

Argentina post COVID: *commodity boom* o *commodity doom*?

Facundo Valle Quintana*

Pontificia Universidad Católica Argentina

Resumen

Este trabajo investiga el potencial impacto de la reciente alza de precios de los *commodities* en la economía argentina, estimando los efectos a través de un modelo de Vectores Autoregresivos con variables exógenas (VAR-X), comparando los resultados con la literatura existente sobre aumentos en los términos de intercambio y economías exportadoras de materias primas. Los resultados sugieren que la suba de los precios de los *commodities* impacta positivamente al producto argentino y al tipo de cambio real y negativamente a la inflación.

*Agradezco a Guido Lamarmora quien fue mi tutor en la realización de este trabajo; a Miriam Malament y a Gonzalo Ochoa por sus valiosos comentarios.

Índice

1. Introducción	4
2. Revisión de la literatura	5
2.1. La hipótesis del deterioro de los términos de intercambio: Prebisch y Singer .	6
2.2. La maldición de los recursos naturales: Sachs, Warner y Rodríguez	7
2.3. Commodity booms y los mercados emergentes	8
2.4. Commodity Boom del 2003/12	9
2.5. Argentina durante el 2003-2013	11
3. Marco teórico	17
3.1. El modelo Balassa-Samuelson	18
3.2. Modelo TNT	22
3.2.1. Las firmas	23
3.2.2. Los hogares	24
3.2.3. Equilibrio y shock	25
3.2.4. Shock a los términos de intercambio	25
3.3. Enfermedad holandesa	27
3.3.1. El modelo	27
3.3.2. Equilibrio	28
3.3.3. Shock al sector TE	29
3.3.4. El efecto del movimiento de los recursos	29
3.3.5. El efecto del gasto	29
3.3.6. Resultados	31
4. Análisis econométrico	32
4.1. Datos	32
4.2. Metodología y Modelo	33
4.3. Análisis de Shocks	34
5. Conclusión	36
6. Apéndice	38
6.1. Estacionariedad: Resultados de Tests Dickey - Fuller	38
6.2. Residuos: tests de normalidad	38
6.3. Análisis de FAC y FACP	39
6.4. Residuos: histogramas	39

1. Introducción

En marzo 2020, el mundo se paralizó. Un virus infectó a los cuatro rincones del globo, esparciéndose a través de los países a una velocidad relámpago. Frente a esto, los gobiernos del mundo entero comenzaron a imponer cuarentenas y otras restricciones a la movilidad de las personas en un esfuerzo por contener la propagación de la pandemia, y el comercio internacional fue llevado a un *standstill* total.

A lo largo del 2021, a medida que las vacunaciones progresaron y las restricciones aflojaron, las economías fueron paulatinamente recuperándose. Las tasas de actividad mejoraron y el aumento del desempleo causado por los despidos de la pandemia comenzó a disminuir y las importaciones y exportaciones de todo el mundo comenzaron nuevamente a fluir. A pesar de esto, el comercio internacional aún se encuentra en un estado de caos completo: un bloqueo accidental del canal de Panamá por el barco *Evergreen* en marzo 2021, una repentina escasez de chips electrónicos actuales por problemas logísticos, buques de transporte de *containers* haciendo colas en California para ingresar al puerto por falta de personal para descargarlos y más recientemente la invasión rusa en Ucrania.

Del lado monetario, las políticas monetarias y fiscales expansivas aplicadas a lo largo de los tres últimos años por la mayoría de los países y el *Quantitative Easing* de los bancos centrales inundaron al mundo de liquidez en un esfuerzo de mantener a sus economías y sistemas financieros de pies, en el medio del caos de incertidumbre de COVID. Las bolsas de valores rompen récords de rendimiento frecuentemente, en un clima de exuberancia financiero, por lo que algunos economistas temen de la formación de una masiva burbuja financiera global; que podría estallar si la Fed sube demasiado las tasas de interés para contener la inflación actual.

Todos estos elementos impactaron directamente a los precios de los *commodities*: los frenos de las actividades económicas y las restricciones al comercio internacional afectaron a su oferta, y por otro lado el exceso de liquidez mundial, dado el componente financiero de los *commodities* más importantes, significó mucho dinero persiguiendo pocos activos financieros. Estos dos fenómenos empujaron en la misma dirección a los precios de los *commodities*, generando un boom en el precio de estos luego del período de declive que venían experimentando los mismos post 2014.

Para los países exportadores de materias primas, esto puede despertar recuerdos del *boom* previo de los años 2003 - 2013, donde los elevados precios de las materias primas les permitieron crecer a tasas altas.

Entre ese grupo de países se encuentra Argentina, exportadora de soja y de sus derivados, *commodities* claves del comercio internacional, que se encuentra sumergida en una crisis económica desde el año 2018 que no fue más que agravada por la pandemia. Con una inflación interanual superior al 50 % interanual (INDEC - septiembre 2021), una tasa de desocupación

del 9,6 %, y caídas interanuales de dos dígitos en su actividad económica durante 6 de los 12 meses del 2020 (INDEC) y una crisis de deuda externa, el país se encuentra frente a un difícil panorama. Particularmente, porque el país posee una restricción externa a la cual está sujeto el crecimiento: se requieren dólares para que la economía argentina crezca, dado que necesita importar capital, ya sea para el sector industrial, de servicios y el agro. Además, se trata de una economía altamente dolarizada: las compras de los bienes raíces y los vehículos se realizan casi exclusivamente en dólares, el ahorro de los argentinos es en dólares: estos son síntomas de una pérdida de confianza en la moneda argentina. En este contexto, un aumento de los términos de intercambio (fruto del aumento de los precios de los *commodities*) puede tratarse de un salvavidas para el país, dada su histórica y contemporánea restricción externa de dólares a la cual está sujeto la actividad y crecimiento económico.

En esta tesis estimaremos los efectos de esta suba en los precios de los *commodities* sobre la economía argentina, para ver si podemos efectivamente esperar un crecimiento del PBI y apreciación real en los trimestres siguientes, tal como ocurrió durante el *boom* pasado, que le permitirían a Argentina aliviar momentáneamente alguno de sus males económicos. Primero, estableceremos un marco teórico económico, en el cual definiremos a los modelos que sustentan nuestro análisis, el cual será sucedido por un repaso de la literatura para comprender el estado actual del conocimiento económico de los aumentos de los términos de intercambio y las economías exportadoras de las materias primas afectadas. Luego, estimaremos econométricamente el impacto de un aumento de los precios de los *commodities* sobre algunas de las principales variables macroeconómicas argentinas. Finalmente, concluiremos sobre los hallazgos que resulten del análisis econométrico, comparándolos con la teoría y la literatura previa.

2. Revisión de la literatura

Definido el marco teórico, en esta sección, describiremos los resultados más importantes hallados por la literatura empírica previa. Los efectos de las variaciones de los precios de los *commodities* y los términos de intercambio asociados a estos, han sido discutidos fervorosamente por varios economistas. Algunos argumentan que la especialización de las economías en desarrollo permiten recolectar los beneficios asociados a las ventajas comparativas de Ricardo, promoviendo el desarrollo de estos países vía la integración irrevocable al comercio mundial. Otros, argumentan que los vaivenes asociados a la producción de estas materias primas erosionan las posibilidades de un verdadero desarrollo económico, por lo que los países deben de regular su extracción/producción y diversificar sus esfuerzos productivos.

2.1. La hipótesis del deterioro de los términos de intercambio: Prebisch y Singer

Las economías en desarrollo de América Latina se han basado desde sus inicios coloniales en la extracción y producción de materias primas, teniendo como cliente a un mercado externo lo suficientemente desarrollado como para poder adquirirlas en cantidades; mientras que el consumo doméstico era abastecido por manufacturas provenientes de las metrópolis del viejo continente.

A mediados del siglo veinte, después de que el mundo padeciera su propia furia en las dos Guerras Mundiales, las economías en desarrollo no encontraron a la misma demanda por su producción, obligándolas a repensar sus estrategias de desarrollo económico. La relación de los términos de intercambio de las economías en desarrollo con respecto a las desarrolladas fue un término popularizado primero por el economista y fundador del Banco Central de la República Argentina, Raúl Prebisch y por el economista alemán Hans Singer, en lo que se conoce hoy como la hipótesis Prebisch-Singer.

Esta hipótesis establece que las economías en desarrollo o periféricas como las clasifica Prebisch, se encuentran en una relación comercial desigual con el centro o economías desarrolladas. Particularmente, Prebisch (1950) y Singer (1950) demuestran empíricamente que los precios de las manufacturas han tendido históricamente hacia el alza mientras que los precios de las materias primas han demostrado una tendencia bajista, lo que se traduce en un empeoramiento de los términos de intercambio para las economías periféricas.

Prebisch argumenta que el origen del comportamiento opuesto de los precios antes mencionados es tripartito: primero, es debido a la diseminación asimétrica de tecnología, entendido como el progreso técnico. Las mejoras en la tecnología se traducían en el centro en una mejora en los salarios locales y entonces en una mayor demanda por los productos de las periferias. Sin embargo, esto no ocurría de manera simétrica en la periferia, según Prebisch por el débil poder de los trabajadores en la negociación salarial y según Singer por el hecho de que las mejoras tecnológicas abarataban las producciones de materias primas, en vez de agregarle valor agregado.

En segundo lugar, las menores importaciones de materias primas del viejo continente y a su vez del nuevo centro comercial luego de la Segunda Guerra Mundial, los Estados Unidos (E.E.U.U.) significaron una restricción externa que sigue presente en Argentina hasta el día de hoy. Esta restricción externa, es la recta presupuestaria al desarrollo económico de los países de la periferia: su unidad de cuenta son las divisas internacionales, es decir dólares estadounidenses, que permiten la adquisición de capital productivo para el desarrollo industrial; dado el bajo grado de ahorro doméstico en la periferia. Con un menor coeficiente de importaciones de la parte de los E.E.U.U., América Latina se enfrentaba a problemas de liquidez para adquirir el capital necesario para un despegue industrial.

Por último, Singer asegura que las cíclicas mejoras en los precios de los *commodities*, y su nuevo flujo de liquidez asociado, incentivarían a invertir en la producción de las mismas en vez de dirigirse a inversiones en capital industrial, condenando a los países a los vaivenes macroeconómicos causados por las fluctuaciones de los términos de intercambio.

En resumidas cuentas, según Prebisch y Singer, las economías de la periferia se enfrentaban en su expedición al desarrollo al viento en contra de la reducción en las importaciones de las economías desarrolladas y de la corriente en contra que significaba un deterioro de los términos de intercambio.

Con el pasar de los años, sus ideas han sido revisitadas. Hadass & Williamson (2001) argumentan lo contrario, que los términos de intercambio deberían de mejorar en el largo plazo dada la inelasticidad de los recursos naturales frente a las manufacturas. Refutan la hipótesis Prebisch-Singer para el período previo a la primera Guerra Mundial, corroborando empíricamente que en los países con abundancia de tierra, generalmente la periferia, los términos de intercambio habían mejorado (incrementado) por una convergencia de precios gracias a la inserción internacional de estos en el comercio global.

En su paper, plantean un modelo de largo plazo para intentar captar el efecto de los shocks a los precios de los *commodities* y entonces de los términos de intercambio. Como resultado hallan que efectivamente, para el período de fin del siglo XIX y principios del XX, fluctuaciones en los términos de intercambio impactaron negativamente al crecimiento de la periferia; sin embargo, no por un empeoramiento de los términos de intercambio, sino que por una mejora de los mismos. Es decir, probaron que lo opuesto a lo sugerido por Prebisch y Singer. Particularmente, las fluctuaciones en los términos de intercambio volvían a especializar a las producciones, tanto de las economías desarrolladas como las en desarrollo, por el efecto potenciador a sus ventajas comparativas; lo que termina perjudicando a largo plazo a las productoras de *commodities*.

2.2. La maldición de los recursos naturales: Sachs, Warner y Rodríguez

Con el pasar de los años y el turbulento progreso en cuanto al desarrollo económico de las economías no industrializadas, los economistas empezaron a preguntarse si la posesión de un alto *stock* de recursos naturales era contraproducente para el desarrollo. Particularmente, la pobre *performance* de las economías latinoamericanas durante las décadas de la posguerra, particularmente en los años 1970s a pesar de poseer abundantes recursos naturales parecía confirmar una relación inversa. La cuestión aún es estudiada hoy, con algunos economistas apuntalando a otros factores como las instituciones (Acemoglu y Robinson, *Why nations fail* 2012).

Los estudios de Sachs & Warner (1995) encontraron que economías con un alto ratio de exportaciones de recursos naturales con respecto al PBI para un período, tradicionalmente las economías en desarrollo, tenían bajas o modestas tasas de crecimiento en los períodos subsiguientes; resultados que están en línea con lo que predice la enfermedad holandesa; un período de *boom* por un mejor clima internacional que empuja a la desindustrialización de las economías exportadoras de *commodities*, que con la inevitable fluctuación de los términos de intercambio, los perjudica luego del *boom* temporal.

