo que se conoce como “ecuación de Cambridge”. Se destacan también los trabajos de Joan Robinson. Nosotros tomaremos la visión de Thirlwall (1979 y 2003) cuyo origen también son los trabajos de Harrod, principalmente aquellos aspectos relacionados con el comercio exterior. Thirlwall destaca en el origen del crecimiento económico el rol de las exportaciones, por encima de los otros componentes de la demanda autónoma (consumo privado, público, exportaciones e inversión), principalmente por tres aspectos:

- a) Son el único elemento realmente autónomo de la demanda ya que justamente los pedidos provienen de afuera del sistema; en tanto que el principal componente de crecimiento del consumo y de la inversión está en el crecimiento mismo del ingreso.
- b) Las exportaciones son el único componente de la demanda que pueden financiar los requerimientos de importaciones de la economía. Es importante que el crecimiento se puede conseguir en el corto plazo a través de consumo público o privado o por aumentos de la inversión, pero estos elementos siempre tendrán un contenido importado importante, por lo tanto si no hay ingresos por exportaciones que financien esas importaciones, entonces la demanda se encontrará restringida. Las exportaciones tienen dos funciones: mantener equilibrada la cuenta corriente de la

Balanza de Pago (BP) e indirectamente permitir que los otros componentes de la demanda crezcan a su máximo nivel potencial.

- c) Las exportaciones permiten las importaciones y éstas pueden ser más productivas que los recursos nacionales debido a que ciertos bienes básicos necesarios par el desarrollo no son producidos internamente, principalmente los bienes de capital.

En el segundo aspecto se desliza el núcleo de lo que es nuestra hipótesis, si la demanda no evoluciona positivamente el crecimiento de la producción quedará trunco, a pesar de haber en la economía factores (capital y trabajo) no utilizados. En una economía abierta, sostendremos a igual que Thirlwall, la principal restricción sobre la demanda es el equilibrio en la Balanza de Pagos (BP). Thirlwall indica que ningún país puede crecer más rápido que su tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP a menos que pueda financiar los déficit de BP con entradas de capital ad infinitum, lo que es improbable. Empíricamente probaremos si la economía argentina entre 1970-2003 encontró su crecimiento restringido por la BP y el cumplimiento de los supuestos que esto implica.

El trabajo está compuesto por cuatro secciones: la introducción, el marco teórico; una tercera parte que contiene el análisis empírico y econométrico en el cual se desarrollan ciertos aspectos de los modelos VEC y dos modelos econométricos con el objetivo de estimar la tasa de crecimiento consistente con equilibrio de la BP. Finalmente, en la última sección se presentan las conclusiones. El estudio incluye un anexo estadístico econométrico.

Marco Teórico

Para comprobar la hipótesis desarrollaremos el modelo de Thirlwall. El planteo supone que el principal problema que debe encarar una economía para crecer son los desequilibrios de la BP, en consecuencia comenzaremos a partir de una situación de equilibrio:

$$(1) \quad P X = P^* E M$$

si suponemos que no existen flujo de capitales que serán incluidos más adelante, la ecuación (1) representa el equilibrio de la BP. Los componentes de (1) son:

P = precio en moneda nacional de los bienes y servicios exportados por la economía local (suponemos que este precio es igual al nivel de precios internos).

X = volumen de las exportaciones.

E = tipo de cambio nominal.

P^* = nivel de precio en moneda extranjera de los bienes y servicios importados por la economía local (suponemos que este precio es igual al nivel de precios extranjeros).

M = volumen de las importaciones.

Para estudiar la evolución de la balanza de pagos debemos expresar (1) en su forma dinámica²:

$$(2) \quad p + x = p^* + e + m$$

Donde las letras minúsculas indican la tasa de crecimiento de la variable en cuestión.

Debemos modelar las demandas por exportaciones e importaciones. Siguiendo a Thirlwall utilizaremos funciones multiplicativas, de elasticidad constante donde las cantidades se relacionan con componentes de la competencia entre productores y con los ingresos.

Empecemos por la de las exportaciones:

$$(3) \quad X = (P/EP^*)^\eta Z^e$$

² Para las formas dinámicas aplicamos logaritmos naturales a ambos lados de (1) y luego diferenciamos con respecto al tiempo (t). El mismo procedimiento es aplicado al resto de las ecuaciones para obtener sus expresiones dinámicas.

Donde:

X, P, E, P* representan las mismas variables de (1).

Z= es el nivel del producto bruto mundial expresado en términos reales.

η = es la elasticidad precio de las demanda de exportaciones ($\eta < 0$).

ε = es la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones ($\varepsilon > 0$).

En tanto que la demanda por importaciones tendría la siguiente forma:

$$(4) \quad M = (EP^*/P)^\psi Y^\pi$$

Donde:

M, P, E, P*, P representan las mismas variables de (1).

Y= es el nivel del producto bruto domestico expresado en términos reales.

ψ = es la elasticidad precio de las demanda de importaciones ($\psi < 0$).

π = es la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones ($\pi > 0$).

En (3) y (4) π y ε representan factores de competencia distintos a los precios, asociados a estructuras de mercado oligopólicas, dándole al modelo micro fundamentos que lo hacen mas sólido además de dar un elemento explicativo a la no convergencia observada en el crecimiento de los países. El ratio (EP^*/P) se denomina tipo de cambio real. Expresadas en forma dinámica tenemos:

$$(5) \quad x = \eta (p - p^* - e) + \varepsilon z$$

$$(6) \quad m = \psi (p^* + e - p) + \pi y$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones para la tasa de crecimiento del producto tenemos:

$$(7) \quad y_b = [(1 + \eta + \psi) (p - p^* - e) + \varepsilon z] / \pi$$

Si analizamos (7) encontramos que:

- a) Una mejora en el tipo de cambio real dado por $(p - p^* - e)$, mejorará la tasa de crecimiento consistente con el equilibrios de la BP de un país si y solo si $(|\eta + \psi|) > 1$.

b) El crecimiento más rápido de los precios de un país en relación a otro, disminuirá la tasa de crecimiento de equilibrio de BP si y solo si $(|\eta + \psi|) > 1$.

c) Si $e > 0$, (si existe una devaluación o una depreciación del tipo de cambio) aumentará la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP si y solo si $(|\eta + \psi|) > 1$. Esta condición es conocida como de Marshall-Lerner para una devaluación con consecuencias positivas para la BP. No se puede plantear una política a largo plazo basada en el crecimiento del tipo de cambio nominal, "e", ya que más tarde o más temprano los efectos del aumento en "e" se verán reflejados en un crecimiento de los precios internos, anulando los efectos de la depreciación.

d) En la ecuación (7) se explicita que el desempeño económico de un país se relaciona con el crecimiento de terceros países (z). La diferencia en el crecimiento de un país con otros, manteniendo el equilibrio de la BP, depende de ε y de π .

e) La tasa de crecimiento de equilibrio de la BP está relacionada inversamente con su apetito importador, representado por π .

Thirlwall sostiene que en el largo plazo el precio de los bienes medidos en una moneda común es constante, es decir:

$$\bullet \quad (p - p^* - e) = 0$$

Entonces el modelo nos da como resultado que la tasa de crecimiento efectiva (y_t) es igual a la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la balanza de pago (y_b), por lo tanto y teniendo en cuenta el supuesto sobre los precios, (7) quedaría expresado como:

$$(8) \quad y_t = y_b = (\varepsilon / \pi) z$$

Podemos reexpresar (8) de la siguiente forma:

$$(8') \quad y_t = y_b = \pi x^3$$

En ambas ecuaciones:

y_b = Es la tasa de crecimiento del producto bruto interno real consistente con el equilibrio de la BP.

y_t = Es la tasa de crecimiento de crecimiento del producto bruto interno real.

³ Si, $(p - p^* - e) = 0$ en el largo plazo, entonces la demanda por exportaciones está definida por $(5') x = \varepsilon z$.

La ley fundamental del crecimiento de Thirlwall viene dada por (8) y (8'), estableciendo que en el largo plazo la tasa de expansión de una economía es igual a la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP. Las expresiones (8) y (8') son equivalentes, pero no iguales. La ecuación (8) indica que en una economía abierta la tasa de crecimiento se determina por la evolución de la tasa de crecimiento del PBI mundial corregida por el ratio de las elasticidades ingresos de las demandas por exportaciones e importaciones (ε / π). El valor que toma este ratio es clave en el contexto teórico. El mismo puede tomar tres valores: mayor, menor o igual a uno. Si es mayor que uno, implica que la economía no encuentra su crecimiento restringido por la BP. Si es igual a uno, la BP es neutral. Si es menor a uno, es el caso donde decimos que la BP restringe el crecimiento económico de un país. Definiendo que la tasa de crecimiento será menor a la experimentada por las demás economías. En (8') la aproximación a la tasa de crecimiento real se alcanza a través de la tasa de crecimiento de las exportaciones corregida por la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones. En este caso la restricción de la BP está definida por un lento crecimiento de las exportaciones y una elevada elasticidad ingreso de demanda por importaciones.

Si las tasas y_t , y_b difieren se ajustaran a través de fluctuaciones en el empleo y en el producto.

Incluimos a los flujos de capital en la dinámica del modelo. Tendremos que expresar (1) de la siguiente forma:

$$(9) \quad P X + E F = P^* E M$$

Donde:

F = valor del flujo neto de capitales nominales medidos en moneda local.

Al incorporar los flujos de capitales internacionales, la ecuación (9) representa la identidad básica de la BP.

Expresando (9) en su forma dinámica:

$$(10) \theta (p + x) + (1-\theta) (f + e) = p^* + e + m$$

Donde:

θ = proporción de las exportaciones en el total de capitales ingresados (o proporción de importaciones financiadas con exportaciones).

$(1-\theta)$ = proporción de los flujos de capitales en el total de capitales ingresados (o proporción de las importaciones financiadas con entradas de flujo de capitales).

Y están definidas como:

$$(11) \quad \theta = P X / (P X + E F)$$

$$(12) \quad (1-\theta) = E F / (P X + E F)$$

Nuevamente si resolvemos el sistema de ecuaciones (teniendo en cuenta las funciones de demanda por exportaciones e importaciones) para la tasa de crecimiento del producto tenemos:

$$(12) \quad y_{bf} = [(\theta \eta + \psi + I) (p - p^* - e) + \theta \varepsilon z + (I - \theta) (f + e - p)] / \pi$$

El primer término en (12) es el efecto del cambio en los términos de intercambio real sobre la tasa de crecimiento del producto. El segundo término es el de los efectos exógenos en el crecimiento del ingreso del exterior y el tercer término es el efecto del crecimiento de los flujos de capitales reales que financian el crecimiento que excede a la tasa de crecimiento consistente con la BP.

Teniendo en cuenta el supuesto sobre los precios, podemos expresar (12):

$$(13) \quad y_{bf} = [\theta \varepsilon z + (I - \theta) (f + e - p)] / \pi$$

La ley fundamental del crecimiento de Thirlwall con flujos de capitales viene dada por (13).

Una cuestión relevante es si los flujos de capitales son o no beneficiosos en tanto que afectan a la tasa de crecimiento del PBI consistente con el equilibrio de la BP. Su efecto será neutral si la tasa de crecimiento de los flujos de capitales es igual a la tasa de crecimiento del PIB mundial corregida por la elasticidad ingreso de las exportaciones; será beneficiosa si es mayor, ya que $y_{bf} > y_b$, mientras que será perjudicial para la economía si es menor, en este caso $y_{bf} < y_b$.

Las conclusiones de política económica que se desprenden del modelo parecerían ser relativamente simples: para aumentar la tasa de crecimiento del PBI y asegurar que no se caerá en problemas de BP, es necesario producir un cambio estructural que incremente la elasticidad ingreso de las exportaciones (ε), acelere la tasa de crecimiento de éstas (x) y a la vez reduzca la elasticidad ingreso de las importaciones (π). Estos

efectos solo se logran, si se desarrollan industrias y servicios con capacidad exportadora y además se logre disminuir la necesidad de importar bienes de capital .

Sin embargo este tipo de políticas no siempre son puestas en práctica. Veamos, durante muchos años los organismo internacionales (FMI; Banco Mundial y otras; excepto por la UNCTAD⁴) han recomendado la liberalización de la cuenta capital de la BP, del comercio internacional y la depreciación de la moneda. La apertura de la cuenta capital tiene numerosos problemas sin una estabilidad macroeconómica que muchas economías pobres no tienen. Una de las consecuencias es que las tasas internas de interés deben ser más altas en relación a las economías ricas para alentar el ingreso de capitales, pero estas tasas de interés afectan negativamente a los sectores productores de bienes transables y no transables. Además las crisis internas conducirían a rápidas fugas de capital, deprimiendo la moneda excesivamente y aumentando la tasa de inflación. Por otro lado, se mostró que la depreciación de la moneda no es una solución de largo plazo al menos que tal política cambie otros parámetros del modelo. Es importante señalar que las devaluaciones vuelven en la mayoría de los casos más competitivos a los bienes que causan los problemas de BP y además como la mayoría de los bienes que producen los países pobres son inelásticos a los precios, sería óptimo lograr reducciones en los precios o ganancias más altas por unidad vendida a través de otro tipo de políticas que hagan más competitiva a la economía entera, como bajar el costo país o los costos de transacción.

Otro tipo de política que se suele utilizar son los controles sobre las importaciones, que si bien reducen el valor de π pueden ser creadores de ineficiencias sino se aplican puntualmente y sin discrecionalidades (para evitar aquellas actividades improductivas que solo buscan rentas). Igualmente cabe señalar que ningún país se industrializó sin proteger en mayor o menor medida sus industrias.

Los flujos de capitales, como ya mencionamos traen diversos problemas, el tipo más beneficioso es la es inversión extranjera directa (IED) pero hay que tener en cuenta el sector al que se destinan los fondos, las políticas de remisión de utilidades y técnicas de producción utilizadas. Los distintos tipos implican un futuro flujo de fondos en forma de intereses y cancelación del principal y si esos fondos no se utilizan o no mejoraron el

⁴ Anthony P. Thirlwall (2003), “La naturaleza del de crecimiento económico”, Fondo de Cultura Económica, México.

comportamiento de las exportaciones serán de poca utilidad (es más, serán un problema) para superar la restricción de la BP:

Análisis Empírico.

Introducción al Análisis Empírico.

