

**Universidad de La Habana
Facultad de Economía**



TESIS DE DIPLOMA

**CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO MACROECONÓMICO DE
CONSISTENCIA STOCK-FLUJO PARA LA ECONOMÍA CUBANA**

Autor: Joel Ernesto Marill Domenech

Tutor: Dr. Carlos Lage Codorniu

**La Habana, Cuba
Octubre 2021**

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación y el resultado de estos cinco años en la Universidad de la Habana no hubiesen sido iguales sin las muchas personas que me acompañaron en este viaje y a las cuales les estaré siempre eternamente agradecido.

Primeramente, a mi abuelo, mi mayor referente, quien me enseñó a pensar fuera del molde y creer y ser consecuente con mis principios sin importar los retos que me imponga la vida.

A mi madre que siempre ha estado allí como la primera, impulsándome a seguir mis sueños y pelear siempre por lo que me propongo. Sin ella nada de lo que he logrado hasta hoy habría sido posible.

A mi abuela Magda, quien no ha dejado de estar ni un momento a mi lado desde que di los primeros pasos en este mundo y ha sido testigo y participe de cada uno de mis logros.

A mi tía Irellis y mi prima María Carla, por sus apoyos logísticos, infinitas charlas y los consejos con café hasta altas horas de la noche.

A mi padre que aun en la distancia ha apoyado siempre mis empeños.

Muy especialmente a mi tutor Carlos que ha sido todo un referente de congruencia ideológica, conocimiento y espíritu de superación, por sus consejos profesionales y personales, y por las muchas horas de debates. Por exigir de mí siempre el máximo.

A Susset, referente de dedicación al trabajo y espíritu de sacrificio, por confiar en mí y darme tantas oportunidades de las que siempre estaré profundamente agradecido. Al resto de mis compañeros del MEP, en especial Adrianita, Ernesto, Yunet y la China, que me han acogido como uno más en estos últimos meses.

A Eylin y Daniela compañeras de muchas batallas, discusiones, turquinos, coopelias y pizzas en JKL, por seguir construyendo juntos momentos inolvidables en esta nueva etapa.

Al resto del piquete, Isabella, Elizabeth, Ernesto y Enrique por las muchas veces que me apoyaron y por las que los deje embarcados en alguna salida.

Al profe Henry, por ser un guía tanto en lo profesional como en lo personal, por ser tanto como un maestro un amigo.

Al profe Carlos Pérez, otro ejemplo de congruencia y conocimiento infinito, por sus invaluable consejos.

A la decana Silvia que me vio entrar y me despide en mi etapa de alumno y que ha sido la mejor decana que un estudiante pudiera pedir.

A los profesores de la facultad de economía, a los que me entregaron su tiempo y conocimiento delante de un aula, o compartieron conmigo un buen debate en algún pasillo o departamento.

A mis compañeros de ambas aulas por las que curse en estos cinco años, por aguantar que mis debates se extendieran más allá del final del turno y que preguntara siempre más de la cuenta.

A todos los que me brindaron su apoyo, su paciencia, sus conocimientos, su tiempo, sus consejos y su amistad en estos cinco años. Que sepan que este es solo el comienzo y que lo mejor está aún por venir.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo la construcción de un modelo macroeconómico de consistencia stock - flujo para la economía cubana, así como analizar su utilidad para el diseño y conducción de la política económica en el país. Para ello se propone el desarrollo metodológico de las dos principales estructuras formales que hacen parte de dicho tipo de modelo: la matriz de consistencia de flujos y transacciones; y las ecuaciones de comportamiento para cada uno de los sectores institucionales representados en el mismo.

El completamiento de la matriz de consistencia y la calibración de las ecuaciones de comportamiento para el año 2018, permiten validar las estructuras formales construidas en el desarrollo metodológico del modelo, así como analizar su utilidad para el proceso de planificación. Se emplea para ello el software econométrico EViews 10, así como un grupo de estadísticas reconstruidas en base a agregados en USD a partir de datos oficiales reportados por la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) y otras fuentes externas. Esta reconversión se realiza a fin de minimizar las distorsiones introducidas por la dualidad cambiaria en las estadísticas macroeconómicas, permitiendo con ello compatibilizar los flujos reales y nominales del modelo.

Los ejercicios realizados permiten verificar las fortalezas de contar con un marco cuantitativo de análisis que posibilite realizar lecturas integrales del desenvolvimiento macroeconómico del país, así como el estudio y simulación de políticas económicas y shocks sobre las principales variables de interés.

ABSTRACT

The objective of this research is to build a macroeconomic model of stock-flow consistency for the Cuban economy, as well as to analyze its usefulness for the design and conduct of economic policy in the country. For this, the methodological development of the two main formal structures that starts from this type of model is proposed: the matrix of consistency of flows and transactions; and the behavioral equations for each of the institutional sectors represented in it.

The completion of the consistency matrix and the calibration of the behavioral equations for 2018 allow validating the formal structures built in the methodological development of the model, as well as analyzing their usefulness for the planning process. The econometric software EViews 10 is used for this, as well as a group of statistics reconstructed based on aggregates in USD from official data reported by the National Office of Statistics and Information (NOSI) and other external sources. This reconversion is carried out in order to minimize the distortions introduced by the dual exchange rate in the macroeconomic statistics, thereby allowing the real and nominal flows of the model to be reconciled.

The exercises carried out allow us to verify the strengths of having a quantitative analysis framework that enables comprehensive readings of the country's macroeconomic development, as well as the study and simulation of economic policies and shocks on the main variables of interest.

“la economía es una ciencia de pensar en términos de modelos, junto con el arte de escoger los modelos que son relevantes al mundo contemporáneo”

John Maynard Keynes¹

¹ Citado en Blaug (1980)

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: LA MODELACIÓN MACROECONÓMICA EN LAS PRINCIPALES TRADICIONES TEÓRICAS DE LA ECONOMÍA.	12
1.1 Modelos macroeconómicos. Significado y antecedentes.	12
1.2 Los modelos macroeconómicos de los Programas de Investigación Científicos Convencionales hasta la Crisis de 2008.	15
1.2.1 Modelos estructurales keynesianos.	15
1.2.2 Modelos del Ciclo Real de Negocios y expectativas racionales.	18
1.2.3 Modelos neo-keynesianos de Equilibrio General Dinámico y Estocástico.	21
1.3 El debate en torno a la eficacia de la modelación macroeconómica tras la crisis de 2008. Las nuevas alternativas de modelación: los SFCM y MBA.	23
1.4 La modelación macroeconómica para economías periféricas: el crecimiento restringido por la balanza de pago.	30
1.5 La selección de modelos macroeconómicos para el análisis de política.	33
CAPÍTULO II: CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO STOCK - FLUJO PARA CUBA.	38
2.1 Antecedentes en la modelación macroeconómica en Cuba.	38
2.2 Premisas generales para la construcción de un modelo macroeconómico para Cuba.	43
2.3 Matrices de consistencia del modelo stock-flujo.	46
2.4 Ecuaciones de comportamiento.	50
2.4.1 Comportamiento del sector de los Hogares.	51
2.4.2 Comportamiento de las sociedades no financieras.	52
2.4.3 Comportamiento del sector gubernamental.	57
2.4.4 Comportamiento del sector financiero.	59
2.4.5 Comportamiento del Banco Central.	60
2.4.6 Cuenta de operaciones con el Resto del Mundo.	61
CAPÍTULO III: MODELO STOCK-FLUJO Y SU EMPLEO EN LA PLANIFICACIÓN DE LAS POLÍTICAS ECONÓMICAS EN CUBA.	64
3.1 Matriz de consistencia macroeconómica para el año 2018.	64
3.2 Principales lecturas resultado de la matriz de consistencia.	70
3.3 Simulación de políticas mediante un modelo de consistencias stock - flujo.	73
3.4 Propuestas para futuros desarrollos de un modelo stock-flujo para Cuba.	83
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS	101

INTRODUCCIÓN

El diseño y conducción eficiente de las políticas económicas ha sido desde hace varias décadas un tema recurrente en los debates económicos a nivel mundial. Disímiles han sido los enfoques y factores considerados como determinantes de buenas prácticas en este campo, pero en casi todas suele destacarse la importancia de los modelos cuantitativos a utilizar a la hora de elegir o diseñar una correcta política económica.

Los instrumentos cuantitativos para la conducción de la economía comienzan a ser introducidos en los años posteriores a la finalización de la segunda guerra mundial, en un entorno donde la regulación macroeconómica keynesiana empieza a demandar la confección de herramientas que permitiesen servir como insumos para la toma de decisiones de política. ¿Cuánto es el déficit de gobierno compatible con determinados objetivos de saldo en la cuenta corriente? ¿Qué impacto tendrá sobre la inversión una reducción de las tasas de interés? ¿Cuál será la inflación esperada como consecuencia de determinada política expansiva? Estas y otras muchas preguntas demandaban del desarrollo de instrumentos que permitieran dar respuestas lo más certeras posibles a cuestiones relevantes de la práctica económica concreta.

La modelación macroeconómica empírica devino entonces como el campo de las ciencias económicas dedicado al estudio y desarrollo de los conceptos, técnicas y modelos efectivamente empleados para la contrastación de hipótesis económicas - sobre el comportamiento general de los mercados y el desenvolvimiento de las principales variables agregadas-, así como el desarrollo efectivo de modelos para la conducción de políticas públicas. Su rápido crecimiento en el periodo de postguerra la hizo convertirse en uno de los campos más prolíferos de las ciencias económicas, siendo fuente de intensos debates y amplios desarrollos en las décadas siguientes.

A nivel internacional distintos han sido los enfoques bajo los cuales se han desarrollado modelos macroeconómicos para el diseño y análisis de políticas. Desde los denominados *modelos estructurales keynesianos* (Ver: Klein, 1950; Hickman, 1972) del periodo de postguerra hasta los modernos *modelos computacionales basados en agentes* (Ver: Ver Dosi, Fagiolo y Roventi, 2010) o los *modelos de consistencia stock-flujo* (Ver: Godley y Lavoie, 2007), pasando por los *modelos del ciclo real de negocios* (Ver: Kydland y Prescott, 1982) y de *equilibrio general dinámico estocástico* (Ver: Tovar, 2009), resultados del giro hacia la micro-fundamentación y las expectativas racionales de los años 70s.

La modelación macroeconómica actual suele desarrollarse desde la pluralidad de enfoques, que combinan las fortalezas y debilidades de distintos tipos de modelos en la creación de ecosistemas de análisis cuantitativos para el diseño de la política económica. Un gran número de autores señalan que es difícil definir con certeza la superioridad de un tipo de modelo sobre otro, aun cuando siempre resulta fundamental buscar aquellos que mejor se adecuen a las condiciones de la economía y los objetivos de modelación propuestos por las instituciones que lo desarrollan.

En Cuba, el desarrollo de la modelación macroeconómica multiecuacional ha sido relativamente limitado, concentrándose la mayoría de las investigaciones empíricas en la estimación de modelos de equilibrio parcial uniecuacionales que analizan determinados campos específicos del desenvolvimiento macroeconómico. Aun así, es posible encontrar antecedentes de construcción de modelos multiecuacionales en varias investigaciones tales como: Vidal (2007), Hidalgo y Cribeiro (2015) y León (2015). Especialmente en estos dos últimos trabajos se realiza una aproximación a lo que puede denominarse más estrictamente como un “modelo macroeconómico” para Cuba, los cuales sirven de antecedente directo para la propuesta desarrollada en esta investigación.

La presente investigación se desarrolla como continuación de uno de los resultados alcanzados en el Proyecto “Apoyo para la Construcción de un Marco Integrado de Financiamiento para Cuba (CIFRA, por sus siglas en inglés). En el mismo, con apoyo de especialistas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se comenzaron a dar los primeros pasos en la construcción de un *modelo macroeconómico stock-flujo* para la economía cubana, con el fin de servir de base para las estrategias de costeo y proyección de los recursos disponibles para financiar los objetivos priorizados del Plan Nacional de Desarrollo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Cuba.

La propuesta de desarrollar un modelo stock-flujo para Cuba parte en primer lugar de que dado su enfoque fundamentalmente monetario - financiero estos apuntan directamente al análisis de cuestiones que son clave para el desenvolvimiento actual de nuestra economía en el ámbito de los desequilibrios agregados y el diseño y coordinación de las políticas macroeconómicas. Así mismo la capacidad de contar con un marco analítico basado en matrices de consistencia facilita el ordenamiento y análisis de las estadísticas, elemento este que resulta un gran valor añadido en las condiciones concretas de la economía cubana.

Para nuestro país, en el contexto de las transformaciones en curso, que suponen cambios profundos en el sistema de dirección planificada de la economía, la necesidad de contar con

herramientas cuantitativas que permitan apoyar el diseño y evaluación de las políticas públicas, se vuelve cada día un elemento más sustancial. A medida que las políticas macroeconómicas van ocupando un rol cada vez más relevante en la planificación y regulación de la actividad productiva del país, los instrumentos para su correcto análisis y diseño desde de una sólida base cuantitativa se vuelven más necesarios.

En tal sentido el **problema científico** al que intenta dar respuesta esta investigación es: *¿qué beneficios para el diseño y conducción de las políticas económicas en Cuba puede traer la construcción de un modelo macroeconómico de consistencia stock-flujo?*

Como **objetivo general**, la investigación se plantea así: *Diseño y evaluación de un modelo macroeconómico de consistencia stock-flujo para apoyar la planificación y conducción de la política económica en Cuba.*

Por su parte los **objetivos específicos** planteados son:

1. Sistematizar los planteamientos teóricos y metodológicos fundamentales en torno a los principales enfoques de modelación macroeconómica en la economía moderna.
2. Desarrollar la construcción formal de un modelo macroeconómico stock-flujo para la economía cubana.
3. Analizar las aplicaciones prácticas del modelo desarrollado y calibrado para el diseño y análisis de las políticas macroeconómicas en Cuba.

En función de los objetivos propuestos, la presente investigación se plantea una **estructura** dividida en tres capítulos:

En el **capítulo 1** denominado “La modelación macroeconómica en las principales tradiciones teóricas de la economía”, se realizará una revisión teórica de los principales enfoques de modelación macroeconómica presentes en la literatura. Comenzado por el análisis de los primeros modelos de inspiración keynesiana y aquellos surgidos en los marcos del viraje neoclásico de los años 70s, hasta abordar los debates que sobre la modelación macroeconómica convencional impuso la crisis financiera de 2008. Seguidamente se abordarán las estrategias de modelación que han tomado fuerza posterior a dichos debates, con especial énfasis en los denominados “modelos de consistencia stock-flujo”, que constituirán en lo adelante el foco de nuestra investigación. Así mismo, en este capítulo se abordarán algunos elementos relacionados a los enfoques de modelación en economías

periféricas y los principales elementos que suelen incidir en la selección de modelos para el diseño de las políticas económicas.

El **capítulo 2**, titulado “Construcción de un modelo stock - flujo para Cuba”, se concentrará en el desarrollo de las estructuras formales fundamentales del modelo: la matriz de consistencia y las ecuaciones de comportamiento. Iniciará para ello dicho capítulo con una pequeña revisión de los antecedentes en Cuba de modelación macroeconómica, así como algunos comentarios sobre los motivos de la selección del modelo propuesto y las premisas generales que se emplearon para su desarrollo.

En un **capítulo 3**, denominado “Modelo stock-flujo y su empleo en la planificación de las políticas económicas en Cuba”, abordaremos la utilidad del empleo del modelo desarrollado para el diseño de políticas en Cuba. Para ello avanzaremos en el completamiento de la matriz de consistencia propuesta en el capítulo 2 para el año 2018, así como la calibración de las ecuaciones de comportamiento. A continuación, realizaremos algunos análisis de las potencialidades del modelo para la simulación de políticas en base a los parámetros calibrados, para finalmente concluir con algunas recomendaciones orientadas a posteriores desarrollos de los modelos stock-flujo para el análisis de políticas en la economía cubana.

La principal **limitación** para el desarrollo de nuestro trabajo, como era de esperar, lo supuso la disponibilidad y calidad de las estadísticas agregadas. La dualidad cambiaria y monetaria, así como la sobrevaluación del tipo de cambio en el sector estatal, genera en la gran mayoría de las cuentas nacionales profundas distorsiones que imposibilitan en lo relacionado a nuestro modelo la compatibilización de los flujos reales -transacciones por arriba de la línea- y nominales -variación de activos y pasivos por debajo de la línea-. En tal sentido, la propuesta realizada en nuestro trabajo necesitó emplear para la evaluación de la consistencia y capacidades del modelo propuesto, de unas series históricas reconvertidas a USD mediante determinadas adecuaciones metodológicas que serán analizadas en el capítulo 3.

En tal sentido, los principales **aportes y utilidad** de nuestra investigación se centran fundamentalmente en el desarrollo metodológico del modelo propuesto, así como en la capacidad de servir de punto de partida para futuras investigaciones en torno a este enfoque de modelación para la economía cubana. Aun en el contexto de las muchas limitaciones con su base estadística, la conformación de las estructuras formales del modelo y la comprobación de la posibilidad de realizar análisis integradores y consistentes a nivel agregado, así como ejercicios de simulación de políticas y shocks, se constituyen en los principales aportes de esta investigación que espera servir de base para futuros desarrollos.

CAPÍTULO I: LA MODELACIÓN MACROECONÓMICA EN LAS PRINCIPALES TRADICIONES TEÓRICAS DE LA ECONOMÍA.

El presente capítulo tiene como propósito sistematizar los más relevantes elementos teóricos y metodológicos asociados a la modelación macroeconómica en las principales tradiciones teóricas de la economía moderna, así como los elementos fundamentales que suelen incidir en la selección de modelos macro, enfocados a apoyar la conducción de la política económica en diferentes países e instituciones internacionales.

El capítulo estará dividido en cinco epígrafes. El primero abordará algunos antecedentes de lo que es entendido en economía como “*modelo macroeconómico*”. El segundo, por su parte, se centrará en analizar los enfoques de modelación macroeconómica de los principales programas de investigación de la economía convencional hasta la crisis del 2008. Seguidamente, un tercer epígrafe se enfocará en sistematizar los debates ocurridos tras las fallas en las que incurrieron los modelos convencionales en la Gran Crisis Financiera, así como las estrategias alternativas de modelación que fueron tomando auge en dicho periodo. Un cuarto epígrafe analizará los modelos macro desarrollados en torno a economías periféricas. Finalmente, en un quinto epígrafe, se abordarán los elementos fundamentales que suelen incidir en la selección de los modelos macroeconómicos para el análisis de política.

1.1 Modelos macroeconómicos. Significado y antecedentes.

En la gran mayoría de las ciencias, un *modelo* es comúnmente identificado como: “*una representación simplificada y a escala de un fenómeno complejo para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento*” (Loria, 2007). Los economistas construyen modelos para capturar justamente aquellos aspectos relevantes de las interacciones sociales, que comúnmente ocurren en los mercados y otras estructuras de organización de la producción y que dan forma a la economía como objeto de estudio. Los “*modelos económicos*” son así esquemas abstractos, comúnmente matemáticamente formalizados, que los economistas emplean para dar sentido al mundo que los rodea (Rodrik, 2015).

Los *modelos* son, sin lugar a dudas, un elemento central en la ciencia económica moderna, siendo la modelación económica uno de los *métodos fundamentales para avanzar en el conocimiento científico de la economía*. Siguiendo a Rodrik (2015: pág.10-15) podemos decir que los modelos son al mismo tiempo la mayor fortaleza y la mayor debilidad de las ciencias económicas. Los mismos hacen de la economía una ciencia organizada en torno a un lenguaje analítico-formal y común de discusión, dotándola de rigor, claridad y consistencia. No hacen

de la economía una ciencia de alta precisión tal como la física de partículas, pero sí sientan las bases para un análisis coherente y científico de la actividad humana. Al mismo tiempo, son depositarios de algunos de los grandes problemas de nuestra ciencia. La excesiva reducción de la complejidad inmanente a la actividad social a unas pocas relaciones, la persistente adopción de supuestos irreales, una obsesión por la rigurosidad matemática incluso sobre el realismo y coherencia con los hechos, la tendencia a extrapolar abstracciones estilizadas a recomendaciones prácticas de política, entre otras deformaciones, suelen ser comunes en la construcción de modelos y, con ello, en la ciencia económica en general.

Los *modelos* son para la economía como pequeños “*laboratorios*”, un correlato aproximado de lo que son los “*experimentos controlados*” para las ciencias con procesos experimentales (física, química, biología, etc.). En los mismos los modeladores (y otros usuarios de los modelos) testean y experimentan con determinadas hipótesis sobre el comportamiento de su objeto de estudio en un ambiente controlado e ideal. De esta manera, se clarifican la lógica de las hipótesis y argumentos, así como sus consecuencias, poniendo de manifiesto su dependencia y sobre qué base los mismos pueden tener determinada validez. Sacan a la luz razonamientos contra-intuitivos, y posibilitan el desarrollo de debates sobre un lenguaje común y formalizado, que permite poner claramente de manifiesto (e incluso decantar) las fuentes de desacuerdo entre ideas contrapuestas. Los modelos, por definición, nunca son correctos, pero siempre podrá encontrarse algo de verdad en un buen modelo (Rodrik, 2015).

Dentro del amplio espectro de lo que podemos denominar *modelos económicos*, destacan con especial relevancia por su impacto en el desarrollo de la economía y la política económica en los últimos 80s años, los denominados “*modelos macroeconómicos*”. A diferencia de los modelos microeconómicos que tratan sobre la teoría de los consumidores, las empresas o mercados particulares, o los modelos más aprioristas enfocados en el desarrollo de teorías abstractas como el “equilibrio general competitivo” (Ver Arrow y Debreu, 1954), los modelos macro centran su enfoque en el análisis del *comportamiento agregado de los mercados, los agentes y la economía como un todo*.

Partiendo de una *reconstrucción racional de la historia económica*, en el sentido de Blaug (2001) donde se extrapola la racionalidad científica del presente para entender el pensamiento económico del pasado, es posible rastrear la construcción de los primeros *modelos macro* hasta mediados del siglo XVIII en la fisiocracia francesa, con la llamada *Tabla Económica de François Quesnay* (1766). La misma fue desarrollada para mapear las interrelaciones económicas de los diferentes sectores productivos en la feudal economía francesa, con

especial énfasis en la agricultura. Unos cien años después, los trabajos de Quesnay supondrían la principal inspiración para los “*esquemas de la reproducción*” de Marx, quien en gran medida desarrollaría en ellos el primer modelo económico de consistencia agregada de la historia.

El gran despegue de la *modelación macroeconómica* no ocurre, sin embargo, hasta entrada la era keynesiana de la economía, donde un grupo significativo de desarrollos y alineamiento de intereses confluyen para dinamizar la creación de modelos que se enfocaran en el análisis del comportamiento agregado de los mercados, más allá de los tradicionales modelos microeconómicos, propios de la tradición neoclásico-marginalista imperante.

Tres factores de vital importancia influyeron en dichos desarrollos iniciales: a) en 1937 Hicks (1937) formalizaría la primera versión del “modelo keynesiano” en un cuerpo analítico consistente con el equilibrio general, pero incorporando supuestos keynesianos tales como las rigideces de precios y salarios, las preferencias por la liquidez, entre otros; b) en las décadas del 30s y 40 Clark (1937) y Kuznets (1946) desarrollarían la primera conceptualización consistente de un “sistema de cuentas nacionales”, precedente directo del sistema internacional estándar empleados a día hoy; c) también, tal y como argumenta Hendry (2020), fue necesario un desarrollo profundo en temas como la estadística, la econometría, la resolución de problemas de identificación (como la diferenciación de las curvas de oferta y demanda), entre otros desarrollos similares, relacionados a la técnica, las capacidades computacionales y otros, acontecidos en los primeros cuarenta años del siglo XX.

Los *modelos macroeconómicos empíricos* comienzan a desarrollarse con gran fuerza en el periodo posterior a la segunda guerra mundial, en un contexto donde las demandas de instrumentos cuantitativos para la conducción de las políticas públicas keynesianas, así como para el análisis de la economía desde el sector corporativo, comienzan a ganar una extraordinaria relevancia (Loria, 2007). Los mismos permitieron con su introducción: a) servir de base para la evaluación cuantitativa de las teorías económicas, así como medio para ordenar las relaciones teóricas en un macro integrado de análisis formalizado; b) el desarrollo de ejercicios de evaluación de políticas y estimación de sus efectos de largo plazo; c) así como la construcción de escenarios y proyecciones de la actividad económica. Dado lo anterior, los modelos macro se convertían en un elemento clave de los análisis de prospectiva, e insumo básico para la toma de decisiones en términos de política económica.

Con el paso del tiempo los modelos macroeconómicos, tanto a nivel de formulación teórica como de desarrollos empíricos, fueron adoptando diferentes formas, estructuras y lógicas

conceptuales, en respuestas a las técnicas, metodologías y teorías sobre las que los mismos se desarrollaban. Sin embargo, los *objetivos fundamentales* de estos modelos en términos de análisis cuantitativo de la actividad económica agregada, la comprobación de teorías, la realización de proyecciones, escenarios y evaluación de políticas tuvieron escasas modificaciones de un programa de investigación a otro.

Aun así, es posible identificar tres grandes momentos en la construcción de modelos macroeconómicos, en dependencia del *programa de investigación dominante* bajo el cual los mismos fueron desarrollados: a) un primer momento se extiende desde la segunda post-guerra hasta inicio de los años 70s, constituido por la primacía de los denominados *modelos macroeconómicos estructurales keynesianos*; b) el segundo iniciado en los años 70s y 80s hasta 2008 con la dominancia de la modelación micro-fundamentada, tanto de los llamados *modelos del ciclo real de negocios*, como de los modelos actualmente convencionales *neo-keynesianos de equilibrio general dinámico y estocástico* (EGDE); c) una tercera fase empieza a darse a partir de 2008, donde a raíz de las fallas de los modelos convencionales inicia un profundo proceso de cuestionamientos y búsqueda de alternativas, fundamentalmente concentrado en el desarrollo de dos programas de modelación heterodoxos: *los modelos de stock-flujo post-keynesianos y la modelación computacional basada en agentes*².

1.2 Los modelos macroeconómicos de los Programas de Investigación Científicos Convencionales hasta la Crisis de 2008.

A continuación, se analizarán de forma sintética las principales características que han presentado los principales enfoques de modelación convencional hasta la crisis económica de 2008.

1.2.1 Modelos estructurales keynesianos.

La modelación macroeconómica nace en sus inicios con una fuerte inspiración keynesiana, tanto a nivel teórico, como metodológico. Desde tiempos contemporáneos a Keynes, varios econométricos como Jan Tinbergen (1930) y Trygve Haavelmo (1944), comenzarían a trabajar en la medición de relaciones agregadas tanto en términos absolutos como probabilísticos (introducido por Haavelmo (1944)) y a experimentar con la construcción de modelos a fin de analizar el ciclo de negocios y las fluctuaciones económicas. Finalmente, fue

² La modelación computacional basada en agentes es un paradigma de modelación proveniente de la física y la matemática, orientado a la simulación del comportamiento en sistemas asumidos como complejos, compuestos por agentes heterogéneos que rigen su comportamiento por determinadas reglas con alto componente probabilístico.

en la *Comisión Cowles*³ -donde se reunió un número significativo de econométricos, matemáticos y economistas keynesianos y no keynesianos (Pinzón- Fuchs, 2016) - que se definiría la nueva tradición de la construcción empírica de modelos macroeconómicos derivados del primer consenso teórico neoclásico-keynesiano (Malinvaud, 1983).

A nivel empírico, los modelos de la Comisión Cowles y, en general, del consenso keynesiano se caracterizaron por ser modelos mayormente de demanda, con decenas y hasta cientos de ecuaciones, donde se estimaban económicamente *parámetros estructurales* de comportamiento que describían las relaciones agregadas de la economía. Las ecuaciones se construían para ser teóricamente consistentes y adaptarse a los postulados a los cuales respondían, garantizando determinada rigurosidad estadística, dentro de un marco guiado por las formulaciones teóricas. De esta manera, la síntesis keynesiana respondía a una de las mayores exigencias de su nacimiento: *brindar herramientas para guiar una política económica nacional en virtud de las recomendaciones de política derivada de su teoría*.

La filosofía de los macro-modelos keynesianos era denominada modelación estructural “porque a través de la incorporación de muchas ecuaciones de comportamiento (o explicativas) pretendía captar la esencia de las relaciones estructurales que determinan a las variables económicas y que conjuntamente representan el funcionamiento de una economía compleja verdadera” (Loria, 2007). Estos modelos estructurales se caracterizaron por buscar grandes niveles de detalles y de cercanía a la realidad, así como avanzar en el desarrollo de técnicas de estimación para sistemas multiecuacionales⁴. Este paradigma puede resumirse así mismo en la afirmación realizada por uno de sus principales representantes: “*el mundo es complicado, no simple, necesitamos sistemas grandes, detallados y complicados para interpretar este universo*” (Klein, 1991).

En 1950 Lawrence R. Klein publica su *Economic Fluctuations in the United States 1921-1941* (Klein, 1950) donde se recoge uno de los primeros y más sencillos modelos de esta tradición. El mismo contaba con un reducido número de ocho variables endógenas, que respondían a los agregados macroeconómicos más representativos de una economía. Entre ellas destacaban *el consumo de hogares* como variable dependiente de las ganancias y los salarios, *la inversión privada* controlada por la ganancia y el stock de capital en el periodo pasado (t-1), los *salarios del sector privado* como función del producto en el periodo

³ Cowles Commission for Research in Economics, fundada en 1932 por Alfred Cowles.

⁴ Entre estas técnicas destacan fundamentalmente Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MC3) y Máxima Verosimilitud con Información Completa (MVIC).

contemporáneo (t) y el anterior (t-1) y el *ingreso disponible* bajo una identidad keynesiana de economía cerrada, dada por la suma del consumo final y la inversión menos los impuestos recolectados por el gobierno (Klein, 1950). El modelo *Tipo I de Klein*, fue posteriormente ampliado en Klein y Goldberger (1955) y finalmente en Duesenberry et al., (1965, 1969), donde fue desarrollado en toda su extensión uno de los mayores modelos de la tradición Cowles, el llamado “Modelo Brookings”, con cerca 400 ecuaciones y cientos de variables endógenas (Fair, 1992).

La tradición Cowles fue así mismo la base para el desarrollo de modelos en diferentes instituciones gubernamentales, tales como el *Modelo FRB-US* de la Reserva Federal de los EEUU, primeramente, conocido como *Modelo FRB-MIT-PENN* (Ver, Hickman (1972)), y los modelos del Tesoro de Reino Unido (H.M. Treasury, 1980). Estos macro modelos estructurales sirvieron como útiles herramientas para el diseño cuantitativo de políticas económicas orientadas a alcanzar los objetivos fundamentales de regulación macroeconomía de la época.