Más adelante, Sachs & Warner (2005) caracterizaron al fenómeno como *la maldición de los recursos naturales*. Según ellos, un aumento de los términos de intercambio puede ser entendido como un aumento en la riqueza de los hogares, por lo que siguiendo la lógica del modelo de enfermedad holandesa, aumenta el consumo de los bienes no transables incrementando su precio. Este aumento de precios de los bienes no transables reduce o revierte los beneficios obtenidos en la producción de bienes transables, dado que algunos de los *inputs* que usan son bienes no transables (como los servicios). Esto sumado al hecho de que los precios de las manufacturas están determinadas internacionalmente por lo que el aumento del costo de producción no es traspasable al consumidor, reduce los beneficios del sector transable. Durante el período del *boom*, se termina dando un efecto *crowding out* o de desindustrialización del sector manufacturero/transable. Este *crowding out* en el mejor de los casos imposibilita el dinamismo del sector manufacturero, perjudicando su competitividad, y en el peor escenario lo reduce paulatinamente.

Una vez terminados los "buenos tiempos", la desindustrialización causa pobres niveles de crecimiento del PBI, a pesar de que las economías posean un alto *stock* de riquezas naturales. En un tercer paper, Sachs y Rodríguez (1999) afirman que las bajas e incluso negativas tasas de crecimiento de los países ricos en recursos naturales son debidas a una convergencia del nivel de consumo del país a su *steady state*: los países ricos en recursos naturales, en el *boom* aumentan fuertemente su consumo, como lo propone la teoría, superando el nivel acorde a los recursos totales de la economía, por lo que cuando la mejora en los precios de los *commodities* exportado se vaporice, el consumo debe de ajustar a su nivel de equilibrio de largo plazo desde arriba; es decir, descender de su *overshoot* inicial causado por los buenos tiempos, al nivel de equilibrio adecuado para la economía.

2.3. Commodity booms y los mercados emergentes

La fase descendente de los precios y de la demanda de los *commodities* de la posguerra y de los años 1970s llegó a su fin en los últimos años del milenio. Para los comienzos de los 2000s, las reformas en los países asiáticos e India empezaron a cosechar sus beneficios; la era del ascenso de China había comenzado.

La industrialización de China y su integración a la OMC marcaron una nueva etapa de

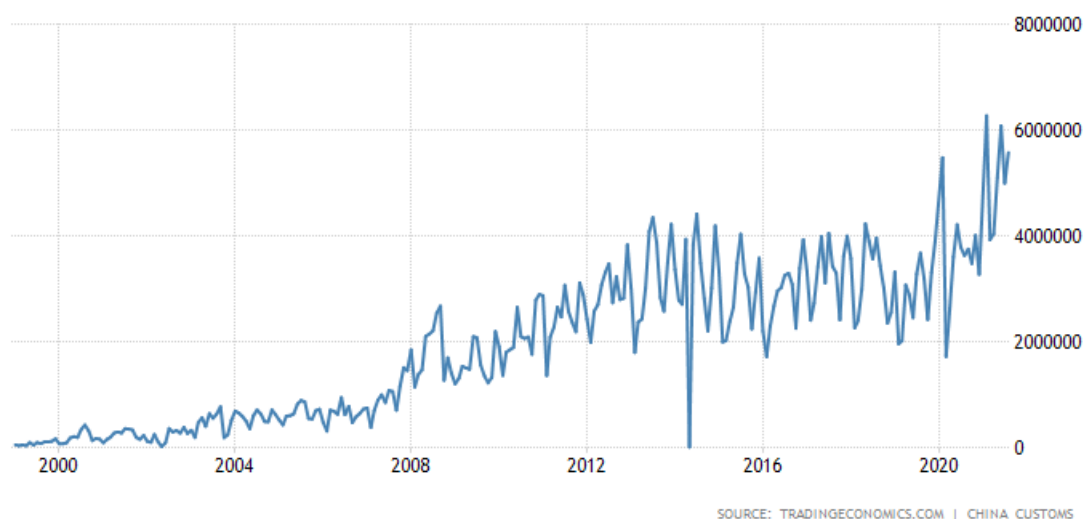


Figura 1: Importaciones de poroto de soja, en dólares corrientes
Fuente: Trading Economics

la historia económica mundial. Durante la década 2000 - 2010, el gigante asiático obtuvo tasas de crecimiento anuales de dos dígitos, extraordinarias por su magnitud y consistencia. El crecimiento sostenido de China significó una mejora en el ingreso de los hogares, su PBI per cápita pasando de 5,503 dólares constantes en el 2000 a 10,492 dólares en el 2011.

Frente a una nueva restricción presupuestaria, el consumo de los hogares aumentó y modificó su demanda de alimentos; la demanda por soja, que tiene un rol central en las dietas de los chinos, aumentó así como la demanda por la carne vacuna, reflejando las mejoras en el ingreso de los hogares.

Con una nueva gran demanda por alimentos, inició un período de *Boom* para los *commodities*, con mejoras en los términos de intercambio para los países productores de los mismos, Latinoamérica concentrando un gran número de ellos.

2.4. Commodity Boom del 2003/12

El *commodity boom* de los años 2003/2012 tuvo diversos orígenes, aunque su principal causante fue la rápida y vertiginosa expansión de la economía china. Los precios nominales de energía aumentaron 230 % y los de los metales preciosos y alimentos un 200 % (Baffes, 2011). Además del factor chino, las políticas fiscales y monetarias expansivas luego de la crisis *dot com* y *subprime* aumentaron fuertemente la liquidez de los mercados internacionales que, sumado a una depreciación del dólar americano, contribuyeron al aumento de la demanda de *commodities*.

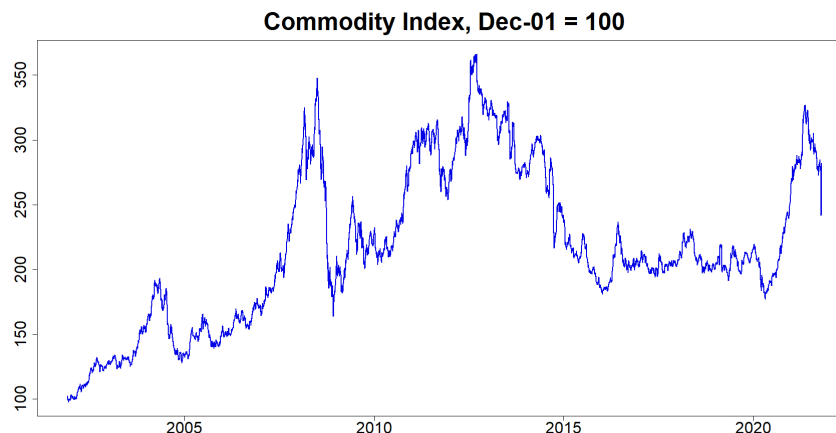


Figura 2: Evolución de los precios de los commodities, índice.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCRA

Desprendiéndose de estas cuestiones macroeconómicas, Baffes (2011) remarca que el exceso de liquidez llevó a una "*financiarización de los commodities*": los *hedge funds* de los E.E.U.U. comenzaron a invertir en futuros y otros derivados asociados los *commodities* en la búsqueda de un retorno superior al de sus portafolios correlacionados. De esta manera, tasas de interés bajas, el exceso de liquidez internacional, la depreciación del dólar y la financiarización de los *commodities* empujaron a los precios de estos a niveles vertiginosos: tomando como base diciembre del 2001 igual a 100, el índice agregado de los *commodities* alcanzó 185 en abril del 2004, 324.6 en julio del 2008 y luego de recuperarse de los efectos de la crisis *subprime* un pico máximo en agosto del 2012 de 357.6 para esa década.

El *boom* afectó directamente a los países productores de *commodities*, especialmente a la región de latinoamérica. El PBI de la región creció un 4.1 % entre 2003-2013 y un 5.2 % durante la primera fase del boom del 2003-2008. Los resultados son mayores para América del Sur, con un 4.6 % para el período 2003-2013 y un 6 % para 2003-2008.

Por otro lado, no todo fue positivo: Ocampo (2017) nota que las mejoras en los términos de intercambio para la región profundizó su especialización en la producción primaria en detrimento del desarrollo del sector industrial; es decir, la región padeció de la enfermedad holandesa. El autor encuentra que la dependencia de los recursos naturales de las exportaciones de América Latina pasaron de representar un 49.9 % en 1995 a un 55.9 % en 2013. Este incremento en la dependencia de los *commodities* le agregó volatilidad a los *fundamentals* de la región, al sincronizarse más con los vaivenes de los precios internacionales de los commodities, acentuando la prociclicidad de la inversión, consumo y tipo de cambio de estos países: en el corto plazo, en los "buenos tiempos", el tipo de cambio se aprecia gracias a las mejoras de los términos de intercambio y genera una expansión en el consumo, mientras que

en los "malos tiempos", el tipo de cambio se deprecia y el consumo se ajusta, tal como pasó en el 2014-2016. Ocampo argumenta que esta última corrección del consumo y de la cuenta corriente se debió a un ajuste de un nivel consumo excesivo fomentado por las mejoras en los términos de intercambio, que ya no era sostenible debido a déficits en las cuentas corrientes en los años anteriores y por ende la falta de liquidez de las economías. Esta contracción del consumo es similar a lo que propone la teoría de Sachs y Rodríguez (1999).

Además, Ocampo argumenta que la mayor volatilidad asociada a la dependencia de los *commodities* impacta directamente a la volatilidad del rendimiento de las empresas del sector no-transable, que incrementa con una mejora en los términos de intercambio, aumentando los beneficios e incentivando a su expansión pero que se contrae durante las fases descendentes de los precios de los *commodities*, poniendo en peligro la solvencia de las empresas de este sector no transable. Frente a semejantes variaciones, las empresas pueden quebrar o no encontrar rendimiento suficiente para realizar inversiones en estos países, lo que termina reduciendo el tamaño de este sector en las economías y modificando en el largo plazo su estructura productiva. Esto es lo que ocurrió según Ocampo en los años siguientes al boom, desde el 2008 hasta el 2013: en ese período, Latinoamérica creció un 2.9 % y América del Sur un 3.3 %, aún con términos de intercambio muy positivos, reflejando las debilidades productivas de los países causadas por la desindustrialización, que se acentuaron una vez concluido el *boom*.

2.5. Argentina durante el 2003-2013

El *boom* del 2003 - 2013 renovó el interés por el análisis macroeconómico de la relación de los *commodities* con las economías en desarrollo. Argentina, siendo uno de los países más beneficiados por este boom, fue y sigue siendo foco de gran cantidad de *papers*. Algunos de estos enfocados en estimar los efectos del *boom* en la economía argentina, otros más bien dirigidos en promover argumentos para mejores políticas macroprudenciales.

Lazzarini (2017) realiza un repaso del crecimiento de Argentina durante el período 2003 - 2015, que creció en promedio un 7.8 % durante los años 2003 - 2008 antes de padecer una crisis en el 2014 cuyos efectos aún se sienten en la actualidad. Lazzarini nota que las mejoras en los términos de intercambio históricamente permitieron iniciar procesos de industrialización, siguiendo las interpretaciones de las recomendaciones de la hipótesis Prebisch-Singer, gracias a un alivio en la restricción externa; esta es el *cashflow* de divisas que la economía rioplatense percibe por sus exportaciones, cuyo aumento permite la mejora en la cuenta corriente, la importación de los bienes de capitales requeridos para la industrialización y, aunque el autor Lazzarini no lo mencione, el correcto funcionamiento monetario de la economía argentina, que se encuentra no *de jure* pero si *de facto* parcialmente dolarizada.

Lazzarini encuentra que la mejora en los términos de intercambio inició un período key-

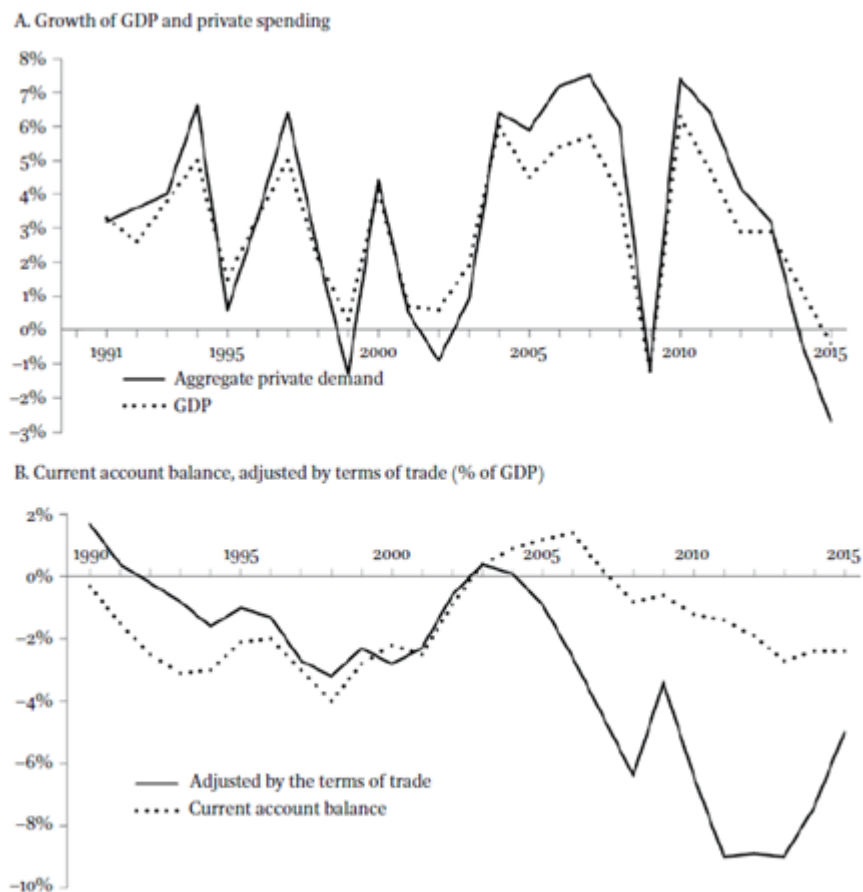


FIGURE 4.6 *Macroeconomic cycles during the past quarter century.*
SOURCE: AUTHOR'S ESTIMATES BASED ON ECLAC DATA.