El objetivo de esta sección es estimar una tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP para compararla con la tasa de crecimiento observada y a partir de esa comparación determinar si la BP restringió el crecimiento de la economía argentina.

(14) Para ello desarrollaremos dos modelos econométricos. El primero surge de la ecuación (8) $y_b = (\varepsilon / \pi) z$; que es la expresión de la ley de Thirwall sin flujos capitales y el segundo de la ecuación (12) $y_{bf} = [(\theta \eta + \psi + I) (p - p^* - e) + \theta \varepsilon z + (I - \theta) (f + e - p)] / \pi$; que es la ley de Thirwall con flujos de capital.

A partir del estudio de (8) no podremos realizar comparaciones directas con la tasa de crecimiento observada. En tanto (8) supone un equilibrio de la BP que no se observe en la realidad, ya que existieron periodos con entradas y salidas de capitales que se reflejan en déficit y superávit en la balanza comercial. Su estudio nos indicará si existe y cual es la naturaleza de la relación entre el PBI de Argentina y el mundial; es perentorio demostrar y formalizar esta relación ya que si no existe la teoría de Thirwall sería solo un anecdotario formal atractivo. Las comparaciones se harán en base a los resultados del estudio de la ecuación (12), en cuya formulación no se realiza ningún supuesto sobre el equilibrio de la BP.

Dadas las características de las series utilizadas, tendremos que desarrollar modelos VEC en el estudio de las ecuaciones relevantes. Por ello antes de comenzar con el análisis empírico, realizaremos una reseña de los tópicos más importante de estos modelos

Sobre los modelos VEC

Los modelos de corrección de errores (VEC) surgen como un perfeccionamiento de los modelos VAR en presencia de variables no estacionarias⁵. La principal característica que comparten los modelos VAR⁶ y VEC es que a diferencia de otras metodologías para estimaciones multiecuacionales, el investigador no debe realizar ninguna argumentación a priori, acerca de cual variable es endógena o exógena, por lo que son de gran utilidad en una amplia gama de investigaciones económicas.

El vector de variables $x_t = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt})'$ tendrá una representación de corrección de errores si puede ser expresado de la siguiente manera:

$$(I) \quad \Delta x_t = \rho_0 + \rho x_{t-1} + \rho_1 \Delta x_{t-1} + \rho_2 \Delta x_{t-2} + \dots + \rho_p \Delta x_{t-p} + \varepsilon_t$$

⁵ El orden de integración de una serie (variable) es el número de raíces unitarias que contiene la serie (variable), es decir, el número de veces que es necesario diferenciar la serie (variable) para que el resultado sea estacionario.

⁶ Los modelos VAR fueron planteados inicialmente por C.Sims en un artículo publicado en 1980 en *Econometrica*, bajo el título de "Macroeconomía y realidad". Surgen como una crítica a los métodos tradicionales de elaboración de modelos econométricos al estilo de la Cowles Commission, y sobre todo a la forma en como se realiza la identificación. Sims, retoma una antigua crítica de Liu (1960) en el sentido de que las restricciones que se imponen en los modelos son ficticias y no se corresponden con la realidad en la que todas las variables son dependientes. Adicionalmente Sims se plantea el problema de la dinamicidad de las relaciones y la escasa información que aporta la teoría económica. Estos son comúnmente utilizados tanto para predecir sistemas de series temporales interrelacionadas como para analizar la dinámica generada ante el impacto de un *shock* aleatorio en alguna de las variables del sistema. En esencia, su formulación matemática es relativamente simple:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + B_t x_t + \varepsilon_t$$

donde Y_t es un vector de k variables endógenas; x_t es un vector de d variables exógenas; A_1, \dots, A_p y B son las matrices de coeficientes a ser estimadas; y ε_t es un vector innovación Dado que del lado derecho de cada ecuación sólo aparecen los rezagos de las variables endógenas, no hay simultaneidad, por lo cual la técnica de mínimos cuadrados ordinarios es apropiada para realizar las estimaciones.

Donde:

1. ρ_i con $i= 1, \dots, p$; es la matriz de los términos intercepo de dimensión $(n \times 1)$, con elementos ρ_{0i} .
2. ρ_1 , es la matriz de los coeficientes de los rezagos relevantes del modelo, de dimensión $(n \times n)$, con elementos $\rho_{jk}(i)$. Los cuales contienen información de la relación de corto plazo.
3. ρ , es una matriz de elementos ρ_{jk} , tal que al menos uno de sus elementos sea distinto de cero ($\rho_{jk} \neq 0$). Cada elemento $\rho_{jk} \neq 0$ contiene información acerca de la relación de equilibrio de largo plazo entre las variables.
4. ε_t , es un vector de innovaciones $(n \times 1)$ con media cero y varianza Σ (constante), sus elementos pueden estar relacionados contemporáneamente pero no correlacionados serialmente.

El término *equilibrio de largo plazo* se utiliza en sentido econométrico y no económico; en tanto que el primero se refiere a que las variables en el largo plazo mantienen una relación estable que se puede estudiar, mientras que el segundo se refiere a una situación en donde lo deseado y lo real son equivalentes.

Las principales características de (I) son:

- a. Si todos los elementos de ρ son iguales a cero entonces (I) es un modelo VAR en primeras diferencias. Por lo tanto no existe una representación VEC, dado que cada variable Δx_t no responde a los desvíos de la posición de equilibrio de largo plazo que existe entre ellas.
- b. Si al menos un elemento de ρ es distinto de cero, $\rho_{jk} \neq 0$, implica que Δx_t responde a los desvíos de la posición de equilibrio de largo plazo. Por lo tanto si estimamos x_t con una representación VAR en primeras diferencias cometeremos un error de especificación del modelo en tanto omitiremos el término ρx_{t-1} que es significativo en el modelo.

El inciso (b) explica la diferencia fundamental entre los VAR y los VEC.

El vector x_t , puede expresarse a través de (I) si y solo si:

(1) Todas las variables que lo componen tienen el mismo orden de integración (I(d)).

(2) Existe al menos una combinación lineal de las variables que es estacionaria.

Lo establecido en (2) es fácilmente comprobable, si solucionamos (I) para ρx_{t-1} , entonces:

$$(13) \rho x_{t-1} = \Delta x_t - \rho_0 - \sum \rho_i \Delta x_{t-i} - \varepsilon_t$$

En (13) todos los elementos de la parte derecha de la expresión son estacionarios⁷, entonces al menos una fila de la matriz ρx_{t-1} deberá ser estacionaria.

Las condiciones impuestas para que sea posible construir el modelo VEC coinciden con la definición de variables cointegradas dada por Engle y Granger (1987). Estos autores parten de considerar que un conjunto de variables está en el equilibrio de largo plazo cuando:

$$\beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_n x_{tm} = 0$$

Si denominamos $x_t = (x_1, x_2, \dots, x_n)'$ y $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$, el sistema estará en el equilibrio de largo plazo cuando $\beta x_t = 0$. Los desvíos del equilibrio de largo plazo es e_t (el cual se denomina error de equilibrio), entonces:

$$\beta x_t = e_t$$

Si el equilibrio es significativo, debe ser el caso en el cual el proceso estocástico del error de equilibrio sea estacionario. Formalmente se dice que las componentes de un vector de variables $x_t = (x_1, x_2, \dots, x_n)'$ están cointegradas de orden d, b , $(x_t - CI(d, b))$ si:

1. Todos los componentes de x_t están integradas de orden d .

⁷ Una serie de tiempo es estacionaria de orden "s" si sus momentos de orden "s" satisfacen la condición de independencia respecto a la variable tiempo. Se dice que es estacionaria en media si la media toma un valor constante. Asimismo una serie es estacionaria en varianza si la varianza del proceso es finita y la evolución de la covarianza solo es función de los desfases que se tienen en cuenta para el cálculo de la misma.

2. Si existe un vector $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ tal que la combinación lineal $\beta_1 x_{t_1} + \beta_2 x_{t_2} + \dots + \beta_n x_{t_m} = 0$ este integrada de orden $(d-b)$, donde $b > 0$. $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ Se denomina vector de cointegración.

En el caso de variables no estacionarias de orden $I(1)$ o con una raíz unitaria, el orden de integración de la combinación lineal de la diferencia será cero ($I(0)$), lo que implica que es estacionaria; en la práctica cuando se trabaja con variables no estacionarias $I(1)$, lo que se busca es analizar si la combinación lineal de la diferencia es estacionaria o no. En términos simples esto plantea que si tenemos dos variables (y_t, z_t) la existencia del vector β , indica que ambas variables están creciendo o decreciendo a una tasa aproximadamente igual.

La equivalencia entre la cointegración y los modelos de corrección de errores, es muy importante en los estudios empíricos, ya que establece que investigar uno u otro concepto nos llevará al mismo resultado. Los VEC complementan la relación de cointegración entre las variables con la dinámica de corto plazo (representadas en (I) por los términos $(\rho_0 + \rho_1 \Delta x_{t-1} + \rho_2 \Delta x_{t-2} + \dots + \rho_p \Delta x_{t-p})$) que existe entre ellas.

La metodología que se sigue en los trabajos empíricos para la estimación de los modelos VEC consta de los siguientes elementos:

1. Análisis del grado de integración de cada variable a través del test de Dick-Fuller Aumentado (DFA)⁸.
2. Estudio de la existencia de al menos una relación de cointegración entre las series utilizadas a través del método de Johansen.
3. Estimación de los parámetros del modelo VEC⁹.

⁸ Existen otros como las pruebas de DF- GLS de Elliot, Rothenberg y Stock, la de Perron –Ng, pero el test de DFA es el más utilizado.

⁹ En la teoría existen dos formas de estudiar los VEC, una es la metodología utilizada por Engle y Granger y otra es la propuesta utilizada en este trabajo realizada por Johansen (1988). La primera se centra en analizar si los residuos de (I) son estacionarios. Pero tiene una desventaja que su cálculo implica la estimación de (I) en dos etapas. La primera consiste en estimar la relación de largo plazo y luego con los residuos de esa regresión calcular (I). La mayoría de los paquetes informáticos utilizan el método de Johansen, en base a que presenta la ventaja de ser una metodología que calcula el modelo (I) en un solo paso.

La metodología de estudio que propone Johansen (1988) para la cointegración se concentra en investigar el rango de la matriz ρ del modelo (I). El mismo nos dirá cuantos vectores de cointegración existen entre las variables. Si el rango de ρ es cero ($\text{rango}(\rho)=0$) indica que no existe ninguna relación de cointegración (o de equilibrio de largo plazo) y que (I) no es un VEC sino un VAR en primeras diferencias; si el $\text{rango}(\rho)=n$, implica que todas las variables son independientes, son todas estacionarias, por lo tanto no existirá una expresión VEC para describir x_t ; para casos intermedios ($1 \leq \text{rango}(\rho) < n$) las variables están cointegradas y podemos construir un modelo VEC para x_t .

Para averiguar el rango de la matriz ρ , Johansen propone dos tests denominados “test de la traza” y “test del máximo autovalor”.

El test del máximo autovalor está definido por el siguiente estadístico: $\lambda_{traza} = -T(1 - \ln \hat{\lambda}_{r+1})$. Donde T es la cantidad de datos que realmente se usan en el modelo y $\hat{\lambda}$ son los autovalores de la matriz ρ de la ecuación del modelo I.

El test de la traza esta definido por el siguiente estadístico: $\lambda_{traza} = -T \sum_{i=r+1}^n (1 - \ln \hat{\lambda}_i)$.

Donde T es la cantidad de datos que realmente se usan en el modelo y $\hat{\lambda}$ son los autovalores de la matriz ρ de la ecuación del modelo I.

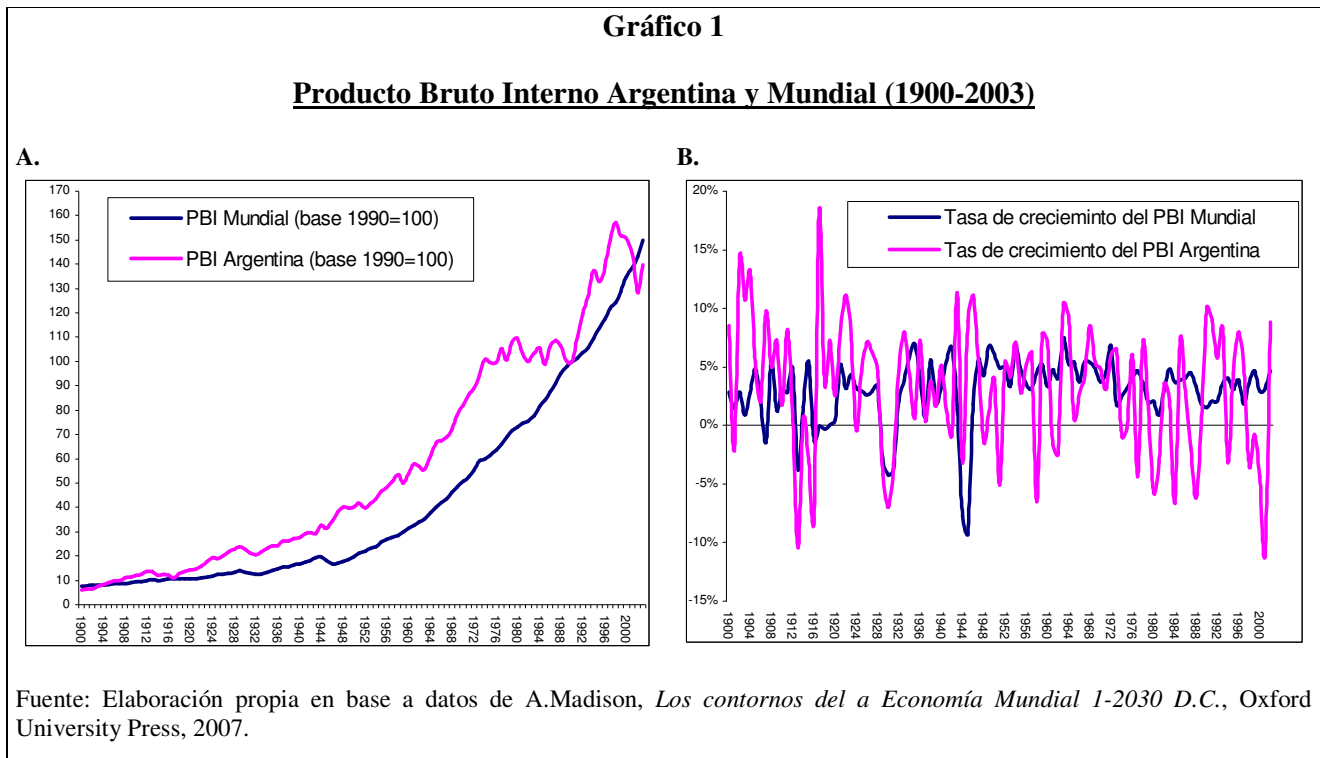
La distribución de los estadísticos depende del número de variables no estacionarias, el rango de la matriz bajo la hipótesis nula y los supuestos sobre las características de los procesos estocásticos que describen las variables del modelo. Se utilizó el software E-views 3.5 que nos permitió testear cinco posibilidades: 1.- las variables no tienen tendencia ni intercepto. 2.- Sin tendencia pero con intercepto. 3.- Las variables presentan una tendencia determinística lineal e intercepto. 4.- Las variables presentan una tendencia determinística lineal pero no intercepto. 5.- Las variables presentan una tendencia determinística cuadrática.).