Y si bien los modelos estructurales recibieron diversos cuestionamientos desde su propio nacimiento, (Ver, Nelson, 1972 y Hendry, 2020) su contribución como insumos útiles de política y de validación empírica de teorías no puede ser demeritada. La *macroeconomía estructural* fue el primer intento riguroso y sistematizado de llevar adelante un programa de investigación empírico dentro del análisis agregado de la economía, que fusionase elementos de la estadística, las probabilidades, el cálculo y la teoría económica para brindar un nuevo soporte cuantitativo a la investigación y la toma de decisiones económicas.

En su espíritu pragmático y empirista, los modelos estructurales estuvieron, sin embargo, plagados de disímiles deficiencias. La primacía por lograr ajustes cercanos a las series observadas llevó por momentos a la inclusión de determinadas variables y formas de relación no siempre completamente avaladas por la teoría; en otros casos se partía de la teoría para sentar hipótesis a priori que luego eran comprobadas mediante un manejo arbitrario y en ocasiones inadecuado de los datos y pruebas estadísticas poco rigurosas, en base mayormente a los valores t y los coeficientes R^2 (Loria, 2007). La determinación arbitraria o *ad hoc* entre variables endógenas y exógenas, a juicio exclusivo de los modeladores, sin tener en cuenta criterios estadísticos rigurosos fue otra deficiencia importante de los modelos estructurales que sería puesta de manifiesto en la denominada *Crítica de Sims* (1980)⁵.

⁵ La Crítica de Sims estaba dirigida a la necesidad de los modelos estructurales de imponer una diferenciación a priori entre parámetros exógenos y endógenos, llamando a “aprender más de los datos” e imponer menos

Todos estos elementos negativos, unidos a las enormes fallas de predicción sufridas por los modelos keynesianos durante la crisis petrolera de los 70s y el periodo de estanflación resultante, así como las fuertes críticas realizadas en Lucas (1973) y Sims (1980), llevaron a un progresivo abandono de los *macro modelos estructurales* en las investigaciones académicas y su correspondiente desaparición de los programas de estudio en los principales centros de enseñanza de la economía a nivel mundial. Aunque a día de hoy el empleo de modelos estructurales no ha cesado y su desarrollo continua especialmente en economías periféricas (Ver, Gianelli et al. 2010 y BCCh (2020)) e incluso como modelos auxiliares en varios países desarrollados tales como el *Modelo MARTIN* del Banco de la Reserva de Australia (Cusbert y Kendal, 2018) o las actualizaciones del *Modelo FRB-US* de la Reserva Federal de los Estados Unidos (Brayton y Tinsley, 1996), su peso en las discusiones macroeconómicas de primer nivel es mayormente marginal si se les compara con los tiempos en los cuales esta estrategia de modelación era el programa dominante dentro de las ciencias económicas (Ver, Hendry, 2020; Wren-Lewis, 2016).

1.2.2 Modelos del Ciclo Real de Negocios y expectativas racionales.

En los años 70s, en el contexto de las fallas predictivas de los modelos estructurales, sale a relucir como explicación posible de las mismas la denominada “Crítica de Lucas”, que a la larga supondrían la piedra angular para la formulación de una nueva propuesta de modelación dentro de las ciencias económicas. Esta crítica sostiene que los parámetros estimados en los *modelos estructurales keynesianos* no son válidos para predecir las respuestas de los agentes ante los cambios en la política económica, puesto que estos parámetros son en la práctica dependientes a los cambios en dichas políticas y las expectativas que sobre estas se forman los agentes (Lucas, 1973). Dado que los modelos econométricos keynesianos no estaban preparados para internalizar dicha dependencia, los mismos debían ser sustituidos por nuevos modelos que fueran robustos a la relación dinámica existente entre los parámetros estructurales y los cambios eventuales de política económica.

Wren-Lewis (2016) argumenta que, en el fondo, el cuestionamiento fundamental al keynesianismo de los *nuevos macroeconomistas clásicos*, como se le denominaría a los economistas seguidores de la propuesta de Lucas y Sargent (1979), fue una crítica esencialmente metodológica, de la forma en que se había desarrollado la macroeconomía

restricciones a priori. El modelo resultante a esta crítica es un en un modelo de total endogeneidad comúnmente conocido como “Modelos VAR”.

empírica del consenso keynesiano, y no, como suele argumentarse, la formulación de una explicación más consistente a los procesos de estanflación vividos en esos años.

Los modelos llamados a sustituir a los *estructurales keynesianos* fueron los denominados *Modelos del Ciclo Real de Negocios* o *Real Business Cycle Models* (RBC), que tuvieron en la propuesta de Kydland y Prescott (1982) uno de sus primeros exponentes. Los mismos introducían un elemento de profunda ruptura con el keynesianismo dominante: *el supuesto de expectativas racionales*. Este ya había sido adelantado años antes por el economista John Muth (1961), quien había criticado en sus trabajos la forma en que los modelos macroeconómicos suponían el comportamiento racional de los agentes (expectativas adaptativas de los modelos keynesianos). La alternativa planteada por Muth, y adoptada luego a nivel de trabajo empírico por Sargent, Lucas, Kydland, Prescott y los economistas nuevos-clásicos, suponía en principio un escenario donde los agentes tendrían un *comportamiento completamente racional*, con plena capacidad para el procesamiento de toda la información disponible, lo que los guiaría de forma automática al ajuste óptimo, cerrando la brecha para las imperfecciones de corto plazo sobre las que supuestamente se levantan la capacidad operativa de las políticas macroeconómicas (Castaño, 2006).

El supuesto de *comportamiento racional de los agentes* se convirtió así en el soporte del nuevo enfoque metodológico micro-fundamentado, pues permitía llevar a la modelación macroeconómica los supuestos de racionalidad maximizadora que estaban en la base de la microeconomía convencional. Bajo las expectativas racionales, se podía argumentar de una forma más consecuente el empleo racional de toda la información disponible, presente y futura, para la conformación de expectativas, lo que permitía extrapolar los procesos de maximización intertemporal presentes en los modelos micro a los modos de modelación macroeconómica. El núcleo procedimental de este *nuevo enfoque micro-fundamentado* consistía en que todas las ecuaciones que describieran el comportamiento agregado de los actores en los modelos macroeconómicos debían ser *explícitamente* derivadas de procesos de optimización intertemporal de agentes representativos (Zouache, 2004).

Los nuevos modelos del *Ciclo Real de Negocios* ofrecieron así una atractiva reconciliación entre la microeconomía neoclásica de la gran mayoría de los economistas convencionales, con la lógica de análisis agregado que un mucho menor grupo de economistas realizaba. En dicho sentido los mismos constituyeron un retorno hacia una perspectiva walrasiana de la economía, donde en su versión canónica los precios lograban un ajuste instantáneo, existía

un vaciamiento continuo de los mercados (incluido el de trabajo), sin presencia alguna de imperfecciones, fallas de coordinación, información u otras de similar tipo (Zouache, 2004).

Estos primeros modelos de la Nueva Macroeconomía Clásica, irónicamente, no ofrecieron una salida empírica real para explicar la estanflación, pues en su gran mayoría la inflación no era incluida como un elemento constitutivo de los mismos. Eran modelos en donde primaba un enfoque de variables reales, que estudiaban el comportamiento del Ciclo de Negocios en base a shocks exógenos (shocks tecnológicos) sin dinámica propia y bajo un riguroso principio procedimental dicotómico con dinero neutral (Sargent, 1987: Pág. 46).

De acuerdo con McCallum (2002) los modelos RBC lograron desde sus primeros momentos grandes avances tanto en desarrollos teóricos, como en la disciplina de su proceso de modelación, aunque sus resultados empíricos y capacidad de reproducir determinados *hechos estilizados* de la economía no fue tan positiva. Wren-Lewis (2011) explica gran parte de este fenómeno, en el hecho de que los RBC sustituían el énfasis en la coherencia entre los resultados del modelo y los datos empíricos, presente en los modelos estructurales, por una suerte de "*coherencia interna*" resultado de la derivación consistente de las diferentes ecuaciones de comportamientos desde principios microeconómicos de elección intertemporal, en donde primaban los procesos de ajustes automáticos y la ausencia de rigideces nominales.

A diferencia de los modelos keynesianos estructurales, los modelos del ciclo real no supeditaban su coherencia teórica a lograr mayor ajuste estadístico introduciendo elementos *ad hoc* que permitieran una mejor descripción de las series. Los modelos de los nuevos-clásicos sobreponían su coherencia teórica aun a costa de una completa desconexión con los hechos (Wren-Lewis, 2011). Estos modelos, al suponer *a priori* el comportamiento maximizador, intertemporal y racional de los agentes, concluían que los resultados empíricos de sus trabajos eran simplemente una explicación derivada de estos supuestos, que exponían el comportamiento racional dentro del "ruido" a veces inconsistente de los datos.

Y si bien fue en gran medida este requerimiento de *consistencia y primacía teórica* lo que llevó en un primer momento a una rápida aceptación de estos modelos por parte del convencionalismo microeconómicamente formado, no les trajo por su parte un éxito tan marcado como herramienta para el diseño operativo de la política económica. Ambiente este donde primaba, a diferencia del académico, la necesidad de la efectividad empírica de los modelos y la flexibilidad de los mismos para adaptarse a los cambios de como los hacedores de política entienden las relaciones económicas del mundo que los rodea.

1.2.3 Modelos neo-keynesianos de Equilibrio General Dinámico y Estocástico.

En el contexto de este “viraje walrasiano - neoclásico”, que tuvo un primer resultado concreto en el advenimiento de los modelos del ciclo real de negocios y la paulatina reducción de los desarrollos dentro del enfoque estructural keynesiano, comienza a producirse un nuevo resurgir de la herencia keynesiana, ahora erigida igualmente sobre el enfoque de modelación micro-fundamentada, con expectativas racionales y optimización intertemporal. Mankiw y Romer (1990) definen esta nueva corriente “neo keynesiana” como un programa “dedicado a proporcionar rigurosa fundamentación microeconómica a los elementos centrales de la macroeconomía keynesiana”. Los “neo-keynesianos”, entre los que se encuentran destacados economistas como Gregory Mankiw, Oliver Blanchard o David Romer, fueron impulsores de una estrategia de modelación que asumía en gran medida el núcleo duro de optimización y expectativas racionales de los nuevos macroeconomistas clásicos, dentro de un escenario de rigideces nominales y mercados monopólicos, que introducían no neutralmente el dinero y el desempleo involuntario, permitiendo un ajuste más cercano a los hechos estilizados provenientes de los datos y la comprensión teórica de la economía de finales del siglo XX y principios del siglo XXI (Ver: Mankiw y Romer (1990), Zouache, 2004, Muellbauer, 2018).

Según Blanchard (2018) el modelo neo-keynesiano original estaba compuesto por un grupo de tres ecuaciones fundamentales: a) una ecuación que describe la demanda agregada, derivada bajo el supuesto de un consumidor de vida infinita o continua, así como totalmente previsor de su futuro; b) una segunda ecuación describía el ajuste de precios, bajo rigideces nominales, sustentada en la idea de un ajuste inflacionario en base a expectativas futuras que no capturaba la inercia inflacionaria; c) una tercera ecuación describía la regla de política monetaria (normalmente derivada de la Regla de Taylor o similar).

El desarrollo posterior de este modelo neo-keynesiano simple, y su fusión dentro de la perspectiva analítica y de modelación general de los *modelos del ciclo real de negocios*, dio como resultado el desarrollo de los modernos modelos “neo-keynesianos de equilibrio general dinámico estocástico” (EGDE), herederos extendidos en términos de incluir elementos como la diferenciación de demanda por inversiones, consumo de hogares y gobierno, la acumulación de capital, la intermediación financiera, el sector externo, entre otros (Blanchard, 2018). Estos modelos son, como su nombre lo indica, completamente *dinámicos*, derivados bajo un principio de optimización microeconómica intertemporal con su correspondiente formalización matemática en términos de optimización por Lagrange. Así mismo, se enmarcan en la idea del *equilibrio general competitivo* de mercado en la línea de Arrow y Debreu (Arrow

y Debreu, 1954) como marco básico de análisis, aun cuando incluyan rigideces nominales, así como errores de previsión (expectativas racionales, pero no perfectas) que los diferencian en gran medida de los modelos canónicos del ciclo real de negocios.

Los modelos de equilibrio general dinámico neo-keynesianos intentan así reunificar dos de los elementos más importantes de la teoría económica moderna: a) por un lado, la fundamentación microeconómica de la actuación individual de los agentes; b) por otro, los procesos de rigideces nominales y fallas de mercado que permitieran explicar la no neutralidad del dinero en el corto plazo. Imbuidos en el marco más general de un nuevo consenso / síntesis macroeconómica entre nuevos clásicos y nuevos keynesianos, el modelo estándar de los EGDE se constituía como una economía abierta, completamente micro-fundamentada, con rigideces reales y nominales. En este modelo los hogares consumen, deciden cuanto invertir y venden su trabajo a cambio de salarios, dentro de un marco de mercado monopólico de trabajo. Las firmas compran trabajo y rentan capital en un mercado de capitales. Existe además un mercado monopólico de bienes, que permite a las empresas fijar precios dentro de determinados límites. Tanto los hogares como las firmas enfrentan precios y salarios “viscosos” (*sticky wages and prices*), así como indexación parcial de estos (Tovar, 2009)

En la economía real, el capital se acumula de forma endógena, en base a un modelo donde permanecen rigideces de ajuste en la inversión, la utilización del capital variable y los costos fijos. Los hogares mantienen hábitos persistentes de consumo. La política monetaria es fijada en base a una regla de reacción en el cual la tasa de interés responde a las desviaciones de la meta de inflación y el potencial del producto.

El marco general de los EGDE está basado, así mismo, en una estructura estocástica asociada a diferentes tipos de shocks, tanto de oferta en términos de incrementos de productividad o variaciones en la oferta de trabajo, como de demanda, tales como preferencias, gastos de gobierno, etc. (Tovar, 2009). En sentido general el modelo clásico EGDE está estructurado para internalizar la dinámica del ciclo económico de una economía, que es modelada en base al supuesto de “agente representativo”, que es al mismo tiempo todas las partes de la misma, maximizador y racionalizador por naturaleza.

La estimación de estos modelos EGDE se desarrolla bajo la lógica de “*estimación por sistemas completos*” presente en otras estrategias anteriores, ahora conjugándola con procesos de calibración de parámetros de forma exógena y estimaciones de tipo bayesiana.

La rápida extensión de estos modelos en el entorno académico desde finales de la década de los 90s y su aparente buen desempeño empírico los llevó a convertirse en la herramienta analítica fundamental de los principales Bancos Centrales alrededor del mundo (Wren-Lewis, 2016). La confianza depositada en los mismos llevó a afirmar a muchos economistas que con ellos la macroeconomía había logrado llegar a convertirse en una *ciencia madura* (Blanchard, 2018), al nivel de rigurosidad y precisión de las ciencias naturales que eran tomadas como referencia. La creencia de que en la etapa de estabilidad macroeconómica de inicio de siglo (también conocida como “la Gran moderación”), el conocimiento logrado del funcionamiento de la economía y su modelación en los EGDE, habían permitido dejar atrás la etapa de crisis y grandes fluctuaciones de décadas precedentes, llevó a muchos economistas a declarar la clara e indiscutible superioridad del nuevo paradigma micro-fundamentado para el análisis y el control de la política macroeconómica.

En agosto de 2008, Oliver Blanchard afirmaría “el estado de la macroeconomía [en tanto disciplina] es bueno” (Blanchard, 2008). Un mes después, en septiembre de 2008, el mundo se sumiría en la mayor crisis económica de los últimos 70s años, y ningún modelo *neo-keynesiano de equilibrio general dinámico estocástico* fue capaz de predecir con antelación su ocurrencia. Joseph Stiglitz afirmaría posteriormente que esta falta de previsión de la crisis de los modelos EGDE no era ni tan siquiera lo más inquietante de todo, sino que los mismos “efectivamente dijeron que no podían suceder” (Stiglitz, 2018).

1.3 El debate en torno a la eficacia de la modelación macroeconómica tras la crisis de 2008. Las nuevas alternativas de modelación: los SFCM y MBA.

En noviembre de 2010, el para entonces gobernador del Banco Central Europeo, Jean-Claude Trichet, afirmaría: “cuando llegó la crisis, las serias limitaciones de los modelos económicos y financieros existentes se hicieron evidentes de inmediato. Los modelos macro no lograron predecir la crisis y parecían incapaces de explicar lo que estaba sucediendo con la economía de manera convincente. Como formulador de políticas durante la crisis, encontré los modelos disponibles de ayuda limitada. De hecho, iría más allá: frente a la crisis, nos sentimos abandonados por las herramientas convencionales... necesitamos desarrollar herramientas complementarias para mejorar la solidez de nuestro marco general (Citado en Farmer, 2012).

La crisis de 2008 puso de manifiesto de un tirón las debilidades de la macroeconomía como ciencia constituida. El consenso en torno a los EGDE se tornó rápidamente menos triunfalista y la necesidad de repensar la macroeconomía comenzó a ser un tema central en los años subsiguientes. Las críticas a los EGDE comenzaron a surgir desde muy variadas formas y

objetivos, tanto de los que se proponía el desarrollo y profundización de dicho programa de investigación en base a la corrección de sus principales fallas en la crisis de 2008 (ver en este grupo Tovar (2009); Blanchard (2018), Wills & Davis (2018), como de los que proponían el desarrollo de paradigmas totalmente alternativos a las estrategias de modelación dominante (ver en este grupo, Godley y Lavoie (2007), Dosi, et al (2010); Farmer (2012); Storm (2021)).

El primer grupo apuntaba fundamentalmente a una reconstrucción de la modelación macroeconómica asumiendo a los modelos EGDE como modelos de referencia o macro modelos integradores (*benchmark model*). En este sentido Blanchard (2018) argumenta la necesidad de hacer de los EGDE modelos menos “imperialistas”, en el sentido de que la macroeconomía debe poder constar con diferentes tipos de modelos para diferentes tipos de tareas, así como construirse desde la posibilidad de integrar diferentes experiencias de modelación que incluyan desarrollos provenientes de la economía del comportamiento, la inteligencia artificial, o análisis de equilibrio parcial (ejemplo: función de consumo, inversión etc.), que luego sean integrados en un modelo general que asuma dichos desarrollos particulares. Dicho modelo, de “referencia”, sería los modelos de *equilibrio general dinámico estocástico*, un macro-modelo que sea consistente con el equilibrio general y la micro-fundamentación de sus ecuaciones de comportamiento. En un sentido similar se posicionan Wills y Davis (2018) los cuales llaman al desarrollo de modelos multi-equilibrio, sencillos y parciales en sus inicios, que luego se integren dentro de macro modelos de equilibrio general.

Este grupo impulsa igualmente otra de las grandes tareas en la restructuración de los modelos EGDE: *la superación en los mismos de muchas de los posibles motivos que causaron su deficiente desempeño en la crisis de 2008*. De esta manera en los últimos diez años, la modelación en torno a los EGDE ha avanzado en la inclusión de disimiles aspectos para hacerlos más coherentes con la realidad económica y las complejidades financieras de las principales economías desarrolladas. En este sentido podemos relacionar: a) la integración de fricciones financieras e imperfección de los mercados financieros, b) la relajación del supuesto de “agente representativo” en búsqueda de captar la heterogeneidad subyacente de actores económicos diversos, c) la integración de relaciones no-lineales en las ecuaciones estructurales de los modelos (Caiani et al, 2016).

Si bien dichos desarrollos han hecho de los modelos EGDE mucho más complejos, y en relación a sus supuestos más realistas y cercanos al funcionamiento de las economías modernas, otra línea de importantes autores ha destacado que la estrategia de modelación micro-fundamentada está condenada al fracaso, así como cualquier intento de reconstrucción

dentro de ese mismo paradigma (Storm, 2021). Caiani et al (2016) argumenta que si bien esta integración de las rigideces financieras pareciese resolver el problema fundamental del casi completo olvido en los modelos EGDE pre-2008 del sector financiero y de los mecanismos de transmisión que conectaron la crisis financiera con la crisis económica, en la práctica dichos desarrollos no permiten entender en toda su complejidad la naturaleza de los sistemas monetarios modernos. Los mismos continúan asumiendo el sistema financiero como “*intermediarios*”, que aceptan depósitos para luego realizar préstamos. En dicho sentido obvian el papel de la banca moderna, donde más que intermediarios, esta juega un papel fundamental como creadora de medios de pago⁶ al garantizar préstamos al sector no bancario y con esto dar inicio al circuito productivo (Jakab y Kumhoff, 2015).

Otro grupo importante de críticas sobre los modelos EGDE han sido esgrimidas en la literatura por varios autores, partiendo de Estrella y Fuller (2003), Stiglitz (2018), Storm (2021) y Taylor y Barbosa (2021) resumiremos algunas de ellas:

- 1) Su concepción de que los macro modelos deben asumir “*expectativas racionales*” y suponer que los agentes actúan como si conocieran el “*verdadero modelo*” que los EGDE suponen representar.
- 2) Su concepción de una economía esencialmente de trueque, con dinero neutral, similar a la economía medieval, con existencia de un *trade-off* rígido entre consumo presente y consumo futuro.
- 3) Los EGDE ignoran el impacto macroeconómico de la distribución del ingreso en diferentes estamentos sociales con diferentes propensiones marginales a consumir y a ahorrar, y como sustituto proponen el “agente representativo” completamente libre de estas heterogeneidades.
- 4) Los EGDE parten del presupuesto de un sistema estable, que retorna al equilibrio y su crecimiento potencial tras sus desviaciones de corto plazo. Los shocks y las políticas monetarias o fiscales, pueden así influir en la estabilización de corto plazo, pero no en el potencial de crecimiento (largo plazo) que siempre está determinado por elementos “reales”.
- 5) Los modelos EGDE son fieles al principio de agregación mecánica, la suma de las partes no agrega nada nuevo al todo que las reúne, siendo posible “derivar” del comportamiento individual, el comportamiento agregado de la economía. De esta manera los EGDE obvian la

⁶ La banca comercial crea dinero al expandir su balance, en un esquema donde la demanda monetaria no cubierta dentro del propio sistema bancario es cubierta por la banca central a fin de mantener su meta de tasa de política. El límite real de préstamos del sistema bancario no sería así el total de sus depósitos, sino elementos asociados a la rentabilidad, solvencia y restricciones institucionales impuestas por los estados (Caiani, et al, 2016).

existencia del mundo moderno como “sistemas complejos”, en donde la suma de sus partes da como resultado un agregado con nuevas características. Esto es en términos económicos: *el comportamiento agregado no es un correlato lineal de decisiones individuales.*

Sobre la base de estas y otras críticas / deficiencias, la superación de la estrategia de modelación micro-fundamentada se convirtió en un imperativo para muchos economistas con el afán de buscar nuevos caminos más allá de las limitaciones de los modelos convencionales. En dichos esfuerzos dos líneas de investigación fundamentales han acaparado las principales esperanzas de la heterodoxia: *los modelos postkeynesianos de consistencias Stock-Flujo (SFCM) y los modelos computacionales basados en agentes (MBA).* Las mismas se presentan como desarrollos separados⁷, con fortalezas y objetivos diferenciados, que intentan superar no todas, sino más bien determinados segmentos de las inconsistencias y debilidades anteriormente planteadas para los modelos de equilibrio general dinámico. Estas estrategias parten de la necesidad de buscar alternativas, nuevos caminos sobre los que enrumbar los análisis de la macroeconomía moderna, aún sin que con ello se pueda invalidar del todo los aportes realizados por los modelos tradicionales.

La segunda de ellas, que no abordaremos aquí con extensión, esta fundamentalmente asociada a los programas de investigación neo-shupeterianos (Ver Dosi, Fagiolo y Roventi, 2010), y representa una innovadora estrategia de modelación proveniente de las ciencias naturales, que permite simulaciones a muy alto nivel de desagregación y heterogeneidad del funcionamiento de la economía. Los MBA entienden la realidad económica en tanto sistemas complejos, dominados por agentes heterogéneos que basan su comportamiento en reglas de interacción no lineales en entornos altamente probabilísticos. El comportamiento agregado se deriva, más no es linealmente dependiente, de sus agentes constitutivos. Así los MBA estudian problemas donde la combinación de interacciones de muchos agentes heterogéneos da como resultado un comportamiento agregado cualitativamente diferente. Un análisis detallado de estos modelos puede ser consultado en Carro, 2018 y Turrel, 2018.

Por otra parte, los denominados “*modelos de consistencia stock - flujos*” (SFC por sus siglas en inglés) constituyen la propuesta alternativa postkeynesiana a la perspectiva de modelación micro-fundamentada estándar. Las raíces de los mismos se remontan varias décadas atrás, a los trabajos pioneros de Keynes (1936) y Kalecki (1971), especialmente a la propuesta metodológica realizada en Tobin (1982), donde se dibujan las bases de una perspectiva de modelación que avanzara en la integración dinámica de la economía real, los flujos financieros

⁷ Aun cuando existen propuestas de integración para los mismos (Ver, Caiani, et al, 2016).

y los diferentes stocks de la economía. La propuesta de Tobin, mayormente enfocada a la determinación de las elecciones de portafolio de los agentes, contenía las premisas de un enfoque de modelación que orientaba la discusión macroeconómica, hacia el impacto dinámico de la acumulación de stocks sobre los flujos presentes y futuros, el efecto económico de la existencia de una pluralidad de activos (pasivos) financieros con tasas de interés y riesgo diferenciado, así como la no neutralidad del dinero en la economía en el largo plazo. Dicha propuesta pasó, sin embargo, parcialmente desapercibida por el convencionalismo económico de la época, sumido ya en la *revolución de las expectativas racionales* y el nuevo enfoque micro-fundamentado (Nikiforos y Zezza, 2017).

Las ideas de Tobin fueron, sin embargo, asumidas posteriormente por un grupo de economistas heterodoxos⁸ que desarrollaron esta perspectiva particular de análisis, siendo profundizadas y enriquecidas en un gran número de trabajos entre los que destacan: Godley y Zezza (1992), Godley (1999) y Godley y Lavoie (2007a). La metodología propuesta por estos autores puso como premisa de modelación la necesidad de partir de una total consistencia en las transacciones entre sectores institucionales (ej: hogares, empresas, gobierno, etc.) y stocks de la economía (activos y pasivos de los sectores), como punto de partida para dotar de disciplina, coherencia y poder explicativo a los modelos macroeconómicos desarrollados.

Partiendo de Godley y Lavoie (2007), Nikiforos y Zezza (2017) y Zezza (2019) podemos identificar cinco principios fundamentales de consistencia sobre los que se desarrolla esta modelación:

a) *Consistencia horizontal de flujos*: todos los flujos monetarios deben tener un origen y un destino, por lo que no deben existir “vacíos” inexplicables en uno de los lados de las transacciones intersectoriales. Se anota así, por ejemplo, una venta de las empresas como ingreso para las mismas a la par que como gasto de los hogares.

b) *Consistencia vertical*: cada pago o ingreso debe anotarse primero como flujo real (ingreso / gasto de un sector) y por “debajo de la línea” como aumento o disminución de activo o pasivo de ese mismo sector.

Como consecuencia de estos dos principios se tiene como resultado que cada transacción implica una cuádruple anotación contable. De esta manera una venta de las empresas a los hogares se registra como: a) un ingreso de las empresas, b) un gasto de los hogares, c) un

⁸ Nos referimos aquí especialmente al “*Cambridge Economic Policy Group*” dirigido por Wynne Godley.

decrecimiento de un activo (ej: efectivo) o incremento de pasivo de los hogares, d) y un correspondiente incremento en los activos / disminución de pasivos de las empresas.

c) *Consistencia de stocks o consistencia de hoja de balance*: cada activo financiero de un sector debe ser también un pasivo financiero para otro. Por ejemplo: los créditos al consumo son un pasivo para los hogares y un activo para los bancos.

d) *Consistencia de flujos a stocks*: todo flujo implica cambios en uno o más stocks y como consecuencia, al final del periodo, los stocks se determinan como el resultado de la acumulación de los flujos relevantes, más las ganancias netas de capital. Esta consistencia vital para la coherencia del modelo es una consecuencia directa de la consistencia vertical de flujos.

e) *Consistencia de stocks a flujos*: un pasivo financiero (stock) implica pagos futuros de un sector a otro (flujo). Por ejemplo: el monto de deuda del gobierno implica pago de intereses futuros a una tasa dada de interés efectiva.

La estructura de consistencia de los modelos SFC es desarrollada sobre estos principios a lo interno de dos matrices fundamentales: *la matriz de balances y la matriz de flujos y transacciones* (Nikiforos y Zezza, 2017). La primera de ellas abarca la distribución sectorial de activos y pasivos, entre los que se encuentran: *dinero de alto poder expansivo, depósitos, créditos, bonos, participaciones de patrimonio, entre otros*. La segunda matriz, por su parte, representa una combinación de las transacciones sectoriales representadas en las ecuaciones del ingreso nacional (producción y distribución del ingreso) y los pagos de intereses de los diferentes activos contenidos en la matriz de balance, junto con la contabilidad sectorial de flujos de fondos o variación de activos y pasivos (Carnevali, 2017).

La formulación más común de estos modelos de consistencia implica la representación de las operaciones agregadas de los cinco sectores institucionales básicos (hogares, empresas, gobierno, sistema financiero y el resto del mundo), asumiendo netas las transacciones a lo interno de los mismos, más esto no constituye una norma homogénea. En Valdecantos (2016) se abre, por ejemplo, el sector empresarial en diferentes subsectores (agrícola, industrial y servicio), para hacer énfasis en problemas de debilidades y heterogeneidades estructurales en economías latinoamericanas. Así mismo, en Hazan (2018) se desarrolla un modelo SFC desagregando el sector de los hogares para captar heterogeneidades en la distribución del ingreso de las familias. No existe, en dicho sentido, una “ley de hierro” que determine la

desagregación en la que se representa los diferentes agentes de la economía, y la misma dependerá en la práctica de los objetivos concretos de cada modelo construido.

En base a la disciplina y lógica impuesta por estas matrices y el conjunto de identidades que las forman, se desarrollan ecuaciones de comportamiento como otra parte fundamental de los modelos SFC. Las mismas dotan a estos modelos y sus identidades de sentido, forma y causalidad, representando con ello la dinámica económica tras las matrices anteriores. Estas ecuaciones, junto con la perspectiva de los principios de consistencia, representan el núcleo central de los modelos SFC, incorporando en su mayoría a los mismos la perspectiva teórica postkeynesiana como norte explicativo de estos comportamientos agregados.