Figura 3: A. Evolución del PBI y del consumo privado.

B. Evolución de la cuenta corriente ajustada por términos de intercambio (en % del PBI)

Fuente: Ocampo 2017

nesiano de expansión fiscal y fortalecimiento y ampliación del consumo, vía políticas de redistribución del ingreso mediante impuestos y subsidios así como incremento en los salarios y pensiones, durante el cual la inversión doméstica pasó de ser 11.2 % a 23 % del PBI de 2002 a 2008. Con un fortalecimiento de la demanda y una amplia disponibilidad de divisas, Argentina creció a un ritmo acelerado (7.8 % según el autor), devaluando la moneda en pequeñas proporciones, evitando una apreciación de la moneda, para mantener un tipo de cambio real competitivo que reforzaría la táctica de expansión económica mediante las exportaciones.

Sin embargo, luego de la crisis de hipotecas de 2008, el clima afectó a este proceso de crecimiento, con una desaceleración de China que redujo los términos de intercambio, que sumado a una fragilidad en la cuenta corriente por un excesivo crecimiento de importaciones por encima de las exportaciones y una serie de fugas de capitales del 2014 - 2015, restablecieron el problema de la restricción externa y entrenaron a la economía a una etapa de sucesivos estancamientos y recesiones. Particularmente, el autor nota que luego de una devaluación cercana al 30 % en enero del 2014, el sector manufacturero comenzó una contracción que duraría casi 24 meses hasta el 2015.

Franelli y Albrieu (2013) analizan más en detalle el efecto de enfermedad holandesa que ocurrió durante 2003 - 2013. Primero, advierten que el marco teórico clásico de la enfermedad holandesa es difícil de aplicar a la perfección en los países en desarrollo; los excedentes generados por una mejora en los términos de intercambio difícilmente sean dirigidos a una inversión local del sector transable capaz de generar rendimientos crecientes debido a una falta de profundidad financiera y a debilidades institucionales: para la Argentina, encuentran que la tasa de ahorro sobre PBI pasó de ser un promedio de 15 % con una tasa de inversión sobre PBI del 18 % en la década de los 90 a 23.5 % y 20.5 % respectivamente en el período 2002-2012, es decir que el ahorro creció un 5.5 % y la inversión un 2.5 %, reflejando esta poca canalización de los excedentes y explicando la fuerte mejora de la cuenta corriente del período. Luego de la crisis *subprime*, la tasa de inversión empeoró a pesar de que los términos de intercambio aún seguían estando favorables, por lo que el crecimiento comenzó a menguar.

En segunda instancia, los autores hallan que además del efecto ingreso de las mejoras de los términos de intercambio que se traduce en un aumento de demanda de bienes no transables, las políticas de subsidios y redistribuciones del ingreso potenciaron fuertemente el crecimiento de este sector en la economía, un 6.6 % para el período 2007 - 2012 comparado a un 3.9 % para el sector transable, culminando en una inflación anual de dos dígitos para el primer sector: ahondando definitivamente el efecto de enfermedad holandesa. Con el aumento de los precios del sector no transable y el creciente flujo de divisas hacia el país, el tipo de cambio empezó a apreciarse. Sin embargo, los gobiernos aplicaron una estrategia de

"tipo de cambio real competitivo" para evitar los efectos de enfermedad holandesa, y seguir favoreciendo sus exportaciones; tanto de *commodities* para el mundo, como de automóviles para Brasil, que como toda la región se encontraba con un shock de ingreso con mejoras en sus términos de intercambio, y por ende con mayor demanda por productos argentinos.

Por otro lado, argumentan que el florecimiento del sector transable exitoso, de *commodities*, no fue total debido a distorsiones en los precios relativos de la agricultura y energía: las retenciones a las exportaciones y subsidios energéticos (del lado de la demanda) afectaron a la rentabilidad de los productores de ambos *commodities*, de manera tal que éstos percibían precios inferiores a los internacionales dificultando parcialmente el proceso de ahorro, reinversión y crecimiento del sector. Notablemente para el sector energético, esto significó un debilitamiento en sus servicios que culminaron en que el país pasara de ser exportador neto de petróleo a importador neto.

Luego de la bonanza de los años 2003-2008, el superávit de la cuenta corriente y el fiscal desaparecieron, la política fiscal se tornó procíclica, la inflación y presión tributaria aumentaron dejando a Argentina con diversas fragilidades macroeconómicas.

Desde una perspectiva más empírica, Dreschel & Tenreyro en su paper *Commodity booms busts in emerging economies* estiman los efectos de un shock a los términos de intercambio sobre una economía en desarrollo, usando datos de Argentina de 1900 a 2015, mediante un modelo SVAR de tendencia lineal con una identificación a la Choleski con 5 variables: un índice de los precios de *commodities* en desviaciones de su media, el PBI, el consumo, la inversión y la balanza comercial, las últimas cuatro variables estando en logaritmos. En cuanto al método de identificación, el índice de precios de los *commodities* es ordenado primero de acuerdo al supuesto de que Argentina no es capaz de afectar a estos contemporáneamente, y por ende ninguna de sus cuatro variables macroeconómicas; supuestos que va con las líneas de las economías pequeñas y abiertas, con los precios de los *commodities* estando internacionalmente determinados. Para su análisis, construyen el índice de precios de *commodities* específicamente para Argentina, usando datos del Banco Mundial y ponderadas según el comercio internacional de Argentina gracias a datos del UN Comtrade, además de deflactarlo por un índice de precios de importaciones de Argentina en dólares para que este índice sea real.

Los autores captan los shocks de los precios de los commodities en los residuos de una regresión OLS aplicada al SVAR, asegurándose de esta manera que se tratan de shocks verdaderamente exógenos. Finalmente, para analizar la reacción de la economía ante un shock a los precios de los *commodities*, realizan un análisis de funciones de impulso-respuesta. Encuentran que frente a un shock de magnitud de un desvío estándar en los precios de los *commodities* (igual a una desviación de 22% de la media su modelo) el nivel del PBI real per cápita y el consumo aumentan alcanzando un pico de un 2% y 2.25% respectivamente

la inversión es la que reacciona más fuertemente alcanzando un pico de aproximadamente 4.5 % mientras que la balanza comercial empeora en un 1 %, reflejando el aumento mayor del consumo por encima del PBI real per cápita; resultados que convalidan la prociclicidad de las variables macroeconómicas, característico de la economía argentina y las latinoamericanas.

En segunda instancia, los autores construyen un modelo de *Real Business Cycle* (RBC) de dos sectores, uno de ellos siendo el productor y exportador de *commodities*, cuyo precio está determinado por los mercados internacionales vuelven a estimar los efectos de un shock de *commodities* para Argentina. Calibrando el modelo de acuerdo a los parámetros estándares en las investigaciones con modelos RBC, en un nuevo análisis de funciones impulso-respuesta obtienen los mismos resultados que con el SVAR anterior: una mejora en el PBI y en el consumo y un deterioro de la balanza comercial. Luego ahondan su análisis en la balanza comercial de la economía de dos sectores y hallan que la del sector de los *commodities* mejora, reflejando la mayor producción de estos causada por el incremento de precios y que la balanza comercial de los bienes finales (manufacturas tradicionales) empeora. Concretamente, la balanza comercial del sector de los *commodities* mejora en un 5 % mientras que la de los bienes finales empeora simétricamente en un 5 %.

Según ellos, esto refleja que la economía incrementó su producción y exportación de *commodities* gracias al incentivo de mayores precios internacionales y comenzó a importar más bienes finales, en parte por el aumento del consumo asociado al shock de los precios de los *commodities* pero también porque la producción doméstica de estos se volvió menos atractiva, cediéndole lugar a las importaciones. En otras palabras, hallan síntomas de enfermedad holandesa.

Enfocándose más en el tipo de cambio y su relación con los precios de los commodities encontramos Ahumada y Cornejo (2015) estiman mediante dos sistemas de VAR de 5 variables. Para el primer sistema usan a los precios del agro como variable de precio de los *commodities*, mientras que en el segundo agregan al precio del agro, los precios del petróleo y las importaciones argentinas de petróleo; la incorporación de esta serie de precios fue motivada para captar los efectos negativos que podrían implicar un aumento de los precios de los *commodities* luego de la reversión del superávit energético de Argentina durante el *boom*. De esta manera, buscan estimar si el efecto negativo del petróleo pudo ser un especie de remedio.^a la enfermedad holandesa, evitando una apreciación y especialización en el sector transable del *commodity*.

Usando datos trimestrales desde 1993 hasta 2013, el primer VAR tiene como variables al volumen de exportaciones de *commodity*, en este caso la soja, un índice de precio del commodity, el tipo de cambio real entre el peso y el dólar, el consumo doméstico y el PBI del agro argentino. Aplicando dos tendencias lineales para dos períodos identificados en sus datos (uno de 1993-2001 para la época de la convertibilidad y otro para el resto, 2002-2013)

encuentran que un aumento en el consumo del 10 % genera una apreciación real, mediante un aumento de los precios de los bienes no transables. Además, hallan que la elasticidad del tipo de cambio real con respecto a la demanda doméstica es mucho más alta que la elasticidad del tipo de cambio real con respecto a los precios de los *commodities*; según ellas, debido al efecto inflacionario de un aumento excesivo del consumo agregado con respecto a su PBI potencial. Esto según ellas es evidencia que las políticas expansivas del período 2003-2013 potenciaron la apreciación real que sufrió el tipo de cambio argentino. Por otro lado, su modelo arroja que un aumento de 10 % en los precios de los *commodities* conlleva a una apreciación real del 1.3 %. Ambos resultados siguen las líneas teóricas de la enfermedad holandesa.

Por último, en su segundo modelo que incluye el precio del petróleo y las importaciones argentinas del mismo, las autoras hallan los mismos efectos que en el primero. Por lo tanto, no hallan evidencia que el aumento de los precios del petróleo y las mayores importaciones argentinas de este hayan contrarrestado los efectos de enfermedad holandesa: no fueron ningún remedio.

Además, Cornejo (2017) en su tesis doctoral ahonda sobre la formación de los precios de las *commodities* y su relación con la economía argentina.

En la cuarta sección de su extensa tesis, la autora estima la relación entre los precios de las *commodities* y el PBI argentino. Usando datos trimestrales entre 1980 y 2010, la autora construye un índice agregado de precios agropecuarios cuyos componentes son las *commodities* que exporta Argentina, y lo denomina *agrindex*. Lo construye usando los precios de los commodities, deflactados por el IPC de E.E.U.U., los pondera por su participación en el volumen de exportaciones de cada una de las materias primas, reflejando de esta manera los cambios en la estructura económica argentina a lo largo del período.

Una vez construidas estas series de tiempo, la autora logra identificar una tendencia estocástica común entre el *agrindex* y el PBI real argentino: luego de desestacionalizar ambas series gracias al método X-12 ARIMA, construye un VAR irrestricto al cual le aplica la prueba de cointegración de Johansen ¹. La prueba le confirma la existencia de una relación entre el *agrindex* y el PBI real argentino, lo que significa que ambas variables presentan una tendencia estocástica común, es decir, una relación a largo plazo.

Para cuantificar esta relación, luego estima un VAR cointegrado que le confirma que el PBI real depende positivamente de los precios agropecuarios a largo plazo. Precisamente, un aumento de un 1 % del *agrindex* (índice ponderado de los precios de los *commodities*) causa un aumento de un 0.23 % en el PBI. Además, la tendencia determinística compartida entre ambas variables es positiva y significativa; lo que en este caso significa que el PBI crece

¹Johansen, S. (1996) - Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models, Oxford, Oxford University Press

a una tasa mayor que los precios de los *commodities* en el largo plazo.

Luego, en la quinta sección de su trabajo, torna su atención hacia el efecto sobre el tipo de cambio real que poseen los precios de los *commodities*. Usando el ya mencionado marco teórico económico de una economía pequeña y abierta, buscan comprobar empíricamente si se presentan los efectos de enfermedad holandesa en la economía argentina.

Usando datos trimestrales, esta vez de 1993 a 2013 construye dos sistemas. El primero tiene como variables al volumen de exportación de materias primas, un índice de precios de las materias primas, el tipo de cambio real (con respecto al dólar estadounidense), el PBI del sector agropecuario y el consumo doméstico. El segundo sistema incorpora a dos variables adicionales: las importaciones de petróleo de Argentina, el producto bruto interno y el precio del petróleo, para elucidar si la suba del precio de petróleo atenuó el efecto de enfermedad holandesa sobre el tipo de cambio.