El test del máximo valor propio es eficaz para poner a pruebas hipótesis puntuales sobre la cantidad de relaciones de cointegración (v.g.: Hipótesis nula rango de $\rho = 3$ ó Hipótesis alternativa rango de $\rho = 4$). El test de la traza es útil para averiguar la posibilidad de la existencia de una relación de cointegración entre las variables.

Si los test indican la existencia de una o más relaciones de cointegración bajo los distintos supuestos de las características de las variables se utilizan los test de Akaike o Schwartz para elegir la mejor relación de cointegración entre las variables.

Análisis econométrico de la ecuación (8)

Para comenzar el análisis de la ecuación (8) realicemos una aproximación gráfica de las variables PBI de Argentina y el PBI mundial. Ambas variables están expresadas a través de un índice base 1990=100. Si bien el trabajo se concentra en los años 1970-2003, en la presente sección se utilizaron datos de las series para el periodo 1900-2003 dado que el mayor volumen de información mejoró los resultados econométricos obtenidos.



De los gráficos 1.a. y 1.b. se destaca que el PBI Mundial tuvo tasas de crecimiento negativos durante la I y II Guerras Mundiales y la Gran Depresión. A partir de 1947 el mundo experimentó un significativo crecimiento. Solo desaceleró su tasa de expansión a principios de las décadas de 1970, 1980 y 1990, pero siempre mantuvo tasas de crecimiento positivas. El PBI de Argentina experimentó un gran crecimiento entre 1900-1974. Existieron años de decrecimiento debido a la crisis mundiales de 1913 y

1929, y las I y II Guerras Mundiales. El sub-período 1964-1974 fue el de mayor crecimiento del PBI (5,6% promedio anual) impulsado por el desarrollo industrial. Luego existió un periodo de crisis y estancamiento entre 1975-1991. El crecimiento se vuelve a presentar entre 1992-1998 con una crisis en 1995. Entre 1999-2002 la economía Argentina experimento la mayor crisis económica del periodo. El crecimiento anual del PBI se presenta nuevamente en 2003.

Una conclusión provisional que podemos plantear, es que estamos en presencia de variables no estacionarias; ya que se observa una clara trayectoria creciente en el PBI de Argentina y en el Mundial, que define una variación de la media de ambas variables en el periodo analizado.

Este indicio, indica la necesidad de plantear un modelo VEC para describir el comportamiento de las variables. Para ello seguiremos los distintos pasos para calcular este tipo de modelos explicados en la sección anterior.

En la tabla I¹⁰ se presenta el estadístico D-F aumentado para las variables PBI de Argentina y la diferencia del PBI de Argentina (D(PBI Argentina)). Según el valor estadístico podemos rechazar la hipótesis nula para el PBI de Argentina –con un nivel de confianza del 99%-. La variable presenta una raíz unitaria, es decir no es estacionaria. El valor del D-F A. para D(PBI Argentina) tomó el valor (-8,7), podemos rechazar la hipótesis nula –con un nivel de confianza del 99%-. El proceso estocástico definido por la diferencia del PBI Argentina no tiene una raíz unitaria, es estacionario.

Tabla I : Test de Raíces unitarias Dickey Fuller para PBI Argentina

Aceptación de la Hipótesis nula: La variable tiene una raíz unitaria.				
Estadístico D-F A. de PBI Argentina	0,9483	1%	Valor crítico*	-3,6576
Estadístico D-F A. de D(PBI Argentina)	-8,6950	1%	Valor crítico*	-3,4952

* Valores críticos de MacKinnon para rechazar la hipótesis de raíz unitaria

Fuente: Elaboración propia.

Realizando el mismo test para las variables PBI mundial y la diferencia del PBI mundial obtuvimos los mismos resultados. La variable PBI mundial es no estacionaria de orden (1) y la diferencia es estacionaria. En este último caso la hipótesis se aceptó al 99% de confianza. Los resultados se presentan en la tabla II.

¹⁰ Ver Anexo Estadístico-Económico.

Tabla II : Test de Raíces unitarias Dickey Fuller para PBI Mundial

Aceptación de la Hipótesis nula: La variable tiene una raíz unitaria.

Estadístico D-F A. de PBI Mundial	5,9392	1%	Valor crítico*	-2,5862
Estadístico D-F A. de D(PBI Mundial)	-4,7921	1%	Valor crítico*	-4,0503

* Valores críticos de MacKinnon para rechazar la hipótesis de raíz unitaria
Fuente: Elaboración propia.

En base a los test realizados podemos afirmar que ambas variables son integradas de orden 1 (I(1)). Siguiendo la metodología de investigación el próximo paso es realizar los test de cointegración de Johansen para obtener información acerca de si existe o no una combinación lineal de las variables que sea estacionaria. En base al test de Akaike el mejor modelo esta dado por aquel que supone una tendencia lineal sobre las variables y un intercepto en la relación de cointegración.

Tabla III : Test de Johansen para PBI de Argentina y PBI Mundial

Valor propio	λ_{max} (T=103)	λ_{traza} (T=103)
0,1679	18,1936	26,6148
0,0815	8,4212	8,4212

T= cantidad de datos que se utilizaron
Fuente: Elaboración propia.

Los valores críticos del test de la traza para el caso en estudio son (siendo n=2 y r=0 y suponiendo la existencia de tendencia lineal en las variables e intercepto): 13,3; 15,2; 19,3 al 90%;95% y 99% de nivel de confianza. El estadístico de la traza tomó el valor 26,6 como se observa en la tabla III; indicando una relación de cointegración al nivel de confianza del 99%. El valor de λ_{max} también nos dice que existe una relación de cointegración entre el PBI de Argentina y el PBI Mundial. Es importante y refuerza los resultados que ambos test no contradiga los resultados.

A través de los test de Dickey-Fuller y de Johansen probamos que:

- (a) Ambas variables tienen el mismo orden de integración (I(1)).
- (b) Existe una combinación lineal de las variables que es estacionaria.

Por lo tanto la relación entre el PBI de Argentina y el Mundial puede expresarse a través de un modelo VEC. EL modelo final estimado para el vector $x_t=(PBI Argentina_t, PBI Mundial_t)$ toma la siguiente estructura si normalizamos para el PBI Argentina:

$$\Delta PBI A_t = \rho_0 + \alpha(PBI A_{t-1} - \beta PBI M_{t-1}) + \sum \rho_{11} \Delta PBI A_{t-i} + \sum \rho_{12} PBI M_{t-i} + \varepsilon_{i PBI A} \quad 21$$

(II)

Los resultados de la estimación se presentan en la tabla IV.

Tabla IV : VEC(II)		
Ecuación de cointegración	LOGPARG (-1)	LOGPMUN (-1)
Parámetro estimado ($\alpha \beta$)	1,000000	-0,674324
Error estándar		-0,140420
Estadístico t (significatividad individual)		(-4,80216)
Corrección de errores	D(LOGPARG)	D(LOGPMUN)
Parámetro	-0,036521	0,021877
Error estándar	-0,015010	-0,007560
Estadístico t (significatividad individual)	(-2,43329)	(-2,89261)
Intercepto (C)	0,030427	0,029157
Error estándar	-0,005230	-0,002630
Estadístico t (significatividad individual)	(-5,820160)	(-11,067600)
Forma extensiva:		
(III) $D(\text{LOGPARG}) = -0.037*(\text{LOGPARG}(-1)) - 0.67*\text{LOGPMUN}(-1) - 1.4) + 0.03$		
Entre paréntesis se muestran los estadísticos del test de significatividad individual.		
Fuente: Elaboración propia.		

Se destaca que todos los parámetros calculados son significativos y que no se incluyeron rezagos de las variables en base a que ninguno de ellos fue significativo. El parámetro de equilibrio de largo plazo ($\beta=0,674324$) es la relación entre las elasticidades ingreso de las exportaciones e importaciones, es consistente con el valor que se esperaba para un país que importa bienes de capitales y exporta bienes primarios e industriales básicos.

Análisis econométrico de la ecuación (12)

El supuesto de BP en equilibrio es muy útil teóricamente, pero la realidad indica que la BP no estuvo equilibrada en el periodo analizado. Provocando que el parámetro β tenga información incorporada de los desequilibrios. Para aislar este efecto debemos estudiar la ecuación (12) (recordemos que las variables están expresadas en tasas de variación):

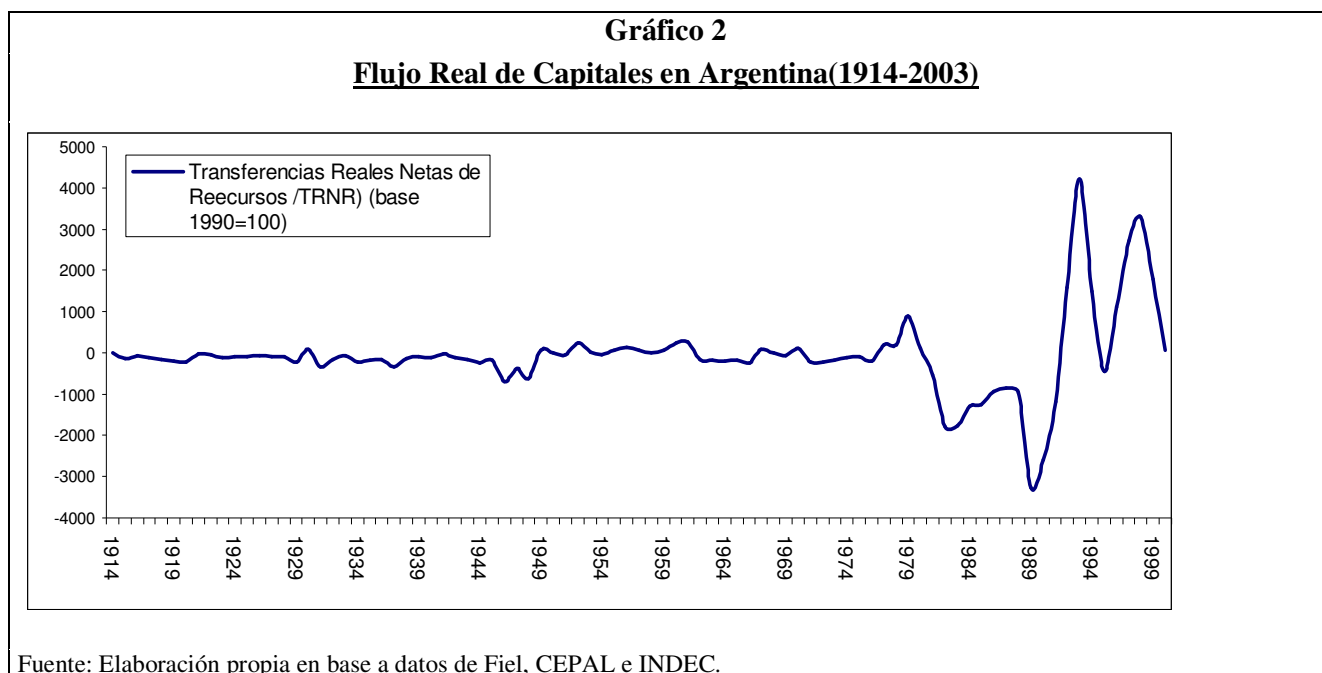
$$(15) \quad y_{bf} = [(\theta \eta + \psi + I) (p - p^* - e) + \theta \varepsilon z + (I - \theta) (f + e - p)] / \pi$$

Sabemos del modelo anterior que las variables PBI Argentina (Y) y PBI mundial (Z) tienen una relación de largo plazo (están cointegradas), que determina analizar si esta condición se cumple entre las dos variables anteriores, el tipo de cambio real (definido como $(p - p^* - e)$) y los flujos reales de capital (definidas por $(f + e - p)$).

El método de estudio será el mismo que realizamos con la ecuación (8), realizaremos una aproximación gráfica de las variables, luego analizaremos los test de raíces unitarias

y el de Johansen para determinar el orden de integración de cada variable y si están o no cointegradas, finalmente plantearemos el modelo que mejor estime el comportamiento conjunto de las variables. Los flujos reales de capital (FRC) se calcularon como la suma del balance de rentas, la cuenta capital y los errores y omisiones¹¹.

En el gráfico 2 se observa una estabilidad alrededor de cero desde 1914 hasta 1975. A partir de 1976 el aumento del monto y la volatilidad se debe a nivel internacional por la intensificación de los movimientos internacionales de capitales, consecuencia de la caída del régimen monetario patrón oro-dólar inaugurado en el acuerdo de Bretton Woods y el aumento del precio del petróleo que produjo un aumento de la liquidez a nivel mundial. Internamente, ese año se liberalizó los movimientos de la cuenta capital de la BP. En la serie se destacan los picos que se dieron en 1979 (debido a la apertura comercial, apreciación real, liberalización del sector financiero), 1994 (debido al proceso de privatizaciones, apertura de la economía y estabilidad en los precios). Los valles más pronunciados son los de 1982-1983 (a consecuencia de la crisis de deuda), 1989 (por la hiperinflación) y 2001-2002 (explicados por el proceso de finalización del régimen monetario de la convertibilidad).