Son comunes así en los modelos SFC el empleo de desarrollos teóricos heterodoxos, en ocasiones poco representados en los modelos convencionales, tales como: la determinación de los precios por un *mark-up* kaleckiano u otros desarrollos similares, la perspectiva del dinero endógeno, el principio de la demanda efectiva - economía guiada por la demanda -, así como la no neutralidad del dinero ni en el corto ni en el largo plazo (Godley y Lavoie, 2007). Estos enfoques no son, sin embargo, exigencias ineludibles; la modelación stock flujo, si bien ha tenido sus mayores impulsores a lo interno de la tradición postkeynesiana, cuenta igualmente con diversos desarrollos que complementan la misma desde otras perspectivas teóricas provenientes de la escuela estructuralista o de los modelos computacionales (Ver: Valdecantos, 2012, 2016; Caiani, et al, 2016). De manera análoga a la forma de su desagregación sectorial en las matrices, la lógica de las ecuaciones de comportamiento de estos modelos representa en gran medida la tradición teórica y los objetivos concretos sobre los que se desarrollan.

Los modelos SFC, son así desde su nacimiento una propuesta alternativa al enfoque dominante de la modelación macroeconómica. Una propuesta de la mano de aquella parte del keynesianismo que no fue arrastrada por la corriente de la micro-fundamentación, los agentes representativos, las expectativas racionales y la Crítica de Lucas, y que de alguna u otra manera -sin descontar otras raíces teóricas- trató de mantenerse fiel al Keynes de la incertidumbre radical, la racionalidad limitada, el desempleo involuntario, la competencia imperfecta, la economía guiada por la demanda, los ajustes vía cantidad y la no tendencia natural de las economías capitalistas al equilibrio con pleno empleo (Godley y Lavoie, 2007). En dicho sentido, la Tabla 1, partiendo de Burgess et al (2016) y Carnevali (2017) resume pros y contras de estos modelos con respecto a la modelación *neo-keynesiana de equilibrio general*

dinámico, que brindan algunas señales de sus fortalezas y debilidades como alternativa a la modelación dominante.

Tabla 1: Pros y contra en el uso de los SFCM con respecto a los modelos EGDE.

Pros	Contras
Uso de las relaciones observadas de contabilidad nacional como marco de análisis.	Modelos menos relacionados con la teoría económica estándar.
Permite la modelación de los flujos brutos y la hoja de balance por sectores.	El marco analítico está menos establecido en términos de desarrollos particulares.
Permite internalizar mecanismos de reacción desde los activos financieros y las posiciones de activo de los agentes con respecto a la producción y los gastos.	Las ecuaciones de comportamiento no están relacionadas a ningún problema explícito de optimización intertemporal de los agentes.
Otorga un rol central al dinero, el crédito y el sistema financiero.	Los requerimientos de información para su construcción son mayores que los EGDE.
Permite analizar diferentes tipos de expectativas de los agentes	Sensible a la Crítica de Lucas, el cambio de parámetros ante cambios de política.
Supone un análisis más realista en términos agregados que los modelos micro fundado y su necesaria derivación desde supuestos micro.	Menos claro en sentido de causalidad y más difícil explicar el funcionamiento del mecanismo económico.

Fuente: Elaboración propia con elementos de Burgess et al (2016) y Carnevali (2017)

Los modelos stock-flujo están lejos de ser una propuesta acabada o un paradigma indiscutible que logre solucionar las muchas dificultades que a lo largo de la historia de la modelación macroeconómica esta ha presentado. Por si solos, no resuelven –ni es probable que lo hagan– todas las deficiencias y dificultades presentadas por los modelos tradicionales, a la par que introducen otras que igualmente limitan el alcance de los mismos, imprimiendo en ocasiones un grado de complejidad que los hace mucho menos intuitivos y manejables a la larga. No es posible ver simplemente las alternativas a los modelos de equilibrio general dinámico como sustitutos perfectos de los mismos, sino más bien como enfoques complementarios que en la medida de lo posible se adaptan a circunstancias y objetivos concretos, con fortalezas y debilidades para dar respuestas muchas veces a preguntas diferentes.

1.4 La modelación macroeconómica para economías periféricas: el crecimiento restringido por la balanza de pago.

Hasta el momento, nuestra investigación sobre la modelación macro en los principales programas de investigación de la economía nos ha llevado a analizar exclusivamente enfoques desarrollados fundamentalmente para el estudio de las económicas capitalistas

desarrolladas. La adaptación de estos sistemas, sin embargo, al análisis de estructuras institucionales y productivas radicalmente diferentes a aquellas para las que fueron originalmente diseñados, puede devenir en profundos sesgos analíticos y explicativos cuando son impuestos acríticamente. En este sentido, muchos autores han señalado desde hace varias décadas la necesidad de recoger en las investigaciones económicas las diferencias estructurales que distinguen a las economías desarrolladas, con un alto componente técnico-industrial y homogeneidad productiva, de aquellas economías periféricas marcadas por la heterogeneidad, los cuellos de botellas y desequilibrios intersectoriales (Ver: Chenery, 1975).

Estas deformaciones que transversalizan a toda la estructura y el mecanismo económico, tienen un peso fundamental a la hora de analizar los procesos de crecimiento y las restricciones vinculantes que limitan los mismos en economías subdesarrolladas. En los modelos convencionales de crecimiento, tales como el modelo neoclásico de Solow (1956) para una economía cerrada y con perfecta movilidad de factores, la tasa de crecimiento está dada exclusivamente por la tasa de crecimiento de la fuerza laboral más la tasa de cambio técnico. De manera análoga otros modelos ortodoxos, como los de crecimiento endógeno, se enfocan en analizar el crecimiento como un proceso generado por la innovación en los procesos productivos resultado de las decisiones de los agentes, endogenizando así las causas exógenas del cambio técnico a lo interno del sistema (Doimeadios, 2007). Más en todos estos modelos se continúa analizando el crecimiento desde los tradicionales enfoques de equilibrio, la primacía de las funciones de producción Cobb-Douglas con sustitución perfecta, el crecimiento guiado por la acumulación de factores (incluido el capital humano) y la ausencia de heterogeneidades y restricciones estructurales.

A diferencia de los modelos anteriores, otro grupo de economistas se concentraron en el análisis de algunas de las restricciones particulares que lastraban el crecimiento de los países periféricos, en especial: *la falta de disponibilidad de ahorro interno y la falta de disponibilidad de divisas*. Los modelos originales que internalizaron dichas brechas fueron desarrollados en Bruno y Chenery (1962) y extendidos en Chenery y McEwan (1966) y Chenery e Ira Adelman (1966). En los mismos se formalizaron relaciones estructurales que internalizaban factores como el comercio exterior, la dependencia a la importación de bienes de capital, las composiciones de la demanda entre otras que imponían las principales limitaciones al crecimiento de los países en desarrollo. Se combinaba así las ecuaciones de comportamiento tradicionales que implicaban las funciones de producción agregada, la función de demanda

de importaciones, exportaciones, inversión, etc., con otro grupo de ecuaciones que reflejaban las deformaciones y limitaciones de recursos en economías periféricas (García y Ruiz, 2008).

Los modelos desarrollados por Chenery y sus asociados partían en la base de dos supuestos fundamentales: a) las economías periféricas tienen un límite vinculante en sus exportaciones a la transformación de bienes que producen localmente por aquellos que necesitan importar; b) a su vez, las características del proceso de producción y las deformaciones estructurales que lastran las economías periféricas las obliga a sostener una demanda fija de bienes importados para su crecimiento (Askari y Corbo, 1974). De esta manera, se anula la posibilidad de sustitución perfecta de factores internos y externos presente en los modelos convencionales, y se imponen restricciones vinculantes al crecimiento, tanto de parte de los volúmenes de ahorro, como especialmente de la disponibilidad de divisas.

De forma análoga a los modelos estructuralistas de Chenery, pero provenientes de la tradición postkeynesiana y con un marcado énfasis en el papel de la demanda efectiva, otro cúmulo significativo de autores han desarrollado modelos que igualmente enfocan las limitaciones impuestas por la escasez de divisas al crecimiento de largo plazo de las economías. Herederos de la tradición kaldoriana de crecimiento basado en las exportaciones (Kaldor, 1970) y el multiplicador del comercio exterior de Harrod, se formaliza en Thirlwall (1979) el primer *modelo keynesiano de crecimiento restringido por balanza de pagos*. Thirlwall y el resto de los autores postkeynesianos dan un énfasis fundamental a la demanda como dinamizadora y motor del crecimiento económico, más internalizan también que muchas economías no podrán ser indiferentes a los desequilibrios externos, y su demanda interna no podrá ser en la práctica realmente capaz de guiar por sí sola el crecimiento.

De esta manera en Thirlwall (1979, 1997) se otorga un papel fundamental al sector externo, y en especial a las exportaciones como único componente verdaderamente autónomo y solvente de la demanda en una economía periférica. En las mismas los déficits sostenidos de cuenta corriente difícilmente podrán financiarse de forma prolongada, por lo que el acceso a divisas mediante las exportaciones marcará el límite efectivo de la tasa de expansión del producto y con ello de la demanda agregada. Las exportaciones juegan aquí el papel del único componente de la demanda que puede en la práctica proveer a una economía periférica de las divisas necesarias para sostener el contenido importado del resto de los componentes de la misma (Thirlwall, 1997; García y Ruiz, 2008).

El resultado original y más sencillo de los modelos de crecimiento restringido de Thirlwall es que en el largo plazo el crecimiento potencial de las economías estará determinado por la tasa

de crecimiento de las exportaciones -determinada mediante una función de demanda de exportaciones- sobre la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones -determinada igualmente como coeficiente de una función de importaciones-, a este resultado se le conoce comúnmente como “Ley de Thirlwall”⁹. Estos resultados del modelo original de Thirlwall fueron posteriormente ampliados en Thirlwall y Hussain (1982) y Thirlwall y McCombie (1993) en donde se incorporaron en el modelo los financiamientos externos netos que puede recibir una economía y aliviar con ello su restricción externa al menos a corto plazo.

Un corolario importante de la Ley de Thirlwall y de los modelos de crecimiento restringidos por el sector externo en general, es que en economías periféricas existen profundas limitaciones a la capacidad de los componentes de la demanda interna de poder dinamizar efectivamente la economía, pudiendo llevar en muchos casos dichos intentos a sostenidos desequilibrios macroeconómicos. Así mismo la principal implicación para el crecimiento de dicha “ley” es que, para crecer sostenidamente, las economías periféricas deben hacer todo lo posible para aliviar su restricción de balanza de pagos, ya sea mediante el incremento acelerado de sus exportaciones o mediante la reducción del componente importado de sus producciones y consumo (figurado en la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones). Solo con ello podrán dichas economías crecer sin producir dificultades insostenibles en su balanza de pagos, que fuercen a futuros ajustes y contracciones de la producción.

1.5 La selección de modelos macroeconómicos para el análisis de política.

Llegados a este punto, y después de haber sistematizado una parte importante de los principales enfoques de modelación presentes en la literatura económica, consideramos necesario terminar esta primera parte de nuestra investigación con un análisis de algunos de los elementos fundamentales que inciden en la selección de los modelos para el diseño y conducción de las políticas económicas.

Víctor Constancio (2017), ex vicepresidente del Banco Central Europeo (2010 - 2018), argumenta que existen dos propiedades básicas deseables para hablar de un buen modelo de política. La primera, dado que una gran mayoría de las preguntas que este deberá responder son de naturaleza cuantitativa, es indispensable que un buen modelo pueda *ajustarse razonablemente bien a los datos* sobre el cual es desarrollado y sea capaz de producir predicciones efectivas de los mismos. Los modelos pensados para análisis contra-

⁹ La “Ley de Thirlwall” se representa formalmente como: siendo “y” la tasa de crecimiento de largo plazo, “x” la tasa de crecimiento de las exportaciones y “h” la elasticidad ingreso de demanda por importaciones. $y = x/h$.

factuales son solo un marco creíble de análisis para la discusión si los resultados de los mismos son cuantitativamente plausibles. Este criterio de *coherencia cuantitativa*, es dividido por Constantino en dos implicaciones principales: a) por un lado el modelo debe incorporar *elasticidades realistas*, propensiones de impacto que tengan sentido económico para las economías en cuestión y que no solo ajusten a la data mediante coeficientes sin sentido (ej: una propensión marginal a consumir negativa); b) por otro lado el modelo debe mostrar una narrativa creíble de los hechos observados de la economía, esto es, reproducir determinados “*hechos estilizados*” que han sido extraídos como patrones del comportamiento económico.

El segundo criterio argumentado por Constantino (2017) es una implicación derivada parcialmente del primero: *un buen modelo debe ser capaz de ser flexible para ir incorporando paulatinamente las nuevas concepciones y mecanismos de trasmisión, que ya sea por nuevos desarrollos empíricos o teóricos, sean producidos y sean requeridos para adaptar el modelo a las nuevas condiciones y ambientes de política*. En este aspecto se supone que un buen modelo debe ser capaz de ser adaptable a las nuevas visiones de cómo los modeladores creen que el mundo funciona, pero también a la transformación del entorno económico mismo, de responder con celeridad a las nuevas preguntas de política que nuevos escenarios impongan.

El ejemplo citado por Constantino sobre un modelo que no logró cumplir este requerimiento es justamente el modelo EGDE empleado por el Banco Central Europeo (BCE) durante la crisis de 2008. Su inflexibilidad –argumenta Constantino- para incorporar nuevas relaciones teóricas, lo incapacitó para brindar a tiempo señales efectivas sobre las nuevas políticas monetarias “heterodoxas” que dicha entidad decidió emprender. Dichas limitaciones pusieron al BCE en el camino de buscar alternativas que complementaran su modelo principal, a fin de dar con algunas respuestas consistentes que este no podía por si solo proporcionarles.

La experiencia histórica reciente en la modelación macroeconómica parece reforzar así una idea que se repite en gran cantidad de análisis como Rodrik (2015), Constantino (2017), BCCh (2020), Hara et al. (2009), Farmer (2012), Srnicek (2018) entre otros: *no se trata del crear “El” modelo, sino de construir un ecosistema de análisis cuantitativo que complemente las fortalezas y debilidades de un grupo diverso de enfoques y metodologías analíticas que permitan explorar alternativas diversas y servir como insumos para la toma de decisiones*. La crisis de 2008 parece haber terminado con la época de la dominancia hegemónica de un tipo de modelo único que se impusiera sobre el resto, abriendo con ello la puerta a una época donde la pluralidad y diversidad de enfoques constituyen la nueva norma. Ver análisis de

nuevos enfoques de modelación no EGDE para Bancos Centrales en Cusbert y Kendal (2018), Carro et al (2018), Angelini et al (2019).

Este llamado a la pluralidad debe ser matizado, sin embargo, por elementos que de forma necesaria y permanente tendrán y/o deben continuar teniendo una marcada influencia en la selección de un buen modelo de política. Más allá de las restricciones humanas, técnicas y estadísticas, como el costo de construcción y mantenimiento de los modelos, señalado por Pagan (2002) como un limitante efectivo para los modelos de mayor tamaño, o las limitaciones en la disponibilidad de datos que obligan al desarrollo y selección de modelos con un menor grado de certidumbre sobre las relaciones subyacentes estimadas, es necesario asumir otros elementos que brevemente comentaremos:

a) Los objetivos que cada institución u organismo se fije con el desarrollo de los modelos.

Los modelos, como herramientas de las políticas económicas, son creados para fines concretos y estos a su vez determinan en gran medida la forma en que aquellos son construidos. Podemos ver, así como existen profundas diferencias entre modelos desarrollados por instituciones y organismos específicos, y como dichas diferencias responden en gran medida a los roles que juegan dichos organismos en el diseño y conducción de determinadas políticas.

Tenemos por ejemplo los modelos originales desarrollados por el FMI (Ver Polak, 1957) y el Banco Mundial (Ver Chenery y Bruno (1962) y MacKinnon (1964)). Los mismos si bien presentan algunas características comunes en cuanto a las variables incluidas y las macro-relaciones económicas analizadas se diferencian profundamente por sus estructuras en función de los diferentes objetivos de las organizaciones que lo desarrollan. En el caso del FMI sus modelos tenían como objetivo determinar los valores de determinados instrumentos de política (en especial los créditos internos y la tasa de cambio) para alcanzar una posición equilibrada y sustentable de la balanza de pagos y la estabilidad de precios, que era a su vez el mandato del FMI (Mills, 1992). En el caso del Banco Mundial sus modelos se orientaban a estimar los niveles de inversión, financiamiento externo e importaciones que eran requeridos para alcanzar determinadas metas del crecimiento del producto (PIB); estos modelos eran en esencia modelos de brechas vinculantes para el desarrollo (Mills, 1992)¹⁰. Estas notables diferencias en objetivos se reflejaban de forma marcada en las estructuras, relaciones y

¹⁰ Más recientemente, y con los cambios de paradigma acontecidos a lo interno del Banco Mundial, se desarrolló en Agenor et al (2003) un nuevo modelo macro para el análisis integrado de la pobreza y sobre el efecto de los shocks exógenos sobre la distribución del ingreso (Panigo y Toledo, 2007).

particularidades de modelación seguidos en cada una, haciendo para uno de ellos sumamente complejo responder a las preguntas trazadas para el otro.

En el anexo 1 se presenta una taxonomía de modelos tomada de Panigo y Toledo, 2007 que presenta esta pluralidad de fines y presupuestos teóricos para un grupo seleccionado de modelos de política en instituciones nacionales y multinacionales.

b) La existencia activa de programas académicos de investigación y formación tanto de los paradigmas convencionales como de los alternativos.

Es innegable el vínculo cercano del entorno académico dominante sobre el desarrollo práctico de los modelos de política. Ello está incluso muy presente en la producción de alternativas, en donde es vital la existencia de un dinámico programa de investigación académico en activo para su proliferación y desarrollo¹¹. La formación teórica de los economistas, sus creencias de cómo el mundo funciona y cuáles son los principales argumentos teóricos que lo explican es la variable subyacente fundamental de la selección de cualquier modelo o ecosistema de modelos para la conducción de políticas.

c) Las características específicas de las economías para las cuales los mismos han sido desarrollados. Esto es: la concordancia de hipótesis, supuestos y mecanismos de transmisión del modelo en la economía en que se desarrolla.

Por último, es necesario destacar que un modelo es en última instancia tan bueno como su capacidad de reproducir las relaciones subyacentes de la estructura que modela. Un modelo sustentado sobre relaciones espurias o que sea incapaz de captar las relaciones que realmente están condicionando el funcionamiento de la economía será en la práctica poco funcional para apoyar o servir de insumo para el diseño de políticas públicas. Al contrario de lo que propugna la vertiente más radical del instrumentalismo monetarista impulsado por Milton Friedman, en la gran mayoría de los casos la coherencia y veracidad en los supuestos de los modelos no solo importan, sino que son en la práctica elementos fundamentales para el desarrollo de modelos consistentes (Rodrik, 2015) y capaces de ajustar en el mediano y largo plazo las proyecciones y simulaciones realizadas. En la práctica este es otro criterio que

¹¹ Los *modelos de consistencia stock flujos postkeynesianos* por ejemplo cuentan actualmente con un activo programa de investigación académico, mayormente centrado en el Levy Economics Institute of Bard College en Estados Unidos, donde se concentran un gran número de economistas –mayormente postkeynesianos- que han impulsado en los años recientes dicha alternativa de modelación. Entre los autores más destacados del mismo están los ya citados Wynne Godley, Francesco Zezza y Gennaro Zezza. Los trabajos de dicho equipo de investigación pueden ser consultados con integridad en la página de la institución: <http://www.levyinstitute.org>.

suele ser definitorio a la hora de elegir la inclusión o exclusión de variables en los modelos, y en sentido general los enfoques y metodologías que más se ajustan a contextos y estructuras económicas particulares.

En este sentido siempre cabe hacer la alerta en economías subdesarrolladas sobre la necesidad de evitar las *importaciones acríticas* de enfoques y metodologías que pueden lograr en la práctica determinado respaldo empírico, pero que no puedan ser sustentadas a nivel teórico para economías periféricas. La introducción de mecanismos de transmisión poco realistas o la imposición de estructuras de funcionamiento inexistentes, tienen el peligro de terminar en la obtención de un modelo plagado de relaciones espurias, que bajo los principios de minimización del error presente en la gran mayoría de las técnicas de regresión econométricas y los altos grados de correlación que ostentan la gran mayoría de series macroeconómicas pueden presentar un alto grado de ajuste estadístico, sin reflejar relaciones con determinado grado de causalidad. Y es justamente el intento de obtener (medir) “relaciones causales” y no solo “meras correlaciones estadísticas” lo que ha de guiar en la práctica la construcción de un buen modelo de política.

CAPÍTULO II: CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO STOCK - FLUJO PARA CUBA.

En el presente capítulo se desarrollan las principales premisas teóricas y elementos constitutivos de un modelo de consistencia stock - flujo para la economía cubana. En este sentido se construyen a nivel formal los dos principales componentes que integran dicho tipo de modelo: las matrices de consistencias stock-flujos y el sistema de ecuaciones de comportamiento.

Para dar cumplimiento a los objetivos anteriores, el capítulo se dividirá en cuatro epígrafes. El primero abordará los antecedentes de modelaciones macroeconómicas en la economía cubana. Un segundo epígrafe analizará las premisas metodológicas y teóricas que guiarán la construcción del modelo stock-flujo para Cuba. Un tercer epígrafe abordará la construcción de las matrices de transacciones y balances sectoriales que componen el modelo. Finalmente, se sintetizarán las principales relaciones macroeconómicas, identidades contables y ecuaciones de comportamiento que dan forma al modelo desarrollado.

2.1 Antecedentes en la modelación macroeconómica en Cuba.

La experiencia cubana en el desarrollo de macro-modelos no ha sido de tan larga data como en otras partes de nuestra región, algo que es comprensible si se analiza la poca influencia que tuvo la economía convencional occidental en la isla en los primeros treinta años del proceso revolucionario. En este sentido, si bien existieron determinadas experiencias de construcción de matrices Insumo-Producto y pequeños modelos de proyecciones como herramienta de los planes prospectivos, los cuales tenían un referente directo en las metodologías similares empleadas en el campo socialista europeo, no fue hasta finales de la década de los 80s donde las primeras modelaciones econométricas de teorías occidentales comienzan a ser desarrolladas en la academia y centros de investigación del país.

Los primeros modelos econométricos realizados para la economía cubana estuvieron enfocados principalmente al análisis del crecimiento, la productividad y la eficiencia, en base a funciones de producción macroeconómicas. Los mismos constituían pequeños modelos uniecuacionales para el análisis de la producción en la economía nacional en base a las teorías occidentales de los factores de producción, el empleo de funciones Cobb-Douglas y de técnicas de desagregación como las de *“contabilidad del crecimiento”*. En 1989, González et al (1989) emplean por primera vez las funciones de producción Cobb-Douglas para analizar la eficiencia en la economía cubana entre 1960 y 1988 (Doimeadios, 2007).

Trabajos similares en el ámbito del crecimiento continuaron empleando dichos modelos o similares en los años siguientes, entre los que se destacan Mendoza y Álvarez (2002) y Mendoza (2003). En Doimeadios (2007) se continúa esta línea de investigación, incluyéndose una descomposición de la Productividad Total de los Factores (PTF) en diferentes determinantes. Mientras, Cribeiro (2011) emplea técnicas similares con especial énfasis en el análisis de la contribución al crecimiento del factor trabajo y Ubieta (2019) estima un producto potencial para la economía cubana en base a diferentes técnicas, tales como una función de producción, Tendencias Segmentadas y el Filtro Hodrick-Prescott.

También enfocados al tema del crecimiento, pero desde el punto de vista de las restricciones impuestas por el sector externo, han existido determinadas experiencias de construcción de *“modelos de crecimientos restringidos por la balanza de pagos”* siguiendo el enfoque planteado en Thirlwall (1979) o desarrollos similares que hacen marcado énfasis en la relación entre el crecimiento, las exportaciones, importaciones y trasferencias de flujos externos. En este sentido es posible destacar las contribuciones de Alonso y Sánchez-Egozcue (2005), Cribeiro y Triana (2005), Vidal y Fundora (2008), así como Palacios (2019). En la mayoría se estima las elasticidades de las importaciones y exportaciones, así como la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de la balanza de pagos, a partir de las elasticidades estimadas. En especial, Vidal y Fundora (2008) introducen una estimación mediante el Filtro de Kalman que permite la estimación mediante coeficientes que cambian en el tiempo. Todos estos trabajos encuentran evidencia suficiente para afirmar la existencia de una restricción activa desde el sector externo para el crecimiento de la economía nacional, resultando en la mayoría de los casos la elasticidad de las importaciones mayor que la de las exportaciones.

Fuera de los modelos de crecimiento, el empleo de modelos macroeconómicos tanto uniecuacionales como los denominados “modelos VAR o de vectores auto regresivos”, inspirados en la Crítica de Sims (1980), han tenido determinada relevancia en el ámbito de la política monetaria. De esta manera en Vidal (2007) se estima un modelo VAR para el análisis de la política monetaria, el primero de su tipo en el país. Así mismo, en Pérez Soto (2011) se construye un indicador adelantado para la inflación en pesos cubanos, mediante un filtro de Kalman y el empleo de las funciones Estado Espacio. Igualmente, en Lage (2016) se emplean modelos econométricos uniecuacionales para el análisis de la inflación y la relación entre la cantidad de dinero y los componentes del ingreso nacional -en términos nominales-.

Así mismo, trabajos relacionados con el consumo (Seijas, 2018), la evolución fiscal (Hidalgo y Doimeadios, 2016), entre otros temas, también han sido analizados mediante

procedimientos econométricos y modelos derivados de la teoría macroeconómica, enfocados a análisis parciales.

En este sentido, si bien el desarrollo de modelos uniecuacionales o aplicaciones parciales de la macroeconometría han ido tomando fuerza en las últimas décadas en la investigación en Cuba, el desarrollo de macro modelos multi-ecuacionales o multi-sectoriales, que es a lo que de forma estrecha hemos definido al referirnos a *modelos macroeconómicos*, tienen en la práctica pocos exponentes en la academia cubana. Además del macro-modelo VAR estimado en Vidal (2007), solo el modelo presentado en Hidalgo y Cribeiro (2015) reúne las características de un modelo macroeconómico multi-ecuacional. El mismo se desarrolla en los marcos de un análisis sobre las posibles estrategias de crecimiento y equilibrio macroeconómico de la economía cubana en un mediano plazo. En este se identifican las principales restricciones para el crecimiento de la economía nacional, así como escenarios de trayectorias de los déficits fiscales, la deuda pública, los ingresos y gastos del presupuesto, así como la sostenibilidad de las cuentas externas y las necesidades de financiamiento consistentes con determinadas metas de crecimiento (Hidalgo y Cribeiro, 2015).

El modelo se estima para un total de 27 variables, de las cuales tres (3) constituyen metas de crecimiento, ocho (8) variables exógenas, ocho (8) variables endógenas, cinco (5) identidades contables y tres (3) instrumentos de política. El modelo de Hidalgo y Cribeiro (2015) se construye tomando como punto de partida elementos de la teoría macroeconómica convencional y contextualizándolo con las particularidades propias de la economía cubana. El mismo se desarrolla a su vez por tres bloques fundamentales: *producción, demanda agregada, y cuentas de sostenibilidad (brecha fiscal y externa)*, en el cual se integran elementos de *identidades macroeconómicas con ecuaciones estimadas de comportamiento*. Las ecuaciones de comportamiento fueron estimadas a partir de series estadísticas provenientes de las estadísticas oficiales publicadas en varios años del Anuario Estadístico de Cuba entre el periodo 1975 y 2012. Las variables empleadas estaban dadas a precios constantes de 1997, excepto los ingresos fiscales (Hidalgo y Cribeiro, 2015). Un resumen de las ecuaciones de comportamiento del modelo analizado queda resumido en la Tabla 2, mostrada a continuación:

Tabla 2: Ecuaciones de Comportamiento del modelo macroeconómico estimado en Hidalgo y Cribeiro (2015).

<u>Variables</u>	<u>Ecuaciones de Comportamiento e Identidades</u>
(1) Producción (Y)	$Y = F(L_{it}, K_{it}, M_{it})$
(2) Inversión (I)	$I_t = F(K_{t+1}, K_t)$
(3) Consumo de Hogares (CH)	$CH = F(PIB, PIB_{t-1}, O_i, CH_{t-2})$
(4) Gasto Público (G)	$G_t = F(d_s, IF)$
(5) Ingresos Fiscales (IF)	$IF = F(PIB)$
(6) Deuda Interna - PIB (d_s)	$d_s = (b_0 * \delta_t - b_t) * (n-i/ \delta_t - 1)$
(7) Exportaciones Netas (XN)	$XN = Y - (C + G + I)$
(8) Importaciones (M)	$M = F(PIB, ipm)$
(9) Exportaciones (X)	$X = XN - M$
(10) Saldo en Cuenta Corriente (SCC)	$SCC = XN + BT + BR$
(11) Inversión Extranjera Directa	$IED = SCC_t - SCC_s$
(12) Ahorro total (S_t)	$S_t = S_{ext} + S_{prod} + S_{pub}$

Fuente: Elaborado a partir de Hidalgo y Cribeiro (2015) ¹².

Sin lugar a dudas, el trabajo realizado en Hidalgo y Cribeiro (2015) resulta uno de los esfuerzos más integradores en términos macroeconómicos realizados para la economía cubana, siendo este, como así reconocen sus autoras, capaz de integrar un grupo considerable de trabajos investigativos llevados a cabo por académicos cubanos de forma aislada. El mismo permitió construir la primera experiencia de análisis prospectivo integrado para escenarios de mediano plazo en la economía cubana desde que fueron discontinuados los planes quinquenales a inicios de la década de los 90s, todo esto bajo una rica concepción teórica y técnicas de modelación macro-económicas estructurales ampliamente difundidas en las economías latinoamericanas.

Dada la ausencia total de un bloque monetario en donde pueda estimarse elementos relacionados a la inflación, tanto en forma de deflactor de las variables macro-agregadas como de índices de precio al consumidor (IPC) para los mercados específicos de la población, la misma debe ser asumida no solo exógena a la determinación de las variables reales, sino exógena al modelo mismo. Esta debilidad, señalada en León (2015), llevó a asumir predeterminados los elementos relacionados a la inflación, asumiéndose una ratio de 3% y 4,5% de inflación para los periodos de crecimiento moderado y alto del producto

¹² K - stock de capital, L - empleo, M - insumos intermedios importados, O_i - otros ingresos de la población, i - tasa de interés nominal efectiva, ipm - índice de precios de las importaciones, S_{ext} - ahorro externo, S_{pub} - ahorro público.

respectivamente¹³. Esta limitación, sin embargo, no demerita en ningún sentido el esfuerzo realizado, que brinda un marco de referencia indiscutible sobre el que es necesario volver para avanzar sobre cualquier futura estrategia de modelación macroeconómica multi-ecuacional en la economía cubana.