Gracias al primer sistema, la autora halla que un aumento del 10 % en los precios de los *commodities* causa una apreciación real del 1.3 % y que un incremento del 10 % en el consumo doméstico genera una apreciación real del 5.5 %. Ambos resultados siguen las líneas de la enfermedad holandesa que establece que un aumento de precios del *commodity* exportado genera una expansión en la demanda de bienes no transables que conlleva a un aumento de precios en el sector (dada la imposibilidad de suplir esa demanda mediante importaciones) resultando en una apreciación real. Finalmente, la autora también encuentra que un aumento del precio de los *commodities* impactó positivamente sobre el nivel de exportaciones de Argentina, resultado elemental según la teoría económica.

Los resultados obtenidos a lo largo de su tesis doctoral validan la hipótesis de que la Argentina padeció de síntomas de enfermedad holandesa durante el boom del 2003 - 2014. El aumento de los precios de los *commodities* impactó positivamente en la producción y exportación de estos así como en el consumo doméstico, pero negativamente en el tipo de cambio real. Además subraya que el efecto del aumento de demanda sobre el tipo de cambio real fue significativo, más allá del efecto asociado al ingreso de divisas por las mayores exportaciones, y según ella : "*las políticas expansivas adoptadas por el Gobierno parecen haber conducido a una mayor apreciación del tipo de cambio*" (Cornejo 2017).

3. Marco teórico

En esta sección describiremos los modelos teóricos que enmarcan nuestro análisis económico. Estos son los modelos bases más usados para el análisis macroeconómico para las economías pequeñas y abiertas, como es el caso de la Argentina. Particularmente, uno de los supuestos de estos modelos que luego veremos más en detalle es que la economía pequeña y abierta es tomadora de precios internacionales como dados; es decir, no puede afectar a

los precios internacionales. Este supuesto es adecuado para Argentina, ya que esta no posee injerencia en los precios internacionales ya sea de *commodities* o de manufacturas. Si bien algunos de los supuestos pueden parecer algo simplistas, la riqueza del modelo no reside en sus estimaciones exactas sino en las intuiciones que de este se desprenden. Es por ello, que para un correcto análisis económico, iniciaremos con la definición de un marco teórico que guiará el análisis, pero no lo restringirá. La futura retroalimentación que surgirá de la teoría, literatura previa y los resultados econométricos le brindarán riqueza al análisis y conclusiones finales.

Para comenzar, repasaremos brevemente el modelo Balassa-Samuelson, fundamental para analizar el tipo de cambio de una economía bajo un óptica de largo plazo. Luego, describiremos al modelo de Transables y No Transables desarrollado por Schmitt-Grohe, Uribe y Woodford que describe el camino de optimización de los hogares y de las firmas de una economía pequeña y abierta, así como las respuestas de estos dos conjuntos de agentes económicos frente shocks. El modelo aborda el tipo de cambio pero amplía sus conclusiones a otras variables como el consumo, la producción y balanza comercial. Finalmente, detallaremos el modelo de Corden y Neary comúnmente conocido como el modelo de la enfermedad holandesa. Este modelo, basado en el modelo TNT, analiza más en detalle el comportamiento del consumo y la producción de los bienes transables y no transables para explicar como una economía puede reaccionar a diferentes shocks.

3.1. El modelo Balassa-Samuelson

Antes de definir al modelo Balassa-Samuelson, es importante recordar el principio de *Purchasing Power Parity*. La *Purchasing Power Parity* (PPP por sus siglas en inglés) establece que los precios de idénticos bienes de las economías de todo el mundo, controlados por los costos de transporte, el riesgo país y otros elementos que afectan a los precios domésticos, deberían de ser iguales. La única diferencia persistente serían las denominaciones. El tipo de cambio, el agente diplomático por excelencia, aparece entonces como elemento que relaciona monedas de diferentes países y explica esa diferencia.

Algebráicamente:

$$P = \varepsilon P^*$$

Donde P es el precio doméstico, ε es el tipo de cambio nominal y P^* es el precio internacional. Si la PPP se cumple, debería de cumplirse la relación $P = P^*$ por lo que

$$P = \varepsilon P$$

$$\frac{P}{\bar{P}} = \varepsilon$$

$$1 = \varepsilon$$

Este resultado es la conclusión del criterio PPP también llamado como ley de único precio. La conclusión que se desprende de esta simple ecuación es que el tipo de cambio al largo plazo, ajustado por costos de transporte, riesgo país y otras variables que puedan influir en el tipo de cambio, equivale a 1, por lo que cualquier desviación de la unidad representa un mero desequilibrio temporáneo. Aunque pueda parecer poco probable, esta conclusión nos permite profundizar el análisis macroeconómico.

Definida la ley de único precio, podemos proceder con el modelo Balassa-Samuelson, nombrado por sus autores Béla Balassa y Paul Samuelson. Este modelo busca ahondar un poco más en las desequilibrios macroeconómicos que menciona la ecuación resultante del *PPP*, intentando esclarecer por que motivos no se cumple la convergencia a la unidad propuesta por la ley de único precio. El simple modelo, centrado nuevamente en el largo plazo, termina explicando que los desvíos persistentes de la unidad del tipo de cambio real de un país son debidos a diferencias en la productividad sectorial entre ellos; particularmente, en los sectores transables y no transables de los países.

Para arribar a esa conclusión, el modelo se construye sobre una serie de supuestos. Primero, la economía produce dos bienes, uno transable T y uno no transable NT y consta de un único factor productivo que es el trabajo L usado para producir ambos bienes. Segundamente, la tecnología disponible es lineal y la productividad marginal del factor productivo L ($PMgL$) es constante e igual a la productividad media ($PMeL$), por lo que la frontera de posibilidades de producción (FPP) es una linea recta.

Las funciones de producción de este modelo son

$$Q_T = a_T \times L$$

$$Q_{NT} = a_{NT} \times L$$

Además, se asume libre movilidad de los factores productivos entre los sectores, por lo que los trabajadores (L) pueden moverse libremente entre los sectores T y NT y, dado que son individuos racionales, estos elegirán siempre el sector que tenga el mayor salario. El equilibrio de modelo se da entonces cuando los salarios de ambos sectores son idénticos, por lo que no existen incentivos a moverse de un sector a otro. Por otro lado, se asume competencia perfecta para las firmas, por lo que no existen barreras al ingreso para las empresas en ninguno de los dos sectores. Esto significa que mientras haya algún beneficio positivo en alguno de los

sectores, nuevas empresas tendrán incentivos entrar a ese sector para extraer ese beneficio extraordinario, dada la ausencia de barreras, ya sean comerciales, legales y/o sanitarias. Al entrar al mercado como competidores, las firmas intentarán brindar sus productos a precios menores y captar mano de obra con salarios mayores, siempre y cuando el beneficio que obtengan siga siendo positivo. Este proceso de entrada de empresas y reducción de precio de los productos y aumento de salarios ocurre hasta que los beneficios que pueden sacar las empresas sea igual a 0; lo que equivale a decir que sus beneficios igualan a sus costos, por lo que son nulos (y ordinarios), condición de la competencia perfecta. En el modelo, la condición de equilibrio es que esto sucede en ambos sectores por lo que no habrá incentivos a que más empresas ingresen, lográndose de esta manera un equilibrio en toda la economía.

Entonces, el equilibrio de largo plazo se puede escribir como:

$$\pi_T = P_T \times Q_T - w \times L = 0$$

Dada la condición de competencia perfecta de largo plazo y la maximización de los beneficios de las empresas, la productividad marginal del trabajo, $PMgL = P_T \times a_T$, es igual al salario real w ; lo que equivale a decir que los ingresos marginales de las firmas son iguales a sus costos marginales.

Lo mismo ocurre para el beneficio del sector no transable π_{NT} , por lo que $PMgL = P_{NT} \times a_{NT} = w$.

Dado que los salarios son iguales en ambos sectores,

$$w = P_T a_T = P_{NT} a_{NT}$$

Y entonces

$$\frac{P_{NT}}{P_T} = \frac{a_T}{a_{NT}}$$

Esta ecuación nos dice que el precio relativo de los bienes no transables en término de transables es igual al ratio de productividad entre el sector transable y el no transable. De esta manera, los cambios en la productividades sectoriales son las que afectan a las decisiones de producción de bienes transables y no transables.

En un país extranjero, ocurre lo mismo:

$$\frac{P_{NT}^*}{P_T^*} = \frac{a_T^*}{a_{NT}^*}$$

Finalmente, dado que el tipo de cambio real no es más que la relación entre los precios domésticos y los extranjeros, el tipo de cambio real, e , se puede escribir como :

$$e = \frac{\varepsilon \phi^*(P_T^*, P_{NT}^*)}{\phi(P_T, P_{NT})}$$

Donde $\phi^*(P_T^*, P_{NT}^*)$ y $\phi(P_T, P_{NT})$ son funciones de índices de precios y ε es el tipo de cambio nominal; la primera de una canasta de bienes extranjeros y la última de bienes domésticos. Ambas funciones son crecientes y homogéneas de grado 1, por lo que es posible

$$e = \frac{\varepsilon \phi^*\left(\frac{P_T^*}{P_T^*}, \frac{P_{NT}^*}{P_T^*}\right)}{\phi\left(\frac{P_T}{P_T}, \frac{P_{NT}}{P_T}\right)}$$

Simplificando

$$e = \frac{\varepsilon \phi^*\left(1, \frac{P_{NT}^*}{P_T^*}\right)}{\phi\left(1, \frac{P_{NT}}{P_T}\right)}$$

Definiendo p como el precio relativo entre bienes no transables y transables $p = \frac{P_{NT}}{P_T}$, $p^* = \frac{P_{NT}^*}{P_T^*}$:

$$e = \frac{\varepsilon \phi^*(1, p^*)}{\phi(1, p)}$$

Asumiendo que la ley de único precio existe para los precios transables, es decir $\varepsilon P_T^* = P_T$ obtenemos

$$e = \frac{\phi^*(1, p^*)}{\phi(1, p)}$$

Que podemos reescribir como

$$e = \frac{\phi^*\left(1, \frac{a_{NT}^*}{a_T^*}\right)}{\phi\left(1, \frac{a_{NT}}{a_T}\right)}$$

En esta última ecuación se puede observar claramente las intuiciones del modelo Balassa-Samuelson: las desviaciones persistentes a largo plazo del tipo de cambio de la unidad corresponden a diferencias en el ratio de productividad entre los sectores transables y no transables entre dos economías.

Por ejemplo, si la productividad en el sector transable de una economía crece (a_T), el diferencial entre P_{NT}/P_T también aumentará, encareciendo los bienes no transables suponiendo constantes la productividad y el precio relativo en la economía extranjera. El aumento del precio relativo entre bienes transables y no transables viene dado por un aumento de P_{NT} . La dinámica de este aumento es la siguiente: un aumento en la productividad del sector transables conlleva a un aumento en los salarios del sector (dado que $PMg_L = w$) por lo que dada la libre movilidad en el largo plazo del factor trabajo L , habrá una reducción de trabajadores en el sector no transable. Para evitar esta fuga de mano de obra, el sector no transable también aumenta los salarios para igualarlos a los del sector transable, resta-

bleciendo el equilibrio en el mercado laboral planteado por el modelo donde los salarios de ambos sectores son iguales. Sin embargo, este aumento salarial en el sector no transable no tiene asociado un aumento en la productividad a_{NT} por lo que es el precio de los bienes no transables que deberá aumentar, para restablecer la igualdad en la ecuación $P_{NT}a_{NT} = w$. Este aumento en P_{NT} hará crecer al denominador de la ecuación del tipo de cambio, por lo que el tipo de cambio se apreciará (e disminuirá) y el país se enriquecerá con respecto al mundo.

Concluyendo, el modelo Balassa-Samuelson intenta explicar la razón por cual el tipo de cambio real puede diferir sostenidamente de 1. Las desviaciones del tipo de cambio real de la unidad son, según este modelo, fruto de aumento diferenciado del ratio de productividad de los sectores transables/ no transables entre dos país que, por medio del ajuste en los salarios y son traspasados a precios de los no transables.

3.2. Modelo TNT

El modelo Balassa-Samuelson explica las desviaciones permanentes de la unidad del tipo de cambio al largo plazo, con tecnología lineal, libre competencia y libre movilidad del factor productivo trabajo. Sin embargo, en el corto plazo es difícil para los trabajadores relocalizarse de un sector al otro; por ejemplo, si un productor agropecuario percibe que le pagarían un sueldo mayor siendo un médico, este no puede traspasarse al sector de manera inmediata. Para adquirir las *skills* necesarias, deberá invertir tiempo y dinero; por lo que en el corto plazo, el factor productivo L no posee libre movilidad entre sectores.

El modelo de Transables, No Transables (Schmitt-Grohe, et al., 2019) describe mejor esta dinámica de corto plazo al levantar algunos de los supuestos del modelo Balassa-Samuelson. Este es uno de los principales esquemas contemporáneos para el análisis macroeconómico que permite analizar las variaciones en diversas variables macroeconómicas importantes como el tipo de cambio, la producción y el consumo de los hogares, dentro del corto plazo.

En este modelo del corto plazo, a diferencia del modelo anterior, se asume la tecnología es fija y constante. Por otro lado, la productividad marginal de L ya no es constante e igual a la productividad media, sino que decreciente. Esto significa que la incorporación de un trabajador más en cualquiera de los dos sectores reduce la productividad del mismo.

Dadas estas restricciones, los precios relativos, y entonces el tipo de cambio, ya no depende de elementos del largo plazo como cambios en la productividad, sino principalmente en factores que puedan afectar en el corto plazo tanto a la demanda (como lo pueden ser un cambio en las preferencias de consumo) y factores que afecten a la oferta (como la distribución y el clima especialmente para los productos agrícolas).