¹¹ La cuenta errores y omisiones se tomo en cuenta basándonos en el uso de la misma en diversos trabajos y en que es más fácil cometer un “error” o una “omisión” en el cálculo del monto de las transferencias de capital que en el cálculo del comercio de bienes y servicios que está más regulado.

Al realizar el test de D-F.A. a la serie FRC pudimos rechazar la hipótesis nula de la existencia de una raíz unitaria. La variable FRC en el periodo 1914-2003 es estacionaria. Se realizó el test para el periodo 1970-2003, obteniéndose los mismos resultados.

Tabla V: Test de Raíces unitarias Dickey Fuller para los Flujos Reales de Capital

Aceptación de la Hipótesis nula: La variable tiene una raíz unitaria.			
Estadístico D-F A. de FRC (1914-2003)	-3,5993	10%	Valor crítico* -1,6178
Estadístico D-F A. de FRC (1970-2003)	-3,1082	10%	Valor crítico* -1,6213

* Valores críticos de MacKinnon para rechazar la hipótesis de raíz unitaria

Fuente: Elaboración propia.

Esto último indica que no existe una relación de largo plazo entre los FRC y el PBI de Argentina en el periodo analizado. Se planteó la posibilidad de estimar un modelo VEC para PBI de Argentina, PBI mundial, tipo de cambio real y los FRC como una variable exógena. Incluir la variable en la porción del modelo que formaliza el comportamiento de corto plazo entre las variables fue descartado en base a que dentro del marco teórico se quiere investigar las relaciones de largo plazo y no las de corto, además teórica y empíricamente no se puede plantear la relación de causalidad desde los FRC al PBI o al PBI MUNDIAL, más bien se plantea una relación casuística de ida y vuelta.

Dada la imposibilidad de estimar la ecuación (12) a través de un modelo VEC y que plantear un modelo econométrico que relacione un conjunto de variables estacionarias y otro de variables no estacionarias excede los objetivos del presente trabajo, cambiaremos de estrategia para estimar la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP. El camino que recorreremos es calcular los parámetros de las funciones de demanda por exportaciones e importaciones. Presentadas a través de las ecuaciones (3) y (4). Con los resultados obtenidos calcularemos la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP. Esta alternativa se apoya en los trabajos de Thirlwall, quien directamente comienza calculando los parámetros de las funciones de demanda. Un esquema que se relaciona con el utilizado en el presente trabajo es el estudiado por Goldsetein y Khan (1985), pero en un esquema teórico distinto. Enfocado al estudio de los flujos comerciales y no al crecimiento económico. A partir del modelo de Goldsetein y Khan (1985), una gran cantidad de trabajos empíricos demuestran la robustez de las ecuaciones (3) y (4). Aquí trabajaremos con modelos VEC por lo que es importante mencionar los trabajos de Wren-Lewis (1998) quienes encontraron evidencia

de relaciones de largo plazo entre las variables de (3) y (4), al igual que Hooper (1998) y Chinn (2002).

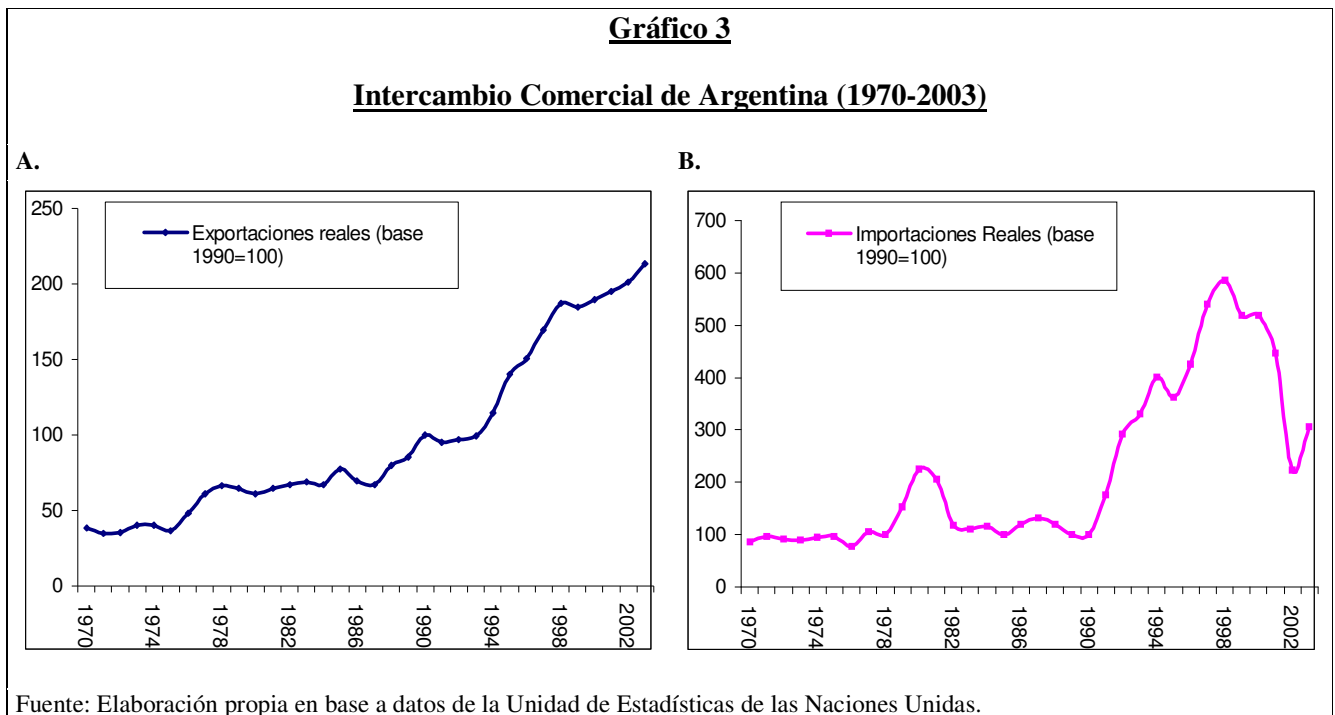
Volvamos a expresar las funciones de demanda, con una modificación:

$$(3) \quad X = (P/EP^*)^\alpha Z^\epsilon TI^\gamma$$

$$(4) \quad M = (EP^*/P)^\psi Y^\pi TI^\nu$$

Con respecto a las ecuaciones de la sección teórica la modificación es la inclusión de los términos de intercambio (TI) como determinantes de las demanda por exportaciones importaciones. Debido a la definición utilizada aquí (precio de las exportaciones / precio de las importaciones) el signo de la variable debe ser positivo en ambas ecuaciones. Con respecto a las demás variables, el signo esperado de las mismas se expuso en la sección teórica.

Los gráficos 2.A. y 2.B. muestran la evolución de las exportaciones y las importaciones reales en el periodo 1970-2003.



Los hechos importantes que muestra el gráfico 3.A. son el salto de los envíos al exterior en 1976-1977, que luego se estancan a ese nivel hasta 1986, donde se produce un fuerte crecimiento. Se destaca el desarrollo de las ventas externas del sector pesquero, minero y algunos productos industriales básicos (químicos y siderúrgicos). A

partir de 1994 hasta 1998 las exportaciones vuelven a crecer; se dinamizó en esos años el comercio intra-Mercosur (principalmente de bienes industriales y dentro de estos, los de la rama automotriz). Entre 1999-2003 se desacelera el crecimiento de las exportaciones.

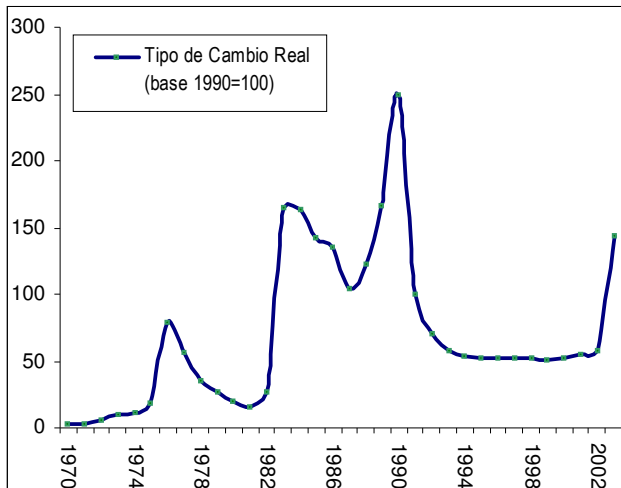
Del gráfico 3.B. se remarca el virtual estancamiento de las importaciones entre 1970-1990, con un pico en 1979-1980 debido a la apertura comercial implementada por la dictadura militar. Entre 1991-1998 hay un crecimiento fuerte debido al crecimiento del PBI de Argentina y la recuperación de la estabilidad en los precios internos. Existió una caída en 1995 a consecuencia de la crisis económica interna. Debido a la caída en el PBI de Argentina entre 1999-2002 las importaciones decrecieron en este periodo. En 2003 retoman el crecimiento de la mano del incremento anual en el PBI. Durante todo el periodo el principal componente de las importaciones fueron los bienes de capital.

En las ecuaciones de las demandas de exportaciones e importaciones entran en juego dos precios relativos el TCR y los TI. En el presente trabajo utilizaremos expresiones índices (base 1990=100) para estas dos variables. En la construcción del TCR se utilizó el tipo de cambio nominal, el índice de precios mayoristas de Estados Unidos y el índice de precios al consumidor de Argentina.

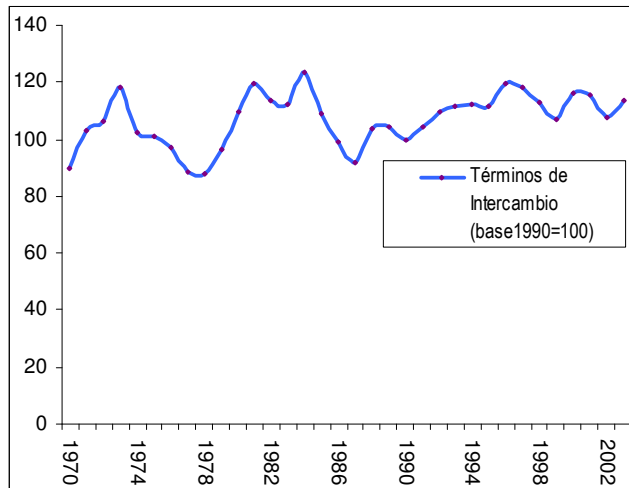
Gráfico 4

Precios Relativos del Comercio Internacional en Argentina (1970-2003)

A.



B.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Centro de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Oxford e INDEC

En el gráfico 4.A. se muestra la evolución del TCR, que se caracteriza por tener picos y valles pronunciados. Los picos se originan en las grandes devaluaciones del tipo de cambio nominal. Se destacan la de 1975, la de 1982 (conocidas como el “Rodigrazo” y el “Sigautazo”) y la realizada en 2002 al abandonar el tipo de cambio fijo establecido en 1991. Los valles son causados por el aumento más que proporcional de la inflación interna en relación a la inflación mundial (en nuestro caso la estadounidense) y a la devaluación del tipo de cambio de la moneda nacional. Entre 1991-2001 se estancó el TCR debido al establecimiento de un tipo de cambio fijo en 1991 y el control de la inflación.

En el gráfico 4.B. se observa la evolución de los TI. En la década de 1970 los TI fueron afectados por los shocks petroleros y disminuyeron. A partir de la década de 1980 recuperaron su nivel anterior. Luego las variaciones son suaves y no se pueden atribuir a un hecho particular, sino simplemente a la variación de los precios de los bienes que conformaron las exportaciones e importaciones.

En el gráfico 2.A. observamos un comportamiento creciente de las exportaciones, indicando que la variable podría ser no estacionaria. En cambio en base a las gráficas 3.B., 4.A. y B. es más difícil suponer la estacionariedad o no de las importaciones, el TCR y los TI.

En la tabla IV se presentan los estadísticos D-F. A. para cada una de las variables que entran en juego. En la misma se muestra que todas las variables están integradas de orden 1 $I(1)$ ¹².

¹² El test se corrió sobre los logaritmos ya que para estimar los modelos se utilizó la expresión logarítmica de las series, con la ventaja que los parámetros estimados son las correspondientes elasticidades de cada variable.

Tabla VI : Test de Raíces unitarias Dickey Fuller para las variables de las ecuaciones (3) y (4)

Variable	Valor del estadístico D.F-A.	Aceptación / rechazo de la hipótesis nula(*)	Orden de integración (I(i))
ln(PArg) (ln(Y))	-1,411694	Rechazo	-
ln(PMun) (ln(Z))	-3.832938	Rechazo**	-
ln(TCR)(ln(EP*/P))	2,834280	Rechazo	-
ln(TI)	2,758480	Rechazo*	-
ln(X)	-2.505899	Rechazo	-
ln(M)	-2,622722	Rechazo	-
D(ln(PArg))	-4,706922	Aceptación	1
D(ln(PMun))	-4,009598	Aceptación	1
D(ln(TCR)) D(ln(EP*/P))	-4,545729	Aceptación	1
D(ln(TI))	-5,466964	Aceptación	1
D(ln(X))	-4,002491	Aceptación	1
D(ln (M))	-4,623498	Aceptación	1

Aceptación de la Hipótesis nula: La variable tiene una raíz unitaria.

D(i) Es la serie diferencia una vez.

** Se rechazó al 99% de confianza

* Valores críticos de MacKinnon para rechazar la hipótesis de raíz unitaria.

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron test de cointegración para los conjuntos de variables de las ecuaciones (3) y (4).

Para el grupo de la ecuación (3) los test de la traza y del máximo valor propio nos permiten afirmar que al menos existe 1 relación de cointegración entre las variables. Según el test de Akaike el mejor modelo fue aquel que suponía una tendencia lineal en las variables y un intercepto en la relación de cointegración. El valor crítico en el test de la traza para 4 variables y rango de la matriz de cointegración igual a cero es 45,24 , 48,419 , 55,551 ; para los niveles de confianza de 90%, 95% y 99%. Por el valor que tomó el estadístico en nuestro caso podemos rechazar la hipótesis nula al 99%. Existe al menos una relación de cointegración entre las variables de la ecuación (3). Los resultados se presentan en la tabla VII.