En el sentido de superar esta limitación, así como esclarecer la consistencia en términos flujos y stock subyacente al modelo planteado en Hidalgo y Cribeiro (2015), se realiza en León (2015) la propuesta de un marco de consistencia para el análisis de la estabilidad monetaria en la economía cubana. En la misma se desarrolla una herramienta denominada “*Balance Financiero Global*”, el cual recoge en una matriz dividida por sectores institucionales (hogares, empresas, gobierno y sector financiero), las transacciones entre los mismos, así como su composición para un contexto bi-monetario (CUC - CUP). Así mismo León (2015) analiza la dinámica de la inflación en diferentes mercados de la economía (especialmente el agropecuario), bajo una lógica de “*programación monetaria*” siguiendo en gran medida a Lage (2016). En este sentido realiza un primer intento de integración de un módulo monetario a la modelación realizada en Hidalgo y Cribeiro (2015) en base a una ecuación de equilibrio monetario sustentada en la teoría cuantitativa del dinero.

La construcción de un Balance Financiero Global para la economía cubana había contado ya con varios antecedentes importantes en los años anteriores. Así tenemos las propuestas realizadas en Hidalgo y Doimeadios (2007), Doimeadios, Hidalgo, Licandro y Licandro (2011), Díaz (2013) y el trabajo desarrollado por los investigadores Oscar U-Echeverría y Liu Mok del Instituto Nacional de Investigaciones Económicas en el año 2013 para el Ministerio de Economía y Planificación (U-Echeverría y Mok, 2013).

En los mismos se desarrollan propuestas muy similares de un Balance Financiero Global para Cuba, siendo característica la división de la matriz de consistencia en dos cuadrantes, en razón de la naturaleza de los flujos implicados. Un primer cuadrante recogería las transacciones reales de bienes y servicios entre los sectores institucionales, mientras que el segundo reflejaría las transacciones nominales o flujos financieros (dividido por instrumentos: circulante, depósito, crédito interno, etc.). Cada fila de los cuadrantes mostraría como cada sector institucional transfiere fondos hacia el resto de los sectores, mientras que las columnas indicarían el ingreso que cada sector recibe de los demás. El resultado neto de las columnas

¹³ Vale la pena señalar que, en un entorno de precios regulados administrativamente, como los que priman en el sector estatal de la economía, hubiese sido en la práctica muy difícil estimar ecuaciones y valores realistas para la dinámica de la inflación, la cual sigue en gran parte de la economía patrones mayormente discrecionales.

del cuadrante uno daría como resultado los saldos de ahorro-inversión de cada sector institucional, mientras que los saldos del segundo cuadrante reflejarían la variación de la posición neta de financiamiento de los mismos (Díaz, 2013; León, 2015).

Como puede observarse, el desarrollo en las últimas tres décadas de un grupo significativo de investigaciones en el campo de la macroeconomía y la modelación ha permitido avanzar en análisis rigurosos de disímiles y necesarios temas del desenvolvimiento agregado de la economía cubana. Especialmente en varios de los trabajos más recientes se ha intentado incursionar en enfoques cada vez más globales e integradores que permitan analizar de forma consistente y simultánea las interacciones macroeconómicas de los diferentes procesos que caracterizan el crecimiento y los balances sectoriales de nuestra economía.

El desarrollo presentado en este trabajo se nutre en gran medida de los muchos avances que en términos de econometría y modelación macroeconómica han sido logrados en el país en las últimas décadas, en especial, de las propuestas metodológicas para la construcción de las matrices de consistencia macroeconómica y los modelos de ecuaciones simultáneas antes señalados.

2.2 Premisas generales para la construcción de un modelo macroeconómico para Cuba.

Como resultado de las evaluaciones realizadas en el primer capítulo de nuestro trabajo en torno a las diferentes alternativas de modelación más representativas de la literatura, fue seleccionado para su desarrollo la construcción de un *modelo de consistencias stock-flujo*, enmarcado en los preceptos de modelación post-keynesiana anteriormente comentados y adaptado en muchos aspectos a las condiciones propias de la economía cubana.

Se tomaron en cuenta para la selección de dicho enfoque, en primer lugar, los objetivos generales propuestos para el modelo que se pretendía desarrollar, esto es: *un modelo para el análisis y diseño de políticas económicas en el corto y mediano plazo, la coordinación macroeconómica y la representación de conflictos de política y sus alternativas*. En este sentido, se tuvo en cuenta la capacidad del modelo propuesto para interrelacionar de manera dinámica los flujos reales y financieros de la economía, lo que permitiría un análisis pormenorizado de las alternativas y proyecciones de política tanto en los procesos de producción y distribución del ingreso nacional, como de las elecciones de financiamiento de los diferentes agentes y su impacto sobre los excesos de liquidez y presiones desestabilizadoras hacia otros sectores.

Los modelos stock-flujo representan en este sentido una muy interesante propuesta de modelación para las necesidades concretas de nuestra economía, no solo porque permiten desarrollar un amplio marco analítico en base a supuestos relativamente sencillos sino porque dado su enfoque fundamentalmente monetario-financiero, están justamente orientados desde su concepción al análisis de cuestiones que a día de hoy constituyen retos fundamentales de nuestra economía: los desequilibrios fiscales, los excesos de liquidez, los desbalances sectoriales, las reservas y ahorros involuntarios, etc. En muchos sentidos su utilidad fundamental radica principalmente en su capacidad de responder preguntas relevantes sobre estos procesos, tanto de las dinámicas subyacentes que los condicionan como de los caminos y esfuerzos necesarios -en términos macro mayormente- para corregirlos.

De manera señalada se tuvo en cuenta la necesidad de contar con un marco analítico coherente para unificar en un mismo espacio el sistema de interrelaciones entre los diferentes flujos de la economía, que posibilitara “disciplinar” las estadísticas en un esquema común e integrador de consistencia. Igualmente, influyó en nuestra selección la sencillez y relativa simplicidad de las ecuaciones que normalmente componen las relaciones de comportamiento de los modelos stock-flujo, que no implican la necesidad de imponer un enfoque optimizador ni micro fundamentado sobre el comportamiento de los agentes económicos, lo que permitiría representar de una manera más realista las relativamente poco desarrolladas relaciones monetario mercantiles y ajustes de mercado presentes en nuestra economía.

En este último sentido, el modelo desarrollado se propuso incluir dos elementos fundamentales que identifican a la economía cubana y que comúnmente no caracterizan las estructuras de los modelos stock-flujo tradicionales:

a) Una estructura que internalice elementos claves de la economía nacional como el bajo desarrollo de las relaciones monetario-mercantiles, los ajustes mayoritariamente vía cantidad, los mecanismos de transmisión no tradicionales, el funcionamiento no competitivo de la gran mayoría de los mercados y la virtual inexistencia de mercados financieros desarrollados, etc.

b) Las restricciones vinculantes de la economía cubana por el lado de la oferta y, en especial, las asociadas a la escasez crónica de divisas, como factores que en la práctica terminan determinando los valores efectivos de los distintos componentes de la demanda agregada, entre otros flujos relevantes. En este sentido, se construye un modelo de economía racionada por la oferta, donde constantemente ocurren procesos de comportamiento involuntario, en especial en las decisiones de ahorro y consumo de los agentes, con procesos de ahorro forzoso (involuntario) de las empresas y los hogares.

Por su parte, se realizó una separación analítica por sectores institucionales de la economía, siguiendo la metodología descrita en el “*Monetary and financial statistics manual and compilation guide*”¹⁴ del Fondo Monetario Internacional en su versión de 2016 (FMI, 2016). Optando por un nivel intermedio de desagregación que comprendería la subdivisión de la economía en cuatro sectores institucionales fundamentales¹⁵:

1) *Sociedades no financieras*. Incluye las empresas del sector estatal y mixto no relacionadas a operaciones financieras.

Asimismo, con el fin de captar de una manera más clara los flujos vinculados a la inversión y distinguirlos de la actividad corriente del sector empresarial, se separan en una *cuenta corriente* y una *cuenta de capital* los flujos de las sociedades no financieras.

2) *Sociedades financieras*. Divididas en el Banco Central y el resto de las instituciones financieras del país.

3) Sector *Hogares*. Constituido por los hogares en su función de productores y trabajadores por cuenta propia.

4) *Gobierno general*. Incluye de forma consolidada los gobiernos central, provincial y local, pero no las empresas públicas.

5) Adicionalmente el modelo integra una “cuenta de balance” que registra las operaciones de cada sector institucional realiza con el resto del mundo.

Se siguen así, en gran medida, las consideraciones en torno a los niveles de desagregación propuestas en Burgess et al (2016) y Zezza y Zezza (2020), los cuales desarrollan modelos stock-flujos para el análisis de políticas públicas en las economías de Reino Unido e Italia, respectivamente. Los mismos hacen reiterado énfasis en avanzar en un nivel de desagregación que combine la capacidad de responder preguntas relevantes para los diseños de política, con una escalabilidad que no convierta en totalmente ilegible los resultados arrojados por el modelo. Así mismo, la disponibilidad estadística para el desarrollo y sostenimiento en el tiempo de este tipo de modelo resulta otro elemento clave para la selección

¹⁴ Se emplea una clasificación internacional estándar de las cuentas nacionales y financieras, para hacer compatible la desagregación institucional, así como la gran mayoría de los flujos y transacciones incluidas en el modelo, con la clasificación de cuentas nacionales empleada por la Oficina Nacional de Estadística e Información.

¹⁵ La principal diferencia con la clasificación propuesta en el Manual del Fondo a este nivel de desagregación, lo constituye la exclusión en el modelo del sector institucional: “instituciones sin fines de lucro que prestan servicios a los hogares”.

de los niveles de desagregación tanto sectorial como de los tipos de flujos e instrumentos incluidos en el mismo.

Como es común en los modelos stock-flujo, el mismo se desarrollará en términos corrientes, de manera tal que permita “cuadrar” los diferentes procesos de producción, distribución y redistribución del ingreso, así como las variaciones de los diferentes stocks de la economía. En los dos epígrafes siguientes mostraremos con detalle las relaciones formales del modelo, así como las matrices y ecuaciones que lo componen, para posteriormente discutir sobre el empleo y la utilidad para la economía cubana de esta propuesta de modelación.

2.3 Matrices de consistencia del modelo stock-flujo.

Las matrices de consistencia que presentaremos a continuación están desarrolladas en el espíritu analítico propuesto en Godley y Lavoie (2007), así como los trabajos posteriores desarrollados por Nikiforos y Zezza (2017) y Zezza (2018).

En la construcción de la matriz de consistencia se asumieron algunos supuestos generales para describir la economía cubana en el escenario actual, así como para garantizar la coherencia contable del modelo, aun cuando en la práctica las transacciones no ocurren en la forma exacta mostrada en la matriz. Algunos de estos supuestos se resumen a continuación¹⁶:

a) Se asume que todo el financiamiento anual del gobierno es comprado por el Banco Central en forma de Bonos Soberanos, aun cuando esto no es exactamente así, dado que una parte menor de la misma fue colocada en años recientes en el sistema financiero. Aun así, podemos argumentar que este supuesto es relativamente sólido, puesto que en última instancia en una buena parte de estas colocaciones el BCC se ha mantenido interviniendo en el mercado interbancario a fin de garantizar la liquidez para la compra de dichos bonos por parte de los bancos comerciales. Igualmente, este es un supuesto que podría levantarse sin introducir modificaciones de peso a la lógica de la matriz.

b) Se asume que los hogares solo guardan efectivo en moneda doméstica, no incluyéndose con ello los stocks de efectivo en moneda extranjera que puedan estar actualmente en manos de las familias. El modelo, si bien incluye determinados elementos relacionados a transacciones informales (ej: importaciones de personas naturales) no incluye instrumentos

¹⁶ Otro grupo de supuestos, referidos a los datos con que será completada la matriz son analizados en el epígrafe uno del capítulo tres.

relacionado a sus stocks o la variación de los mismos. En futuras investigaciones podría valorarse su inclusión, si se lograsen obtener estimaciones consistentes de dichos agregados.

c) Atendiendo a una razón de consistencia contable, pero también a un criterio conceptual estándar en los modelos stock-flujos, el consumo de gobierno se anota en la cuenta de producción de las empresas como parte de los procesos de creación del ingreso nacional. Contablemente, en la práctica no todo el consumo de gobierno¹⁷ constituye un ingreso para estas empresas; una parte importante de su consumo corresponde al pago de la fuerza de trabajo empleada en la producción de los servicios o bienes prestados por el gobierno. Aun así, dicho ajuste contable no constituye a la larga una limitación permanente en la consistencia del modelo, pues dichos salarios posteriormente se anotan pagados desde la cuenta de las empresas hacia los hogares, dejando en el balance de las empresas solamente aquellos ingresos que estas realmente perciben por sus servicios prestados al gobierno.

De esta manera, se construyen en las Tabla 3: *La Matriz de Flujos y Transacciones*, la cual recoge de forma consistente el conjunto de flujos entre sectores del modelo. La parte superior de la misma o primer cuadrante se construye siguiendo el principio de doble contabilidad: “de quien y para quien”, representándose con el signo (+) un flujo positivo para el sector que lo recibe y con el signo (-) un flujo negativo para el sector que lo envía. La matriz de flujos y transacciones recoge en su totalidad los procesos de creación, distribución y redistribución del ingreso, así como por “debajo de la línea”, en su segundo cuadrante, la variación de los activos y pasivos de cada uno de los sectores institucionales recogidos en el modelo.

La primera parte de la Matriz recoge en su parte superior los procesos de generación del ingreso, contenidos en las cinco primeras filas, que agrupan los diferentes componentes del PIB por el lado del gasto (demanda agregada), así como una cuenta memorándum que resulta de la suma de dichos componentes. Seguidamente la matriz anota los procesos de distribución primaria del ingreso compuesto por dos partidas fundamentales: la remuneración de asalariados, trabajadores por cuenta propia y cooperativistas (remuneración a los hogares) y los impuestos sobre la producción y las importaciones netos de subvenciones cobrados por el gobierno. Se introduce a continuación una cuenta memorándum que recoge los excedentes brutos de explotación de las sociedades no financieras.

¹⁷ El consumo de gobierno se anota “al costo de producción” más el valor de las tarifas no mercantiles.

<i>Tabla 3: Matriz de Flujo de Transacciones</i>	Sociedades No Financieras		Resto de Sectores Economía Nacional				Resto del Mundo	
<u>Flujos Reales Corrientes</u>	Corriente	Capital	Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras			
					BCC	SF		
Consumo de Hogares	+ CH		- (CH)					0
Consumo de Gobierno	+ CG			- CG				0
Formación Capital Fijo	+ FBK	- FBK						0
Exportaciones Netas	+ XN						- XN	0
Memo [Producto Efectivo]	[Y]							0
Remuneración a los hogares	- RH		+ RH					0
Impuesto netos sobre produ. y imprt.	- INPM			+INPM				0
Memo [Excedente Bruto de Operaciones]	[EBO]							
Impuestos Directos	- IDE		- IDH	+ (IDE + IDH)				0
Transferencias internas desde el gobierno	+ TRE		+ TRH	- (TRE + TRH)				0
Distribución de Utilidades	- UE	+ UI		+ AE				0
Transferencias Externas	+REE		+REH	+REG			- T	0
Saldo Sectorial de Transacciones Reales	SE	SEK	SH	Sg	0	0	SCC	
	Sociedades No Financieras		Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras		Resto del Mundo	
<u>Cambios en los stocks economía</u>	Corriente	Capital			BCC	SF		
Efectivo en Circulación			+ ΔEC		- ΔEC			0
Depósitos	+ ΔDE		+ ΔDH			- (ΔDH + ΔDE)		0
Reservas Bancarias					- ΔRB	+ ΔRB		0
Crédito	- ΔCE		- ΔCH			+ (ΔCH + ΔCE)		0
Otros activos Interno netos	+ΔOIN				-ΔOIN			0
Inversión Extranjera Directa Neta		- ΔIED					+ Δ IED	0
Deuda externa neta	- ΔDEE			- ΔDEG		- ΔDESF	+ (ΔDEE + ΔDEG + ΔDESF)	0
Crédito neto al gobierno - Bonos soberanos				- ΔCNG	+ ΔCNG			0
Reservas Internacionales					+ Δ RIN		- Δ RIN	0
Δ Valor Neto o Posición Neta de Financiamiento	ΔPNFE	ΔVEK	ΔPNFH	ΔPNFG	0	0	SCK	0

Posteriormente, se anota una serie de transacciones que componen la redistribución del ingreso: los impuestos directos cobrados por el gobierno, las transferencias internas del gobierno a los hogares y las empresas, así como la distribución de utilidades internas de las sociedades no financieras. Una penúltima fila recoge las diferentes transferencias externas (rentas netas de factores y transferencias corrientes sin contrapartida) en las que incurre cada sector institucional interno, la cual tiene como contrapartida su anotación en la cuenta de operaciones con el resto del mundo.

El análisis vertical de este primer cuadrante arroja como resultado los saldos sectoriales de transacciones y flujos reales que constituyen a su vez los balances de ingresos y gastos de cada sector y con ello sus saldos de ahorro-inversión.

Seguidamente, la segunda parte de la matriz de flujos y transacciones muestra los procesos de aumento o disminución de activos y pasivos, o lo que es lo mismo, la variación de los stocks de la economía. Adicionalmente se incluyen las operaciones de las instituciones financieras, reflejándose así mismo los procesos de creación y distribución de la oferta monetaria. Su saldo vertical corresponde, como ya dijimos, a la variación del valor neto o posición neta de financiamiento de cada sector, mientras que la horizontal muestra las interacciones de los sectores institucionales en la recomposición de sus stocks, y atendiendo al criterio de consistencia horizontal, todas sus filas suman cero.

En sentido general, todas las filas de la matriz de flujos y transacciones -en ambos cuadrantes- por definición suman cero, dado que toda anotación en una fila representa o bien ingresos en un sector y gastos en otros como contrapartida, o bien variación en los activos de un sector que representan variación en los pasivos de otro, anotados con signos contrarios.

Dado que la matriz de flujo y transacciones parte de un principio de contabilidad cuádruple, cada flujo es al mismo tiempo: a) un ingreso de un sector, b) un gasto de otro, c) una variación de los activos/pasivos del sector que recibe, d) y una variación de activos/pasivo en otro sector de la economía. En base a dicho principio, es exigencia y precondition para la consistencia de la matriz como un todo que los saldos sectoriales del primer cuadrante de la misma sean iguales a la variación del valor neto o posición neta de financiamiento obtenida como saldos del segundo cuadrante. De esta manera el saldo de cada sector refleja el resultado deficitario o superavitario de sus operaciones corrientes, o lo que es igual los cambios netos en sus activos y pasivos "por debajo de la línea".

Finalmente, es necesario decir que si bien a este nivel de desagregación la matriz de flujos y transacciones propuesta refleja de una forma bastante consistente las principales operaciones intersectoriales que ocurren en la economía nacional, no es y no puede ser un mapa 1x1 de la totalidad de operaciones en que se incurre. En este sentido, la matriz es relativamente simple en comparación con todas y cada una de las partidas e instrumentos descritos en la contabilidad nacional y en el sistema de contabilidad financiera que pueden tener algún monto relevante en la economía cubana. Tal como se analiza en Burgess et al (2016) este elemento de la matriz de consistencia es relevante en dos aspectos fundamentales: a) al incurrirse en una simplificación del número de flujos e instrumentos con respecto a los de contabilidad nacional pueden realizarse agregaciones conceptualmente incorrectas o que no reflejen del todo la diversidad de los procesos subyacentes que le dan forma; b) se impone un gran número de “restricciones 0” al comportamiento de determinados sectores, (por ejemplo, se asume que todas las utilidades pagadas de la economía corresponden a las sociedades no financieras, imponiéndose como “restricción 0” el pago de utilidades por las instituciones del sistema financiero).

Claramente, estas son limitaciones significativas cuando se desea construir una representación consistente de la dinámica de comportamiento de cada sector institucional de la economía, más en la práctica son ineludibles en el proceso de conformación de un “modelo” que no describe ni puede describir de forma exacta todos y cada uno de los procesos que toman forma en la operativa real de cada sector. Estos problemas de agregación, así como la imposición de “restricciones 0” a determinados flujos en los diferentes sectores, pueden conllevar a atribuir a un sector determinado un gasto o un ingreso que es operado en la práctica por otro sector, lo que finalmente puede llevar a inconsistencias en los saldos sectoriales que se obtendrían con un residuo (positivo o negativo) con respecto a su valor real. Para que un modelo stock flujo sea útil y operable para el análisis de política no sería necesario en la práctica que este residuo fuese cero (Burgess et al, 2016), más si sería positivo que fuese lo más reducido posible y que de alguna manera pudiese analizarse su comportamiento tendencial de forma tal de que pueda ser internalizado y descontado del modelo.

2.4 Ecuaciones de comportamiento.

Una vez construidas las matrices del modelo, y garantizada su consistencia, se cuenta con una base analítica sólida sobre la cual construir las ecuaciones de comportamiento y las identidades contables que dan forma y dinámica a los modelos stock-flujo. En el presente epígrafe se analizarán de forma detallada las principales relaciones contenidas en dichas

ecuaciones e identidades, reflejándose de forma simplificada la causalidad de los diferentes procesos representados en las matrices. Para ello se distingue entre los procesos que determinan la demanda (d) o la oferta (s) de flujos específicos, anotándose así una serie de “identidades de causalidad” que solo harán notar la dirección de dichos flujos.

El modelo cuenta así con un total de 41 variables relevantes y 81 ecuaciones, de las cuales 32 corresponden a “identidades de causalidad”, 16 son ecuaciones de comportamiento y las 33 restantes corresponden a identidades que reflejan equivalencias contables de los agregados que se emplean en el modelo y en ocasiones permiten determinar cómo residuo una variable del mismo¹⁸.

2.4.1 Comportamiento del sector de los Hogares.

El comportamiento general de los hogares en Cuba sigue en su dinámica general los patrones de una economía restringida por la oferta. Los mismos generan ingresos a través de los salarios que reciben de las sociedades no financieras (RH_t), así como las transferencias que obtienen del gobierno (TRH_t) y del resto del mundo en forma de remesas (REH_t). A su vez, pagan los impuestos (IDH_t) que el sector gobierno les demande en una proporción fija de sus ingresos. El ingreso disponible tras dichas deducciones los ocupa en la compra de bienes y servicios (CHF_t (d)) en mercados racionados por la oferta (CHF_t (s)), lo que deja como resultado un saldo de liquidez involuntaria (SH) que a su vez divide entre ahorro bancarizado (DEPH_t) y efectivo (EF_t) en base a una decisión simple de portafolio. Las ecuaciones que describen dicho comportamiento se relacionan a continuación:

$$YD_t = RH_t (s) + REH_t (d) + (TRH_t (d) - IDH_t (s)) \quad (1)$$

$$CFH_t (d) = CFH_t (s) \quad (2)$$

$$IDH_t (s) = IDH_t (d) \quad (3)$$

$$SH_t = YD - CFH_t (d) \quad (4)$$

En el modelo se asume además que tanto los salarios (RH_t), como las remesas (REH_t) recibidas por los hogares y las transferencias del gobierno (TRH_t) son exógenas a la operativa

¹⁸ Los modelos macroeconómico se componen de 3 tipos de ecuaciones fundamentales: a) *Ecuaciones de comportamiento*. Que establecen la relación entre variables y se estiman por métodos econométricos o de calibración. b) *Identidades contables*. Las mismas se cumplen siempre y reflejan la contabilidad de los agregados que se emplean en el modelo. c) *Condiciones de equilibrio*. Permiten balancear cuentas de variables agregadas y cierran los bloques de ecuaciones.

de dicho sector, y se determinan en la dinámica de aquellos sectores que generan dichos flujos. De esta manera se recoge que:

$$RH_t (s) = RH_t (d) \quad (5)$$

$$RE_{Ht} (d) = RE_{Ht} (s) \quad (6)$$

$$TR_{Ht} (d) = TR_{Ht} (s) \quad (7)$$

La selección de portafolio realizada por los hogares atiende, como ya se comentó, a una elección exclusiva entre depósitos bancarios (DEP_{Ht}) y efectivo (EF_t), dada la escasez de instrumentos existentes en el sistema financiero cubano. En tanto se asume que las tasas de interés -que se han mantenido fijas durante la mayor parte del periodo económico reciente- no suponen una variable relevante en las decisiones de portafolio de los hogares, se determina entonces que la retención como efectivo del ahorro total (SH_t) responde a una proporción constante del mismo (λ_0). A su vez la variación en los depósitos (ΔDEP_{Ht}) se obtiene como residuo de restar a los ahorros totales (SH_t) más los créditos netos recibidos por los hogares (CR_{Ht}) la cuantía que estos mantienen como efectivo.

$$\Delta EF_t (d) = \lambda_0 * SH_t \quad (8)$$

$$\Delta DEP_{Ht} (s) = SH_t - \Delta EF_t + \Delta CR_{Ht} \quad (9)$$

El crédito recibido por los hogares ($\Delta CR_{Ht} (d)$) se ajusta a su vez al crédito ofrecido por parte de la banca comercial ($CR_{Ht} (s)$), no por la existencia de una restricción de monto o disponibilidad de oferta por parte del Sistema Financiero, sino por la existencia de restricciones en términos de garantías y exigencias al otorgamiento de los créditos, así como la poca diversidad de instrumentos que se ajusten a las necesidades reales de los actores en el sector de los hogares. De tal forma que:

$$\Delta CR_{Ht} (d) = \Delta CR_{Ht} (s) \quad (10)$$

Finalmente, la variación en la posición neta de financiamiento (ΔPNF_{Ht}) se determina como resultado de la variación de los tres activos financieros a los que tiene acceso el sector de la población (deposito, crédito neto, efectivo):

$$\Delta PNF_{Ht} = \Delta EF_t (d) + \Delta DEP_{Ht}(s) - \Delta CR_{Ht} (d) \quad (11)$$

2.4.2 Comportamiento de las sociedades no financieras.

Las sociedades no financieras constituyen el corazón del aparato productivo de una economía. Las mismas enfrentan un extenso y complejo cúmulo de decisiones concernientes a sus

producciones, las inversiones que realizan, el manejo de sus finanzas, la fijación de precios, el pago de salarios y la gestión de inventarios, entre otras muchas.

Como se comentó en el epígrafe 2 de este capítulo, las sociedades no financieras abarcan un grupo disímil de unidades institucionales: empresas públicas, cooperativas y empresas mixtas. Dados los rasgos del modelo económico cubano, muchas de las decisiones en el sector empresarial estatal son grandemente influenciadas y en ocasiones determinadas, por organismos reguladores a niveles superiores de dirección, aun cuando en los últimos años se han venido dando pasos para una mayor autonomía y descentralización hacia las estructuras empresariales. En este sentido, es necesario tener en cuenta que, si bien el modelo propuesto trata como homogéneo el sector de las sociedades no financieras, en la práctica el mismo se compone por agentes con asimetrías en su comportamiento.

De forma general, el comportamiento de las sociedades no financieras es dividido entre operaciones corrientes y aquellas que suponen operaciones de capital. Las características más distintivas de la operativa de las mismas están dadas por su fuerte dependencia al sector externo, en especial debido al alto componente importado de sus producciones. Otro rasgo fundamental de su desenvolvimiento lo constituye el alto grado de intermediación que ejerce el gobierno central en los flujos financieros de las empresas, lo que se refleja en una elevada proporción de impuestos y transferencias desde y hacia dichas sociedades. A continuación, se recogen de forma sintética las principales características de su operatoria, así como su interrelación con el resto de los sectores institucionales.

Cuenta Corriente de las sociedades no financieras.

La primera parte de la cuenta corriente de las sociedades no financieras anota de forma agregada todos los procesos de creación del producto interno bruto (Y_t), siendo así la primera ecuación de dicha cuenta una identidad que recoge la suma de los componentes de la demanda final.

$$Y_t = CFH_t (s) + CFG_t (s) + FBK_t (s) + X_t (s) - M_t (d) \quad (12)$$

En el modelo se asume que las sociedades no financieras satisfacen la totalidad de la demanda, tanto del consumo final del gobierno como de las exportaciones y la demanda por bienes de capital del sector empresarial, siendo en dichos sectores donde se determina el monto efectivo de la variable. De esta manera las ecuaciones (13), (14) y (15) establecen las identidades de casualidad que recogen dichas relaciones.

$$CFG_t (s) = CFG_t (d) \quad (13)$$

$$X_t (s) = X_t (d) \quad (14)$$

$$FBK_t (s) = FBK_t (d) \quad (15)$$

Para el caso del consumo final de los hogares (CF_{Ht}) se asume por su parte que la producción de bienes y servicios está limitada por la oferta ($CF_{Ht} (s)$) y, en especial, por su dependencia a las importaciones (M_t). Así mismo, la ecuación 16 recoge un parámetro que internaliza la inercia del consumo y su dependencia a las decisiones de oferta realizadas en el periodo anterior (CF_{Ht-1}).

$$CF_H(s) = \gamma_0 * M (d) + \gamma_1 * CF_{Ht-1} \quad (16)$$

Las importaciones (M_t) son tratadas en el modelo como un factor directamente vinculado a la disponibilidad de divisas de la economía, por lo que se les hace depender de las exportaciones realizadas (X_t).

$$M_t (d) = v_0 + v_1 * X_t (s) \quad (17)$$

El excedente bruto de operaciones de las sociedades no financieras se obtiene de deducir a la totalidad del producto interno las remuneraciones pagadas a los trabajadores y los impuestos sobre la producción y las importaciones cobrados por el gobierno. Se asume en este sentido que la remuneración a los hogares (R_{Ht}) representa una proporción constante del producto (Y_t), mientras que los impuestos a la producción y las importaciones son pagados por las empresas al nivel demandado por el gobierno.

$$EBO_t = Y_t - R_{HEt} (d) - INPM_t (s) \quad (18)$$

$$R_{HEt} (d) = \omega_1 * Y_t \quad (19)$$

$$INPM_t (s) = INPM_t (d) \quad (20)$$

Las utilidades empresariales (U_{Et}) son el resultado de deducir al excedente bruto de operaciones (EBO_t) los impuestos directos (ID_{Et}), sumándole a su vez las transferencias recibidas por parte del gobierno (TRE_t), así como el saldo neto de sus transferencias realizadas con el exterior (RE_{Et}). Se asume igualmente que el impuesto directo (ID_{Et}) y las transferencias gubernamentales (TRE_t) son determinadas por el gobierno de forma exógena al sector de las sociedades no financieras, así como las transferencias enviadas al exterior se determinan en la cuenta de operaciones con el resto del mundo.

$$U_{Et} (s) = EBO_t - ID_{Et} (s) + TRE_t (d) + RE_{Et} (d) \quad (21)$$

$$ID_{Et} (s) = ID_{Et} (d) \quad (22)$$

$$TRE_t (d) = TRE_t (s) \quad (23)$$

$$RE_{Et} (d) = RE_{Et} (s) \quad (24)$$

El ahorro de las empresas (SE_t) se determina como la diferencia entre las utilidades empresariales (UDE_t) y las utilidades que esta distribuye (UD_t), bien ya sea para financiar sus propias inversiones (UIE_t) o como aportes al presupuesto del estado (AE_t).

$$SE_t = UE_t (s) - UDE_t \quad (25)$$

$$UDE_t = UIE_t (s) + AE_t (s) \quad (26)$$

Las utilidades distribuidas (UDE_t) se determinan en la cuenta de capital de las empresas, mientras que las aportaciones al presupuesto central (AE_t) se ajustan a la demanda que de las mismas fija el gobierno.

$$UIE_t (s) = UIE_t (d) \quad (27)$$

$$AE_t (s) = AE_t (d) \quad (28)$$

Por el lado de los flujos financieros, tenemos que las sociedades no financieras pueden destinar el conjunto de sus ahorros para fondear depósitos en el sector financiero ($DEPE_t$), así como acumular activos externos ($AEEt$) u otros activos internos netos (OAI_t)¹⁹. Estos últimos representan a su vez reclamos de las empresas sobre el Banco Central producto de la inconvertibilidad cambiaria, que se refleja en la existencia de activos denominados en moneda extranjera, pero sin un respaldo efectivo en la misma.