Adicionalmente, se asume que el bien transable T puede ser importado y exportado sin ningún tipo de restricciones sanitarias o barreras comerciales, por lo que cualquier excedente

de producción doméstica del bien transable es exportado, y cualquier desabastecimiento de bienes transables es compensado por importaciones del mismo. Adicionalmente, el precio del bien transable es determinado internacionalmente mediante la ley de único precio, dado que la economía es pequeña y abierta y por ende tomadora de precios. Por otro lado, el bien no transable N es producido y consumido exclusivamente domésticamente y por esas mismas razones, el precio es determinado localmente.

Finalmente, además de un comercio irrestricto, se asume que el país cuenta con una libre movilidad de capitales, por lo que su tasa de interés es igual a la del mundo, por condiciones de arbitraje. Particularmente, esta tasa de interés se vuelve entonces exógena al modelo, ya que la economía pequeña y abierta no puede afectar los precios internacionales, tomando esta vez la tasa de interés como dada.

3.2.1. Las firmas

A diferencia del modelo Balassa-Samuelson, la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) del modelo TNT es cóncava, y su pendiente depende del mix de producción de T y N . Esta pendiente indica cuantos bienes no transables se deben de dejar de producir para producir un bien transable más. Es decir, obtenemos el costo marginal de producir una unidad más de N en términos de T .

De acuerdo a la maximización neoclásica, el costo marginal es igual al ratio de productividades marginales. Particularmente, nos indica que al aumentar la producción de T , al usarse más L_T se reduce la productividad marginal de esta $\downarrow F'_T(L_T)$ mientras que ocurre lo opuesto en el sector N , al emplear menos L_N su $\uparrow F'_N(L_N)$ por lo que el módulo del lado derecho de la ecuación aumenta, y la pendiente aumenta. Esta relación simétricamente opuesta se da porque asume que $\bar{L} = L_T + L_N$, es decir que la mano de obra está fija y se divide entre los dos sectores, por lo que cualquier cambio en el empleo en un alguno de esos implica un movimiento de misma magnitud en el otro.

La condición de maximización de beneficios de las empresas establece que estas producirán un mix de T y de N de tal manera que el ingreso marginal igualen al costo marginal. P_T/P_N es el precio relativo de bienes transables en términos de no transables y representa cuanto se ganaría al vender una unidad más de transables en término de no transables; es decir, es el ingreso marginal de vender una unidad más de T .

El beneficio de las empresas se puede escribir como

$$\pi_T = P_T Q_T - w L_T \pi_N = P_N Q_N - w L_N$$

Donde π_T es el beneficio de la firma en el sector T , y π_N es el beneficio de la firma en el sector N , P_T es el precio de los bienes transables, P_N es el precio de los bienes no transables,

w es el salario real.

Si optimizamos con respecto al factor productivo L ,

$$\frac{F'_N(L_N)}{F'_T(L_T)} = \frac{P_T}{P_N}$$

Es decir, las empresas producirán un mix de N y T que iguale sus ingresos a sus costos relativos y entonces sus productividades marginales. Esta es la condición de primer orden para las empresas.

3.2.2. Los hogares

La otra parte del modelo de TNT es de los hogares de la economía. Cada hogar consume dos bienes, uno transable C_T y uno no transable C_N . Dado que ambos bienes se asumen como bienes normales, la función de utilidad es creciente para ambos bienes y su derivada primera es negativa, $u'_{C_T} < 0$, $u'_{C_N} < 0$, y entonces sus curvas de indiferencias son convexas respecto al origen. Por otro lado, la restricción presupuestaria de los hogares se puede escribir como

$$P_T \times C_T + P_N \times C_N = Y$$

Donde Y es la riqueza del hogar, es decir

$$Y = P_T Q_T + P_N Q_N$$

Cualquier aumento de producción genera un aumento de riqueza en los hogares, expandiendo sus posibilidades de consumo de C_T y C_N .

La condición de maximización de utilidad de los hogares propone que estos eligen un mix de consumo de T y de N cuya curva de indiferencia sea tangente a la restricción presupuestaria. En el punto donde se logra ese máximo de utilidad, la pendiente de la curva de indiferencia en donde se encuentra ese mix de consumo es igual a la pendiente de la restricción presupuestaria.

La condición de primer orden que surge del modelo luego de optimizar la restricción presupuestaria con respecto a C_T es

$$\frac{u'_{C_T} \left(C_T, \frac{Y}{P_N} - \frac{P_T}{P_N} C_T \right)}{u'_{C_N} \left(C_T, \frac{Y}{P_N} - \frac{P_T}{P_N} C_T \right)} = \frac{P_T}{P_N}$$

Este resultado, nos indica que el cociente de las utilidades marginales u'_{C_T} , u'_{C_N} es igual al precio relativo P_T/P_N , tal como lo predice la teoría neoclásica. Los mercados son eficientes y los precios reflejan perfectamente las preferencias de los individuos.

3.2.3. Equilibrio y shock

El modelo TNT alcanza un equilibrio cuando su producción de bienes no transables es totalmente consumida ($C_N = Q_N$), y la diferencia entre el consumo de transables es ajustada gracias a la balanza comercial, con la exportación del excedente de T o la importación de este si el consumo supera a la producción local ($Q_T - C_T = TB$).

Un ejemplo de shock internacional al modelo puede ser una aumento del P_T , dado que este último es definido en los mercados internacionales. En ese caso, el precio relativo doméstico de la economía se ve afectado y termina impactando al tipo de cambio real. Recordando $p = \frac{P_N}{P_T}$:

$$\uparrow e = \frac{\varepsilon \phi^*(1, p^*)}{\phi(1, \downarrow p)}$$

Esta depreciación real afecta a las decisiones de producción y consumo de la economía, dadas las condiciones de primer orden desarrolladas previamente.

Primero, al aumentar el precio de los bienes transables, se crea un incentivo a aumentar la producción de los mismos. Al aumentar la producción de T se emplea más factor productivo L_T por lo que se reduce su productividad marginal. De esta manera, se restablece el equilibrio en la ecuación

$$\frac{F'_N(L_N)}{\downarrow F'_T(L_T)} = \frac{\uparrow P_T}{P_N}$$

culminando con un mayor nivel de producción de bienes transables.

En segundo lugar, al aumentar la producción en el sector transable, se reduce L_N y entonces la producción de Q_N . Es decir que el aumento de producción en Q_T se hizo en detrimento de Q_N . Dado que los mercados se vacían por la condición $Q_N = C_N$, también se reduce el consumo de no transables ($\downarrow C_N$).

Por otro lado, al aumentar el precio de los bienes transables, se desaliente a su consumo, por lo que C_T se reduce y al consumir menos T y al haber aumentado la producción, mejora la balanza comercial del país $\uparrow TB = \uparrow Q_T - \downarrow C_T$.

3.2.4. Shock a los términos de intercambio

El modelo TNT también nos sirve para entender que sucedería con algunas de las variables macroeconómicas de un país que experimenta un shock a sus términos de intercambio. Supongamos una variación del modelo TNT, en donde los supuestos de una economía pequeña y abierta se mantienen, pero esta vez el consumo de los transables C_T es totalmente importado y el *endowment* y producción del bien transable Q_T es completamente exportada.

El valor resultante de los términos de intercambio es entonces $TOT = \frac{P_X}{P_M}$ donde P_X es el precio de los bienes transables exportados y P_M es el precio de los bienes transables importados.

Esta nueva versión del modelo tiene dos implicaciones: primero, las decisiones de consumo ahora se hacen entre el bien transable importado C_T con precio P_M y el bien no transable C_N con precio P_N y segundo, variaciones en el precio del bien exportado P_X , que es determinado internacionalmente dado los supuestos de la economía pequeña y abierta, afectan a la riqueza de los hogares vía la restricción presupuestaria:

$$Y = P_X Q_T + P_N Q_N$$

Por lo tanto, el nuevo precio relativo del bien no transable en término del transable importado de la economía es

$$p = \frac{P_N}{P_M}$$

y el tipo de cambio real resultante

$$e = \frac{(1, p^*)}{\phi(1, p)}$$

es decir

$$e = \frac{(1, P_N^*/P_M^*)}{(1, P_N/P_M)}$$

De esta última ecuación podemos determinar que un empeoramiento de los términos de intercambio ($\uparrow P_M$) reducen el consumo de los bienes transables, dado que se modifica el precio relativo de los mismos: los bienes transables importados se hacen caros, desincentivándose su consumo: $\downarrow p = \frac{P_N}{\uparrow P_M}$ lo que culmina en una depreciación del tipo de cambio real $\uparrow e = \frac{(1, p^*)}{(1, \downarrow p)}$.

Por otro lado, una mejora de los términos de intercambio vía $\uparrow P_X$ aumenta la riqueza de los hogares permitiéndoles acceder a canastas de consumo superiores. Por lo tanto aumenta el consumo del bien transable importado C_T y también el consumo de los bienes no transables C_N . Mientras que el primero es abastecido vía mayores importaciones, el segundo posee una producción fija, por lo que resuelve este exceso de demanda con un aumento de precios. $\uparrow P_N$. Este aumento de precios impacta al tipo de cambio real, llevándolo a apreciarse dada la relación entre P_N y e .

3.3. Enfermedad holandesa

La enfermedad holandesa se refiere al fenómeno ocurrido en los Países Bajos en la década de los 1960s: durante esos años, se descubrieron extensos yacimientos de petróleo por lo que las empresas empezaron a explotarlo y exportarlo. La explotación alcanzó tal envergadura, que el país fue especializándose en la producción de petróleo. Con el *boom* del sector y de las exportaciones también vinieron unos flujos de inversiones extranjeras directas, por lo que el país se hizo de una gran cantidad de divisas que conllevó a una apreciación real del tipo de cambio por el exceso de oferta de las mismas en la economía.

Por otro lado, la especialización en la extracción y producción de petróleo se hizo en detrimento del sector manufacturero holandés. Por un lado, el aumento de demanda de mano de obra asociado a la expansión del sector petrolero le quitó trabajadores a los otros sectores. Adicionalmente, la apreciación real generada por el sector petrolero, encareció a los productos manufactureros en el extranjero y por lo tanto redujo su demanda; reduciéndose entonces su producción en largo plazo y entonces aumentando el desempleo por la mano de obra manufacturera expulsada y no absorbida por el sector petrolero.

3.3.1. El modelo

Este fenómeno pasó a la *mainstream* macroeconómica vía el modelo de Corden, Neary (1982). En su paper, los autores proponen un modelo de tres sectores basado en los modelos TNT; la economía se divide entonces en el sector transable T , no transable NT y en un nuevo sector llamado transable exitoso TE . Este último un sector cuya producción es principalmente extracción y comercialización de recursos naturales, como pueden ser las *commodities*, asociado generalmente al sector exportador de *commodities* de los países en desarrollo, es decir economías pequeñas y abiertas y cuya explotación y producción puede volverse súbitamente atractiva mediante un descubrimiento de *stocks* y/o subas en su precio en los mercados internacionales. El sector NT hace referencia a la producción de servicios de la economía, o todo bien que no deba ser consumido en el mismo lugar en el que es producido, y por ende no es comercializable internacionalmente. Finalmente, el sector TT hace referencia al sector manufacturero de un país.

El modelo se construye sobre supuestos similares a los previamente descritos en el modelo TNT: la economía se divide en tres sectores, hay competencia perfecta y los salarios son perfectamente móviles por lo que se da el pleno empleo. Por otro lado, la economía emplea dos factores productivos, capital y mano de obra, L pero únicamente el último es universal plenamente móvil entre sectores, el capital es específico a cada sector y no intercambiable (inmóvil). Dada la libre movilidad de L , la economía alcanza el equilibrio únicamente cuando

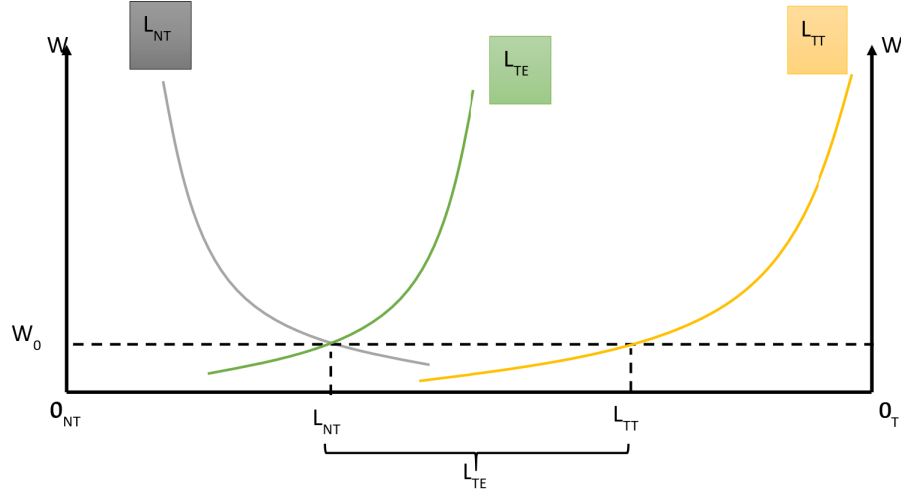


Figura 4: Equilibrio del modelo

Fuente: elaboración propia basada en el gráfico de Corden y Neary (1982)

L no tenga incentivos de relocizarse de un sector a otro, por lo que el salario real $W = \frac{w}{P}$ debe de ser igual en los tres sectores.