Tabla VII: Test de Johansen para las Exportaciones reales, PBI Mundial, TCR y TI

Valor propio	λ_{\max} (T=30)	λ_{traza} (T=30)
0,861654	63,2959	153,8103
0,815963	54,1638	90,5143
0,521245	23,5701	36,3506
0,021322	0,6897	0,6897

T= cantidad de datos que se utilizaron

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados para el conjunto de variables que forman la ecuación (4) se presentan en la tabla VIII. Nuevamente según el test de Akaike el mejor modelo fue aquel que un término intercepto en la relación de cointegración pero ningún tipo de tendencia en las variables. Se calculó el test de la traza con la hipótesis nula de que el rango de la matriz de cointegración es cero. La misma se rechazó con un nivel de confianza del 99%.

Tabla VIII : Test de Johansen para las Importaciones reales, PBI Argentina, TCR y TI			
Valor propio	λ_{\max} (T=33)	λ_{traza} (T=33)	
0,599979	30,2359	52,4466	
0,36789	15,1368	22,2108	
0,182823	6,6627	7,0739	
0,012385	0,4113	0,4113	

T= cantidad de datos que se utilizaron
Fuente: Elaboración propia.

A través de los test de Dickey-Fuller y de Johansen probamos para el conjunto de variables de las ecuaciones (3) y (4) que:

- (a) Todas las variables de ambas ecuaciones tienen el mismo orden de integración (I(1))
- (b) Existe al menos una combinación lineal de las variables de ambas ecuaciones que es estacionaria.

Por lo tanto ambas ecuaciones tienen una representación a través de modelos VEC.

La estructura del modelo VEC de la ecuación (3) en su expresión normalizada para las exportaciones reales es: (Fijate si se te imprime bien esta expresión porque sucede que estás fuera de los límites de impresión)

$$(III) \Delta X_t = \rho_0 + \alpha(X_{t-1} - \beta_1 PBIM_{t-1} + \beta_2 TI_{t-1} + \beta_3 TCR_{t-1}) + \sum \rho_{11} \Delta X_{t-1} + \sum \rho_{12} PBIM_{t-1} + \sum \rho_{13} TI + \sum \rho_{12} TCR_{t-1} + \varepsilon_{tX}$$

Donde:

1. ρ_0 , es el término intercepto.
2. ρ_{1i} con $i=1, \dots, 4$; son los coeficientes de los rezagos relevantes del modelo Los elementos ρ_{1i} contienen información de la relación de corto plazo.
3. Los elementos β_{1i} con $i=1, \dots, 4$, contienen información acerca de la relación de equilibrio de largo plazo entre las variables.

4. ε_{tX} , es representativo de las innovaciones con media cero y varianza Σ (constante) que pueden estar relacionados contemporáneamente pero no correlacionados serialmente.

La estructura del modelo VEC de la ecuación (4) en su expresión normalizada para las importaciones reales es:

$$(IV) \Delta M_t = \rho_0 + \alpha(M_{t-1} - \beta_1 PBI A_{t-1} + \beta_2 TI_{t-1} + \beta_3 TCR_{t-1}) + \sum \rho_{11} \Delta M_{t-i} + \sum \rho_{12} PBI A_{t-i} + \sum \rho_{13} TI + \sum \rho_{12} TCR_{t-i} + \varepsilon_{tM}$$

Los coeficientes tienen el mismo significado que en el modelo VEC (III)

A continuación presentamos los principales resultados de las estimaciones de los modelos VEC basados en las funciones de demanda por exportaciones e importaciones argentinas en el periodo 1970-2003.

Tabla IX : VEC (III) Función de demanda de exportaciones de Argentina (1970-2003)				
Ecuación de cointegración				
Variabes	LOG(X (-1))	LOG(PMUN (-1))	LOG(TCR2(-1))	LOG(TI (-1))
Parámetro estimado (β)	1.000000	-2,027916	-0,072907	1,585221
Error estándar		(0,08076)	(0,03452)	(0,39766)
Estadístico t (significatividad individual)		(-25,1119)	(-2,11218)	(3,98638)
Corrección de Errores	D(log(X))	D(log(PMUN))	D(log(TCR))	D(log(TI))
Parámetro estimado (β)	-0,047948	0,024376	2,906311	0,054954
Error estándar	(0,17832)	(0,01351)	(0,67572)	(0,14554)
Estadístico t (significatividad individual)	(-0,26889)	(1,80410)	(4,30105)	(0,37758)

Fuente: Elaboración propia.

En el modelo VEC III tuvimos que incluir 4 rezagos para obtener una estimación econométrica con sentido económico. Se destaca la significatividad individual de todas las variables en la porción del modelo que estima la relación de largo plazo entre las variables. Los resultados indican la influencia de los precios en el devenir histórico de las cantidades exportadas, apuntando que no es correcto el supuesto de neutralidad en el largo plazo del TCR en Argentina en el periodo 1970-2003. Siendo este resultado contrario al planteo de Thirlwall. Sin embargo no resta relevancia al análisis del crecimiento restringido por BP. El otro precio relativo incluido en el modelo los TI también resultaron significativos en el largo plazo. A pesar de su relevancia el signo de esta variable no fue el esperado.

Es importante remarcar que el único parámetro significativo, en la porción del modelo que estima como se corrigen los desvíos del equilibrio de largo plazo, es el del TCR. El modelo predice que si se altera alguna de las variables y la relación de largo plazo entre las mismas se desvía de su equilibrio, no se volverá al mismo por variaciones en el PBI Mundial, los TI o las cantidades exportadas, sino a través de la variación en el TCR.

El modelo VEC IV presentado en la tabla estima la ecuación (4) y está normalizado para la demanda por importaciones de Argentina. El modelo ajustó correctamente siendo todas las variables significativas individualmente en la porción del modelo que estima la relación de largo plazo entre las variables.

Tabla X : VEC IV: Función de demanda de importaciones de Argentina (1970-2003)			
Ecuación de cointegración			
Variables	LOG(M(-1))	LOG(PARG (-1))	LOG(TCR (-1))
Parámetro estimado (β)	1,0000	-3,413960	-1,477380
Error estándar		(0,26657)	(0,56981)
Estadístico t (significatividad individual)		(-12,8068)	(-2,59276)
Corrección de Errores	D(LOG(M))	D(LOG(PARG))	D(LOG(TCR))
Parámetro estimado (β)	0,145750	0,084847	0,064958
Error estándar	(0,02031)	(0,02183)	(0,03308)
Estadístico t (significatividad individual)	(7,17563)	(3,88694)	(1,96379)

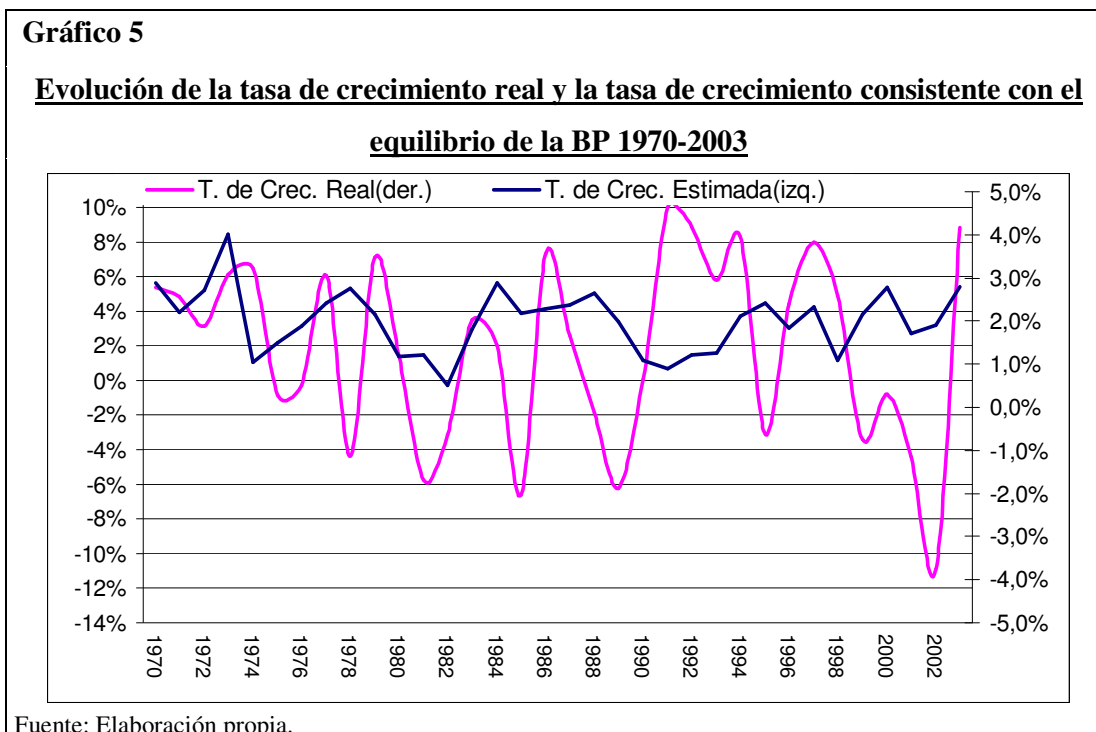
Fuente: Elaboración propia.

A diferencia del modelo de la demanda por exportaciones, en el modelo de las importaciones la corrección de los desvíos es realizada tanto por las cantidades importadas, por el PBI Argentina y por el TCR.

De los modelos VEC III y VEC IV, los resultados que más nos interesan para seguir con nuestro análisis del crecimiento restringido por la BP son las estimaciones de las elasticidades ingreso de ambas demandas. En el modelo de la demanda por exportaciones se estimó un valor de ϵ igual a 2,02. En las estimación de (4) se calculó un valor de π igual a 3,4. Por lo que el ratio(ϵ/π) sería 0,54 en el periodo de estudio (1970-2003). Con este resultado estamos preparados para calcular el valor de la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP. El cálculo se realiza en base a la ecuación (8) en la cual se supone una BP equilibrada. Para el periodo 1970-2003 la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP toma el valor 2% anual, este es el resultado alcanzado a través de multiplicar la tasa de crecimiento anual del PBI mundial y el ratio de las elasticidades ingreso. La tasa de crecimiento observada en Argentina en

el mismo periodo fue 1,9% anual. La diferencia es mínima, la Argentina estuvo restringida por la BP durante los años estudiados. El valor estimado 2% indica que si Argentina hubiese crecido a esa tasa promedio durante 1970-2003 nunca hubiese tenido un déficit en la balanza comercial de la BP.

Es interesante analizar como evolucionaron las tasas de crecimiento real y la estimada en el periodo de estudio.



En el gráfico 5 se observa que las tasas difieren en el corto plazo, esta diferencia se explica por la existencia de flujos reales de capital (FRC). Es un hecho económico (en tanto que no fue una política explicitada por las autoridades económicas) que se trató de superar la restricción impuesta por la BP a través de los FRC (principalmente en la forma de endeudamiento y en menor medida de IED), pero no se logró, ya que la tasa de crecimiento real y la consistente con el equilibrio de la BP convergen en el largo plazo. Sin embargo existe una diferencia fundamental en la evolución de ambas tasas, que radica en la volatilidad de las mismas. Mientras que la serie de la tasa de crecimiento real del PBI tiene un desvío estándar igual a 5%, el de la serie de la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP es 1%. La financiación de importaciones a través de FRC tiene dos costos: el flujo de fondos negativos futuro que debe enviarse al exterior (en las formas de ganancias si es IED y de capital e intereses si es

endeudamiento o solo capital si son capitales utilizados solo en el mercado financiero) y la volatilidad que le imprimen a la economía.

Para realizar un análisis del desenvolvimiento económico en el periodo se conformaron subperiodos en base a la evolución de la tasa de crecimiento real de la economía. Los 8 subperiodos se presentan en la tabla XI.

Tabla XI : Comparación de la tasa de crecimiento real y la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP			
Periodo	Tasa de crec .real (1)	Tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP (2)	Diferencia (1)-(2)
1970-2003	1,95%	2,0%	-0,05%
1970-1974	5,2%	2,6%	-2,85%
1975-1976	-0,6%	1,7%	2,09%
1977-1991	0,8%	1,8%	0,81%
1992-1994	7,7%	1,5%	-6,28%
1995	-2,8%	2,4%	5,28%
1996-1998	5,8%	1,7%	-4,19%
1999-2002	-4,9%	2,1%	6,81%
2003	8,8%	2,8%	-6,31%
1992-2003	2,2%	2,0%	0,43%

Fuente: Elaboración propia.

El primero de ellos, 1970-1974, comprende los últimos años de vigencia plena del modelo de industrialización a través de la sustitución de importaciones. La tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP (y_b) fue menor que la real (y_t). El crecimiento de 5,2% anual en promedio se explica por la dinámica de la economía interna (crecimiento de la industria). El siguiente subperiodo y_b es mayor que la y_t . Es un periodo de crisis económica y política. Crecen las exportaciones, por retracción de la demanda interna y decrecen las importaciones por el mismo motivo. La dinámica que se plantea en la teoría no se cumple en estos dos subperiodos. El siguiente subperiodo nuevamente la y_b es mayor que la y_t . El periodo se caracteriza por tener tasas de crecimiento reales positivas y negativas. En una primera etapa hay crecimiento con entradas de capitales, apreciación de la moneda y mejora en los términos del intercambio. La entrada de capitales nos indica una BP desequilibrada. En 1977 y 1979, entran recursos desde el exterior conjugados con superavit en la balanza comercial. El escenario cambia en 1980, donde las transferencias netas de recursos comienzan a ser negativas hasta 1991 intensificándose en 1982 por la crisis de la deuda; los saldos

comerciales son superávitaros desde 1982 hasta 1991. Dados estos hechos, el resultado de que y_b sea mayor que y_r es totalmente congruente con el planteo teórico. Si la BP hubiese estado equilibrada las TNR enviadas al exterior se podían haber usado para invertir en bienes de capital (principal componente de las importaciones en todo el periodo) que eran necesarios para dinamizar el crecimiento del producto.