La variación de los depósitos de las empresas ($DEPE_t$) se determina en este caso como residuo, que comúnmente suele ser expresión de excesos de liquidez y desequilibrios monetarios. En tal sentido, los depósitos son el resultado de deducir al total del ahorro corriente de las sociedades no financieras (SE_t) tanto la variación de los otros activos internos (ΔOAI_t) como la de los activos externos netos (ΔAEE_t), luego de haberle incrementado los créditos recibidos por estas en el periodo (ΔCRE_t).

Se asume igualmente, que el volumen de créditos recibido por las empresas es igual al demandado por las mismas y depende del nivel total del producto nacional (Y_t). La variación en otros activos internos (ΔOAI_t) se determina de forma exógena al sector empresarial, esto es, a lo interno de las operaciones del Banco Central -ecuación 65-.

$$\Delta DEPE_t (s) = SE_t - \Delta OAI_t (d) + \Delta CRE_t (d) - \Delta AEE_t \quad (29)$$

$$\Delta CRE_t (d) = \zeta_0 + \zeta_1 * Y_t \quad (30)$$

$$\Delta OAI_t (d) = \Delta OAI_t (s) \quad (31)$$

¹⁹ Las empresas pueden tener igualmente proporción de sus recursos financieros en efectivo (cajas chicas y capital de trabajo), más esta suele ser pequeña y se asume despreciable a los efectos del modelo.

La variación de los activos externos netos de las sociedades no financieras (ΔAE_{Et}) -deuda fundamentalmente con proveedores- se asumen como el resultado de sustraer de la variación total de activos netos en la economía con el exterior (AEN_t) aquella parte que corresponde al sector gobierno (AE_{Gt}) y al sector financiero (AE_{SFt}). Se intenta recoger así el hecho de que en muchas ocasiones las restricciones a la deuda pública y bancaria se ajustan a través de impagos, renegociaciones o en este caso variación del crédito neto con proveedores. En este sentido se tiene que:

$$\Delta AE_{Et} (s) = \Delta AEN_t (d) - \Delta AE_{Gt} (s) - \Delta AE_{SFt} (s) \quad (32)$$

Finalmente, la variación de la posición neta de financiamiento o del valor neto de la cuenta corriente de las sociedades no financieras se obtiene como resultado de la variación de sus activos ($\Delta DEPE_{Et}$, ΔOAI_t y ΔAE_{Et}) y pasivos (ΔCRE_{Et}) y por definición de consistencia ha de ser igual al ahorro (SE_t) obtenido en sus operaciones reales.

$$\Delta PNF_{Et} = \Delta DEPE_{Et} (s) + \Delta OAI_t (d) - \Delta CRE_{Et} (d) + \Delta AE_{Et} (s) \quad (33)$$

$$SE_t = \Delta PNF_{Et} \quad (34)$$

Cuenta de Capital de las sociedades no financieras.

La cuenta de capital de las sociedades no financieras recoge las operaciones asociadas a las inversiones y su financiación en el sector empresarial, empleándose como una cuenta que garantiza la consistencia contable del modelo. La formación bruta de capital (FBK_t), se determina en dicha cuenta como una variable dependiente del total de importaciones (M_t) del país, dado el alto componente importado que suele tener la inversión en nuestra economía, así como de un parámetro que recoge la inercia (φ_1) del proceso inversor.

$$FBK_t (d) = \varphi_0 * M_t (d) + \varphi_1 * FBK_{t-1} \quad (35)$$

Por el lado de la financiación de las inversiones, se tiene que las utilidades retenidas para estas por el sector empresarial estatal se obtienen de la diferencia entre la formación bruta de capital (FBK_t) y aquella parte de la misma que fue financiada con inversión extranjera directa (IED_t). La IED_t se determina a su vez como un flujo en la cuenta de operaciones con el resto del mundo.

$$UI_{Et} (d) = FBK_t (d) - IED_t (d) \quad (36)$$

$$IED_t (d) = IED_t (s) \quad (37)$$

2.4.3 Comportamiento del sector gubernamental.

El sector gubernamental constituye uno de los pilares fundamentales del proceso de redistribución del ingreso en la economía nacional, a la vez que es el encargado de proveer bienes públicos al sector de los hogares. Su operativa se basa fundamentalmente en la captación de ingresos para financiar sus gastos mediante la imposición de impuestos y otros tributos al resto de los sectores institucionales, así como mediante las aportaciones recibidas por las empresas de propiedad estatal. Con dichos ingresos respalda sus operaciones corrientes así como de transferencias de capital hacia el sector empresarial, pagando igualmente sus adeudos internos y con el resto del mundo.

El primer proceso fundamental en el que está involucrado el sector gobierno es el de proveer bienes públicos para los que demanda bienes y servicios de las empresas, así como contrata fuerza de trabajo del sector de los hogares. En nuestro modelo dicho consumo final del gobierno se trata como una variable discrecional del gobierno, exógena a la dinámica interna del modelo.

$$CFG_t (d) = CFG_t (x) \quad (38)$$

La recaudación neta del gobierno por su parte (BG) es igual a la suma de impuestos recaudados por el gobierno (IMP e ID) más las aportaciones realizadas por las sociedades no financieras públicas (AE) y las transferencias netas desde/hacia el exterior (REG_t), menos las transferencias internas realizadas por el gobierno a hogares y empresas (TR_t).

$$BG_t = INPM_t (d) + ID_t (d) + AE_t (d) + REG_t (d) - TR_t (s) \quad (39)$$

El conjunto de impuestos cobrado por el gobierno se determina en su mayoría como proporciones fijas sobre el valor a los que se impone o un *proxy* del mismo. De esta manera, las ecuaciones (40), (41) y (42) describen la dinámica de recaudación de los impuestos sobre la producción y las importaciones (INPM_t), los impuestos directos pagados por las empresas (ID_E_t) y los hogares (ID_H_t) respectivamente. El impuesto directo total (ID_t) se obtiene, así como resultado de la suma del ingreso proveniente de los hogares y de las empresas.

$$INPM_t (d) = \tau P_0 * Y_t \quad (40)$$

$$ID_{E_t} (d) = \tau E_0 * EBO_t \quad (41)$$

$$ID_{H_t} (d) = \tau H_0 * RH_t (s) \quad (42)$$

$$ID_t (d) = ID_{H_t} (d) + ID_{E_t} (d) \quad (43)$$

Las aportaciones que recibe el gobierno por parte de las sociedades no financieras (AE_t) se fijan como una proporción constante de las utilidades empresariales (UDE_t) del periodo, que ya fueron previamente determinadas en la ecuación 26.

$$AE_t (d) = \tau A0 * UDE_t (s) \quad (44)$$

El conjunto de transferencias realizados por el gobierno (TR_t) comprende la sumatoria de los subsidios y transferencias de capital a las empresas, así como de otras transferencias monetarias realizadas a los hogares (en especial seguridad y asistencia social). En el caso de las primeras, las transferencias a las empresas (TRE_t), se asumen correlacionadas con los impuestos cobrados por el gobierno a estas últimas (IDE_t), mientras que en el caso de las transferencias a los hogares (TRH_t) se asumen exógena al modelo²⁰.

$$TR_t (s) = TRH_t (s) + TRE_t (s) \quad (45)$$

$$TRH_t (s) = TRH_t (x) \quad (46)$$

$$TRE_t (s) = \theta 0 + \theta 1 * IDE_t (d) \quad (47)$$

Por su parte, las transferencias recibidas por el gobierno desde el resto del mundo ($REG_t (d)$) se asumen iguales a la oferta de las mismas ($REG_t (s)$), determinada en la cuenta del sector externo -ecuación 78-.

$$REG_t (d) = REG_t (s) \quad (48)$$

El saldo sectorial de las operaciones reales del gobierno (SG_t) se determina así como resultado de sustraerle a la suma total de sus ingresos la suma total de sus gastos. Partiendo de la definición antes comentada de recaudación neta (BG_t) el saldo sectorial del gobierno puede definirse como la diferencia entre dicha recaudación neta (BG_t) y el consumo de gobierno realizado en el periodo (CFG_t). Este saldo es a su vez igual por definición a la posición neta de financiamiento del gobierno ($PNFG_t$).

$$SG_t = BG_t - CFG_t (d) \quad (49)$$

$$SG_t = PNFG_t \quad (50)$$

La posición neta de financiamiento del gobierno ($PNFG_t$) -comúnmente deficitaria- se descompone a su vez en el endeudamiento externo (AEG_t) e interno, resultado del crédito neto al gobierno de las sociedades financieras nacionales (CNG_t). El endeudamiento externo (AEG_t) se determina por su parte en la cuenta del sector externo, mientras que el endeudamiento

²⁰ De forma análoga a otras variables exógenas al modelo, las transferencias del gobierno a los hogares se estiman mediante el empleo de modelos ARMA.

interno (CNG_t) se obtiene como resultado de sustraer al saldo sectorial obtenido (SG_t) el financiamiento externo recibido (CNG_t).

$$\Delta PNF_{Gt} = \Delta AEG_t (d) + CNG_t (d) \quad (51)$$

$$\Delta AEG_t (s) = \Delta AEG_t (d) \quad (52)$$

$$CNG_t (d) = SG_t - \Delta AEG_t \quad (53)$$

2.4.4 Comportamiento del sector financiero.

El sector financiero doméstico se representa en nuestro modelo con una muy simple operatoria, que refleja entre otras cosas su bajo desarrollo y complejidad en las condiciones económicas de Cuba.

Los bancos comerciales, principales actores del sector financiero cubano, mantienen en el Banco Central un grupo de reservas (RB_t) que expresan en gran medida sus excesos de liquidez, resultado de la diferencia entre sus pasivos (DEP_{Ht} y DEP_{Et}) - donde gran parte de los mismos no pudieron ser invertidos en la economía- y activos (CR_t).

$$\Delta RB_t (s) = [\Delta DEP_t (d) - \Delta CR_t (s) - \Delta AES_{Ft} (s)] \quad (54)$$

Así mismo, los depósitos de los hogares (DEP_{Ht}) y las empresas (DEP_{Et}) se asumen iguales a la oferta de depósitos realizados por dichos sectores institucionales y determinados en las ecuaciones de comportamiento (9) y (29) respectivamente. Los depósitos totales (DEP_t) se obtienen de la adición de los depósitos de empresas y hogares.

$$\Delta DEP_t (d) = \Delta DEP_{Ht} (d) + \Delta DEP_{Et} (d) \quad (55)$$

$$\Delta DEP_{Ht} (d) = \Delta DEP_{Ht} (s) \quad (56)$$

$$\Delta DEP_{Et} (d) = \Delta DEP_{Et} (s) \quad (57)$$

Por su parte, el crédito total (CR_t) colocado por las instituciones del sistema financiero en las empresas ($CR_{Ht}(s)$) satisface la demanda de crédito por parte de las mismas ($CR_{Ht}(d)$), la cual se determina en las ecuaciones de comportamiento de dicho sector -ecuación 30-. El crédito otorgado a los hogares (CR_{Ht}) se fija de manera exógena al modelo.

$$\Delta CR_t (s) = \Delta CR_{Ht} (s) + \Delta CR_{Et} (s) \quad (58)$$

$$\Delta CR_{Ht} (s) = \Delta CR_{Ht} (x) \quad (59)$$

$$\Delta CR_{Et} (s) = \Delta CR_{Et} (d) \quad (60)$$

Finalmente, la variación de los activos financieros externos del sector financiero ($AE_{SFt}(s)$) se toman iguales a la demanda que se realiza de estos por el sector externo ($AE_{SFt}(d)$), en el cual se determina la relación -ecuación 82- que fija su comportamiento.

$$\Delta AE_{SFt}(s) = \Delta AE_{SFt}(d) \quad (61)$$

2.4.5 Comportamiento del Banco Central.

La operativa del Banco Central en nuestro modelo se representa de una manera simplificada, especialmente relacionada a su papel en las operaciones financieras de los diferentes sectores institucionales con las que este se relaciona mediante diversos instrumentos.

En el caso de los hogares se asume que el Banco Central satisface la totalidad de la demanda de efectivo ($EF_t(d)$) de los mismos, mientras que con respecto al gobierno este se acomoda a la totalidad de su demanda de financiamiento ($CNG_t(d)$) en un contexto de dominancia fiscal²¹.

$$\Delta EF_t(s) = \Delta EF_t(d) \quad (62)$$

$$\Delta CNG_t(s) = CNG_t(d) \quad (63)$$

Con respecto al resto del sistema financiero, se asume que el Banco Central fija para este un mínimo de reservas bancarias obligatorias que debe mantener en relación a sus depósitos (encaje legal). Adicionalmente, los bancos pueden depositar en el central reservas voluntarias. De esta manera, se determina que el volumen efectivo de reservas bancarias viene dado por la ecuación 64. La misma recoge que dicho volumen será igual al mayor valor entre las reservas obligatorias -determinadas por el encaje sobre la variación de los depósitos totales- y los excesos de reservas colocado de forma voluntaria por el sistema financiero en el BCC. Si estas últimas son menores que las determinadas por el encaje legal, las reservas obligatorias serán iguales al valor efectivo de las reservas bancarias (RB_t).

$$\Delta RB_t(d) = \max [\rho_0 * \Delta DEP_t(d), \Delta RB_t(s)] \quad (64)$$

Con respecto al sector externo, el Banco Central mantiene un monto de reservas internacionales netas (RIN_t), que se asumen exógenas en los marcos de este modelo.

$$\Delta RIN_t(s) = \Delta RIN_t(x) \quad (65)$$

Finalmente, se asume que el Banco Central contempla con el sector de las sociedades no financieras un grupo de activos internos (OAI_t) que se determinan como residuo de los saldos

²¹ En un entorno de superación de dichos esquemas de dominancia fiscal, este proceso de financiamiento bien podría ser incorporado como una restricción futura del modelo o acomodado a determinadas reglas de financiamiento del déficit público.

de la variación de los otros activos (CNG_t , RIN_t) y pasivos (EF_t , RB_t) del Banco Central. De esta manera se recoge que los excesos de emisión monetaria que no se expresan como excesos de reservas, terminan expresándose como inconvertibilidad de la moneda en forma de estos “otros activos internos netos (OAI_t)”

$$\Delta OAI_t (s) = \Delta EF_t (s) + \Delta RB_t (d) - \Delta CNG_t (s) - \Delta RIN_t (s) \quad (66)$$

2.4.6 Cuenta de operaciones con el Resto del Mundo.

La cuenta de operaciones con el resto del mundo recoge de una forma sintética el conjunto de operaciones realizadas por los sectores institucionales domésticos con los agentes económicos en el resto del mundo. Algunas de dichas operaciones responden al comportamiento de agentes económicos externos mientras que otras reflejan las restricciones de la economía para enfrentar pagos en moneda extranjera.

La cuenta del resto del mundo incluye así los saldos en cuenta corriente (SCC_t) y la cuenta financiera y de capital (SCK_t), suponiendo el primero el balance de ingresos y egresos corrientes del país con el resto del mundo, mientras la segunda la variación de la posición neta de financiamiento de la nación.

La cuenta de capital y financiera (SCK_t), en los marcos de este modelo, se determina igualándose al saldo obtenido en la cuenta corriente (SCC_t), la cual a su vez se determina como la suma de sus diferentes componentes: exportaciones netas (XN_t), más el saldo neto de transferencias de cada uno de los sectores con el resto del mundo (T_t).

$$SCK_t = SCC_t \quad (67)$$

$$SCC_t = XN_t + T_t \quad (68)$$

Las exportaciones netas (XN_t) se determinan por su parte como resultado de sustraer a las exportaciones (X_t) totales las importaciones totales (M_t) del país, lo que incluye en nuestro modelo una estimación de las importaciones realizadas por el sector privado.

En el modelo desarrollado las exportaciones (X_t) se asumen dependientes de la actividad de los principales socios comerciales de Cuba (Y^*_t), valor este que se determina ponderando por las exportaciones la variación del PIB de dichos socios comerciales. Por su parte las importaciones (M_t) son el resultado de la demanda por importaciones que realizan las sociedades no financieras, la cual se refleja en la ecuación 17.

$$X_t (d) = \xi_0 * Y^*_t \quad (69)$$

$$M_t (s) = M_t (d) \quad (70)$$

Por su parte, las transferencias recibidas del resto del mundo (T_t) se obtienen como la sumatoria de sus diferentes componentes: a) las remesas recibidas por los hogares (REH_t), que se asumen como dependientes de la evolución del PIB de Estados Unidos, país con la mayor cantidad de cubanos emigrados residentes; b) las transferencias netas recibidas por las sociedades no financieras (REE_t), las cuales se asumen proporcionales a las exportaciones, reflejando con ello la restricciones en moneda extranjera con que opera el país para honrar sus compromisos con el exterior, y c) las transferencias recibidas / enviadas por el gobierno (REG_t), que se asumen exógenas al modelo.

$$T_t = REH_t + REE_t + REG_t \quad (71)$$

$$REH_t (s) = \zeta_0 + \zeta_1 * Y_{US_t} \quad (72)$$

$$REE_t (s) = \varphi_0 + \varphi_1 * X_t (d) \quad (73)$$

$$REG_t (s) = REG_t (x) \quad (74)$$

Por su parte, en el caso de las transacciones financieras se parte del valor obtenido de la cuenta de capital y financiera (SCK_t) al igualarla al saldo de la cuenta corriente (SCC_t). Esta, a su vez, se desagrega en la suma de las variaciones de sus tres componentes: a) los activos externos netos (AEN_t); b) la inversión extranjera directa (IED_t) y c) las reservas internacionales netas (RIN_t). Estas últimas, como se comentó en los supuestos iniciales, se asumen de variación nula en el modelo desarrollado, más se deja constancia de su registro en las ecuaciones de la cuenta con el resto del mundo donde se asume que el sector externo satisface la oferta de reservas internacionales netas del país. Igualmente, la IED_t es fijada como exógena al modelo, mientras que la variación total de activos externos netos (AEN_t) se obtiene como residuo.

$$SCK_t = \Delta AEN_t (d) + \Delta IED_t (s) + \Delta RIN_t (d) \quad (75)$$

$$\Delta RIN_t (d) = \Delta RIN_t (s) \quad (76)$$

$$IED_t (s) = IED_t (x) \quad (77)$$

$$\Delta AEN_t (d) = SCK_t - \Delta RIN_t (d) - \Delta IED_t (s) \quad (78)$$

Por su parte dicha variación de Activos Externos Netos (AEN) refleja la variación de activos externos de cada sector institucional. Se tiene así que:

$$\Delta AEN_t (d) = \Delta AEE_t (s) + \Delta AEG_t (s) + \Delta AESF_t (s) \quad (79)$$

El comportamiento de la variación de activos externos netos del sector empresarial (AEE_t) ya fue previamente determinada en la cuenta de las sociedades no financieras -ecuación 32-, las variaciones en los activos externos netos del gobierno (AEG_t) se determinan exógenamente

mediante una ecuación de tendencia. Finalmente, la variación de los activos externos del sistema financiero (ΔAES_{Ft}) se asume correlacionada con la variación de activos externos totales.

$$\Delta AE_{Et} (d) = \Delta AE_{Et} (s) \quad (80)$$

$$\Delta AE_{Gt} (d) = \Delta AE_{Gt} (x) \quad (81)$$

$$\Delta AES_{Ft} (d) = \delta_0 * \Delta AEN_t (d) \quad (82)$$

Una vez determinadas las ecuaciones de comportamiento e identidades contables de todos los sectores institucionales, así como la cuenta de operaciones con el resto del mundo, hemos completado de forma general las estructuras formales que describen las principales relaciones de nuestro modelo. Su integración en los marcos de una matriz de consistencia nos permitirá en el futuro la evaluación consistente de determinadas políticas económicas, así como la simulación de sus resultados en diferentes escenarios. Para ello, primero es condición necesaria la calibración de las ecuaciones de comportamiento a fin de poder reproducir lo más aproximadamente posible las proporciones de un escenario base en función de los datos existentes, para luego, implicarnos en el empleo de dichos insumos para la realización de ejercicios de simulación que nos permitan evaluar las capacidades del modelo desarrollado para el diseño de las políticas económicas.

CAPÍTULO III: MODELO STOCK-FLUJO Y SU EMPLEO EN LA PLANIFICACIÓN DE LAS POLÍTICAS ECONÓMICAS EN CUBA.

En el presente capítulo se desarrolla un análisis de las potencialidades de la matriz de consistencia y el modelo desarrollado para la planificación de la economía nacional. Para ello se lleva a cabo la construcción de la matriz de consistencia para el año 2018, así como la estimación de los principales parámetros de las ecuaciones de comportamiento que nos permitirán analizar las posibilidades de simulación y proyección de escenarios, políticas y shocks en el modelo propuesto. Finalmente, se realiza un grupo de propuestas generales para continuar perfeccionando el modelo presentado en un escenario de mayor disponibilidad estadística y calidad de las mismas en un entorno post-ordenamiento.

Con este propósito el capítulo se dividirá así en cuatro epígrafes. El primero de ellos comentará brevemente la metodología empleada para la construcción de las estadísticas de la matriz de consistencia para 2018, así como las series macroeconomías empleadas en la calibración de las ecuaciones de comportamiento. Un segundo epígrafe analizará las principales lecturas que pueden obtenerse de la matriz construida, como muestra de las potencialidades del empleo de la misma para la realización de análisis integradores del estado de la economía en un periodo determinado. El tercer epígrafe abordará por su parte la evaluación de las capacidades de simulación del modelo desarrollado mediante sencillos ejercicios de proyección. Finalmente, en un cuarto epígrafe se comentarán algunas propuestas generales para futuros desarrollos de un modelo stock-flujo para Cuba.

3.1 Matriz de consistencia macroeconómica para el año 2018.

En el presente epígrafe se presenta la metodología general seguida para la construcción de las series estadísticas necesarias para el completamiento de la matriz de consistencia en el año 2018 y la estimación de los parámetros estructurales del modelo. La necesidad de llevar a cabo una adecuación profunda de las estadísticas nacionales para poder presentar una matriz de consistencia coherente se encuentra fundamentalmente motivada por la imposibilidad de lograr una consistencia real entre los flujos reales y nominales, así como saldos sectoriales, en un entorno de dualidad cambiaria y sobre-evaluación de la tasa de cambio²². Muchos flujos y operaciones entre sectores se mostraron incoherentes al ser

²² Con el Ordenamiento Monetario y Cambiario del país se abre la posibilidad de llevar adelante estos ejercicios sin la necesidad de una reconversión de los datos empleados, más la presente investigación concluye antes de que se publiquen las estadísticas oficiales de 2021.

construidas directamente en base a las estadísticas oficiales en CUP, en especial el peso y las proporciones de los flujos externos y los saldos sectoriales.

Este hecho llevó a la propuesta de desarrollar una reconversión de las estadísticas nacionales en CUP a unos macro-agregados valuados en USD y convertidos en base a un grupo de supuestos que comentaremos a continuación. De esta manera, la Matriz de Consistencia Macroeconómica para 2018 desarrollada en este trabajo tiene como base las estadísticas oficiales del Anuario Estadístico de Cuba del año 2020 (ONEI, 2021), que incluye estadísticas del sector externo nacional hasta 2018, últimas publicadas en el país. Justamente, se eligió el año 2018 para la construcción de la matriz por ser este el último para el que se cuenta con datos oficiales del sector externo. Así mismo, fue necesario emplear otro grupo de datos no oficiales provenientes de fuentes externas para aproximar algunas de las variables no divulgadas por el sistema estadístico nacional.

En un sentido general, para llevar adelante las adecuaciones antes comentadas y otras necesarias para la construcción de la matriz fue empleado el siguiente grupo de supuestos y transformaciones:

a) El PIB (Y) se estima proyectando hasta 2018 el valor pronosticado por *Economist Intelligence Unit* (EIU, 2021) para el PIB corriente de Cuba en el año 2021 ajustado por las correcciones cambiaria y de precios de la Tarea Ordenamiento. Para ello se emplea la variación de los deflatores oficiales de cuentas nacionales entre 2018 - 2020. Al asumir este valor se logra emplear una suerte de “ancla” de referencia que proyecte dimensiones de la economía en USD post-unificación monetaria, en función de que se minimicen las importantes distorsiones que sobre los agregados macroeconómicos arroja la dualidad de tipos de cambio.

b) Se emplearon, por su parte, tres tasas de cambio para “reconvertir” los agregados macroeconómicos en CUP a macro-agregados en dólares corrientes (USD). En este sentido se asumieron los siguientes criterios metodológicos:

b.1) Las variables que corresponden a transacciones del sector de los hogares dentro de la economía se convierten a dólares utilizando el tipo de cambio de: 24 pesos cubanos (CUP) por 1 dólar (USD) (24:1).

b.2) Las variables que corresponden a transacciones con el resto del mundo se convierten a dólares utilizando el tipo de cambio oficial: 1 peso cubano (CUP) por 1 dólar (USD) (1:1).

b.3) Para las variables que supongan transacciones dentro de la economía de las sociedades no financieras y el sector gobierno se empleó la reconversión de su valor en CUP mediante un tipo de cambio implícito estimado siguiendo la metodología propuesta en Vidal (2017) que da como resultado un valor de (1.85:1). Esta tasa no supone una medición de tasa de cambio de equilibrio de la economía, sino una tasa de “ajuste contable” que permite transformar de forma aproximada los flujos domésticos en CUP a flujos en USD, mediante la ponderación de las tasas de cambio vigentes en la economía, a la que se registran los diferentes flujos nominales y reales.

c) El consumo de hogares (*CFH*) se estimó a partir de la agregación de un grupo diverso de fuentes. En primer lugar, se tomó el valor de las ventas oficiales en CUP del Anuario Estadístico de Cuba, a las cuales se les agregó el valor en CUP de las importaciones de personas naturales estimadas a partir de HCG (2018), para finalmente incluir el valor de las ventas minoristas estatales en CUC, al multiplicar una estimación de las mismas por el tipo de cambio oficial para los hogares (24:1). El valor total del consumo de los hogares se multiplicó por un factor de ajuste de 1,05 para captar posibles omisiones de información y se convirtió a dólares según el criterio metodológico explicado en el punto anterior.

La aplicación de esta reconversión al consumo de los hogares permite darles a las ventas en CUC un peso más cercano a la proporción que representan, si las mismas fueran medidas a la tasa de cambio de la población, superando con ello –al menos parcialmente- las distorsiones introducidas por la dualidad cambiaria en este sentido. Igualmente, se incluye en el consumo de los hogares (*CFH*) una variable que ha sido clave en los últimos años para cubrir los déficits sistemáticos de oferta en los mercados oficiales: las importaciones de personas naturales destinadas a las ventas informales a la población.

d) Como corolario de su introducción en el consumo de los hogares, se anota en la balanza de pagos las importaciones de personas naturales en base a las estimaciones antes realizadas. Se asume que todas las importaciones de personas naturales se destinan al consumo, por lo que los valores de ambos agregados coinciden.

e) La remuneración a los hogares consolida a su vez los salarios recibidos por los trabajadores y los ingresos recibidos por los hogares en su función de TCP y cooperativistas.

f) Los intereses de la deuda externa se obtienen como resultado de calcular la proporción de la deuda externa reportada por la ONEI sobre la reportada en el Economist Intelligence Unit (EIU, 2021), valor entorno a un 60%. En base a dicho valor se estiman los intereses de la

deuda activa (se asume que la misma es la reportada por la ONEI), sobre el total de intereses reportados por Economist Intelligence Unit. Igualmente, se asume que la diferencia entre el valor obtenido de los intereses de la deuda activa y el valor calculado de la sub-balanza de rentas netas corresponde a la repatriación de utilidades de la inversión extranjera directa.

e) Los impuestos netos sobre la producción y las importaciones (INPM) se obtienen de deducir a los impuestos sobre la producción e importaciones las subvenciones a la producción, reconvertido todo a la tasa de cambio empleada para los flujos internos del sector gubernamental (1,85:1).

g) Se asumen consolidados en el balance del sector público los flujos externos e internos, esto es, el déficit fiscal incluye los financiamientos internos y externos recibidos.

h) Se asume que la variación de las Reservas Internacionales Netas (RIN) del país es cero. Este supuesto se sustenta en las restricciones efectivas de divisas y los controles cambiarios con los que opera el país, en un esquema donde la mayor parte de los ingresos en moneda extranjera se emplean para realizar importaciones o amortizar deudas, intereses u otros pagos al exterior. Este supuesto hace referencia a las Reservas Internacionales en manos del Banco Central para la gestión del tipo de cambio y que se encuentran reflejadas en su balance, así como en balance de operaciones con el resto del mundo.

i) Finalmente la variación de la base monetaria se calcula asumiendo un multiplicador monetario de 1,5, (Lage, 2016) y tomando los datos de variación de la oferta monetaria (M2) del Banco Central de Cuba (BCC, 2019).

El total de variables empleadas para la construcción de la matriz de consistencia asciende a 41, de las cuales 12 son tomadas directamente de las estadísticas oficiales, 3 de otras fuentes alternativas, 5 se construyen mediante supuestos auxiliares, 21 tienen como origen identidades contables o se obtienen como residuos de otras variables. En el anexo 2 se realiza un resumen detallado de las diferentes variables empleadas y su fuente de construcción.

La Tabla 4 presenta los resultados de las transformaciones realizadas y la construcción de la matriz, mientras la Tabla 5 muestra estos en proporción al producto interno bruto.