De acuerdo a las condiciones de optimización neoclásicas, el salario real es igual a la productividad marginal de los trabajadores en los tres sectores; es decir $PMgL_{TE} = \frac{w_{TE}}{P}$, $PMgL_{TT} = \frac{w_{TT}}{P}$ y $PMgL_{NT} = \frac{w_{NT}}{P}$.

Finalmente, al ser una economía pequeña y abierta, los precios de los bienes transables P_T y transables exitosos P_{TE} son determinados en los mercados internacionales ya que la economía es tomadora de precios; es decir P_T y P_{TE} están dados.

Al igual que el modelo Balassa-Samuelson y TNT, este modelo solo considera variables reales, dejando de lado las consideraciones monetarias.

3.3.2. Equilibrio

El punto inicial del análisis es el equilibrio del modelo de tres sectores. La economía con pleno empleo puede representarse como²

Los ejes de las abscisas representan la demanda de trabajo de los tres sectores de la economía: el origen de la demanda de trabajo del sector no transable L_{NT} se encuentra en la derecha, el de la demanda de trabajo del sector transable tradicional L_{TT} se encuentra en la derecha y la diferencia entre los dos es la demanda del sector transable exitoso L_{TE} , dado que se da el pleno empleo.

²Los siguientes gráficos de elaboración propia están basados en los del paper de Corden y Neary *Booming sector and de-industrialisation in a small open economy*, *The Economic Journal*, página 828, Vol. 92, No. 368, December 1982.

En los ejes de las ordenadas está el salario real, igual para los tres sectores, que determina en su intersección con las curvas de demandas de trabajo la cantidad de trabajo demandada en cada sector.

3.3.3. Shock al sector TE

Supongamos que sucede un shock al sector transable exitoso de la economía, como un aumento en la productividad del sector vía un aumento en su tecnología asociada o un aumento de P_{TE} , siempre y cuando el bien TE sea exclusivamente exportado. Cualquiera de estos dos sucesos impacta al valor monetario de la productividad marginal, $VP Mg L_{TE} = P_{TE} \times PM g L_{TE}$ aumentándola. Este aumento arroja al modelo fuera del equilibrio, ya que ahora el sector transable exitoso es más rentable lo que incentiva a las empresas de este sector a aumentar su producción. La reacción del modelo puede descomponerse en dos efectos: el efecto del movimiento de los recursos y el efecto del gasto.

3.3.4. El efecto del movimiento de los recursos

Con el aumento de $VP Mg L_{TE}$, el sector TE tiene incentivos para aumentar su producción por lo que incrementa su demanda de trabajo $\uparrow L_{TE}$ y se desplaza gráficamente hacia L'_{TE} . Sin embargo, con esta expansión de demanda de trabajo, el mercado de trabajo deja de estar en equilibrio ya que hay un exceso de demanda de trabajo, simbolizado en la figura 2.2 con los rectángulos naranjas. Para solucionar este desequilibrio, el salario real debe aumentar, pasando de W_0 a W_1 reduciendo la demanda de trabajo de los otros dos sectores. Gráficamente, la cantidad de trabajo del sector no transable pasa de L_{NT} a L'_{NT} desplazándose sobre la curva L_{NT} ; lo mismo ocurre con el sector transable tradicional con la demanda de trabajo pasando de L_{TT} a L'_{TT} a lo largo de la curva L_{TT} .

Esta reducción de demanda de trabajo conlleva un achicamiento de la producción de dos otros sectores NT y TT , es decir, que la expansión productiva del sector transable exitoso se hizo a costa de una desindustrialización directa de los otros sectores. Esto es a lo que se llama el movimiento de los recursos de la enfermedad holandesa.

3.3.5. El efecto del gasto

La segunda parte del mecanismo de ajuste de la economía viene motivada por el aumento de los salarios ocasionados por el aumento de P_{TE} . Con este aumento en los salarios y entonces en la riqueza de los hogares, estos reoptimizan y aumentan sus consumos de bienes transables, transables tradicionales y no transables.

El aumento de demanda de bienes TE es cubierto con el aumento de producción que ha ocurrido, mientras que el del bien transable tradicional es importado, por lo que ni P_{TE} ni

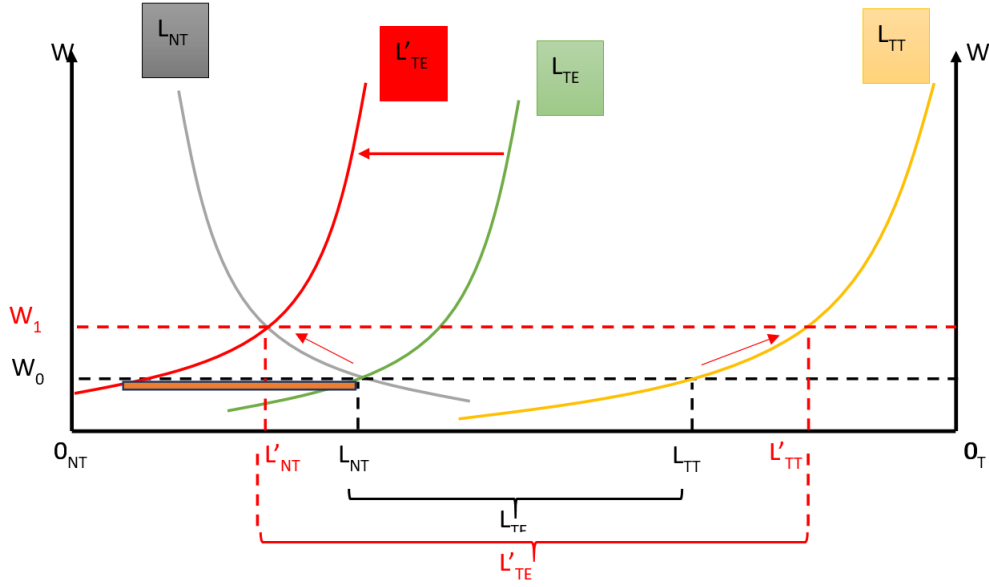


Figura 5: Efecto del movimiento de los recursos frente a un aumento de P_{TE} .
Fuente: Elaboración propia basada en el gráfico de Corden y Neary (1982)

P_{TT} aumentan.

Sin embargo, el ajuste gracias a mayores importaciones no puede ocurrir para el bien no transable NT , por su naturaleza. Por lo tanto, frente a una mayor demanda y una producción reducida por el efecto del movimiento de los recursos, los precios de los bienes no transables deben aumentar. Recordando la ecuación del tipo de cambio real, esto conlleva a una apreciación:

$$\downarrow e = \frac{(1, P_{NT}^*/P_{TT}^*)}{(1, \uparrow P_{NT}/P_{TT})}$$

Al aumentar el precio de los bienes no transables, aumenta con ellos el valor monetario de su productividad marginal $\uparrow VPM_{gLNT} = Pmg_{LNT} \times \uparrow P_{NT}$ lo que incentiva a las empresas a aumentar su producción de los mismos, por lo que expanden su demanda de mano de obra $\uparrow L_{NT}$.

Gráficamente, L_{NT} pasa a L'_{NT} por lo que nuevamente hay un exceso de demanda de trabajo con el mercado a salario W_1 . Un vez más, para rectificar ese desequilibrio en el mercado del trabajo el salario real debe aumentar, pasando de W_1 a W_2 . A mayor salario, se reducen las tres demandas de trabajo desplazándose a lo largo de sus curvas correspondientes, alcanzado sus valores finales de equilibrio de L''_{TE} , L''_{NT} , L''_{TT} . Este nuevo aumento salarial afecta nuevamente a la producción de TT , reduciéndose paralelamente a la disminución de L_{TT} , por lo que tenemos otra desindustrialización; esta es indirecta, ya que fue causada por

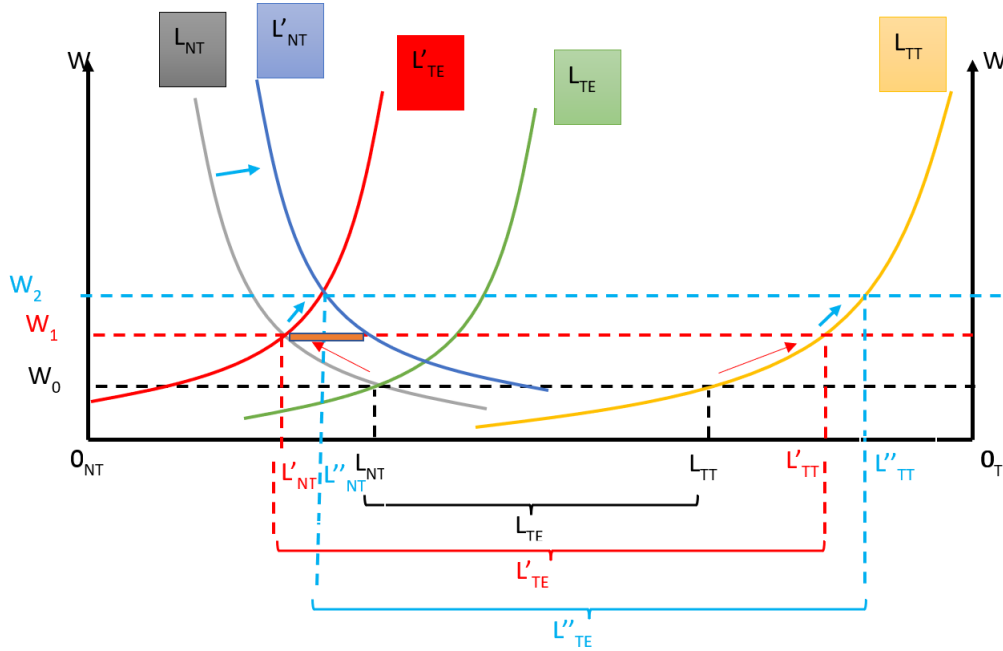


Figura 6: Efecto del gasto frente a un aumento de P_{TE} .
Fuente: Elaboración propia basada en el gráfico de Corden y Neary (1982)

el aumento del gasto de los hogares fruto del aumento salarial previo.
Esto es a lo que se denomina el efecto del gasto en el modelo de enfermedad holandesa.

3.3.6. Resultados

La conclusión que arroja este modelo es que un aumento del precio del bien transable exitoso conlleva a una especialización de la economía pequeña y abierta, es decir, una expansión industrial del sector transable exitoso. Sin embargo, esta expansión se hace a costa de los otros sectores no transables y transables tradicionales: por una desindustrialización directa vía el efecto del movimiento de los recursos y por una desindustrialización indirecta vía el efecto del gasto. Además, esta expansión industrial deja a la economía con salarios reales más elevados y entonces con un mayor consumo de todos los bienes. Para los transables exitosos y transables tradicionales (como manufacturas), este exceso de demanda es fácilmente cubierto por exportaciones ya que son adquiribles en el mercado internacional; lo mismo no ocurre para el bien no transable, por lo que debe de aumentar su precio lo que conlleva a una apreciación real.

4. Análisis econométrico

En esta sección, se analizarán empíricamente los efectos de un aumento de los precios de los *commodities* sobre la economía argentina, para corroborar la presencia o ausencia de la enfermedad holandesa.

La elección de las variables y del modelo econométrico está inspirada del análisis de Cornejo ³ que mediante a un model de Vector Error Correction Model (VECM) logró estimar el efecto a largo plazo de los precios de los *commodities* sobre la economía argentina. Sin embargo, en esta tesis se ha elegido otra metodología econométrica y se han agregado variables para ahondar sobre los efectos del corto plazo de los precios de los *commodities*.

4.1. Datos

Los datos son trimestrales entre Q1 1993 y Q2 2021 ($T = 96$) y las variables elegidas son el Producto Bruto Interno real (PBI) Argentino en millones de pesos, el índice de tipo de cambio real bilateral con los E.E.U.U. (al cual nos referiremos como TCR), el Índice de Precios al Consumidor (IPC) argentino, el Índice de Precios de las Materias Primas (agropecuario) (IPMP Agro al cual nos referiremos como *Agrindex*) como proxy del precio de los *commodities*, y finalmente el PBI real de China expresado en millones de yuanes y la tasa efectiva de interés de los *Federal Reserve Funds* como variables de control.

Los datos del PBI Argentino⁴ y del IPC⁵ fueron extraídos del INDEC, los del índice del tipo de cambio bilateral con los E.E.U.U. y del IPMP Agropecuarios del BCRA y finalmente el PBI de China y la tasa efectiva de los Fed Funds fueron extraídas de la base de datos de la Reserva Federal de los Estados Unidos de Saint Louis.

La inclusión de las dos últimas variables de control está motivada por dos cuestiones: el PBI de China responde a la necesidad de controlar por los efectos del ascenso del gigante asiático durante las década de los 2010s que impactaron tanto en el precio de los *commodities* como en la economía argentina; mientras que la tasa de interés de los Estados Unidos controla por los efectos de la liquidez internacional que puede generar un gran ingreso de divisas e inversiones extranjeras así como salidas de capitales, afectando al PBI argentino.