Entre 1992-1994 se acelera la tasa de crecimiento real (y_t). La tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP (y_b) fue la menor en todo el periodo analizado debido a una débil performance de la economía mundial. Hubo un crecimiento importante de la demanda por consumo e inversión, ambas con crecientes componentes importados. Las importaciones crecieron 33,7% mientras que las exportaciones se incrementaron 6,6% configurando un déficit de la balanza comercial financiado con TNR, posibilitando este desequilibrio aumentar la tasa de crecimiento por encima de la consistente con el equilibrio de la BP. La oferta de capitales mermó en 1995 debido a que Estados Unidos elevó su tasa de interés de referencia y provocó una escasez de fondos a nivel internacional, que se intensificó en la región con la devaluación del peso mexicano. La disminución en la entrada de capitales afectó la demanda por consumo e inversión, resultando en una caída de y_t en 2,8%. La y_b tomó un valor positivo de 2,2%. En el siguiente subperiodo, 1996-1998, y_t vuelve a crecer fuerte en relación a y_b . Como en 1992-1994 se conjugan TNR positivas y déficit comercial en la balanza comercial; este último surge de un mayor dinamismo de las importaciones que de las exportaciones. En la primera etapa del siguiente subperiodo, 1999-2002, se lentifican las entradas de recursos del exterior y se produce una retracción de la demanda interna y externa. Comienza a percibirse una desconfianza acerca de las posibilidades del Estado Nacional de mantener el tipo de cambio fijo establecido por la ley. En este contexto la única posibilidad de crecimiento viable era el aumento de la demanda externa. Un aumento en el consumo o la inversión implicaría aumentar las importaciones, financiadas con entradas de capitales o con endeudamiento externo, ambos medios habían quedado definitivamente afuera de las posibilidades de los agentes económicos en Argentina¹³. En 2000-2001 las exportaciones no crecieron y se generalizó la desconfianza hacia el mantenimiento por parte del Gobierno Nacional del sistema cambiario. Estos hechos llevaron a que se produzca una corrida bancaria combinada con

¹³ Los capitales internacionales en retirada de los países emergentes. El Estado se endeudaba a una tasa que crecía en cada salida de este al mercado de capitales, realizando un crowding-out para los agentes privados.

una crisis de BP que configuraron una de las peores crisis económicas en la historia de Argentina. Hacia fines de 2002, principios de 2003, se evidenció el surgimiento de dos superávits. Uno en la cuenta corriente de la BP. Originado en la retracción de la economía, que llevó a una baja más que proporcional en las importaciones (en tanto la elasticidad es mayor que uno) y en un aumento de las exportaciones por aumento en el tipo de cambio real y baja en la demanda interna. El segundo, surge en el sector público a consecuencia de una baja en los gastos (bajaron los salarios nominales y reales y no se liquidaban ni los intereses ni el capital de las acreencias internas y externas) y una recuperación de la recaudación (aumentó por la implementación de un impuesto sobre las exportaciones, transferencias financieras y aumento en los precios). El superávit primario estabilizó la política monetaria. Se destaca también que la obligatoriedad de liquidar las divisas originadas en el comercio exterior posibilitó el aumento de las reservas del BCRA, alcanzando un nivel importante de los agregados monetarios denominados en pesos. Estos hechos permitieron hacia fines de 2003 dinamizar la actividad económica.

Una característica que comparten los periodos comprendidos entre 1992-2003 es la presencia de una importante proporción del factor trabajo desocupado. La tasa de crecimiento pudo ser mayor; ya que existía la posibilidad de aumentar la producción a través de la simple incorporación de trabajadores. Queda claro a la luz del marco teórico, empírico e histórico que el único camino viable que existía para explotar ese potencial era el incremento en las exportaciones. Por ejemplo, un aumento en la demanda de consumo (público o privado) o de inversión, implicaba un aumento más que proporcional en las importaciones. Si suponemos que las exportaciones crecen a una tasa menor, la única forma de financiar la porción importada del incremento en el consumo o la inversión era a través de incrementos en el endeudamiento externo o en el volumen de las entradas de recursos del exterior. Pero cuando los FRC son negativas implican, en la mayoría de los casos, ajustes reales debido que se deben extraer recursos del sistema económico para afrontar esas obligaciones. En cambio si el incremento se hubiese originado en la demanda por exportaciones la evolución de las variables conformarían un círculo virtuoso, en tanto se hubiesen generado fondos para financiar el incremento en el consumo y la inversión y se hubiesen morigerado el efecto negativo de la evolución de los FRC.

Conclusiones e interrogantes.

A lo largo del presente trabajo hemos comprobado que el crecimiento del PBI en Argentina durante el periodo 1970-2003 se encontró restringido por el desenvolvimiento de la balanza de pagos (BP) en los términos definidos por Thirlwall, es decir:

1. La tasa de crecimiento real del PBI y la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP convergen en el largo plazo.
2. El ratio de las elasticidades ingreso de las funciones de demanda real por exportaciones e importaciones (ε / π) resultó ser menor a la unidad; igual a 0,59.
3. La tasa de crecimiento real del PBI fue menor a la experimentada por la economía mundial.

La restricción que impone la BP está determinada principalmente por las características de las exportaciones argentinas. Las mismas estuvieron concentradas en bienes primarios, agroindustriales e industriales simples¹⁴. La composición de los envíos al exterior determinó una baja elasticidad ingreso de la demanda por exportaciones ($\varepsilon=2,02$) en relación a la elasticidad ingreso de las importaciones ($\pi=3,4$). Estos guarismos indican que en los procesos de crecimiento las exportaciones no pudieron cumplir con sus dos funciones fundamentales: mantener equilibrada la cuenta corriente de la Balanza de Pago (BP) e indirectamente permitir que los otros componentes de la demanda crezcan a su máximo nivel potencial. En tanto que las exportaciones no pudieron generar las divisas necesarias para mantener el crecimiento del consumo –público y privado- y la inversión. Esta dinámica se dio en el periodo 1992-2002 con presencia de factores de la producción ociosos, reflejados en una alta tasa de desocupación que promedio el 13,8%.

Las falencias de las exportaciones como generadoras de divisas, se trató de superar a través de la apertura de la cuenta capital de la BP, y a partir de ello incentivando la entrada de capitales. Pero sin éxito, en tanto no se pudo superar la restricción que impone la BP a través de las exportaciones. Este hecho se refleja en la convergencia de la tasa de crecimiento real y la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP; ya que la primera esta afectada por los flujos reales de capital, pero la segundo no y sin embargo alcanzan el mismo crecimiento promedio. Robusteciendo el hallazgo

¹⁴ Ver Anexo Estadístico-Económico.

econométrico de que en el periodo no existió una relación de largo plazo entre los flujos reales de capital (FRC) y el PBI. La convergencia de ambas tasas no implica una neutralidad total de los FRC, ya que existe una diferencia fundamental entre las mismas que radica en su variabilidad, mientras el desvío estándar de la tasa de crecimiento real fue 5%, el de la tasa crecimiento consistente con el equilibrio de la BP fue 1%; lo que implica que los FCR incrementaron la inestabilidad económica en el periodo 1970-2003.

Los resultados empíricos y econométricos refuerzan el modelo teórico, excepto en el supuesto sobre los precios relativos. Los resultados indican que los mismos tuvieron efectos sobre las demanda por exportaciones e importaciones reales. Igualmente no se tuvieron en cuenta para el cálculo de las tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de la BP debido a que el parámetro de la elasticidad precio de las importaciones no fue significativo en el modelo VEC IV. Por lo que el parámetro que acompaña al TCR en (7) sería $(1-n)$ donde N es la elasticidad precio de la demanda por exportaciones y el parámetro quedaría cercano a uno y las variaciones en el tipo de cambio nominal le restarían sentido económico a tal calculo.

El esquema empírico robustece las políticas económicas propuestas en la sección teórica. Las mismas proponen aumentos en las exportaciones, de la elasticidad ingreso de las exportaciones y reducir la elasticidad ingreso de las importaciones. Para conseguir estos resultados es necesario desarrollar industrias y servicios de exportación. Sin el desarrollo de este tipo de industrias no se puede superar la restricción al crecimiento de largo plazo que impone la BP. En cuanto a las exportaciones es importante no apreciar en términos reales el tipo de cambio real ya que tiene efectos negativos sobre los envíos al exterior.

Por último las políticas de incentivos a las exportaciones implican cambios que afectan las estructuras productivas de manera integral y particularmente al factor trabajo. Por lo tanto los trabajadores deben participar activamente en las decisiones que se tomen a nivel empresarial y gubernamental. Si esto no es así cualquier tipo de política económica llevada a cabo pierde su sentido último, que es aumentar el bienestar general de la población sobre la cual tiene efectos.

Finalmente el presente trabajo plantea la necesidad de desarrollar series de tiempo de fácil acceso para cualquier estudiante, investigador o ciudadano, realizando mejores mediciones del TCR, usando otras definiciones para enriquecer los cálculos

económicos aquí realizados; profundizar el análisis sectorial de las exportaciones e importaciones y su relación con la industria local. Quedaría pendiente ampliar el análisis a otras economías de la región latinoamericana que presenten problemas similares.

Bibliografía.

Barbosa Filho, Nelson H. "The balance-of-payments Constraint: From Blanced Trade to Sustainable Debt", 2002.

Canicrot, Adolfo, "Orden social y monetarismo". Estudios CEDES, 1987.

CEPAL, Anuarios varios.

Chinn, Menzie, "Incomes, exchange rates and the U.S. trade déficit, once again". University of California and NBER, 2004.

Diamand, Marcelo, "El péndulo argentino ¿Hasta cuando?". Estudios CEDES. 1971 y 1973.

Eichner, Alfred y Kregel J.A. "An essay on post-Keynesian Theory: A New Paradigm in Economics". University os Southhampton, England, 2005.

Eilyn Arias, C. y Torres C., Carlos, "Modelos VAR y VEC para el pronostico de las importaciones y exportaciones de Costa rica". Banco Central de Costa Rica, 2004.

Enders, Walter, "Applied Econometric Time Series". New York, John Wiley and Sons (1995).

Fernandez, Viviana, "procesos no Estacionarios: Test de raices unitarias y Cointegración". Apuntes de clases, 2006.

FIEL, varios.

Gerchunoff, Pablo y Llach Lucas, "El ciclo de la ilusión y el desencanto. Un siglo de políticas económicas argentinas.". Editorial Alianza, 2000.

Guerrero de Lizardi, Carlos, "Determinantes del crecimiento económico en México 1929-2003: Una perspectiva postkeynesiana". ITAM, 2005.

Harrod, R. F. ,(1939), "Dinámica Económica". Alianza Universidad (1979).

Heymann, Daniel, "Buscando la tendencia: crisis macroeconómica y recuperación en la Argentina". CEPAL, 2006.

Heymann, Daniel; Tomassi, Mariano y Galiani Sebastian, "Espectativas frustradas: el ciclo de la convertibilidad". CEPAL serie: Estudios y perspectivas, 2003.

Kosacoff, Bernardo, "Desarrollo e inestabilidad macroeconómica. La experiencia argentina reciente". CEPAL, 1988.

Lee, Ha Yan; Ricci, Luca Antoni y Rigobon, Roberto, “Once Again, is Openness Good for Growth”. NBER Working paper N°10749, 2004.

Madison, Angus, “The Contours of the world economy 1-2030 AD”. Oxford University Press, 2007.

Organización de Naciones Unidas, Sección de Estadísticas :
www.statsoft.com/textbook/stathome.html.

Pardo, Jimena y Reig, Nicolás, “Crecimiento, demanda y exportaciones en la economía uruguaya 1960-200”. En <http://ideas.repec.org>., 2005.

Passinetti, Luigi, “Crítica a la teoría neoclásica, del crecimiento y la distribución (1993)”. Traducción de Blanco, Yésica y Murga, Gustavo en <http://www.geocities.com/aportexxi/>.

Passinetti, Luigi, “Introducción a su doctorado”. Traducción de Murga, Gustavo en <http://www.geocities.com/aportexxi/>.

Perrotini H., Ignacio, “La ley de thirlwall y el crecimiento en la economía global: Análisis crítico del debate”. UNAM, 2002.

Rapoport, Mario , “Historia económica, política y social de la Argentina (1888-2000)”. Ediciones Macchi, 2000.

Sala-i-Martin, “Apuntes de crecimiento económico”. Antoni Bosch editor, 2001.

Sallustro, Marina, “Apuntes sobre industria y comercio exterior argentino 1974-1997”. CEPAL, 1998.

Thirlwall, A.P, “A general model of growth and development in kaldorian lines”. En The economics of growth and development: selected essays of A.P. Thirlwall, Ed. Edward Elgar Publishing, Londres, 1986.

Thirlwall, A. P., “La naturaleza del crecimiento económico. Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones”. Fondo de Cultura Económica, 2005.

Anexo Estadístico-Econométrico

A. Anexo Estadístico.

A.1. Series de Tiempo.