En base a las reglas antes expuestas, así como algunas de las identidades contables empleadas para la consistencia de la matriz, se realizó también la transformación de las series nacionales entre el año 1997 y 2018 para servir de insumos a la estimación de los parámetros propuestos en el modelo. Igualmente, se construyeron las series para las variables tomadas de fuentes no oficiales externas.

<i>Tabla 4: Matriz de Flujo de Transacciones</i>	Sociedades No Financieras			Resto de Sectores Economía Nacional			Resto del Mundo	
<u>Flujos Reales Corrientes</u>	Corriente	Capital	Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras			
					BCC	SF		
Consumo de Hogares	9.661,5		-9.661,5					0
Consumo de Gobierno	9.301,9			-9.301,9				0
Formación Capital Fijo	2.517,2	-2.517,2						0
Exportaciones Netas	-448,3						448,3	0
Memo [Producto Efectivo]	21.032,3							0
Remuneración a los hogares	-6.345,5		6.345,5					0
Impuesto netos sobre produ. y imprt.	-2.960,6			2.960,6				0
Memo [Excedente Bruto de Operaciones]	11.726,3							
Impuestos Directos	-8.262,5		-314,0	8.576,4				0
Distribución de Utilidades	-10.239,1	2.085,5		8.153,6				0
Transferencias Internas	-8.052,7		272,1	8.324,9				0
Transferencias Externas Netas	-954,2		3.691,7	-3.454,5			717,0	0
Saldo Sectorial de Transacciones Reales	323,2	-413,7	333,8	-1.390,6			1.165,3	
	Corriente	Capital	Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras		Resto del Mundo	
<u>Cambios en los stocks economía</u>					BCC	SF		
Efectivo en Circulación			106,9		-106,9			0
Reservas Bancarias					-738,2	738,2		0
Depósitos	1.000,6		177,0			-1.177,6		0
Bonos soberanos				-1.543,6	1.543,6		431,7	0
Otros activos Interno netos	698,6				-698,6			0
Crédito Sistema Financiero	-365,0		50,0			315,0		0
Activos Externos Netos	-1.011,0			153,0		124,4	733,6	0
Inversión Extranjera Directa Neta		-431,7					431,7	0
Reservas Internacionales					0,0		0,0	0
Δ Valor Neto	323,2	-431,7	333,8	-1390,6	0,0	0,0	1.165,3	0

<i>Tabla 5: Matriz de Flujo de Transacciones (En proporciones)</i>	Sociedades No Financieras			Resto de Sectores Economía Nacional			Resto del Mundo	
<u>Flujos Reales Corrientes</u>	Corriente	Capital	Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras			
					BCC	SF		
Consumo de Hogares	45,9%		-45,9%					0
Consumo de Gobierno	44,2%			-44,2%				0
Formación Capital Fijo	12%	-12%						0
Exportaciones Netas	-2,1%						2,1%	0
Memo [Producto Efectivo]	100%							0
Remuneración a los hogares	-30,2%		30,2%					0
Impuesto netos sobre produ. y imprt.	-14,1%			14,1%				0
Memo [Excedente Bruto de Operaciones]	55,8%							
Impuestos Directos	-39,3%		-1,5%	40,8%				0
Distribución de Utilidades	48,7%	9,9%		38,8%				0
Transferencias internas desde el gobierno	38,3%		1,3%	-39,6%				0
Transferencias Externas	-4,5%		17,6%	-16,4%			3,4%	0
Saldo Sectorial de Transacciones Reales	1,5%	-2,1%	1,6%	-6,6%	0%	0%	5,5%	
	Corriente	Capital	Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras		Resto del Mundo	
<u>Cambios en los stocks economía</u>					BCC	SF		
Efectivo en Circulación			0,5%		-0,5%			0
Reservas Bancarias					-3,5%	3,5%		0
Depósitos	4,8%		0,8%			-5,6%		0
Bonos soberanos				-7,3%	7,3%			0
Otros activos Interno netos	3,3%				-3,3%			0
Crédito Sistema Financiero	-1,7%		0,2%			1,5%		0
Activos Externos Netos	-4,8%			0,7%		0,6%	3,5%	0
Inversión Extranjera Directa Neta		-2,1%					2,1%	0
Reservas Internacionales					0,0%		0,0%	0
Δ Valor Neto	1,5%	-2,1%	1,6%	-6,6%	0,0	0,0%	5,5%	0

3.2 Principales lecturas resultado de la matriz de consistencia.

De forma muy sintética, resumiremos a continuación algunas lecturas generales que pueden ser obtenidas de la construcción de la matriz de consistencia para 2018, lo que permitirá ilustrar su utilidad para realizar análisis generales del contexto macroeconómico y las reservas y restricciones que enfrentan determinadas alternativas de política.

Demanda agregada y consumo interno: Para el año 2018, los principales componentes de la demanda agregada lo supusieron el consumo de hogares con un 45,9% del total y el consumo de gobierno con un 44,2%, lo que muestra el gran peso del consumo en general y del sector gubernamental en particular, así como el bajo nivel de ahorro interno que genera nuestra economía.

Como puede verse el consumo total de la economía representa la mayor parte de su demanda agregada y aun en estas condiciones resulta insuficiente para cubrir las necesidades de la población. Sin embargo, dado los propios niveles de descapitalización presentados por la economía, no resultaría viable sostener en el mediano plazo incrementos significativos del consumo sacrificando inversión, a la par de que resultan también limitadas las opciones para elevar los niveles de ahorro nacional e inversión mediante la reducción del consumo. En el mediano plazo la única solución viable y socialmente sostenible la supone la dinamización del producto, que permita incrementar ambos de forma sostenida. Dinamización que en su mayor parte solo puede venir asociada a incrementos de la productividad y fuentes de financiamiento externa, dados los reducidos espacios con que se cuenta para la redistribución interna de recursos.

Sector de las sociedades no financieras: el sector productivo de la economía nacional retiene luego del pago a los otros dos sectores de la economía -salario a hogares e impuestos indirectos al gobierno- un 55,8% de producto interno bruto, el cual emplea para el financiamiento de sus operaciones de capital, el pago de impuestos directos, el cumplimiento de sus obligaciones externas y la distribución de utilidades a sus propietarios. El impuesto directo neto de transferencias pagado por las sociedades no financieras asciende a un 1% del producto, más su desagregación por componentes pone de manifiesto el alto grado de intermediación de los flujos empresariales por parte del sector gobierno. Las transferencias que el presupuesto destina hacia las empresas rondan en torno a un 38,3% del PIB, mientras los impuestos cobrados de estas alcanzan un 39,3%.

La distribución de utilidades empresariales se concentra en un 79% en pagos al presupuesto del estado (cerca de un 38,8% del PIB), mientras solo un 21% es retenido en función de financiar sus inversiones. Las transferencias al exterior del sector productivo alcanzan a su vez el 8% de su excedente bruto de operaciones, y el 75% de los recursos retenidos de la empresa luego del pago de utilidades e impuestos netos de transferencias. El balance de la cuenta corriente del sector empresarial es superavitario, incrementando sus recursos financieros para el próximo periodo en 1,5% del producto interno bruto.

Las operaciones nominales de las sociedades no financieras se caracterizan por un incremento sustancial de los depósitos empresariales (4,8% del PIB) y de “otros activos internos” (3,3% del PIB) lo que envía señales de los excesos de liquidez con los que opera el sistema empresarial doméstico.

Formación bruta de capital y su financiamiento: La formación bruta de capitales alcanza niveles en torno a un 12% del producto interno bruto, muy por debajo de los requeridos para sostener altas tasas de crecimiento en el mediano plazo. La misma es financiada en un 82,5% (9,9% con respecto al PIB) por las utilidades retenidas por el sector empresarial, mientras que el 17,5% restante lo constituye la inversión extranjera directa (IED). En un sentido general los reducidos niveles de inversión presentados por nuestra economía son reflejo, en primera instancia, de los bajos volúmenes de ahorro nacional generados por la economía, que se refleja en los escasos recursos que las empresas pueden destinar a la ampliación de sus capacidades y, por otro lado, a los bajos niveles de captación de inversión extranjera directa que ha logrado el país en los últimos años y que apenas alcanzan el 2% del producto interno bruto.

Sector de los hogares: Las transferencias externas representan el 35% de los ingresos de los hogares, mientras que las transferencias monetarias realizadas por el gobierno alcanzan apenas el 2,6% de los ingresos. Las remuneraciones a los hogares provenientes de los salarios, pagos a privados y pagos de utilidades de las empresas representan así el otro 62,54% restante. Se evidencia en este sentido el alto grado de dependencia de los ingresos de la población a los flujos externos y su importante impacto en el respaldo al consumo, aun cuando en los marcos del análisis realizado los ingresos provenientes del trabajo continúan representando la mayor parte de los ingresos monetarios de la población.

El volumen de impuestos directos cobrados por el gobierno a los hogares alcanza el 2,8% de sus ingresos totales y cerca del 4,9% de los ingresos vinculados al trabajo. Este elemento

sugiere la necesidad de replanteamientos en la política tributaria del país, pues en la práctica los ingresos presupuestarios obtenidos de la población se concentran en impuestos que indirectamente paga esta (tales como impuesto sobre ventas y circulación) en donde prima un profundo carácter regresivo.

Sector gobierno general: El sector gubernamental financia mayormente sus operaciones en base a dos ingresos fundamentales: a) los impuestos directos cobrados a las empresas (en torno al 40% del PIB) y b) los aportes recibidos de las empresas estatales (entorno a un 39% del PIB). Vale la pena destacar el reducido papel que juega los impuestos recibidos del sector de los hogares sobre el total de los ingresos fiscales al ubicarse en torno al 1,6% de estos últimos. Esta proporción es aún menor que la existente cuando se analizan las cuentas en CUP, y aunque los ingresos tributarios de los hogares han venido creciendo en los últimos años, aun representa una participación muy pequeña del total de ingresos fiscales como reflejo del menor peso del sector no estatal en la producción y su concentración en actividades de menor valor agregado, pero también dado los altos niveles de evasión fiscal con los que opera.

Los principales destinos del gasto de gobierno son, por su parte, el financiamiento de su consumo final, que representa aproximadamente el 44% de sus gastos, seguidos por las transferencias a las empresas - 39,5% de sus gastos- y las transferencias al exterior -16,5% de sus gastos-. Es señalado el notorio peso que presentan las transferencias a las empresas en el total de los gastos de gobierno, suponiendo cerca del 90% del consumo final de gobierno.

Financiación del déficit fiscal y sus efectos: La financiación interna del déficit fiscal (CNG) representa en torno a un 7,3% del PIB, lo que, en ausencia de un mercado de deuda pública, termina reflejándose en una emisión monetaria excedente. La misma termina, a su vez, impactando como excesos de liquidez en el sistema financiero (donde las reservas bancarias constituyen cerca del 62,5% de sus depósitos) y generando “otros activos internos netos” producto de la inconvertibilidad de la moneda en un entorno del 3,3% del producto.

Balance de las Instituciones Financieras: Como comentábamos anteriormente el sector financiero cubano se caracteriza por el gran peso de sus reservas sobre el total de los depósitos recibidos en el mismo, lo que refleja la combinación de los excesos de liquidez con los que opera la economía nacional con los bajos niveles de colocación de fondos que logra el sistema financiero. El financiamiento bancario neto a hogares (CRH) y empresas (CRE) supone menos del 27% de los depósitos recibidos por los bancos y cerca del 9% de la monetización del déficit

fiscal, como expresión de los bajos niveles de intermediación financiera con los que opera la economía. Como resultado, la emisión primaria tiene un peso preponderante en los procesos de creación de dinero.

Sector externo: El saldo presentado por la cuenta corriente del sector externo -balanza de pagos- refleja la combinación del déficit comercial del periodo entorno a un 2,1% del PIB, con un saldo igualmente deficitario de las sub-balanzas de rentas y transferencias sin contrapartida por cerca de 3,4% del PIB. Este último resultado refleja, a su vez, la combinación de las transferencias externas netas deficitarias del sector empresarial y del sector gobierno, con las transferencias superavitarias del sector de los hogares por cerca de 17,6% del PIB.

Los déficits totales de la cuenta corriente -5,5%- son financiados en este sentido por dos flujos fundamentales -anotados por debajo de la línea en la cuenta de capital y financiera-. En primer lugar, la variación de los activos externos netos (endeudamiento) que asume el 64% de dichos déficits y, en segundo lugar, la inversión extranjera directa del periodo que asume la porción restante. El peso más relevante en dicho endeudamiento externo lo absorbe el incremento de la deuda con proveedores, que ha venido ganando sistemáticamente más espacio en los últimos años.

Interrelación de balances sectoriales: La economía es financiada así por el resto del mundo, en torno a un 5,5% del producto interno bruto. El desahorro interno expresa la suma de los déficits del sector empresarial (-0,5%) y el sector gobierno (-6,6%), que no logra ser compensado por el superávit en el sector de los hogares en torno a un 1,6% del producto interno.

3.3 Simulación de políticas mediante un modelo de consistencias stock - flujo.

Dado el alto grado de transformaciones a las que han sido sometidas las variables que se emplean en la construcción del modelo, las simulaciones presentadas en este epígrafe no intentan obtener como resultados proyecciones precisas del desenvolvimiento de la economía cubana para los años posteriores a 2018, sino que expresan solamente un ejercicio demostrativo de las posibilidades que brinda un modelo macroeconómico como el propuesto para el diseño y evaluación de las políticas macroeconómicas.

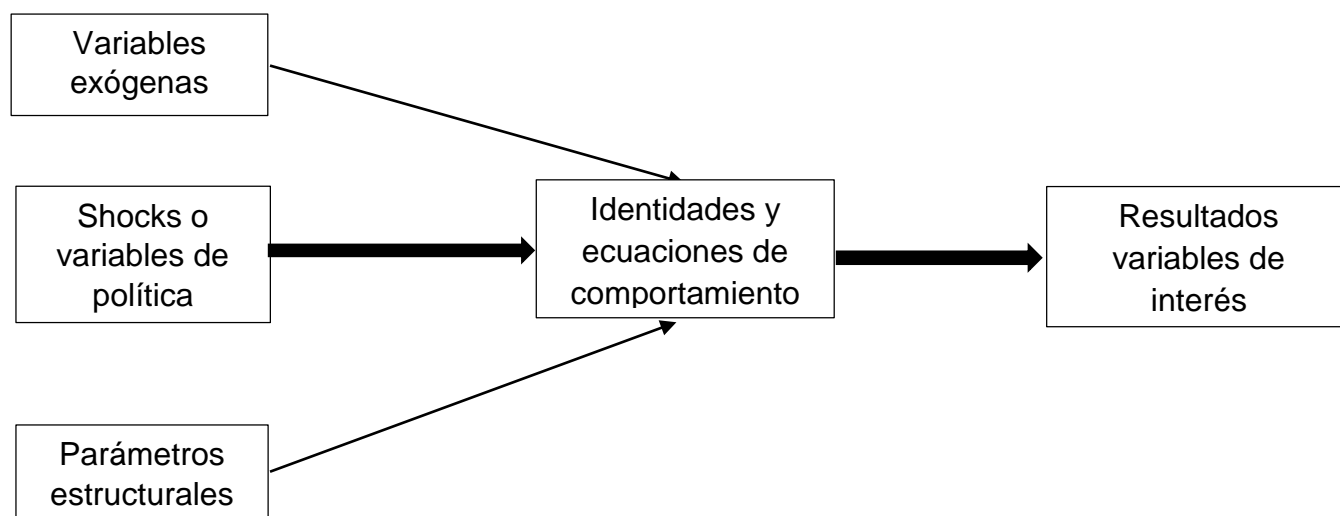
El proceso de simulación mediante un modelo de stock-flujo no suele ser muy distinto a procesos de simulación similares con otros enfoques de modelación macroeconómica. Partiendo de las ecuaciones de comportamiento e identidades contables propuestas en el

capítulo anterior, resulta necesario establecer tres elementos fundamentales que van a servir de base para los procesos de simulación realizados:

- a) En primer lugar, es necesario la calibración de las ecuaciones de comportamiento propuestas en el modelo desarrollado mediante la estimación de un grupo de parámetros estructurales en base a disímiles técnicas econométricas o de estimación numérica.
- b) En segundo lugar, es necesario definir el valor de las variables exógenas -para un año o para el periodo de las simulaciones- lo que de conjunto con los parámetros calibrados permitirán generar un año o escenario base sobre los que comparar las simulaciones realizadas. En nuestro modelo dicho “año base” lo constituye el año 2018, para el cual ha sido completada la matriz de consistencia.
- c) Por último, a fin de analizar el impacto de determinados shocks o políticas económicas sobre los principales agregados de interés, es necesario definir el conjunto de variables o coeficientes que representen la política o la perturbación que desea ser simulada. Por ejemplo, en la simulación de un incremento de los impuestos directos, el coeficiente que representa la tasa impositiva constituye el instrumento de interés para desencadenar el escenario analizado, así como en una contracción de las exportaciones dicha variable supone el agregado que debe ser alterado en función de reflejar la perturbación externa a la que está siendo sometida la economía.

El flujo de la simulación va así desde la determinación de los principales insumos de la misma -parámetros calibrados y variables exógenas- hacia la determinación de las variables que reflejan o bien los instrumentos de la política económica o bien los shocks a los que está siendo sometida la economía. Dichos elementos sirven de base para, de conjunto con las ecuaciones e identidades de comportamiento, poder determinar los valores resultantes de las variables objetivo de análisis. Dicho “flujo de las simulaciones” se muestra en el Esquema 1.

Esquema 1: Flujo de las simulaciones con modelos stock - flujo.



En este sentido, para llevar adelante los ejercicios de simulación perseguidos en este epígrafe, es necesario partir de la obtención de los parámetros que componen las ecuaciones de comportamiento. Para ello la literatura en torno a la calibración de los modelos stock - flujo propone distintos métodos para la recuperación de los mismos, que van desde la obtención de simples proporciones estadísticas (mayormente empleadas para variables con proporciones constantes al corto plazo, ej: impuestos sobre base imponible) hasta complejos procesos de estimación simultánea por métodos de estimación completa o algoritmos numéricos. Suelen emplearse en estos últimos, paquetes estadísticos avanzados (ej: MATLAB), lenguajes de programación orientados a la estadística (ej: R o Julia) o con paqueterías especializadas para modelos stock-flujo sobre lenguajes más generalistas (ej: SFCMODEL en Python).

En la presente investigación se optó, sin embargo, por un procedimiento relativamente más sencillo empleado en (Burgess et al., 2016) que combina la recuperación de parámetros en base a valores puntuales obtenidos como proporciones estadísticas -proporción entre dos variables en un periodo determinado de tiempo- y la estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para relaciones (ecuaciones) con más de un parámetro o cuando estos no suelen ser constantes en el tiempo (se muestran en el anexo 3). Las ecuaciones fueron estimadas de forma individual y se reintegraron posteriormente en un sistema de ecuaciones, aun cuando no se desarrollaran métodos de estimación conjunta.

Para la obtención de los 21 parámetros estructurales del modelo fueron empleadas las series estadísticas construidas a partir de los criterios metodológicos presentados en el epígrafe

anterior, para los años 1997 a 2018. Se empleó para ello software econométrico EViews 10. La Tabla 6 muestra un resumen de las diferentes ecuaciones, parámetros y valores asignados a cada uno en las simulaciones.

Tabla 6: Estimación de parámetros del modelo.

Número de Ecuación	Variable Dependiente en ecuaciones de comportamiento	Valores de los Parámetros
8	Efectivo Hogares	$\lambda_0 = 0,68$
16	Consumo Hogares	$\gamma_0 = 0,18$; $\gamma_1 = 0,65$
17	Importaciones	$v_0 = 1845$, $v_1 = 0,82$
19	Remuneración a los hogares	$\omega_0 = 0,301$
30	Variación Crédito Empresas	$\zeta_0 = -963$; $\zeta_1 = 0.12$
35	Formación Bruta de Capital (Log)	$\phi_0 = 0,031$; $\phi_1 = 0.83$
40	Impuesto prod. e import.	$\tau_{P0} = 0,14$
41	Impuesto Directo Empresas	$\tau_{E0} = 0,704$
42	Impuesto Directo Hogares	$\tau_{H0} = 0,049$
44	Aporte de las empresas	$\Omega_0 = 0,796$
47	Transferencia a las empresas	$\theta_0 = 0,97$
63	Reservas Bancarias	$\rho_0 = 0,62$
68	Exportaciones (Log)	$\xi_0 = 2.53$
71	Transferencias externas Hogares (Log)	$\zeta_0 = -46.31$; $\zeta_1 = 2.99$
72	Transferencias externas Empresas	$\phi_0 = -2089$; $\phi_1 = 0,092$
82	Activos Externos Sist. Financiero	$\delta_0 = 0,36$
Total	16 variables	21 parámetros

Una vez calibrados los parámetros estructurales y contando con la referencia de año base 2018, fueron realizadas dos simulaciones empleando los insumos brindados por el modelo. Es necesario recalcar que estas simulaciones no corresponden a dos años consecutivos, sino a dos estados de equilibrio para las variables endógenas del modelo en función de los valores que adoptan las variables exógenas y aquellas que operan como instrumentos de política.

Escenario 1: Incremento hasta un 18,5% de la FBK/PIB en un escenario de crecimiento moderado del producto y las exportaciones.

La primera simulación llevada a cabo supone la implementación de una política de incremento de la formación bruta de capital (FBK) hasta niveles superiores a un 18% del PIB en un escenario de crecimiento moderado del producto y las exportaciones. En tal sentido se analizaron dos diferentes sub-escenarios en el que la formación bruta de capital se incrementa

en base a diferentes estrategias de política o restricciones. Para los sub-escenarios analizados se tomaron un grupo de supuestos comunes que relacionamos a continuación:

- a) Las transferencias externas netas recibidas o enviadas por el gobierno y los hogares (remesas) se mantienen constantes con respecto al año base.
- b) Las importaciones se ajustan al nivel necesario demandado por el incremento de la formación bruta de capital.
- c) Las exportaciones crecen entorno a un 10% con respecto al año base.
- d) El gobierno permite retener a las empresas todos los recursos monetarios necesarios para financiar sus inversiones.
- e) El consumo de gobierno que se determina en el modelo de manera exógena se mantiene constante en su valor del año base.

En el primero de los sub-escenarios (1A) analizados la FBK aumenta hasta un 18,5% sin que el gobierno aplique ninguna medida especial para ajustar el resto de los componentes de la demanda agregada, ni exista un incremento de la Inversión Extranjera Directa en la economía. La tabla 7 muestra así los resultados de dicha política.

Tabla 7: Sub-escenario 1A. Sin ajuste en el consumo o incremento de la IED.

Variables	Base	Proporción - PIB	Sub-escenario 1A	Proporción - PIB	Variación
PIB	21.032,93	-	21.581,86	-	2,61%
CH	9.661,69	45,94%	9.987,33	46,28%	3,37%
CG	9.301,93	44,23%	9.301,93	43,10%	0,00%
FBK	2.517,61	11,97%	3.982,00	18,45%	58,17%
XN	-448,30	-2,13%	-1.689,39	-7,83%	276,84%
X	14.505,00	68,96%	15.955,50	73,93%	10,00%
M	14.953,30	71,09%	17.644,89	81,76%	18,00%
Impuestos Directos	8.566,68	40,73%	8.471,21	39,25%	-1,11%
Distribución Utilidades	10.239,10	48,68%	10.506,33	48,68%	2,61%
Utilidades. Fina. FBK	2.085,48	9,92%	3.550,30	16,45%	70,24%
Aportes al Pres. Estado	8.153,62	56,21%	6.956,03	32,23%	-14,69%
Déficit Fiscal	-1.390,60	-6,46%	-2.507,51	-11,62%	80,32%
IED	431,7	2,05%	431,7	2,00%	0,00%
Δ AEN Sociedad no Fina.	-1.010,31	-4,80%	-2.295,78	-10,64%	127,24%
Δ AEN Total	-733,599	-3,49%	-1831,855	-8,49%	149,71%

Como puede observarse en la Tabla 7 el incremento hasta un 18,5% de la FBK implica en los marcos del modelo desarrollado un incremento del volumen de importaciones (M) entorno a un

18%, que trae como consecuencia en un escenario de crecimiento de solo 10% de las exportaciones (X) un deterioro considerable (276%) de las exportaciones netas (XN) que alcanzan un -7,83% del PIB. Asimismo, dicho incremento del déficit comercial, en un contexto donde las transferencias corrientes se mantienen constantes, conlleva a un incremento de la variación del endeudamiento externo de la economía, lo que se traduce en un incremento en 127% de la variación de los activos externos netos de las sociedades no financieras y un 149% con respecto al total de la economía. Dicha reducción de activos externos netos supone, en términos prácticos, que la economía tuvo o bien que contraer nuevos adeudos para sufragar el incremento de sus importaciones con fines a la formación bruta de capital o bien tuvo que reducir los fondos en divisas de las empresas en el exterior para tal fin.

En este sentido, una primera lectura de importancia que puede extraerse de dicho subescenario es que, en condiciones de no recomposición de la demanda agregada o incremento de la inversión extranjera directa, un aumento de la formación bruta de capitales conlleva en la mayoría de los casos a un deterioro de las exportaciones netas que implicaría mayor endeudamiento externo para el país de forma casi automática.

De igual forma, si bien el financiamiento externo del componente importado de las inversiones lleva a un deterioro de la balanza comercial y los activos externos del país, el financiamiento en moneda doméstica de las mismas requiere necesariamente una recomposición de los destinos del excedente bruto de operaciones de las empresas. Si bien en un contexto como el descrito las utilidades a distribuir por el sector empresarial permanecen en un orden similar al del escenario base (48,68% del PIB) y su monto solo varía en un 2,61%, el incremento de las demandas de financiamiento de la formación bruta de capital requiere de una recomposición de las mismas en favor de las utilidades retenidas para financiar inversiones, en detrimento en este caso de los aportes al presupuesto central. En tal sentido las utilidades retenidas por las empresas necesitan aumentar en torno a un 720,24% para financiar el incremento de las inversiones realizadas en la economía. Tal ajuste implicaría en el escenario analizado una caída del 14,7% de los aportes empresariales al presupuesto del estado, lo que se traduciría en un incremento del déficit fiscal en cerca del 80%, hasta alcanzar un valor cercano al 11,60% del producto interno bruto.

De esta manera una segunda lectura de esta primera simulación desarrollada es que, en condiciones de no recomposición del gasto de gobierno, un incremento de la formación bruta

de capital que implique una mayor retención de recursos financieros en las empresas requiere un deterioro del saldo fiscal, con sus consecuentes efectos sobre el incremento de la liquidez y la inconvertibilidad de la moneda.

En las circunstancias descritas por el sub-escenario anterior, un incremento de la formación bruta de capital en condiciones de no recomposición de la demanda agregada, similar gasto público y ausencia de inversión extranjera directa conlleva a un perjuicio combinado para la economía de no solo mayor endeudamiento externo (o reducción de activos en el exterior) sino a un mayor déficit fiscal, a fin de poder sufragar los gastos del gobierno en un escenario de menores ingresos proveniente de los aportes del sector empresarial.

En este sentido el segundo sub-escenarios se proponen analizar qué efectos tendría sobre la política analizada -incremento de la FBK- si la misma viniera acompañada de un incremento sustancial de la inversión extranjera directa que compensara el deterioro de la variación de los activos externos netos con respecto al año base. La Tabal 8 muestra los resultados de dicha simulación.

Tabla 8: Sub-escenario 1B. Sin ajuste en el consumo e incremento de la IED.

Variables	Base	Proporción - PIB	Sub-escenario 1B	Proporción - PIB	Variación
PIB	21.032,93		21.581,86		2,61%
FBK	2.517,61	11,97%	3.982,00	18,45%	58,17%
XN	-448,30	-2,13%	-1.689,39	-7,83%	276,84%
Distribución de Utilidades	-10.239,10	-48,68%	-10.530,92	-48,80%	2,85%
Utilidades Finar. FBK	2.085,48	9,92%	2.451,62	11,36%	17,56%
Aportes al Pres Estado	8.153,62	38,77%	8.054,70	37,32%	-1,21%
Déficit Fiscal	-1.390,60	-6,61%	-1.408,84	-6,53%	1,31%
IED	431,7	-	1.530,38	7,09%	254,50%
AEN Sociedad no Fina.	-1.010,31	-4,80%	-1.010,31	-4,68%	0,00%
AEN Total	-733,60	-3,49%	-733,60	-3,40%	0,00%

Como puede observarse, el sub-escenario 1B comparte con el anterior los niveles de crecimiento del producto interno bruto (2,61%), de la formación bruta de capital (58,17%) y el deterioro de las exportaciones netas (276%). En este caso, sin embargo, el financiamiento del incremento en el déficit de la balanza comercial no viene de la mano de una variación en los activos externos netos (AEN) de los agentes de la economía en el exterior, sino de un crecimiento en la inversión extranjera directa entorno a un 254% hasta alcanzar el 7,09% del PIB.

En la práctica el financiamiento con inversión extranjera directa puede representar también una forma de endeudamiento de la economía si la misma opera en base a créditos de la contraparte extranjera. Aun cuando es de suponer que una parte sustancial de la misma ocurra como “aportaciones de capital”, al nivel de desagregación de flujos del modelo desarrollado no es posible distinguir en ese sentido. Como parte del ejercicio analítico desarrollado asumiremos en este sentido que toda la IED realizada constituye aportaciones de capital.

En todo caso, la expansión de la formación bruta de capital mediante inversión extranjera directa implica beneficios añadidos tangibles e intangibles -capacidades de gestión, transferencias tecnológicas, etc.- que no pueden ser analizados desde una perspectiva puramente macroeconómica y, en la práctica, representan una alternativa mucho más viable de financiamiento para la expansión de capital que el endeudamiento externo tradicional de la economía en las condiciones de alto riesgo en que la misma se desempeña.

En añadidura, en condiciones de financiamiento aportado -participaciones de capital- por una contraparte extranjera, disminuyen los requerimientos de financiamiento que deben realizar las empresas nacionales para respaldar el incremento de las inversiones, lo que en el análisis realizado supone una reducción de los volúmenes de retención de utilidades de las empresas con respecto a lo proyectado en el sub-escenario 1A. Aun así, las utilidades destinadas a financiar inversiones en las empresas crecen ligeramente (17%) hasta alcanzar el 11,36% del PIB, 1,4% más que en el escenario base, pero cerca de 5% menos que en el sub-escenario 1A. El déficit fiscal en este sentido crece igualmente ligeramente, entorno a un 1,31% pero llegando a representar 0,08% menos que en el escenario base con relación al PIB y 5% menos que en el sub-escenario 1A.