³"Tesis doctoral: Un estudio econométrico de los precios de las *commodities* y su relación con la economía Argentina" – Cornejo (2017)

⁴Para lograr tener una serie histórica, se tuvo que realizar un empalme de series: tomando el PBI real de base 2004, se le empalmó la serie de base 1993, ambas obtenidas del INDEC.

⁵Una vez más, para el IPC fue necesario realizar un empalme de datos. Sin embargo, no se encontraron series a nivel nacional para unir, por lo que se empalmaron una serie nacional con una serie del IPC de la Ciudad de Buenos Aires. En el período de *overlap* entre las dos series, se halló una correlación del 99,8%, lo que valida el uso de nuestro empalme.

Dada su naturaleza, Los PBIs de Argentina y de China fueron desestacionalizados mediante el método X-13 ARIMA desarrollado por la oficina del censo de los E.E.U.U..

Por último, todas las variables fueron transformadas logarítmicamente para facilitar tanto la búsqueda por la estacionariedad así como la interpretación de los resultados finales.

4.2. Metodología y Modelo

Dado que el enfoque de esta tesis es sobre los efectos en el corto plazo, la primera opción para identificar los efectos de los precios de los *commodities* era emplear un modelo de Vectores Autoregresivos (VAR), para permitir la interrelación contemporánea entre las variables del tipo de cambio, PBI e inflación argentinos. Sin embargo, la economía argentina difícilmente pueda impactar a los precios de los *commodities*: Argentina es una economía pequeña y abierta, por lo que según la teoría neoclásica ésta no tiene injerencia sobre la formación de los precios internacionales y es por lo tanto tomadora de los precios de los *commodities*.

Dado este supuesto, se decidió proceder con un modelo de Vectores Autoregresivos con variables exógenas (VARX) propuesto por Tsay (2014), prohibiendo de esta forma que las variables argentinas afecten a los precios de los *commodities* y las otras variables del tipo de cambio de los E.E.U.U. y el PBI de China. De esta manera, las variables endógenas de nuestro modelo resultaron ser el PBI real Argentino, el TCR bilateral y el IPC argentino; las exógenas el IPMP Agropecuario, la tasa efectiva de los Federal funds y el PBI de China.

Para lograr la estacionariedad de las variables, se tuvo que diferenciar dos veces a todas las variables log-transformadas (ver tabla A.1 en apéndice) por lo que se perdieron las dos primeras observaciones ⁶

Entendiendo entonces a un VARX en forma estructural como :

$$Y_t = a_0 + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + B_1 X_{t-1} + \dots + B_q X_{t-q} + U_t$$

Donde Y_t es un vector de k variables endógenas, X_t es un vector de m variables exógenas, a_0 es un vector de interceptos, A_p son p matrices de coeficientes endógenos de $k \times k$ dimensiones, B_q son q matrices de coeficientes exógenos de $k \times m$ dimensiones y finalmente U_t siendo un vector de k errores.

Para nuestro modelo, al tener tres variables endógenas y tres variables exógenas, $k = 3$ y $m = 3$. Por último, hemos encontrado que el modelo que mejor se ajusta a la realidad cuenta

⁶Se perdieron las observaciones de Q1 1993 y Q2 1994, por lo que nuestros datos ahora son $T = 94$. Sin embargo, al haber aplicado esta doble diferenciación a todas las variables, se pudo continuar con modelado sin mayores problemas.

con 3 lags las variables endógenas como para las exógenas, lo que significa que $p = 3$ y $q = 3$ y que nos encontramos frente a un modelo de VARX(3,3). Por último, el modelo cumple con la exigencia de no correlación de los residuos de sus ecuaciones (Ver figura A.2 en apéndice), pero dada la volatilidad de las variables argentinas, estos residuos no logran ajustarse a una distribución normal a pesar de que se le asemejan gráficamente. (Ver tabla A.3 y A.4).

4.3. Análisis de Shocks

Para estimar el efecto de un aumento de los precios de los *commodities* en la economía argentina, se empleó la técnica de funciones de impulso - respuesta sobre el modelo VARX. Este procedimiento permite estimar el impacto de un incremento de las variables exógenas, *ceteris paribus*.

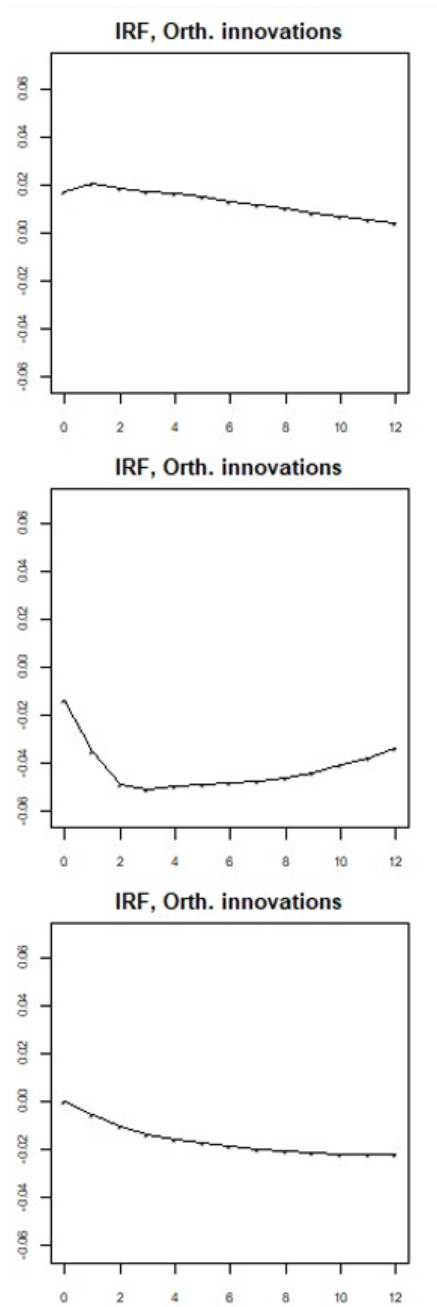
En la figura 4.1, se computaron las funciones de impulso - respuesta de un shock positivo del *Agrindex*, precio de los *commodities*, sobre las variables endógenas: el primer gráfico corresponde a la respuesta del PBI Argentino, el segundo la del TCR y el tercero el del IPC. La figura 4.2 representa el impacto acumulado del shock sobre las variables endógenas donde nuevamente el primer gráfico corresponde a la respuesta del PBI Argentino, el segundo el del TCR y el tercero el del IPC.

Con la primera columna se puede deducir que un shock de un desvío estándar afecta positivamente al PBI argentino, alcanzando un efecto máximo luego de dos trimestres, es decir 6 meses. Tal como lo muestra la figura 4.2, este efecto positivo perdura en el tiempo, aunque pierde fuerza, por lo que el impacto acumulativo tiene la forma que se asemeja a la de una curva convexa, cuya pendiente sigue siendo positiva incluso después de 8 trimestres, o es decir, 2 años.

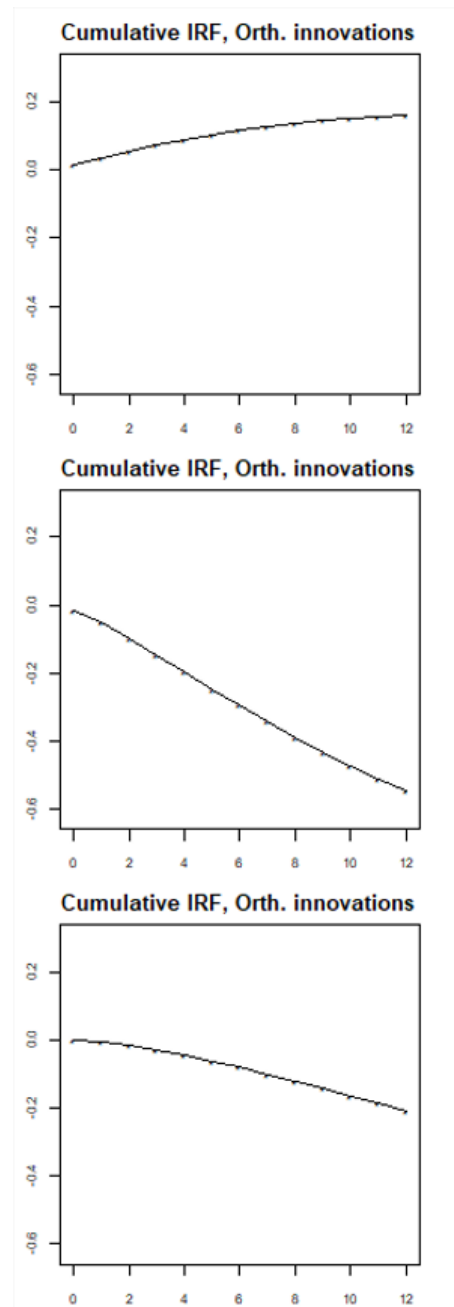
En segundo lugar, en el segundo gráfico de la primera columna de la figura 4.1, podemos apreciar que un shock a los precios de los commodities genera una importante apreciación real: alcanzando una fuerza máxima al mismo tiempo que la potencia del shock sobre el PBI alcanza su máximo, es decir dos meses después del shock. Luego, a pesar de que el efecto pierde fuerza, el tipo de cambio real continua un sendero de apreciación, tal como lo evidencia la figura 4.2. Aunque la historia argentina pareciese descalificar este hallazgo, el efecto sobre la tercer y última variable macroeconómica argentina provee una explicación para esta sostenida apreciación real.

Por último, en la tercera fila de la primer columna de los gráficos 4.1 y 4.2 se computaron los efectos inmediatos y cumulativos de un aumento de los precios de los commodities sobre el Índice de Precios al Consumidor de Argentina, es decir, la inflación.

El efecto del shock sobre la inflación en $t = 0$, es casi nulo. Luego, a medida que el efecto de los precios de los commodities aumenta, es decir que el PBI crece y que el tipo de cambio se aprecia, el la inflación comienza a disminuir. La intuición detrás de esto es que, por un



(a) Función IRF sobre el VARX1



(b) Impacto acumulativo sobre el VARX1

lado, la apreciación real reduce el costo de las importaciones impactando a la estructura de los costos de las empresas que emplean insumos importados; lo que termina finalmente abaratando a sus productos y entonces frenando el proceso inflacionario. Por otro lado, en un país como Argentina en donde existe un importante *passthrough* del tipo de cambio a los precios locales, una apreciación real conlleva en simultáneo a una baja de los precios. En la figura 4.1, podemos apreciar que la inflación comienza a disminuir con mayor fuerza desde el segundo trimestre, lo que coincide con el momento en el que los efectos sobre el PBI y el tipo de cambio real son los mayores, hasta pasados los 4 trimestres o el año. A partir de ese momento, el impacto negativo deja de aumentar y se estabiliza, lo que significa que el país entró en un proceso desinflacionario, representado en la figura 4.2.

5. Conclusión

A lo largo de esta tesis, hemos analizado las implicancias de la enfermedad holandesa y del impacto de un aumento de los precios de los *commodities* para una economía pequeña y abierta, como es la Argentina. Desde un lado teórico, se enunciaron los modelos que sustentan los análisis macroeconómicos de los cuales se desprenden las recomendaciones de políticas públicas para los países vulnerables ante estos shocks, como lo son los modelos de Balassa - Samuelson, TNT y Corden Neary. Luego se realizó un repaso de la extensa literatura previa sobre este fenómeno, con particular énfasis sobre el caso de la Argentina, dado que esta experimentó un sendero de apreciación real y enfermedad holandesa a lo largo de su expansión en la década de los 2010s. Por último, estimamos económicamente mediante un modelo VARX el impacto de un aumento de los precios de los *commodities*, tomando como proxy un índice de los precios de materias primas agrícolas construido por el Banco Central.

Nuestros resultados confirman los análisis de los autores del caso de la Argentina durante los 2010s: según nuestras estimaciones un shock positivo de los precios de los commodities impacta positivamente al PBI Argentino y generan una depreciación real, a partir del segundo trimestre en el que sucede el shock. Además, esta apreciación es acompañada por una baja en la inflación; la intuición que se desprende es que la apreciación real reduce el precio relativo de las importaciones: esto puede tener un efecto generalizado sobre la matriz productiva al abaratare los inputs productivos, reduciendo paulatinamente el precio de la producción y por ende la inflación, *ceteris paribus*.

Los resultados encontrados son coherentes con la teoría de Balassa-Samuelson: las diferencias en la productividades sectoriales del sector exitoso (agro) de un país versus el resto mundo impactan al tipo de cambio real, como puede ser el caso de Argentina con un aumento de precios de los commodities: también se inscriben dentro de las conclusiones que arroja el Modelo TNT, donde un aumento de términos de intercambio aumenta la riqueza de los

hogares y les permite acceder a canastas de consumo superiores: el aumento de demanda del bien transable es solucionado con más importaciones pero el no transable no: aumentan los precios de los bienes no transables, apreciando el tipo de cambio real.

De estos resultados, pareciese asomarse una recuperación para la Argentina luego del *shock*, con un aumento del PBI real y una reducción de la inflación, ambos propulsados por el aumento del precio de los *commodities*. Sin embargo la historia, la teoría y la práctica (Sachs y Warner (2005) y Ocampo (2017)) advierten de no despilfarrar durante períodos de viento en popa y plantar las semillas de un crecimiento económico genuino, desligado de factores exógenos, para evitar la desindustrialización de la enfermedad holandesa.