Año	Serie (base 1990=100)			Año	Serie (base 1990=100)		
	PBI Argentina (Y)	PBI Mundial (Z)	Flujo Real de Capital (FRC)		PBI Argentina (Y)	PBI Mundial (Z)	Flujo Real de Capital (FRC)
1900	7,44	6,09		1952	22,10	39,68	145,75
1901	7,65	6,60		1953	23,19	41,82	15,38
1902	7,77	6,47		1954	23,96	43,54	-33,93
1903	7,99	7,40		1955	25,56	46,64	48,09
1904	8,06	8,19		1956	26,76	47,93	107,39
1905	8,28	9,27		1957	27,72	50,39	37,49
1906	8,68	9,74		1958	28,58	53,48	-0,66
1907	8,84	9,94		1959	29,86	50,02	47,73
1908	8,71	10,91		1960	31,41	53,93	160,67
1909	9,19	11,46		1961	32,44	57,79	168,26
1910	9,31	12,29		1962	33,98	56,86	-96,84
1911	9,59	12,51		1963	35,36	55,49	-122,16
1912	9,87	13,54		1964	38,01	61,21	-142,74
1913	10,34	13,67		1965	39,98	66,80	-129,09
1914	9,95	12,25	-3,01	1966	42,14	67,25	-193,53
1915	10,11	12,32	-86,25	1967	43,71	69,06	61,64
1916	10,66	11,96	-55,99	1968	46,08	71,99	1,53
1917	10,52	10,99	-103,41	1969	48,56	78,15	-53,03
1918	10,52	13,02	-105,09	1970	50,92	82,33	100,00
1919	10,48	13,50	-114,11	1971	52,81	86,33	-217,83
1920	10,48	14,48	-125,32	1972	55,22	89,02	-201,43
1921	10,53	14,85	-11,18	1973	58,95	94,45	-195,57
1922	11,07	16,03	-20,76	1974	59,99	100,57	-186,35
1923	11,43	17,80	-47,68	1975	61,50	99,69	-122,01
1924	11,92	19,19	-39,94	1976	63,46	99,44	-322,47
1925	12,31	19,10	-39,94	1977	66,04	105,44	311,05
1926	12,67	20,02	-33,47	1978	69,09	100,81	349,16
1927	13,00	21,44	-38,61	1979	71,62	108,01	2034,90
1928	13,38	22,78	-37,39	1980	73,04	109,54	307,46
1929	13,83	23,82	-105,86	1981	74,53	103,25	-1261,63
1930	13,41	22,84	36,32	1982	75,18	100,00	-3698,75
1931	12,85	21,25	-119,00	1983	77,47	103,53	-3919,68
1932	12,37	20,55	-52,42	1984	81,22	105,63	-2729,20
1933	12,62	21,51	-20,48	1985	84,21	98,65	-2463,92
1934	13,11	23,22	-75,55	1986	87,45	105,87	-1865,54
1935	13,88	24,24	-60,77	1987	90,96	108,60	-2237,36
1936	14,84	24,41	-55,02	1988	95,03	106,55	-2507,90
1937	15,48	26,19	-134,44	1989	98,21	99,93	-7516,20
1938	15,58	26,30	-50,89	1990	100,00	100,00	-4874,87
1939	16,46	27,29	-29,90	1991	101,50	110,00	-2251,33
1940	16,77	27,75	-40,91	1992	103,57	119,79	2577,83
1941	17,31	29,17	-11,16	1993	105,75	126,74	8289,63
1942	18,27	29,51	-36,12	1994	109,53	137,26	3448,37
1943	19,48	29,28	-50,13	1995	113,98	133,00	-905,02
1944	19,81	32,60	-80,95	1996	117,49	138,85	2335,09
1945	18,27	31,55	-65,05	1997	122,09	149,96	4787,70
1946	16,59	34,36	-253,54	1998	124,32	157,31	5722,10
1947	16,90	38,18	-176,41	1999	128,82	151,96	3307,72
1948	17,84	40,30	-330,21	2000	134,86	150,75	96,71
1949	18,60	39,75	33,62	2001	138,76	144,10	-12853,57
1950	19,86	40,24	-2,14	2002	143,20	128,40	-16150,59
1951	21,07	41,82	-21,91	2003	149,93	139,75	-12553,63

Serie (base 1990=100)				
Año	Exportaciones (X)	Importaciones (M)	Términos del Intercambio (TI)	Tipo de cambio Real (TCR)
1970	38,40	85,91	90,04	3,33
1971	34,58	96,05	103,11	5,36
1972	35,30	91,40	106,53	10,15
1973	40,23	90,19	118,29	10,59
1974	40,33	95,12	102,30	17,61
1975	36,57	96,83	100,89	78,50
1976	48,07	76,56	96,75	55,72
1977	61,21	104,90	88,38	35,59
1978	66,68	99,44	88,06	27,13
1979	64,53	153,81	96,20	19,15
1980	61,22	225,05	109,55	15,14
1981	64,35	206,40	119,47	26,82
1982	66,89	118,65	113,27	164,13
1983	68,67	110,42	112,31	162,83
1984	66,89	115,54	123,21	141,94
1985	77,22	100,55	108,89	135,37
1986	69,52	119,01	98,77	104,16
1987	67,06	132,72	91,94	122,04
1988	79,68	120,48	103,71	165,82
1989	85,61	100,73	104,40	249,33
1990	100,00	100,00	100,00	100,00
1991	94,92	175,50	104,37	70,98
1992	96,87	292,32	109,44	57,34
1993	99,24	331,44	111,47	53,01
1994	114,41	401,47	112,03	51,53
1995	140,19	362,11	111,29	51,63
1996	150,91	425,58	119,20	52,79
1997	169,29	539,93	118,29	52,47
1998	187,28	585,37	112,94	50,69
1999	184,91	519,42	107,25	51,74
2000	189,91	518,59	116,10	55,22
2001	195,12	446,26	115,47	57,41
2002	201,15	222,87	107,84	142,98
2003	213,21	306,59	113,78	120,50

B. Anexo Económico.

B.1. Test

B.1.1. Test de Dickey Fuller

PBI Argentina				
ADF Test Statistic	-0.948308	1% Critical Value*	-3.6576	
		5% Critical Value	-2.9591	
		10% Critical Value	-2.6181	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PBI Argentina (-1)	-0.061312	0.064654	-0.948308	0.3514
D(PBI Argentina (-1))	0.130521	0.200480	0.651043	0.5205
D(PBI Argentina (-2))	-0.128211	0.234496	-0.546753	0.5890
C	8.809371	7.493790	1.175556	0.2500
R-squared	0.058677	Mean dependent var	1.636415	
Adjusted R-squared	-0.045915	S.D. dependent var	6.718387	
S.E. of regression	6.870892	Akaike info criterion	6.812379	
Sum squared resid	1274.647	Schwarz criterion	6.997410	
Log likelihood	-101.5919	F-statistic	0.561009	
Durbin-Watson stat	1.858721	Prob(F-statistic)	0.645353	

PBI Argentina en primera diferencia				
ADF Test Statistic	-4.631080	1% Critical Value*	-2.6369	
		5% Critical Value	-1.9517	
		10% Critical Value	-1.6213	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PBI Argentina (-1))	-0.858222	0.185318	-4.631080	0.0001
R-squared	0.408509	Mean dependent var	0.229819	
Adjusted R-squared	0.408509	S.D. dependent var	8.792714	
S.E. of regression	6.762340	Akaike info criterion	6.691366	
Sum squared resid	1417.606	Schwarz criterion	6.737171	
Log likelihood	-106.0619	Durbin-Watson stat	1.862107	
R-squared	0.408509	Mean dependent var	0.229819	

PBI Mundial				
ADF Test Statistic	4.392199	1% Critical Value*	-3.4993	
		5% Critical Value	-2.8915	
		10% Critical Value	-2.5826	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PBI Mundial (-1)	0.023852	0.005431	4.392199	0.0000
D(PBI Mundial (-1))	0.513188	0.111000	4.623310	0.0000
D(PBI Mundial (-2))	-0.117477	0.122890	-0.955960	0.3417
D(PBI Mundial (-3))	-0.080681	0.133124	-0.606057	0.5460
D(PBI Mundial (-4))	-0.018581		0.122497	-0.151687
C	-0.011232		0.108015	-0.103981
R-squared	0.763168	Mean dependent var	1.320864	
Adjusted R-squared	0.750010	S.D. dependent var	1.391830	
S.E. of regression	0.695901	Akaike info criterion	2.173242	
Sum squared resid	43.58500	Schwarz criterion	2.333514	
Log likelihood	-98.31561	F-statistic	58.00309	
Durbin-Watson stat	1.954215	Prob(F-statistic)	0.000000	

PBI Mundial en primera diferencia				
ADF Test Statistic	-4.836033	1% Critical Value*	-4.0530	
		5% Critical Value	-3.4552	
		10% Critical Value	-3.1531	

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PBI Mundial (-1))	-0.450754	0.093207	-4.836033	0.0000
C	-0.350844	0.156829	-2.237114	0.0276
@TREND(1900)	0.018869	0.004228	4.462708	0.0000
R-squared	0.201616	Mean dependent var		0.058817
Adjusted R-squared	0.184983	S.D. dependent var		0.779360
S.E. of regression	0.703593	Akaike info criterion		2.164600
Sum squared resid	47.52410	Schwarz criterion		2.243240
Log likelihood	-104.1477	F-statistic		12.12142
Durbin-Watson stat	1.832563	Prob(F-statistic)		0.000020

Flujos Reales de Capital (FRC)				
ADF Test Statistic	-3.108221	1% Critical Value*		-2.6369
		5% Critical Value		-1.9517
		10% Critical Value		-1.6213
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FRC (-1)	-0.419356	0.134918	-3.108221	0.0041
R-squared	0.288690	Mean dependent var		-101.0470
Adjusted R-squared	0.264979	S.D. dependent var		1073.440
S.E. of regression	920.2965	Akaike info criterion		16.54773
Sum squared resid	25408371	Schwarz criterion		16.63934
Log likelihood	-262.7637	Durbin-Watson stat		2.075884
R-squared	0.288690	Mean dependent var		-101.0470

Flujos Reales de Capital (FRC) en primera diferencia				
ADF Test Statistic	-3.599323	1% Critical Value*		-2.5906
		5% Critical Value		-1.9440
		10% Critical Value		-1.6178
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FRC (-1)	-0.339213	0.094244	-3.599323	0.0005
D(FRC(-1))	0.458216	0.099919	4.585886	0.0000
D(FRC (-2))	-0.257130	0.117168	-2.194553	0.0311
R-squared	0.372119	Mean dependent var		1.369048
Adjusted R-squared	0.356616	S.D. dependent var		775.2359
S.E. of regression	621.8262	Akaike info criterion		15.73826
Sum squared resid	31320094	Schwarz criterion		15.82507
Log likelihood	-658.0069	Durbin-Watson stat		2.096999
R-squared	0.372119	Mean dependent var		1.369048

Exportaciones				
ADF Test Statistic	1.791003	1% Critical Value*		-3.6422
		5% Critical Value		-2.9527
		10% Critical Value		-2.6148
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Exportaciones (-1)	0.046059	0.025717	1.791003	0.0831
C	0.974476	2.759540	0.353130	0.7264
R-squared	0.093771	Mean dependent var		5.297333
Adjusted R-squared	0.064538	S.D. dependent var		7.944943
S.E. of regression	7.684293	Akaike info criterion		6.974925
Sum squared resid	1830.499	Schwarz criterion		7.065623
Log likelihood	-113.0863	F-statistic		3.207691

Durbin-Watson stat	1.614132	Prob(F-statistic)	0.083062
Exportaciones en primera diferencia			
ADF Test Statistic	-4.168584	1% Critical Value*	-3.6496
		5% Critical Value	-2.9558
		10% Critical Value	-2.6164
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
D(Exportaciones(-1))	-0.723678	0.173603	-4.168584
C	4.176750	1.624050	2.571810
R-squared	0.366783	Mean dependent var	0.496125
Adjusted R-squared	0.345675	S.D. dependent var	9.532250
S.E. of regression	7.710669	Akaike info criterion	6.983549
Sum squared resid	1783.633	Schwarz criterion	7.075157
Log likelihood	-109.7368	F-statistic	17.37710
Durbin-Watson stat	1.993675	Prob(F-statistic)	0.000240

Importaciones			
ADF Test Statistic	0.375316	1% Critical Value*	-3.6576
		5% Critical Value	-2.9591
		10% Critical Value	-2.6181
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Importaciones (-1)	0.000472	0.001259	0.375316
D(Importaciones (-1))	1.949440	0.045909	42.46305
D(Importaciones (-2))	-1.043091	0.049748	-20.96742
C	0.002232	0.006405	0.348490
R-squared	0.996805	Mean dependent var	0.047016
Adjusted R-squared	0.996449	S.D. dependent var	0.053264
S.E. of regression	0.003174	Akaike info criterion	-8.547859
Sum squared resid	0.000272	Schwarz criterion	-8.362828
Log likelihood	136.4918	F-statistic	2807.478
Durbin-Watson stat	0.417322	Prob(F-statistic)	0.000000

Importaciones en primera diferencia			
ADF Test Statistic	-5.782195	1% Critical Value*	-3.6496
		5% Critical Value	-2.9558
		10% Critical Value	-2.6164
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
Importaciones (-1)	-0.023031	0.003983	-5.782195
D(Importaciones(-1))	1.059628	0.037934	27.93325
C	3.869857	1.015495	3.810807
R-squared	0.964180	Mean dependent var	9.587139
Adjusted R-squared	0.961710	S.D. dependent var	14.68906
S.E. of regression	2.874328	Akaike info criterion	5.038575
Sum squared resid	239.5911	Schwarz criterion	5.175988
Log likelihood	-77.61720	F-statistic	390.3060
Durbin-Watson stat	0.167173	Prob(F-statistic)	0.000000

Tipo de Cambio Real (TCR)			
ADF Test Statistic	0.475514	1% Critical Value*	-2.6344
		5% Critical Value	-1.9514
		10% Critical Value	-1.6211
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
TCR(-1)	0.011214	0.023583	0.475514
			0.6377

R-squared	0.399432	Mean dependent var	-0.020282
Adjusted R-squared	0.399432	S.D. dependent var	0.691614
S.E. of regression	0.535975	Akaike info criterion	1.621295
Sum squared resid	8.905361	Schwarz criterion	1.667099
Log likelihood	-24.94071	Durbin-Watson stat	1.935418

Tipo de Cambio Real (TCR) en primera diferencia

ADF Test Statistic	-4.545729	1% Critical Value*	-2.6369
		5% Critical Value	-1.9517
		10% Critical Value	-1.6213

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TCR(-1))	-0.789338	0.173644	-4.545729	0.0001
R-squared	0.399432	Mean dependent var		-0.020282
Adjusted R-squared	0.399432	S.D. dependent var		0.691614
S.E. of regression	0.535975	Akaike info criterion		1.621295
Sum squared resid	8.905361	Schwarz criterion		1.667099
Log likelihood	-24.94071	Durbin-Watson stat		1.935418

Términos del Intercambio (TI)

ADF Test Statistic	0.495092	1% Critical Value*	-2.6344
		5% Critical Value	-1.9514
		10% Critical Value	-1.6211

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TI(-1)	0.001378	0.002784	0.495092	0.6239
R-squared	-0.001653	Mean dependent var		0.007092
Adjusted R-squared	-0.001653	S.D. dependent var		0.074583
S.E. of regression	0.074644	Akaike info criterion		-2.322335
Sum squared resid	0.178296	Schwarz criterion		-2.276986
Log likelihood	39.31852	Durbin-Watson stat		1.771227

Términos del Intercambio (TI) en primera diferencia

ADF Test Statistic	-5.466964	1% Critical Value*	-2.6369
		5% Critical Value	-1.9517
		10% Critical Value	-1.6213

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TI(-1))	-0.935738	0.171162	-5.466964	0.0000
R-squared	0.490527	Mean dependent var		-0.002560
Adjusted R-squared	0.490527	S.D. dependent var		0.100825
S.E. of regression	0.071966	Akaike info criterion		-2.394487
Sum squared resid	0.160554	Schwarz criterion		-2.348683
Log likelihood	39.31179	Durbin-Watson stat		1.993672

B.1.2. Tests de Cointegración

Los tests de la traza y del máximo autovalor se presentan completos en el cuerpo principal del trabajo, en la presente sección presentamos la salidas del e-views que testean la cantidad de relaciones de cointegración entre las variables de la ecuación (8), (3) y (4).