Como resultado de las simulaciones realizadas en estos primeros escenarios podemos hacer notar que el incremento a corto plazo de la formación bruta de capital en un contexto de crecimiento moderado de las exportaciones no es posible sino a costa de un deterioro de la balanza comercial que ha de ser financiado o por endeudamiento externo tradicional o por inversión extranjera directa. Sin embargo, en base a las proyecciones realizadas cabe destacar que la única fuente de financiación de las inversiones que no genera tensiones²³ a mediano

²³ Si bien este análisis es válido de forma general, en el caso cubano se da la paradójica situación que, dado los procesos de inconvertibilidad de la moneda, el alto componente de proyectos de IED orientados al mercado interno y el bajo historial exportador de muchos de ellos, la IED termina generando igualmente a mediano plazo tensiones de las cuentas externas que se reflejan como impagos a socios internacionales.

plazo en la balanza de pagos y en el corto plazo en el balance fiscal lo constituye la inversión extranjera directa.

Escenario 2: Contracción del producto de los socios comerciales que causa una caída de las exportaciones en torno a un 10%.

Para un segundo escenario analizado se empleó el modelo desarrollado para simular un shock externo producto de la caída del PIB de nuestros principales socios comerciales, que repercutió en una contracción de las exportaciones en torno a un 10%. Dicho escenario lo hemos dividido a su vez en dos sub-escenarios en función de los ajustes que realiza el gobierno con respecto a las transferencias hacia las empresas.

En el primer sub-escenario el gobierno en respuesta a la contracción en el producto y sus ingresos tributarios ajusta el volumen de las transferencias que realiza hacia las empresas, en una proporción similar a la caída de los impuestos directos que recauda de las mismas -tal como se deduce de las ecuaciones de comportamiento propuestas en el capítulo anterior-. En el segundo sub-escenario el gobierno sostendrá el volumen de transferencias que realizaba antes del shock externo, a fin de no perjudicar la actividad productiva y los empleos de las empresas que dependen de estas.

Tabla 10: Sub-escenario 2A. Ajuste de transferencias empresariales hacia las empresas.

Variables	Base	Proporción - PIB	Escenario 2A	Proporción - PIB	Variación
PIB	21.032,93	-	20.156,09	-	-4,17%
CH	9.661,69	45,94%	9.364,05	46,46%	-3,08%
CG	9.301,93	44,23%	9.301,93	46,15%	0,00%
FBK	2.517,61	11,97%	2.185,00	10,84%	-13,21%
XN	-448,3	-17,81%	-694,885	-31,80%	55,00%
ID	8.566,68	40,73%	8.209,5	40,73%	-4,17%
Déficits	-1.357,85	-6,46%	-1.640,11	-8,14%	20,79%
Transferencias	8.052,75	38,29%	7.717,04	38,29%	-4,17%
Δ Reservas Bancarias	739,51	3,52%	759,146814	3,77%	2,66%
ΔOAI	663,56	3,15%	911,446391	4,52%	37,36%

Como es posible observar en la Tabla 10, la contracción de un 10% de las exportaciones dinamiza una contracción del producto interno bruto (PIB) en torno a un -4,17%, así como del consumo de hogares (CH) en cerca de -2,24%. El consumo de gobierno (CG), dado que es una variable exógena definida como objetivo de política se mantiene constante en este escenario,

lo que provoca, de conjunto con una caída de la recaudación impositiva directa de -4,17%, un incremento del déficit fiscal en cerca de un 20,79%%. El déficit fiscal alcanza así una proporción de 8,14% respecto al producto interno, elevándose desde su proporción anterior en más de un punto porcentual y medio. Las transferencias a las empresas, tal y como fue señalado anteriormente, se ajustan en proporción a la caída de los ingresos del gobierno, mientras la variación de los “otros activos internos netos” -que reflejan excesos de liquidez asociados a la inconvertibilidad de la moneda nacional- se incrementan en cerca de un 37%, producto de los excesos de liquidez generados por el nuevo déficit fiscal y la contracción de la liquidez externa.

Por su parte la tabla 11 muestra los resultados de la simulación del mismo shock externo que el anterior sub-escenario, pero donde el gobierno decide no modificar sus transferencias hacia las empresas.

Tabla 11: Sub-escenario 2B. Sin ajuste de transferencias hacia las empresas.

Variables	Base	Proporción - PIB	Escenario 2A	Proporción - PIB	Variación
PIB	21032,93	-	20.156,09	-	-4,17%
ID	8.566,68	40,73%	8.209,55	40,73%	-4,17%
Transferencias	8.052,75	38,29%	8.052,75	39,95%	0,00%
Déficits	-1.357,85	-6,46%	-1.975,83	-9,80%	45,51%
ΔOAI	663,56	3,15%	1.247,16	6,19%	87,95%

En este sub-escenario (2B) tanto el producto interno bruto (PIB) como los impuestos directos (ID) caen de forma idéntica a el ejercicio anterior, pero las transferencias a su vez se mantienen constantes. Dicho ajuste implica que el déficit fiscal se acelera en casi el doble que el escenario anterior, al igual que la variación de los “otros activos internos netos” como expresión de los excesos de liquidez provocados por la decisión del gobierno en un esquema de financiamiento monetizado del déficit fiscal.

Las simulaciones realizadas en este segundo escenario permiten hacer notar que una caída de las exportaciones que obligue a un ajuste de política de las importaciones implica de forma casi automática una contracción de los componentes de la demanda interna vía contracción de su oferta con un peso mucho más marcado sobre la formación bruta de capital (FBK) que absorbe la mayor parte del ajuste externo. Así mismo dicho deterioro de las relaciones comerciales externas implica a su vez un deterioro del balance fiscal vía contracción de sus ingresos, en un entorno de comportamiento mucho más persistente de sus gastos. En dicho escenario el intento

de no deteriorar el consumo final de gobierno, lo que supondría severas afectaciones a los servicios públicos asociados al mismo, conlleva a aceptar un mucho mayor déficit fiscal en el periodo con su correspondiente impacto sobre los excesos de liquidez, o bien avanzar en un ajuste de las transferencias presupuestarias a las empresas a fin de equilibrar los desbalances fiscales. Claramente ninguno de los dos escenarios representa óptimos de política en la situación descrita y cada uno viene con costos aparejados, solo la definición de prioridades de gobierno que superan los limitados alcances de los insumos que puede brindar una herramienta como la propuesta permitiría en dicho sentido discernir entre los escenarios alternativos.

Las simulaciones anteriores nos permiten avanzar de una forma bastante consistente en el análisis de la utilidad del modelo propuesto para el diseño de las políticas económicas en Cuba. En tal sentido las mismas permiten reflejar los efectos agregados y restricciones que suponen o enfrentan determinadas políticas y como las mismas se desarrollan desde instrumentos alternativos en base a restricciones similares. A la par, las simulaciones realizadas permiten el sumamente importante análisis de los *trade off* y costos asociados a toda política económica, que implican la necesidad de jerarquizar objetivos y definir prioridades y costos a asumir a la hora de su implementación. En tal aspecto dicha herramienta resultaría un aporte sustancial a las capacidades analíticas de los procesos de coordinación macroeconómica que en el futuro han de ganar cada vez mayor relevancia en el país.

En última instancia las decisiones de políticas económicas son siempre tomadas por seres humanos en base a criterios que en su mayoría exceden los insumos que puedan ser en términos prácticos brindados por cualquier modelo, aun así el desarrollo de un marco cuantitativo de análisis permite una toma de decisiones en muchos sentidos más rigurosa, acotando el amplio espectro de la subjetividad a determinados marcos fijados por las construcciones y resultados formales de los modelos y estadísticas con que se cuenta. Ordenar el marco en que las discusiones macroeconómicas se realizan y avanzar en la construcción de una sólida base empírica para la toma de decisiones en nuestra planificación socialista es una última instancia la meta fundamental de esta propuesta de modelo.

3.4 Propuestas para futuros desarrollos de un modelo stock-flujo para Cuba.

Finalmente, en este último epígrafe abordaremos un grupo de propuestas para futuros desarrollos del modelo construido. Las mismas son el resultado de consolidar determinadas omisiones que fueron realizadas a lo largo del desarrollo de nuestra investigación, mayormente

asociados a restricciones estadísticas, pero que se encontraban en los diseños originales del modelo. Así mismo otro grupo de propuestas resultan de la propia utilización del modelo y de los resultados y limitaciones en su empleo encontradas.

Mayormente asociado a las carencias en la disponibilidad estadística para un desarrollo más realista y detallado de la economía cubana, el modelo presentado en el segundo capítulo de este trabajo fue adecuado para expresar la forma más simplificada en la que se podía construir con determinada coherencia una matriz de consistencia macroeconómica para el caso cubano. En su construcción formal, así como en el completamiento estadístico realizado en el primer epígrafe de este capítulo, fueron tomados un gran número de supuestos simplificadores que nos permitieron avanzar en la presentación de una matriz coherente, pero en muchos sentidos perfectible si se dispusiera de un mejor respaldo estadístico para su construcción.

En el presente epígrafe se proponen algunas recomendaciones para continuar desarrollando el modelo propuesto en un escenario de mayor disponibilidad estadística, así como de mayor transparencia y calidad de las mismas una vez sean corregidas la mayor parte de las distorsiones en las Cuentas Nacionales provocadas por la dualidad cambiario-monetaria mediante la aplicación de la Tarea Ordenamiento. De esta manera, se dejan recogidas algunas ideas generales por las que se podría continuar avanzando en desarrollos futuros.

a) La primera línea de trabajo por la que se podría continuar desarrollando el modelo stock flujo presentado es la separación del sector privado doméstico de la economía -TCP y PYMES- , así como el cooperativo, del resto de las sociedades no financieras (estatales, mixtas con capital extranjero y totalmente capital extranjero) presentes en la economía.

Esta subdivisión responde expresamente a la necesidad de poder captar en las condiciones de la economía cubana las diferentes operaciones, reglas de comportamiento y restricciones que enfrentan los dos principales agentes productores de bienes y servicios en nuestra economía:

- a) por un lado aquellos con una mayor regulación por el plan central de la economía, que operan con precios mayormente administrativos y responden en menor medida a señales de mercado;
- b) por el otro el incipiente sector privado más orientado a un funcionamiento plenamente de mercado, aunque no completamente desvinculado de regulaciones administrativas, muchas veces en forma directa como los topes de precios masivos.

Para llevar adelante esta adecuación será necesario introducir por separado el nuevo grupo de flujos entre el sector privado y cooperativo nacional y el resto de los sectores de la economía. Algunos de los más relevantes a tener en cuenta podrían ser: a) la parte del consumo final de los hogares realizado en el sector privado y cooperativo; b) la proporción de las inversiones realizadas por el sector privado y cooperativo del total de sus ingresos; c) el grupo de pagos que constituyan consumo final -o deducción de consumo intermedio- a dicho sector desde el sector gobiernos y empresarial estatal; d) la distribución de utilidades de las pymes (sector privado) y cooperativas a sus dueños (sector hogares no productores); e) la diferenciación del pago de impuestos sobre sociedades y el pago sobre ingresos personales; f) las exportaciones e importaciones formales del sector privado, así como g) los créditos tomados y el pago de intereses por parte de las sociedades privadas y cooperativas.

Igualmente, asociado a la introducción de una subdivisión para el sector privado y cooperativo en el modelo, y también para adecuar las estadísticas nacionales a una comprensión más realista de los procesos económicos que ocurren en nuestro país, es necesario diferenciar qué parte de lo que hoy se registra como “consumo final de los hogares en el mercado estatal” es en la práctica “consumo intermedio del sector privado”. En este sentido, es necesario adecuar o al menos obtener una estimación aproximada de dicho valor para poder sustraer el mismo del consumo general de los hogares y permitir una consistencia realista del modelo una vez diferenciado el sector privado y cooperativo.

b) En un escenario con mayor disponibilidad estadística sería conveniente el desarrollo de la Matriz de *Hoja de Balances de los Sectores Institucionales*. Dicha matriz forma comúnmente parte de los modelos stock-flujo, e integra de forma consistente los diferentes stocks financieros (activos y pasivos financieros) y no financieros (stock de capital fijo) de cada sector institucional de la economía. Su incorporación al modelo podría servir no solo para agregar mayor realismo y consistencia al mismo, sino también para enriquecer las relaciones dinámicas del modelo, pudiendo reflejar así los impactos que sobre los flujos corrientes provoca la acumulación de los diferentes stocks.

Igualmente, a fin de garantizar la coherencia real entre los procesos de consistencia de flujos a stock, sería indispensable introducir el “stock de capital fijo” como medida de la acumulación de las inversiones pasadas de la economía, así como analizar su influencia en el crecimiento de largo plazo de la misma al incorporarlo como variable en las ecuaciones de comportamiento.

Es necesario destacar que una vez introducido el stock de capital fijo las reglas de consistencia del modelo varían ligeramente, puesto que el capital fijo es un activo anotado sin un pasivo directamente como contrapartida. En este escenario, el valor neto de las sociedades no financieras en el periodo presente pasaría a constituirse así por el resultado (saldo sectorial) de su matriz de transacciones más la variación del stock de capital fijo.

c) Otro importante aspecto sobre el que se podría continuar trabajando en el perfeccionamiento del modelo presentado es la introducción de un bloque a precios constantes para los flujos que constituyen la creación del ingreso nacional (consumo de hogares, consumo de gobierno, formación bruta de capital y exportaciones netas). Con el mismo se busca subsanar la limitación actual del modelo presentado que no permite proporcionar un análisis de la dinámica de las principales variables macroeconómicas en términos de sus variaciones constantes. Este bloque, una vez introducido, permitiría captar de una manera más clara las restricciones de oferta que se posicionan como elemento central del modelo desarrollado, al permitir diferenciar qué parte de las variaciones del ingreso en términos corrientes corresponde a variaciones de cantidad y cuáles a modificaciones en los precios.

Consustancial a la introducción de un bloque a precios constantes para las variables del ingreso nacional sería necesario introducir un bloque que nos permitiera estimar la dinámica de precios (fundamentalmente los deflatores de cada sector institucional) para poder llevar a cabo la reconversión de los flujos constantes a precios corrientes y de esta manera hacerlos congruentes con el resto de los flujos y procesos de distribución y redistribución del ingreso que constituyen el modelo. Un ejemplo de modelos stock-flujos con bloques constantes y para la estimación de la dinámica de los deflatores puede ser consultado en Zezza y Zezza, 2020.

d) Se propone igualmente avanzar en otro grupo de adecuaciones que nos permitan: a) estimar los efectos de variaciones en la tasa de cambio nominal sobre los precios domésticos y la recomposición de las proporciones en la economía; b) introducir la distribución de utilidades de las instituciones financieras - hacia el sector gobierno- como parte de los proceso de redistribución; c) introducir como una partida diferenciada el pago de utilidades a la inversión extranjera directa como proceso de redistribución que hoy se encuentra agregado en el flujo “transferencias externas”; y d) incorporar o realizar una mayor desagregación de los flujos que constituyen pagos de intereses sobre los stocks acumulados y que se encuentran como elemento esencial para garantizar la dinámica stock a flujos del modelo.

Finalmente, en el anexo 4 se presenta una nueva matriz de consistencia que introduce una parte sustancial de las propuestas aquí presentas. La misma se constituye como una primera propuesta para continuar el desarrollo del modelo aquí presentado.

CONCLUSIONES

En los marcos de la introducción de este trabajo se propuso analizar la viabilidad y potenciales beneficios de la construcción de un modelo macroeconómico stock-flujo para Cuba, para lo cual se determinaron un grupo de objetivos generales y específicos a los cuales se pretendía dar respuesta a lo largo de la investigación. En tal sentido una vez finalizada la misma se ha logrado llegar a las siguientes conclusiones:

1. La revisión de la literatura internacional en torno a los diferentes enfoques de modelación macroeconómica, así como los diferentes avances en tal campo a lo interno de la academia cubana permitió valorar las potencialidades y debilidades de un grupo relativamente amplio de propuestas de modelación a ser desarrolladas para el caso cubano. En tal sentido y luego del análisis de las principales características que suelen incidir en la selección de modelos de políticas se llegó a la propuesta de desarrollar un modelo macroeconómico de consistencia stock-flujo para la economía cubana.
2. Los modelos stock-flujo resaltaron en el análisis realizado por su relativa simplicidad, su capacidad de integrar en un marco unificado de consistencia los diferentes flujos reales y financieros, así como las operaciones que interrelacionan a los diferentes sectores institucionales de la economía. En tal sentido su estructura y enfoque monetario lo posicionaba como una herramienta potencialmente relevante para el análisis, diseño y coordinación de la política macroeconómica en Cuba, en especial en las etapas actuales de actualización del modelo económico donde el rol de las variables monetarias adquiere un peso cada vez más destacado en la economía.
3. Fueron desarrollados así en la investigación las principales estructuras formales que componen un modelo stock-flujo, esto son: la matriz de flujos y transacciones y el sistema de ecuaciones que dan sentido y dinámica a los balances estáticos. Fue necesario en este proceso adecuar estas estructuras y en un sentido amplio el enfoque analítico de la modelación a las particularidades estructurales e institucionales de la economía cubana, donde priman las restricciones por el lado de la oferta, la dependencia a las importaciones, a la disponibilidad de divisas y la primacía de ajustes vía cantidad que generan procesos de ahorro involuntario y excesos de liquidez en los diferentes sectores institucionales.

4. Igualmente fue necesario dada las limitaciones y sesgos estadísticos introducidos por la dualidad monetario - cambiaria la realización de una transformación de las estadísticas de cuentas nacionales empleadas para el desarrollo de la modelación, lo cual permitió interrelacionar de una forma más consistente los flujos reales y financieros de la economía, así como la corrección de determinadas proporciones en las variables agregadas fundamentalmente relacionadas a la subvaloración que en el esquema pre-ordenamiento eran sometidos los flujos externos.
5. Las potencialidades de este enfoque de modelación fueron puestas de manifiesto en los análisis mediante el mismo desarrollado. En el primero de ellos pudo constatarse la utilidad de la *matriz de flujos y transacciones* como instrumento para examinar desde una visión totalizadora las principales proporciones macroeconómicas de la economía, lo cual nos permitió analizar desde una mirada sistemática de los procesos de financiamiento - entre los diferentes sectores- e intercambio de flujos entre sectores institucionales, las diferentes brechas, desequilibrios y potenciales reservas presentadas por la economía.
6. Un segundo ejercicio basado en la realización de simulaciones mediante las ecuaciones de comportamiento permitió visualizar las potencialidades del modelo para la realización de proyecciones y construcción de escenarios en donde pudo analizarse de forma consistente el desenvolvimiento de las principales variables agregadas de interés de la economía al ser perturbadas por diferentes shocks externos o políticas económicas instrumentadas por el gobierno.
7. Aun cuando el diseño metodológico realizado en la presente investigación permitió representar de una forma medianamente consistente los principales balances e interrelaciones sectoriales de la economía, así como la interrelación de los flujos reales y nominales de los mismos, las deficiencias en la calidad y disponibilidad estadísticas evitaron la posibilidad de avanzar en una modelación que integrara determinados aspectos relevantes que fueron surgiendo o se tenían como proyecto en el desarrollo del modelo. En tal sentido la exposición de los mismos al finalizar nuestra investigación pretende servir de nexo con futuros desarrollos de modelos stock-flujos para Cuba.

RECOMENDACIONES

1. A partir de los resultados obtenidos en la investigación se propone continuar avanzando en el enriquecimiento de la misma tanto en sus estructuras formales -matriz de consistencia y ecuaciones- como en el mejoramiento de la calidad estadística empleada para su desarrollo.
2. De esta manera se sugiere la continuación del desarrollo del modelo inicialmente por las líneas de trabajo relacionadas al final del capítulo tercero, así como avanzar en el empleo de estimaciones por sistemas completos y paqueterías estadísticas especializadas en los lenguajes R o Python, que permitan la obtención de resultados y estimaciones más consistentes de los parámetros estructurales y las simulaciones realizadas en base a los mismos.
3. Se propone igualmente la actualización de la investigación con las estadísticas posteriores a la Tarea Ordenamiento a fin de contar con estructuras de datos más completas y menos distorsionadas que permitan arrojar mayor solidez y capacidad de evaluación a los diseños metodológicos realizados en la presente investigación.
4. Se sugiere así mismo el empleo de la matriz de consistencia desarrollada para el análisis de la solidez y calidad de las estadísticas provistas desde la ONEI para el análisis macroeconómico, empleando la misma para el análisis de la coherencia de los diferentes balances sectoriales y flujos de la economía.
5. Continuar avanzando en el estudio de la interrelación de los balances sectoriales y la estabilidad macroeconómica en la economía cubana, a fin de enriquecer en futuros desarrollos los presupuestos teóricos y empíricos sobre los que se sustenta esta propuesta de modelación.
6. Proponer a las autoridades nacionales pertinentes, en especial el Ministerio de Economía y Planificación y el Banco Central de Cuba, la adopción de este enfoque de modelación para apoyar el análisis, diseño y coordinación de las políticas macroeconómicas en el país, así como su integración a los procesos de planificación anuales y plurianuales desarrollados.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J. A.; Sánchez-Egozcue, J.M (2005): *La competitividad desde una perspectiva macro: la restricción externa al crecimiento, en Tecnología, competitividad y capacidad exportadora de la economía cubana: el desafío de los mercados globales*. La Habana.
- Arrow, K. J.; G. Debreu (1954): *Existence of an equilibrium for a competitive economy*. *Econometrica* 22: 265-290.
- Anisi, D. (1991): *Modelos Económicos: una interpretación de la macroeconomía*". Madrid. Alianza Editorial.
- Angelini, E.; Bokan, N.; Christoffel, K.; Ciccarelli, M.; Zimic, S. (2019): *Introducing ECB-BASE: The blueprint of the new ECB semi-structural model for the euro area*. ECB Working Paper Series.
- Askaro, H; Corbo, V. (1974): *Una revisión crítica de la literatura sobre modelos de dos brechas en la planificación del desarrollo*. *Latin American Journal of Economics*. 11 (32): 22 - 42.
- Blanchard, O. (2008): *The State of Macro*. NBER Working Paper 14259. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Blanchard, O. (2018): *On the future of macroeconomic models*. *Oxford Review of Economic Policy*. 34: 43 - 54.
- Blaug, M. (2001): *No History of Ideas, Please, We're Economists*. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 15, No. 1.
- Brayton, F.; Tinsley P. A. (1996): *A guide to FRB/US: a macroeconomic model of the United States*. Finance and Economics Discussion. Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).
- Burgess, S.; Burrow, O.; Godin, A.; Kinsella, S.; Millard, S. (2016): *A dynamic model of financial balance for the United Kingdom*. Staff Working Paper No. 614. Bank of England.
- Caiani, A., Godin, A., Lucarelli, S. (2014): *Innovation and finance: a stock flow consistent analysis of great surges of development*. *Journal Evolutionary Economics*. 24 (2): 421 - 448.

- Caiani, A.; Godin, A.; Caverzani, E.; Gallegati, M.; Kinsella, S.; Stiglitz, J. (2016): *Agent based-stock flow consistent macroeconomics: Towards a benchmark model*. Journal of Economic Dynamics & Control. 69: 375 - 408.
- Castaño Salas, H. (2002): *Entender la economía. Una perspectiva epistemológica y metodológica*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Castaño Salas, Héctor (2006): *Neoliberalismo monetarista. La hegemonía del capital*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Carnevali, E. Matteo, D.; Ricacardo, P.; Veronese, M. (2019): *Stock-Flow Consistent Dynamic Models: Features, Limitations and Developments*. Frontiers of Heterodox Macroeconomics. 223 - 276.
- Cribeiro, Y. (2011): *Contribución de la fuerza de trabajo calificada al crecimiento económico de Cuba. Principales determinantes*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana.
- Clark, C. (1937): *National Income and Outlay*. London. MacMillan.
- Cusbert, T. and E. Kendall (2018): *Meet MARTIN, the RBA's new macroeconomic model*. Australian Reserve Bank Bulletin.
- Chenery, H. B., and M. Bruno. (1962): *Development Alternatives in an Open Economy. The Case of Israel*. Economic Journal. 72 (1): 79 - 103.
- Constâncio, V. (2017): *Developing models for policy analysis in central banks, opening speech by Vítor Constâncio, Vice-President of the ECB*. Annual Research Conference, Frankfurt am Main.
- Chenery, H. (1961): *Comparative Advantage and Development Policy*. American Economic Review. 51: 18-51.
- Chenery, H. (1975): *The Structuralist Approach to Development Policy*. Development Economics. 65(2): 311-316.
- Doimeadios, Y (2007): *El crecimiento económico en Cuba: un análisis desde la productividad total de los factores*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana.

- Doyne, F. J.; Gallegati, M.; Hommes, C., Kirman, A.; Ormerod, P.; Cincotti, S.; Sanchez, A.; Helbing, D. (2012): *A complex systems approach to constructing better models for managing financial markets and the economy*. The European Physical Journal. 214: 295 - 324.
- Dosi, G.; Fagiolo, G.; Roventi, A. (2010): *Schumpeter meeting Keynes: A policy-friendly model of endogenous growth and business cycles*. Journal of Economic Dynamics & Control. 34 (9): 1748 - 1767.
- Duesenberry, J.S.; Fromm, G.; Klein, L.R.; Kuh, E. (1965): *The Brooking Quarterly Econometric Model of the United States*. Chicago. Rand MacNally and Company.
- Duesenberry, J., G. Fromm, L. R. Klein; E. Kuh (Eds.) (1969). *The Brookings Model: Some Further Results*. Amsterdam. North-Holland.
- Economist Intelligence Unit, EIU (2021): "Cuba Country Report", 5 de Abril de 2021.
- Estrella, A. and J.C. Fuhrer (2003). *Monetary Policy Shifts and the Stability of Monetary Policy Models*. Review of Economics and Statistics. 85(1): 94-104.
- Fair, R.C (1992): *The Cowles commission approach, real business cycle theories and new Keynesian economics*. In; Belongia M.T., Garfinkel M.R. (eds) *The Business Cycle: Theories and Evidence*, Springer, Dordrecht.
- Fair, R. C. (2004): *Estimating how the macroeconomy works*. Harvard University Press.
- Friedman, M. (1953): *Essays in Positive Economics*. Chicago. The University of Chicago Press.
- Friedman, M. and A. J. Schwartz (1982): *Monetary Trends in the United States and the United Kingdom: Their Relation to Income, Prices, and Interest Rates, 1867 - 1975*. Chicago: University of Chicago Press.
- FMI (2016): *Monetary and financial statistics manual and compilation guide*. Washington, D.C.
- Fundora, A.; Vidal, P. (2008): *Relación comercio-crecimiento en Cuba: estimación con el filtro de Kalman*. Revista CEPAL: 94: 101 - 120.
- García Molina, M.; Ruiz Tavera; J. K. (2008): *Ley de Thirlwall y modelo de brechas: un modelo unificado*. Tesis en opción al Título de Master en Economía. Universidad Nacional de Colombia.

- González, A, R. Martínez, N. Oñate y V. Hidalgo (1989): *Utilización de las funciones de producción macroeconómicas para el análisis de la eficiencia factorial*. INIE folleto.
- González, R (2013): *Productividad total de factores y productividad total del trabajo en Cuba*. Universidad de La Habana.
- Godley, W.; Zezza, G. (1992): *A simple stock flow model of the Danish Economy*. In Themes in Modern Macroeconomics. United Kingdom. Palgrave Macmillan.
- Godley, W. (1999): *Money and credit in a Keynesian model of income determination*. Cambridge Journal of Economics. 23 (4): 393 - 411.
- Godley, W.; Lavoie, M. (2007a): *Monetary Economics: an integrated approach to credit, money, income, production and wealth*. New York: Palgrave.
- Godley, W.; Lavoie, M. (2007b): *A simple model of three economies with two currencies: the eurozone and the USA*. Cambridge Journal of Economics. 31: 1-23.
- Gianelli, D.; Vicente, L.; Basal, J.; Mourelle, J. (2010): *Un modelo macro econométrico trimestral para la economía de Uruguay*. Banco Central del Uruguay.
- Haavelmo, T. (1944). *The probability approach in econometrics*. Econometrica. 12: 1 – 118.
- Hazan, A. (2018): *Stock-flow consistent macroeconomic model with nonuniform distributional constraint*. Recuperado de: www.arxiv.org/abs/1708.00645
- HCG (2018): *Emprendedores exportaron 9 veces más que el capital extranjero que se invirtió en la ZEDM*. Recuperado: <http://www.thehavanaconsultinggroup.com/es-es/Articles/Article/67>
- Hendry, D. F. (1980): *Econometrics: Alchemy or science?* Economica. 47: 387 - 406.
- Hendry, D (2020): *Síntesis Histórica de la Modelización Macro econométrica*. University of Oxford. Journal of Banking, Finance and Sustainable Development.
- Hidalgo, V., Doimeadiós, Y., Licandro, G., & Licandro, J. A. (2011). *Políticas macroeconómicas en economías parcialmente dolarizadas. La experiencia internacional y de Cuba*. Facultad de Economía, Universidad de la Habana y Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República. ISBN 978-9974-0-0807-6.

- Hidalgo, V., Doimeadiós, Y., (2016): *Sostenibilidad fiscal. Prioridad en la agenda de transformación del modelo económico cubano*. Investigación Económica.
- Hidalgo, V.; Cribeiro, Y. (2015): *Estrategia de crecimiento y equilibrio macroeconómico en Cuba*. La Habana. Revista Economía y Desarrollo.
- Hidalgo, V.; Doimeadiós, Y. (2007). *Apuntes sobre un marco de consistencia para el equilibrio financiero en la economía cubana*. Documento de trabajo. Facultad de Economía. Universidad de la Habana.
- Hickman, B. G. (Ed.) (1972). *Econometric Models of Cyclical Behaviour*. National Bureau of Economic Research Studies in Income and Wealth. New York: Columbia University Press.
- Hicks, J. R. (1937): *Mr Keynes and the 'Classics': A suggested interpretation*. *Econometrica*. 5: 147 - 159.
- Jakab, Z.; Kumhof; M. (2015): *Banks are not intermediaries of loanable funds and why this matters*. Working Paper No. 529. London: Bank of England. Recuperado: <https://jrc.princeton.edu/sites/jrc/files/jakab-kumhof-boewp529.pdf>
- Kalecki, Michel (1971): *Selected Essays on the Dynamics of the Capitalist Economy*. Cambridge. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Kaldor, N. (1970): *The case for regional polices*. *Scottish Journal of Political Economy*. 17 (3): 337 - 448.
- Keynes, J.M. (2013) [1936]: *The General Theory of Employment, Interest and Money*. In Elizabeth Johnson and Donald Moggridge, (eds.). *The Collected Writings of John Maynard Keynes*. Volume VII. Cambridge. UK: Cambridge University Press.
- Klein, L. R. (1950): *Economic Fluctuations in the United States 1921-1941*. Cowles Commission Monograph 11. New York. John Wiley & Sons.
- Klein, L.R. (1991): *Lessons from Half Century of Macroeconomics Modelling*. En Bodkin et al. *A History of Macroeconomics Model Building*. Inglaterra. Billing and Sons Ltd. Worrester.
- Klein, L.R.; Goldberger, A.S. (1955): *An econometric model of the United States 1929-1952*. Amsterdam. North-Holland.