Como conclusión, se ha demostrado empíricamente que la economía argentina presenta signos de enfermedad holandesa y que a pesar de que un aumento de los precios de los *commodities* puede tornarse favorable en el corto plazo, se debe de evitar errores pasados y sembrar las semillas para el crecimiento económico endógenamente causado y genuinamente posible.

6. Apéndice

6.1. Estacionariedad: Resultados de Tests Dickey - Fuller

Resultados de los p values de los tests Dickey - Fuller aumentados			
Variable	Sin tendencia ni constante	Con constante o con tendencia	Con constante y tendencia
PBI ARG	0.7966	0.8237	0.1977
TCR	0.002	0.0945	0.0006735
IPC	>2.2e-16	8.265e-12	< 2.2e-16
PBI ARG (1era dif.)	2.328e-11	2.434e-05	1.395e-10
TCR (1era dif.)	7.964e-09	0.001345	4.414e-08
IPC (1era dif.)	0.1389	0.0296	3.811e-06
PBI ARG (2da dif.)	7.784e-09	1.176e-06	3.251e-08
TCR (2da dif.)	4.556e-10	3.206e-08	2.562e-09
IPC (2da dif.)	0.0003265	9.052e-10	1.25e-09

El cuadro sugiere que únicamente a partir de la segunda diferenciación, las series de tiempo del PBI Argentino, el tipo de cambio real y la inflación se vuelven estacionarias.

6.2. Residuos: tests de normalidad

Tests de normalidad de Shapiro - Wilk	
Variable	p value
PBI ARG	0.08811
TCR	2.936e-05
IPC	1.162e-05

En esta tabla se muestran los p values resultantes de los test de Shapiro - Wilk para medir la normalidad de los residuos. Únicamente los residuos del PBI Argentino logran ser normales.

6.3. Análisis de FAC y FACP

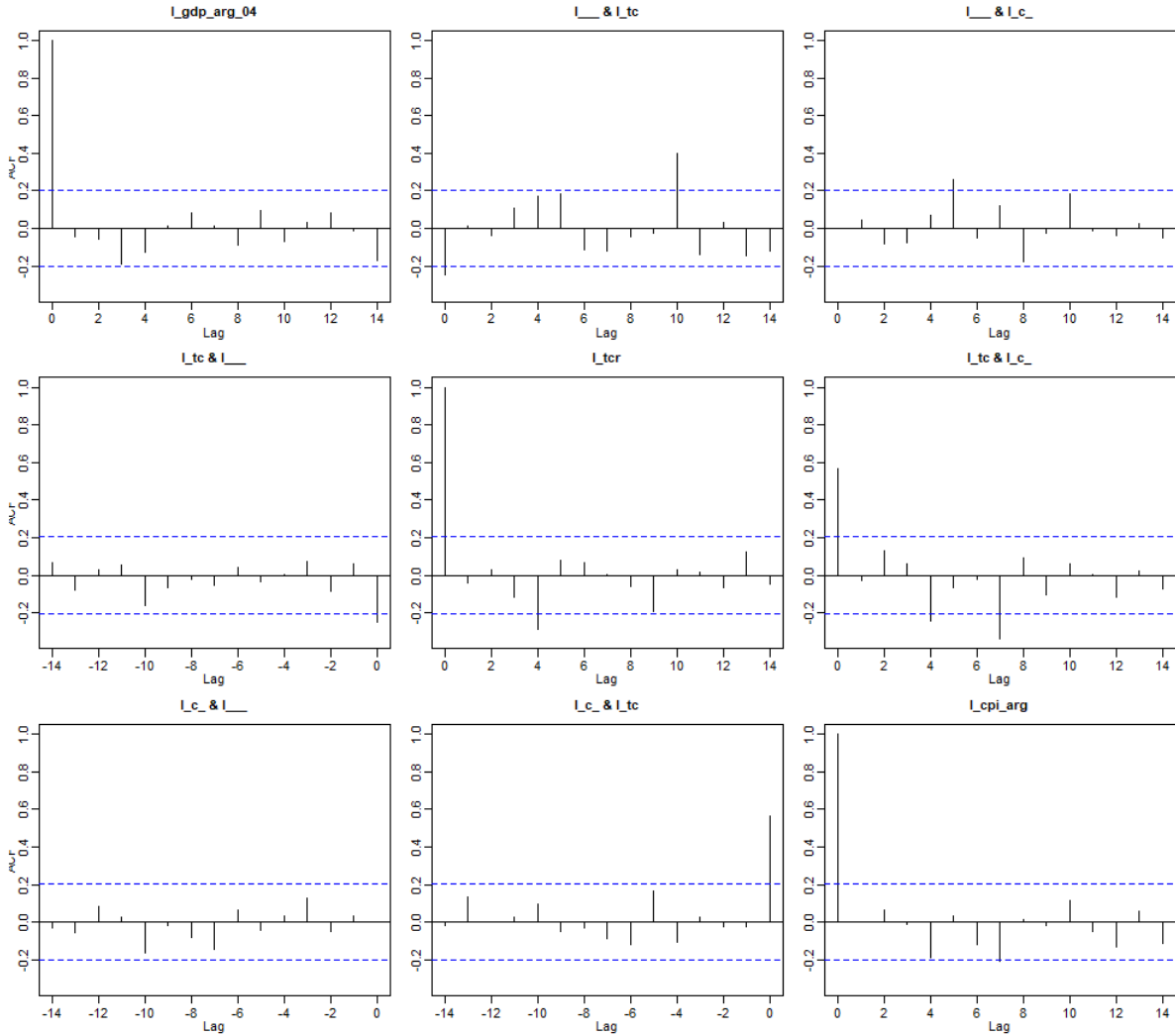


Figura 7: Función de Autocorrelaciones Parciales del VARX1

Podemos ver que en todas las ecuaciones del modelo VARX1, todas los residuos de las variables no están autocorrelacionados, lo que valida nuestro modelo.

6.4. Residuos: histogramas

A pesar de no pasar el test de Shapiro - Wilk, los residuos se asemejan gráficamente a una distribución normal.

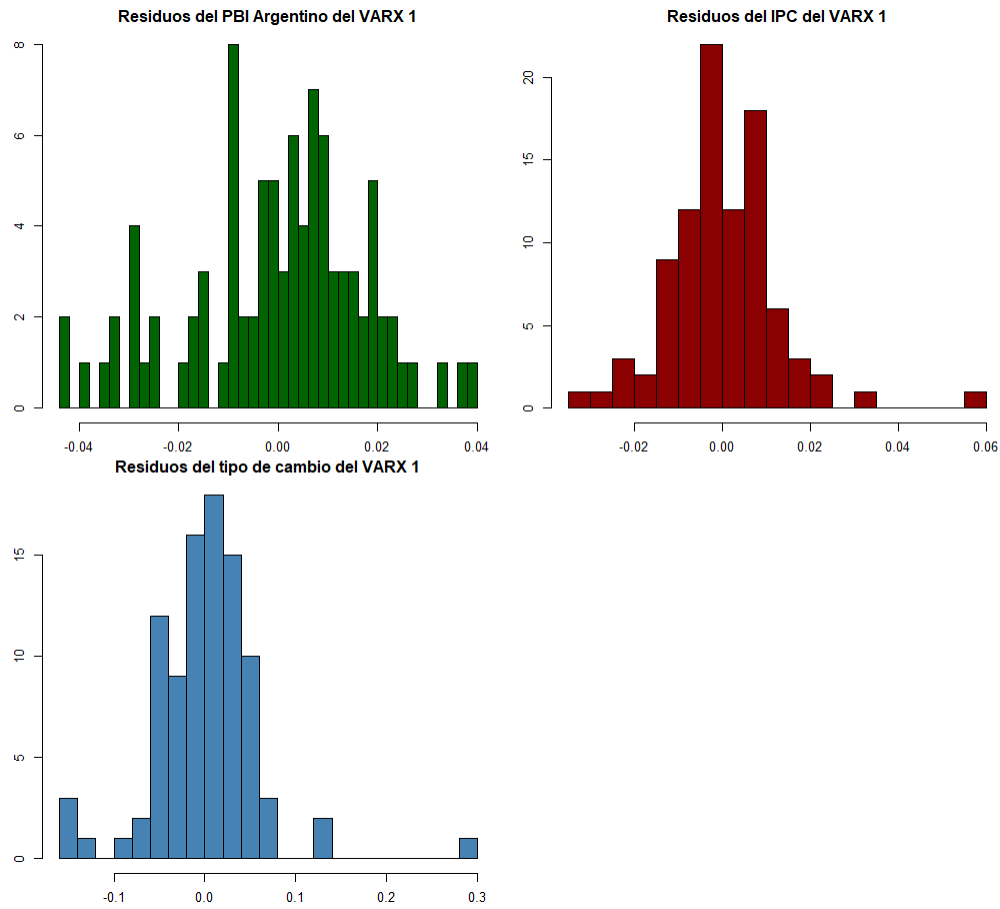


Figura 8: Histogramas de los residuos de las ecuaciones del VARX

7. Referencias

- **Magdalena Cornejo** (2017), Tesis doctoral: un estudio econométrico de los precios de las *commodities* y su relación con la economía Argentina
- **Jaime Ortiz** (2012), *Déjà vu: Latin America and its new trade dependency... This time with China*. *Latin American Research Review*, 2012, Vol. 47, No. 2 pp 175-190
- **John Baffes** (2011), The long-term implications of the 2007-08 commodity-price boom, *Development in Practice*, junio 2011, Vol. 21, No. 4/5 Global food-price shocks and poor people: themes and case studies (June 2011), pp. 517-525.
- **Andres Lazzarini** (2017), Some notes on economic growth in Argentina and Brazil during 2003-2015, *Social Scientist* September–October 2017, Vol. 45, No. 9/10 (September–October 2017), pp. 55-74.
- **Franelli y Albrieu** (2013), Recursos naturales, políticas y desempeño macroeconómico en la Argentina 2003 – 2012 – *Boletín informativo Techint*, abril 2013)
- **Broad, Tille** (2003), Coping with terms of trade shocks in developing countries, *Current issues in economics and finance*, Volume 9, Number 11 November 2003 Federal Reserve Bank of New York.
- **Ahumada, Cornejo** (2015), Long-run effects of commodity price on the real exchange rate: Evidence from Argentina, *Económica*, La Plata, Vol. LXI, enero - diciembre 2015
- **Fernández, Schmitt-Grohé, Uribe** (2020), Does the commodity super cycle matter? *NBER working paper series*, Working Paper 27589, julio 2020
- **Hadass, Williamson** (2001), Terms of trade shocks and economic performance 1870 – 1940: Prebisch and Singer revisited, *NBER*, Working paper 8188, Marzo 2001
- **Ocampo** (2017), Commodity-led Development in Latin America, *Alternative Pathways to Sustainable Development: Lessons from Latin America*
- **Rojas** (2020), La economía argentina ayer y hoy: hechos estilizados y des-estilizados, *Asociación Argentina de Economía Política*, LV reunión anual, noviembre de 2020.
- **Hepburn, Laborde, Parent, Smaller** (2020), COVID-19 and Food export restrictions: comparing today's situation to the 2007/08 price spikers *International Institute for Sustainable Development*, Policy Brief.
- **Guzmán** (2021), IMFC Statement by Martín Guzmán, Minister of Economy, Argentina on behalf of southern cone constituency, *International Monetary and Financial Comitee*.
- **Schmitt-Grohe, S., Uribe, M. and Woodford, M.** (2019), "International Macroeconomics". *Columbia University*, Capítulo 10.

- **Corden, Neary** (1982), Booming sector and de-industrialization in a small open economy, *The Economic Journal*, Vol. 92, N9. 368, pp. 825-848, Diciembre 1982.
- **Brahmbhatt, Canuto, Vostroknutova** (2010) Dealing with Dutch disease, *Economic Premise*, World Bank, No. 16, junio 2010.
- **The World Bank** (1999), Managing terms of trade volatility, *PREM Notes, Economic Policy*.
- **World Bank** 2021, *Global Economic Prospects*, Junio 2021. Washington, DC.
- **Sachs & Warner** (2005), Natural resources and economic development: The curse of natural resources, *European Economic Review* No. 45, pp. 827-838.
- **Tsay** (2014), Multivariate Time Series Analysis with R and Financial Applications, *Wiley*
- **Baffes, Haniotis** (2010), Placing the 2006/08 commodity price boom into perspective, *Policy Research Working Paper* No. 5371, The World Bank Development Prospects Group, julio 2010.
- **Drechsel, Tenreyro** (2017), Commodity booms and busts in emerging economies, *National Bureau of Economic Research*, Working paper 23716, agosto 2017.
- **Edwards** (1985), Commodity Export Boom and the real exchange rate: the money inflation link, *National Bureau of Economic Research*, Working paper 1741, octubre 1985.
- **Prebisch** (1950), El Desarrollo económico de América Latina y sus algunos de sus principales problemas, *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*.
- **Singer** (1950), The distribution of gains between investing and borrowing countries, *The American Economic Review*, Vol. 40, No. 2, pp 473-495, mayo 1950.
- **Sachs, Warner** (1995), Natural resource abundance and economic growth, *National Bureau of Economic Research*, Working paper 5398, diciembre 1995.
- **Sachs, Rodríguez** (1999), Why do resource-abundant economies grow more slowly?, *Journal of Economic Growth*, 4, pp. 277-303, septiembre 1999.