Test de Hipótesis para comprobar la existencia de relaciones de cointegración entre las variables de la ecuación (8): PBI Argentina y PBI Mundial					
Tendencia en los datos	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
Rango o N ^o de R. de Co-int.	s/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Con Tendencia	C/intercepto Con Tendencia
Log Likelihood by Model and Rank					
0	336.4930	336.4930	379.2324	379.2324	385.0295
1	380.6628	380.8908	387.8209	388.5852	388.9025
2	380.7495	387.8481	387.8481	389.9471	389.9471
Akaike Information Criteria by Model and Rank					
0	-6.533844	-6.533844	-7.324900	-7.324900	-7.398632
1	-7.313841	-7.298850	-7.413999	-7.409421	-7.396164
2	-7.237854	-7.336857	-7.336857	-7.338778	-7.338778
Schwarz Criteria by Model and Rank					
0	-6.533844	-6.533844	-7.273740	-7.273740	-7.296312
1	-7.211521	-7.170950	-7.260519	-7.230362	-7.191525
2	-7.033215	-7.081058	-7.081058	-7.031820	-7.031820
L.R. Test:	Rank = 1	Rank = 2	Rank = 1	Rank = 0	Rank = 0

Test de Hipótesis para comprobar la existencia de relaciones de cointegración entre las variables de la ecuación (3): Exportaciones, PBI Mundial, Tipo de Cambio Real y Términos del Intercambio.					
Tendencia en los datos	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
Rango o N ^o de R. de Co-int.	s/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Con Tendencia	C/intercepto Con Tendencia
Log Likelihood by Model and Rank					
0	193.1305	193.1305	208.4810	208.4810	216.6240
1	222.2206	222.2907	235.2978	257.5718	265.5494
2	239.3871	239.9298	249.6683	282.3250	289.3676
3	249.2537	252.9313	262.6501	296.5833	302.6721
4	249.9517	262.6737	262.6737	308.6610	308.6610
Akaike Information Criteria by Model and Rank					
0	-8.905551	-8.905551	-9.688348	-9.688348	-9.974066
1	-10.36004	-10.29591	-10.98606	-12.45323	-12.79651
2	-10.99221	-10.89171	-11.42540	-13.53965	-13.88742
3	-11.12094	-11.16768	-11.76897	-13.90229	-14.25325
4	-10.61736	-11.21888	-11.21888	-14.11455	-14.11455
Schwarz Criteria by Model and Rank					
0	-5.888071	-5.888071	-6.482275	-6.482275	-6.579400
1	-6.965375	-6.854096	-7.402800	-8.822822	-9.024658
2	-7.220364	-7.025565	-7.464956	-9.484914	-9.738385
3	-6.971908	-6.877195	-7.431346	-9.423222	-9.727027
4	-6.091138	-6.504062	-6.504062	-9.211147	-9.211147
L.R. Test:	Rank = 3	Rank = 4	Rank = 3	Rank = 4	Rank = 4

Test de Hipótesis para comprobar la existencia de relaciones de cointegración entre las variables de la ecuación (8): PBI Argentina y PBI Mundial					
Tendencia en los datos	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
Rango o N ^a de R. de Co-int.	s/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Sin Tendencia	C/intercepto Con Tendencia	C/intercepto Con Tendencia
Log Likelihood by Model and Rank					
0	132.7775	132.7775	142.9806	142.9806	143.2210
1	143.5488	154.2886	156.7261	157.6605	157.6835
2	146.8304	158.2027	160.4816	161.5394	161.5624
3	146.8437	160.4995	160.4995	162.7727	162.7727
Akaike Information Criteria by Model and Rank					
0	-8.047120	-8.047120	-8.483672	-8.483672	-8.316423
1	-8.336290	-8.926579	-8.953098	-8.949124	-8.829305
2	-8.171539	-8.739559	-8.817065	-8.759963	-8.700749
3	-7.808711	-8.454518	-8.454518	-8.410464	-8.410464
Schwarz Criteria by Model and Rank					
0	-8.047120	-8.047120	-8.347626	-8.347626	-8.044330
1	-8.064197	-8.609138	-8.544960	-8.495637	-8.285120
2	-7.627354	-8.104677	-8.136834	-7.989035	-7.884472
3	-6.992434	-7.502195	-7.502195	-7.322095	-7.322095
L.R. Test:	Rank = 3	Rank = 4	Rank = 3	Rank = 4	Rank = 4

B.2. Modelos Econométricos completos.

$$B.2.1. \text{VEC II} : \Delta \text{PBIA}_t = \rho_0 + \alpha(\text{PBIA}_{t-1} - \beta \text{PBIM}_{t-1}) + \sum \rho_{11} \Delta \text{PBIA}_{t-i} + \sum \rho_{12} \text{PBIM}_{t-i} + \varepsilon_{t \text{ PBIA}}$$

Variables: PBI Argentina y PBI Mundial.

Resultados de la Estimación del VEC II		
Ecuación de Cointegración	Ecuación de Cointegración	
PBI Argentina (-1))	1.000000	
PBI Mundial (-1))	-0.674324	
	(0.14042)	
	(-4.80216)	
C	-1.440912	
Corrección de Errores	D(PBI Argentina)	D(PBI Mundial)
Co-intEq1	-0.036521	0.021877
	(0.01501)	(0.00756)
	(-2.43329)	(2.89261)
C	0.030427	0.029157
	(0.00523)	(0.00263)
	(5.82016)	(11.0676)
General Statistics		
R-squared	0.055377	0.076506
Adj. R-squared	0.046024	0.067362
Sum sq. resids	0.284325	0.072198
S.E. equation	0.053057	0.026736
F-statistic	5.920915	8.367217
Log likelihood	157.3062	227.8979
Akaike AIC	-3.015655	-4.386367
Schwarz SC	-2.964495	-4.335207
Mean dependent	0.030427	0.029157
S.D. dependent	0.054322	0.027685
Determinant Residual Covariance		1.84E-06
Log Likelihood		387.8209
Akaike Information Criteria		-7.413999
Schwarz Criteria		-7.260519

$$B.2.2. \text{VEC (III)} \quad \Delta X_t = \rho_0 + \alpha(X_{t-1} - \beta_1 \text{PBIM}_{t-1} + \beta_2 \text{TI}_{t-1} + \beta_3 \text{TCR}_{t-1}) + \sum \rho_{11} \Delta X_{t-i} + \sum \rho_{12} \text{PBIM}_{t-i} + \sum \rho_{13} \text{TI} + \sum \rho_{12} \text{TCR}_{t-i} + \varepsilon_{tX}$$

Variables: Exportaciones (X), PBI Mundial (PBIM), Términos del Intercambio (TI) y Tipo de Cambio Real (TCR)

Resultados de la Estimación del VEC(III)				
Ecuación de Cointegración	Ecuación de Cointegración			
LOG(X90(-1))	1.000000			
LOG(PMUN90(-1))	-2.027916 (0.08076) (-25.1119)			
LOG(TI90(-1))	1.585221 (0.39766) (3.98638)			
LOG(TCR2(-1))	-0.072907 (0.03452) (-2.11218) -2.421057			
C				
Corrección de Errores CointEq1	D(Exportaciones)	D(LOG(PMUNDIAL))	D(LOG(TI))	D(LOG(TCR2))
	-0.047948 (0.17832) (-0.26889)	0.024376 (0.01351) (1.80410)	0.054954 (0.14554) (0.37758)	2.906311 (0.67572) (4.30105)
D(LOG(X90(-1)))	0.436695 (0.29088) (1.50132)	-0.004662 (0.02204) (-0.21152)	0.071621 (0.23741) (0.30168)	-0.615476 (1.10225) (-0.55838)
D(LOG(X90(-2)))	-0.204666 (0.28437) (-0.71971)	-0.029177 (0.02155) (-1.35412)	-0.048904 (0.23210) (-0.21070)	-4.232376 (1.07760) (-3.92758)
D(LOG(X90(-3)))	0.145521 (0.28846) (0.50448)	-0.020603 (0.02186) (-0.94264)	0.318111 (0.23544) (1.35116)	-4.243380 (1.09309) (-3.88202)
D(LOG(X90(-4)))	-0.155846 (0.33826) (-0.46073)	-0.023977 (0.02563) (-0.93552)	-0.276743 (0.27609) (-1.00238)	-4.005437 (1.28181) (-3.12482)
D(LOG(PMUN90(-1)))	-0.285018 (3.39207) (-0.08402)	-0.226020 (0.25702) (-0.87940)	-2.982144 (2.76857) (-1.07714)	-15.06129 (12.8540) (-1.17172)
D(LOG(PMUN90(-2)))	-3.636858 (2.12608) (-1.71059)	-0.111451 (0.16109) (-0.69184)	-0.503186 (1.73528) (-0.28997)	13.99164 (8.05660) (1.73667)
D(LOG(PMUN90(-3)))	2.446748 (2.49103) (0.98222)	-0.020907 (0.18875) (-0.11077)	0.837422 (2.03316) (0.41188)	24.44372 (9.43958) (2.58949)
D(LOG(PMUN90(-4)))	-0.959326 (2.29352) (-0.41828)	-0.448343 (0.17378) (-2.57995)	-1.563165 (1.87194) (-0.83505)	0.069115 (8.69109) (0.00795)
D(LOG(TI90(-1)))	0.158941 (0.36807) (0.43183)	-0.089778 (0.02789) (-3.21922)	-0.046580 (0.30041) (-0.15505)	0.477280 (1.39475) (0.34220)
D(LOG(TI90(-2)))	-0.186998 (0.47792) (-0.39128)	-0.130686 (0.03621) (-3.60893)	-0.476048 (0.39007) (-1.22041)	-3.446856 (1.81103) (-1.90326)
D(LOG(TI90(-3)))	-0.635438 (0.49690) (-1.27880)	-0.084967 (0.03765) (-2.25675)	-0.415466 (0.40557) (-1.02441)	-1.653450 (1.88297) (-0.87811)
D(LOG(TI90(-4)))	0.058154 (0.38076) (0.15273)	-0.018774 (0.02885) (-0.65074)	-0.077684 (0.31078) (-0.24997)	2.180585 (1.44288) (1.51128)
D(LOG(TCR2(-1)))	0.078224 (0.04682) (1.67058)	0.002076 (0.00355) (0.58511)	-0.005030 (0.03822) (-0.13163)	-0.437012 (0.17744) (-2.46288)
D(LOG(TCR2(-2)))	-0.042480 (0.04678) (-0.90817)	0.000495 (0.00354) (0.13956)	-0.029321 (0.03818) (-0.76803)	-0.598304 (0.17725) (-3.37545)
D(LOG(TCR2(-3)))	0.072126 (0.04479) (1.61028)	0.001076 (0.00339) (0.31697)	-0.011807 (0.03656) (-0.32298)	-0.178478 (0.16973) (-1.05154)
D(LOG(TCR2(-4)))	-0.078337 (0.04500) (-1.74085)	-0.004933 (0.00341) (-1.44682)	-0.069935 (0.03673) (-1.90414)	-0.250598 (0.17052) (-1.46960)
C	0.121434 (0.16337) (0.74329)	0.062259 (0.01238) (5.02945)	0.142215 (0.13334) (1.06653)	0.157981 (0.61909) (0.25518)
General Statistics				
R-squared	0.643132	0.830386	0.524343	0.846510
Adj. R-squared	0.091609	0.568256	-0.210763	0.609298
Sum sq. resids	0.091217	0.000524	0.060766	1.309854
S.E. equation	0.091063	0.006900	0.074325	0.345076
F-statistic	1.166101	3.167841	0.713289	3.568576
Log likelihood	42.39697	117.2185	48.28710	3.762794
Akaike AIC	-1.682550	-6.842656	-2.088766	0.981876
Schwarz SC	-0.833883	-5.993989	-1.240099	1.830543
Mean dependent	0.057422	0.031584	0.003668	0.066319
S.D. dependent	0.095545	0.010501	0.067547	0.552067
Determinant Residual Covariance		1.05E-12		
Log Likelihood		235.2978		
Akaike Information Criteria		-10.98606		
Schwarz Criteria		-7.402800		

$$B.2.2. VEC (IV) \quad \Delta X_t = \rho_0 + \alpha(X_{t-1} - \beta_1 PBIM_{t-1} + \beta_2 TI_{t-1} + \beta_3 TCR_{t-1}) + \sum \rho_{11} \Delta X_{t-1} + \sum \rho_{12} PBIM_{t-1} + \sum \rho_{13} TI + \sum \rho_{12} TCR_{t-1} + \varepsilon_{tX}$$

Variables: Importaciones (M), PBI Argentina (PBIA) y Términos del Intercambio (TI).

Resultados de la Estimación del VEC(VI)			
Ecuación de Cointegración	Ecuación de Cointegración		
LOG(M2(-1))	1.000000		
LOG(PARG90(-1))	-3.413960 (0.26657) (-12.8068)		
LOG(TI90(-1))	-1.477380 (0.56981) (-2.59276)		
C	18.07380 (2.59812) (6.95649)		
Corrección de Errores	D(Importaciones)	D(LOG(PArgentina))	D(LOG(TI))
CointEq1	0.145750 (0.02031) (7.17563)	0.084847 (0.02183) (3.88694)	0.064958 (0.03308) (1.96379)
General Statistics			
R-squared	0.289699	0.259620	0.099231
Adj. R-squared	0.289699	0.259620	0.099231
Sum sq. resids	0.060460	0.069828	0.160339
S.E. equation	0.043467	0.046713	0.070785
F-statistic	NA	NA	NA
Log likelihood	57.16273	54.78581	41.07012
Akaike AIC	-3.403802	-3.259746	-2.428492
Schwarz SC	-3.358453	-3.214397	-2.383143
Mean dependent	0.046912	0.016033	0.007092
S.D. dependent	0.051575	0.054289	0.074583
Determinant Residual Covariance		1.74E-08	
Log Likelihood		154.2886	
Akaike Information Criteria		-8.926579	
Schwarz Criteria		-8.609138	