- Kinsella, S., (2011): *Words to the Wise: Stock Flow Consistent Modeling of Financial Instability*. Working Papers 201130. Geary Institute. University College Dublin.
- Kinsella, S., Greiff, M., Nell, E.J. (2011): *Income distribution in a stock-flow consistent model with education and technological change*. East. Econ. J. 37: 134 - 149.
- Kuznets, S. (1946): *National Income. A Summary of Findings*. New York. National Bureau of Economic Research.
- Kydland F. E.; Prescott E. C. (1982): *Time to Build and Aggregate Fluctuations*. Econometrica. 50 (6): 1345 - 1370.
- Lage, C (2016): *Esquema general de política monetaria en el nuevo escenario de la economía cubana*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana.
- Loria, E. G. (2007): *Econometría con aplicaciones*. México. Pearson Educación.
- León, Jessica (2015): *Marco de consistencia para el análisis de la estabilidad monetaria en la economía cubana*. Tesis en opción al grado de master. Universidad de La Habana.
- Lucas, R (1976): *Econometric policy evaluation: a critique*. in K. Brunner and A Meltzer, *The Phillips Curve and Labor Markets*. North Holland.
- Lucas, R. E. Jr, y Sargent, T. J. (1979): *After Keynesian Macroeconomics*. Quarterly Review. Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Lucas, R. E. y Sargent, T. (1981): *Rational expectations and economic practice*. London. Allen and Unwin.
- Mankiw, G.; Romer, D. (1990): *New Keynesian Economics*. Cambridge. MIT Press.
- Malinvaud, E. (1983): *Econometric Methodology at the Cowles Commission. Rise and maturity*. Conferencia presentada en: *The Cowles Fiftieth Anniversary Celebration*.
- McKinnon, R. I. (1964): *Foreign Exchange Constraints in Economic Development*. Economic Journal. 74 (294): 388 - 409.
- McCallum B. T. (2002): *Recent Developments in Monetary Policy Analysis: the Roles of Theory and Evidence*. Federal Reserv Bank of Richmond. Economic Quaterly.

- Mills, Cadman Atta (1992): *Analytical approaches to stabilization and adjustment programs*. EDI Seminar Paper. World Bank. Washington. DC.
- Mendoza Y. y Álvarez P. (2002): *El crecimiento económico y la inversión en Cuba*. Cuba. Investigation Economical.
- Muth, J. (1961): *Rational Expectations and the Theory of Price Movements*. *Econometrica*. 29 (3): 315 - 335.
- Muellbaur, J. (2018): *The future of macroeconomics*. INET of Oxford. En: Coloquio en Honor de Victor Constancio. INET Oxford Working Paper No. 2018 - 10.
- Nelson, C. R. (1972). *The prediction performance of the FRB-MIT-PENN model of the US economy*. *American Economic Review*. 62: 902 - 917.
- Nikiforos, M.; Zezza, G. (2017): *Stock-flow consistent macroeconomic models: a survey*. Working paper No. 891. Levy Economics Institute of Bard College.
- Oficina Nacional de Estadística e Información (Varios Años): *Anuario Estadístico de Cuba*. La Habana.
- Pagan, Adrian (2002): *What is a good macroeconomic model for a central bank to use?* Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Palacios, J.C. (2019): *Análisis de la restricción externa de la economía de Cuba en el actual contexto de incertidumbre*. *Revista de la CEPAL*. 127: 175 - 193.
- Panigo, D.; Toledo, F. (2007): *Tipología clasificatoria de diferentes modelos de proyección y evaluación macroeconómica*. Documento de Trabajo. Ministerio de Economía y Producción de Argentina.
- Pérez Soto, C. (2011): *Esquema de política monetaria para el segmento de la población de la economía cubana*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana.
- Polak, J. J. (1957): *Monetary Analysis of Income Formation and Payments Problems*. *IMF Staff Papers*. 4(4):1-50.

- Pinzón-Fuchs, E. (2016): *Econometrics as a Pluralistic Scientific Tool for Economic Planning: On Lawrence R. Klein's*. Econometrics. Universidad de Paris 1.
- Rodrik, D. (2015): *Economics rules*. United Kingdom. Oxford University Press.
- Sargent, T (1987): *Macroeconomic Theory*. 2da edition. Academic Press
- Sims, C. A (1980): *Macroeconomics and reality*. *Econométrica*. 48: 1.
- Sepecher, P. (2012): *Monnaie Endogène et Agents Hétérogènes dans un Modèle Stock-Flux Cohérent*. In: *Political Economy and the Outlook for Capitalism*. Francia.
- Seijas, B. (2018): *Determinantes del consumo de los hogares en cuba*. Tesis de Licenciatura en Economía. Universidad de La Habana.
- Srnicek, N. (2019): *The eyes of the state: how central banks think*. *Ai & Society*. 34: 847 - 856.
- Stiglitz, J.E. (2018): *Where modern macroeconomics went wrong*. *Oxford Review of economic policy*. 34 (2): 70 - 106.
- Storm, S. (2021): *Why DSGE models Are Not the Future of Macroeconomics*. Working Paper No. 1482021.
- Solow, R. (1956): *A contribution to the theory of economic growth*. *Quarterly Journal of Economics*. 70: 65-94.
- Taylor, L.; N.H. Barbosa-Filho (2021): *Inflation? It's Import Prices and the Labor Share!* INET Working Paper 145. New York. Institute for New Economic Thinking.
- Thirlwall, A. (1979): *The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences*. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*. 128 (791): 33 - 45.
- Thirlwall, A. (1997): *Reflections on the concept of balance of Payments constraint growth*. *Journal of Post Keynesian Economics*. 19 (3): 377-384.
- Thirlwall, A.; Hussain N. (1982): *The balance of Payments constraint, capital flows and growth rate differences between developing countries*. *Oxford Economic Papers*. 34: 498 - 510.
- Thirlwall, A.; McCombie, J. (1993): *Economic growth and the balance of payments constraint*. Londres. Macmillan.

- Tinbergen, J. (1930). *Determination and interpretation of supply curves: An example*. En David F. Hendry and Mary S. Morgan (eds) *The foundations of econometric analysis*. New York. Cambridge University Press.
- Tovar, C. (2009): *DSGE Models and Central Banks*. Bank for International Settlements. Recuperado: <http://www.economicsejournal.org/economics/journalarticles/2009-16>
- Tobin, J. (1982): *Money and finance in the macroeconomic process*. Journal of Money, Credit, and Banking. 14 (2): 171 - 204.
- Tobin, J. (1999): *Interview* en B. Snowdown and H. Vane (eds) *Conversations with Leading Economists. Interpreting Modern Macroeconomics*. Cheltenham.
- Treasury, H. (1980): *Macroeconomic Model Technical Manual*. London. H.M. Treasury.
- Ubieta F., B. (2019): *Producto potencial y sus determinantes en la economía cubana: nueva metodología de estimación*. Tesis de Licenciatura en Economía. Universidad de La Habana.
- U-Echeverría, O.; Mok, L. (2013): *Metodología para el Balance Financiero Global*. Instituto Nacional de Investigaciones Económicas.
- Valdecantos, S. (2016): *Estructura productiva y vulnerabilidad externa. Un modelo estructuralista stock-flujo consistente*. Serie Estudios y Perspectivas. CEPAL.
- Vidal, P (2007): *Nuevo esquema de la política monetaria en Cuba: análisis macroeconómico y estimación con un modelo VAR*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana.
- Vidal, P. (2017): *¿Qué lugar ocupa la economía cubana en la región?* Departamento de Investigación y Economía. Resumen de políticas del BID. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Vines, D.; Will, S. (2018): *The rebuilding macroeconomic theory project: an analytical assessment*. Review of Economic Policy. 34.
- Wren-Lewis, Simon (2011): *Internal consistency, price rigidity and the micro-foundations of macroeconomics*. Journal of Economic Methodology. 18 (2): 129 - 146.

- Wren-Lewis, Simon (2016): *Unravelling the New Classical Counter Revolution*". *Blavatnik School of Government*. University of Oxford. *UK Review of Keynesian Economics*. 4 (1): 20 - 35.
- Quesnay, F. (1766): *Tableau Économique: Analyse de la Formule Arithmétique du Tableau Économique de la Distribution des Dépenses Annuelles d'une Nation Agricole*. Leyden. Dupontde Nemours.
- Zouache, Abdallah (2004): *Towards a 'new neoclassical synthesis'? an analysis of the methodological convergence between new keynesian economics and real business cycle theory*. *History of Economic Ideas*. 12 (1): 95 - 117.
- Zezza, G.; Dos Santos, C.H. (2004): *The role of monetary policy in post-Keynesian stock-flow consistent macroeconomic growth models*. in M. Lavoie and M. Seccareccia (eds) *Central Banking in the Modern World; Alternative Perspective*. Cheltenham. Edward Elgar.
- Zezza, G.; Zezza, F. (2020): *A Stock-Flow Consistent Quarterly Model of the Italian Economy*. Working Paper No. 958. Levy Economics Institute.
- Zezza, G; Zezza, F. (2019): *On the Design of Empirical Stock Flow Consistent Models*. Working Paper No.919. Levy Economics Institute.

ANEXOS

Anexo 1: Taxonomía de modelos macroeconómicos.²⁴

Modelo macroeconómico	Autor/es	¿Microfundamentos formales?	¿Determinístico o estocástico?	Características de los mercados	¿Estático o dinámico?	Finalidad principal	Procedencia	¿Calibrado o estimado?
Modelo de programación financiera	Mikkelsen (1998)	No	Determinístico	Predominantemente walrasiano, con rigideces de precios sólo en el corto plazo	Dinámico	Simular el impacto que tienen los programas de ajuste en el mediano plazo sobre la tasa de crecimiento del PIB	Fondo Monetario Internacional	Estimado
Modelo macroeconómico integrado para el análisis de la pobreza	Agénor, Inquierdo y Fofack (2003)	Si	Determinístico	Externalidades, precios rígidos, competencia imperfecta, mercado de trabajo segmentado y asimetrías de información	Dinámico	Analizar el impacto de las políticas de ajuste y de los <i>shocks</i> exógenos sobre la pobreza y la distribución del ingreso	Banco Mundial	Calibrado y estimado
Modelo macroeconómico	Fair (2004)	No	Determinístico/estocástico	Competencia monopolística, desequilibrios y ajustes por cantidades (por ejemplo, versiones de inventarios)	Dinámico	Explicar y proyectar las variables agregadas de la economía norteamericana y su interacción con el resto del mundo	Cowles Commission	Estimado
Modelo de investigación y simulación de la economía española (MOISES)	Molinas et al (1990)	Si	Determinístico	Competencia monopolística, precios rígidos, restricciones de liquidez y elast. de sustitución factorial restringida	Dinámico	Examinar la incidencia de diferentes políticas y variables exógenas partiendo de situaciones de desequilibrio	Ministerio de Economía de España	Estimado
Modelo econométrico del tesoro italiano (ITEM)	Nucci y Ricchi (2007)	Si	Determinístico	Competencia imperfecta, racionamiento asimétrico del crédito y precios rígidos en el corto plazo	Dinámico	Indagar principalmente sobre las implicaciones de los <i>shocks</i> fiscales	Ministerio de Economía y Finanzas de Italia	Estimado
Modelo trimestral del Banco Central de Inglaterra (BEQM)	Harrison et al (2005)	Sólo en el núcleo (<i>core</i>). Las ecuaciones que no forman parte del núcleo son <i>ad hoc</i>	Estocástico	Predominantemente no walrasiano, con competencia monopolística, discriminación de precios y costos de ajuste	Dinámico	Efectuar proyecciones trimestrales sobre inflación y crecimiento económico	Banco de Inglaterra	Calibrado y estimado
ARCEM	Escude (2006)	Si	Estocástico	Similares a las del BEQM pero con competencia perfecta en bienes finales e industria beneficiaria	Dinámico	Modelar la intervención del Banco Central en el mercado de cambios	Banco Central de la República Argentina	Calibrado
Modelo económico pequeño (MEP)	Elosegui et al (2007)	No	Determinístico	Precios "viscosos" por contratos saldados	Dinámico	Describir en forma estilizada la dinámica de la macroeconomía de un país pequeño y abierto	Banco Central de la República Argentina	Estimado
Modelo estructural de proyección	Banco Central de Chile (2003)	No	Determinístico	Precios "viscosos" por contratos saldados	Dinámico	Detectar cómo se gestan los principales determinantes de las presiones inflacionarias en Chile	Banco Central de Chile	Estimado
Modelo económico del Banco Central de Japón	Teramishi, Fujiwara y Hara (2004)	Si	Estocástico	Similares a las del BEQM con el agregado de racionamiento asimétrico de crédito	Dinámico	Explicar y proyectar la evolución futura de las principales macrovariables japonesas	Banco Central de Japón	Calibrado y estimado
Modelos de equilibrio general computable	Chisari et al (2006)	Si	Determinístico	Predominantemente walrasiano, con desempleo por salario mínimo	Estático	Simular el impacto de distintas clases de políticas o <i>shocks</i> a partir de un modelo de equilibrio general computable para la Argentina	MECON, BCRA, Consillería y MTSS	Calibrado
	Szeto (2002)	Si	Determinístico	Racionamiento asimétrico del crédito y rigideces de precios en el corto plazo	Dinámico	Proyectar la dinámica de los principales agregados macroeconómicos	Tesoro de Nueva Zelanda	Calibrado

²⁴ Tomada de Panigo y Toledo (2007)

Modelo macroeconómico	Autor/es	¿Microfundamentos formales?	¿Determinístico o estocástico?	Características de los mercados	¿Estático o dinámico?	Finalidad principal	Procedencia	¿Calibrado o estimado?
HERMIN	Bradley, Hecce y Modesto (1995)	Si	Determinístico	Externalidades positivas de la inversión pública, restricciones de liquidez, competencia imperfecta (<i>mark-ups</i>)	Estático	Analizar el efecto de los programas del MCA sobre las economías europeas de menor desarrollo (España, Irlanda, Portugal, Estonia y Hungría)	Sector académico	Estimado o calibrado según el país
QUEST II	Roeger y Veld (1997)	Si	Determinístico	Competencia imperfecta y discrim. de precios de tercer grado, restricciones de liquidez, costos de ajuste en el mercado de trabajo, trabajadores heterogéneos	Dinámico	Evaluar la influencia de un conjunto específico de políticas aplicadas en ciertos países y su interdependencia con el resto del mundo	Sector académico	Estimado
EFES	Hodded y Dominguez (2001)	Si	Determinístico	Sustitución y movilidad factorial limitada en el corto plazo, principalmente <i>walrasiano</i>	Puede ser estático o dinámico	Explorar fundamentalmente los efectos de la liberalización comercial en el caso brasileño	Sector académico	Calibrado
Regulacionista	Loranger y Boisjenu (2004)	No	Determinístico	Potencialidad de rendimientos crecientes a escala, precios y salarios no competitivos, racionamiento del crédito.	Dinámico	Elaborar y testear empíricamente un modelo regulacionista de economía abierta para el caso canadiense	Sector académico	Estimado
Poskeynesiano	Codley y Levoite (2005-6)	No	Determinístico	Ajuste por cantidades Desequilibrios persistentes, sobre todo en el sector externo, y ajuste por cantidades	Dinámico	Simular el cambio en un conjunto dado de variables exógenas, dependiendo del régimen cambiario prevalente	Sector académico	Calibrado
Kaleckiano	Hein y Ochaen (2003)	No	Determinístico	Desempleo involuntario, capacidad ociosa, fijación de precios por <i>mark-ups</i> y cierre por ajuste de cantidades	Estático	Dar cuenta en un modelo de demanda efectiva kaleckiano los efectos derivados de una variación exógena en la tasa de interés	Sector académico	Estimado
Neoestructuralista	Foley y Taylor (2006)	No	Determinístico	Capacidad ociosa y precios y salarios rígidos	Dinámico	Analizar la relación entre crecimiento económico y la distribución del ingreso	Sector académico	Calibrado

Anexo 2: Resumen variables empleadas en el modelo su origen o método de construcción.

No.	Variable	Siglas	Origen / Construcción
1	Consumo final de los Hogares	CF _H	Construcción con datos AEC y estimaciones propias (ventas CUP e importaciones de privados). Deflacta por TC CADECA.
2	Consumo final del Gobierno	CF _G	Construcción con datos AEC. Deflacta por TC CADECA y TC implícito.
3	Formación bruta de capital fijo	FBK	Residuo: $FBK = Y - CF_H - CF_G - XN$
4	Exportaciones netas de bienes y servicios	XN	Valor del AEC (5.2).
5	Producto Interno Bruto	Y	Estimado a partir de decrecer PIB 2021 (post-Ordenamiento).
6	Remuneración de trabajadores	RT	Residuo: $RT = S_H - TR_H - RE_H + CF_H + ID_H$
7	Impuestos netos sobre la producción y la importación	INPM	Impuestos a la producción y la producción menos (-) subvenciones. Deflactado TC implícito.
8	Excedente bruto de operaciones	EBO	Residuo: $EBO = Y - RT - INPM$
9	Utilidades empresariales retenidas para inversiones	UI _E	$UI_E = FBK - IED$ (incluye consumo de capital fijo)
10	Impuestos directos pagados por las Empresas	ID _E	Impuestos a las empresas en CUP estimados. Deflactados por TC implícito.
11	Aportes de las empresas al Estado (ingresos no tributarios)	A _E	Valor del AEC (6.3) deflactado por TC implícito.
12	Utilidades empresariales	U _E	$U_E = A_E + UI_E$
13	Impuestos directos pagados por los Hogares	ID _H	Valor del AEC (6.1) deflactado por TC CADECA.
14	Transferencias internas a las Empresas	TR _E	Transferencias a las empresas en CUP. Deflactados por TC implícito.
15	Transferencias internas a los Hogares	TR _H	Valor del AEC (6.1) deflactado por TC CADECA.

16	Saldo de las transferencias o remesas a inversores extranjeros	RE _E	Valores del balance de rentas del AEC (8.1).
17	Remesas y pagos por servicios prestados al exterior	RE _H	Valor estimado (HCG)
18	Saldo de las donaciones, intereses y obligaciones externas	RE _G	Residuo: RE _G = Balance Transferencias AEC - RE _H
19	Saldo de las transferencias con y sin contrapartida (de renta y corrientes)	T	T = - (RE _E + RE _H + RE _G)
20	Ahorro corriente de las Sociedades No Financieras	SE	SE = EN ₀ - ID _E + U _E + TR _E + RE _E
21	Saldo Cuenta Capital Empresas	SE _{EK}	SE _{EK} = - FBK + UI _E
22	Ahorro de los Hogares	SH	SH = - CF _H + RT - ID _H + TR _H + RE _H
23	Ahorro del Gobierno	SG	SG = - CF _G + INPM + (ID _E + ID _H) + A _E - (TR _E + TR _H) + RE _G
24	Saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos	SCC	CSS = -XN _{BS} - T
25	Efectivo en poder de la población (Δ)	EF _H	Valor del AEC (6.2). Deflactado por TC CADECA.
26	Reservas bancarias (Δ)	RB	Residuo: RB = Base Monetaria (estimada) - EF.
27	Depósitos de las Empresas en el Sistema Financiero (Δ)	DEP _E	Valor del AEC (6.2). Deflactado por TC implícito.
28	Depósitos de los Hogares en el Sistema Financiero (Δ)	DEP _H	Valor del AEC (6.2). Deflactado por TC CADECA.
29	Monetización del déficit fiscal	CNG	Valor del AEC (6.3) deflactado por TC implícito.
30	Otros activos internos netos (BCC) (Δ)	OAI	Residuo: Base monetaria (fuentes) - CNG - RIN.
31	Crédito neto del Sistema Financiero a las Empresas (Δ)	CR _E	Residuo: CR _E = DEP _E - RB - AEN
32	Crédito neto del Sistema Financiero a los Hogares (Δ)	CR _H	Valor del AEC (6.1). Deflactado por TC CADECA.
33	Activos externos netos de las Empresas (Δ)	AE _E	Variación de la deuda externa con proveedores, según AEC (8.2).
34	Activos externos netos del Gobierno (Δ)	AE _G	Variación de la deuda externa oficial, según AEC (8.2).
35	Activos externos netos del Sistema Financiero (Δ)	AE _{SF}	Residuo: AE _{SF} = AE (totales) ²⁵ - AE _E - AE _G
36	Financiamiento Inversión Extranjera Directa de las Empresas	IED	Inversión Extranjera Directa (EIU).
37	Reservas Internacionales Netas (Δ)	RIN	Se asumen 0.
38	Patrimonio neto financiero de las Empresas (Δ)	ΔPNF _E	ΔPNF _E = DEP _E - (OAI _M + OAI _B) - CR _E - AE _E
39	Patrimonio neto financiero de los Hogares (Δ)	ΔPNF _H	ΔPNF _H = EF _H + DEP _H - CR _H
40	Patrimonio neto financiero del Gobierno (Δ)	ΔPNF _G	ΔPNF _G = - CNG - AE _G
41	Saldo en cuenta de capital de la balanza de pagos	SCK	SCK = -(AE _E + AE _G + AE _{SF}) - IED - RIN

²⁵ La variación de los activos externos netos totales resulta de disminuir a la cuenta de capital y financiero las inversiones extranjeras netas.

Anexo 3: Estimación de parámetros para la calibración del modelo.

A. Variación de la proporción de efectivo (EF) que retienen los hogares.

Dependent Variable: EF
Method: Least Squares
Date: 10/15/21 Time: 21:27
Sample (adjusted): 1997 2018
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SH	0.688497	0.021324	32.28768	0.0000
R-squared	0.900697	Mean dependent var		138.8326
Adjusted R-squared	0.900697	S.D. dependent var		72.77358
S.E. of regression	22.93266	Akaike info criterion		9.145506
Sum squared resid	11569.95	Schwarz criterion		9.194876
Log likelihood	-104.1733	Hannan-Quinn criter.		9.157922
Durbin-Watson stat	0.924192			

B. Consumo de hogares (CFH) - oferta de las empresas a los hogares.

Dependent Variable: CFH
Method: Least Squares
Date: 10/15/21 Time: 22:02
Sample (adjusted): 1998 2018
Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MTOTAL	0.181437	0.059237	3.062880	0.0061
CFH(-1)	0.650471	0.128955	5.044164	0.0001
R-squared	0.643567	Mean dependent var		5489.260
Adjusted R-squared	0.625745	S.D. dependent var		1790.307
S.E. of regression	1095.245	Akaike info criterion		16.92185
Sum squared resid	23991232	Schwarz criterion		17.02104
Log likelihood	-184.1404	Hannan-Quinn criter.		16.94522
Durbin-Watson stat	2.163169			

C. Variación del Crédito a las empresas.

Dependent Variable: CRE
 Method: Least Squares
 Date: 10/18/21 Time: 01:48
 Sample (adjusted): 1997 2019
 Included observations: 23 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-963.5626	478.8524	-2.012233	0.0579
Y	0.122891	0.035678	3.444442	0.0026
D14	4183.315	929.3793	4.501192	0.0002
R-squared	0.660378	Mean dependent var		756.0989
Adjusted R-squared	0.626416	S.D. dependent var		1463.297
S.E. of regression	894.3897	Akaike info criterion		16.55127
Sum squared resid	15998660	Schwarz criterion		16.69938
Log likelihood	-187.3396	Hannan-Quinn criter.		16.58852
F-statistic	19.44449	Durbin-Watson stat		1.783284
Prob(F-statistic)	0.000020			

D. Formación Bruta de Capital (CFH) - oferta de las empresas a los hogares.

Dependent Variable: L_FBK
 Method: Least Squares
 Date: 10/28/21 Time: 16:53
 Sample (adjusted): 1998 2018
 Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
L_M	2.501054	0.630374	3.967573	0.0009
L_FBK(-1)	0.364757	0.162054	2.250833	0.0371
D17_T	0.219338	0.122702	1.787565	0.0907
R-squared	0.899511	Mean dependent var		7.255096
Adjusted R-squared	0.888345	S.D. dependent var		0.430734
S.E. of regression	0.143929	Akaike info criterion		-0.907433
Sum squared resid	0.372879	Schwarz criterion		-0.758216
Log likelihood	12.52805	Hannan-Quinn criter.		-0.875049
Durbin-Watson stat	1.536578			

E. Importaciones Totales (M).

Dependent Variable: MTOTAL
 Method: Least Squares
 Date: 10/28/21 Time: 13:06
 Sample: 1997 2018
 Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1845.700	266.8390	6.916906	0.0000
X	0.823674	0.022577	36.48368	0.0000
D08	3599.789	576.9692	6.239136	0.0000
R-squared	0.986746	Mean dependent var		10730.88
Adjusted R-squared	0.985351	S.D. dependent var		4642.978
S.E. of regression	561.9591	Akaike info criterion		15.62686
Sum squared resid	6000162.	Schwarz criterion		15.77564
Log likelihood	-168.8954	Hannan-Quinn criter.		15.66191
F-statistic	707.2591	Durbin-Watson stat		2.097552
Prob(F-statistic)	0.000000			

F. Reservas Bancarias (RB)

Dependent Variable: RB
 Method: Least Squares
 Date: 11/01/21 Time: 18:46
 Sample: 1997 2018
 Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DEP	0.618896	0.001217	508.3463	0.0000
R-squared	0.999635	Mean dependent var		600.7906
Adjusted R-squared	0.999635	S.D. dependent var		329.1858
S.E. of regression	6.287443	Akaike info criterion		6.559375
Sum squared resid	830.1708	Schwarz criterion		6.608968
Log likelihood	-71.15313	Hannan-Quinn criter.		6.571058
Durbin-Watson stat	0.671157			

G. Exportaciones.

Dependent Variable: DL_X
 Method: Least Squares
 Date: 10/16/21 Time: 15:50
 Sample (adjusted): 1998 2019
 Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VAR_PIB_SC (Y*)	2.535162	0.543496	4.664544	0.0001
R-squared	0.438923	Mean dependent var		0.054774
Adjusted R-squared	0.438923	S.D. dependent var		0.148564
S.E. of regression	0.111282	Akaike info criterion		-1.509112
Sum squared resid	0.260057	Schwarz criterion		-1.459519
Log likelihood	17.60023	Hannan-Quinn criter.		-1.497429
Durbin-Watson stat	1.582169			

H. Transferencias externas a los hogares.

Dependent Variable: L_REH
 Method: Least Squares
 Date: 10/16/21 Time: 18:26
 Sample (adjusted): 1997 2019
 Included observations: 23 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-46.31804	2.469163	-18.75860	0.0000
L_Y_US	2.992802	0.137544	21.75890	0.0000
R-squared	0.957529	Mean dependent var		7.405226
Adjusted R-squared	0.955506	S.D. dependent var		0.593983
S.E. of regression	0.125292	Akaike info criterion		-1.233393
Sum squared resid	0.329661	Schwarz criterion		-1.134655
Log likelihood	16.18402	Hannan-Quinn criter.		-1.208561
F-statistic	473.4497	Durbin-Watson stat		0.609639
Prob(F-statistic)	0.000000			

H. Transferencias externas de las sociedades no financieras.

Dependent Variable: REE
 Method: Least Squares
 Date: 10/18/21 Time: 01:27
 Sample (adjusted): 2008 2018
 Included observations: 11 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2015.121	253.9975	-7.933625	0.0000
X	0.092910	0.016379	5.672400	0.0005
D18	-286.7354	139.1361	-2.060826	0.0733
R-squared	0.829564	Mean dependent var		-626.7091
Adjusted R-squared	0.786954	S.D. dependent var		286.1644
S.E. of regression	132.0845	Akaike info criterion		12.83176
Sum squared resid	139570.6	Schwarz criterion		12.94028
Log likelihood	-67.57469	Hannan-Quinn criter.		12.76336
F-statistic	19.46915	Durbin-Watson stat		2.708512
Prob(F-statistic)	0.000844			

H. Variación de los activos externos del Sistema Financiero.

Dependent Variable: AESF
 Method: Least Squares
 Date: 10/27/21 Time: 15:50
 Sample (adjusted): 1997 2018
 Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AEN	0.366844	0.191715	1.913486	0.0709
D14	-4151.929	831.8130	-4.991420	0.0001
D16	-2564.379	782.6285	-3.276624	0.0040
R-squared	0.706603	Mean dependent var		-379.1962
Adjusted R-squared	0.675719	S.D. dependent var		1373.326
S.E. of regression	782.0498	Akaike info criterion		16.28784
Sum squared resid	11620435	Schwarz criterion		16.43662
Log likelihood	-176.1662	Hannan-Quinn criter.		16.32289
Durbin-Watson stat	1.556109			

Anexo 4: Matriz de Consistencia propuesta para desarrollo futuros de un modelo stock flujo para Cuba.

<i>Matriz de Hoja de Balances</i>	Sociedades No Financieras		Resto de Sectores Economía Nacional				Resto del Mundo		
	Capital Público y Extranjero		Sector Privado	Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras			
<u>Stocks a precios corrientes</u>	Corriente	Capital						BCC	SF
Stock de Capital Fijo Bruto		+ K						+K	
Efectivo en Circulación				+ EC		- EC		0	
Depósitos	+ DCPE			+ DH			- (DH + DCPE)	0	
Reservas Bancarias						- RB	+ RB	0	
Créditos		- CCPE		- CH			+ (CH + CCPE)	0	
Inversión Extranjera Directa Neta		- IED						+ IED	
Activos Externos Netos	+ AE _{CPE}				+ AE _G		+ AE _{SF}	+ (AE _{CPE} + AE _G + AE _{SF})	0
Bonos soberanos					- B	+ B		0	
Reservas Internacionales						+ RIN		- RIN	0
Patrimonio o Valor Neto	VCPE		VSP	VH	VG	VBCC	VSF	VRM	+K

<i>Matriz de Flujo y Transacciones</i> <u>Flujos Reales</u>	Sociedades No Financieras		Resto de Sectores Economía Nacional				Resto del Mundo		
	Capital Público y Extranjero		Sector Privado	Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras			
<u>Flujos Reales Corrientes</u>	Corriente	Capital						BCC	SF
Consumo de Hogares	+ CHCPE		+ CHSP	- (CHCPE + CHSP)				0	
Consumo de Gobierno	+ CG				- CG			0	
Formación Capital Fijo	+ FBK	- FBK						0	
Exportaciones Bines	+ XB							- XB	0
Exportaciones Servicios	+ XS							- XS	0
Importaciones	+ M							+ M	0
Memo [Producto Efectivo]	[YCPE]		[YSP]						
Remuneración Trabajadores	- RT		- SALSP	+ SALCEP + SALSP	+CSS				

Impuesto netos sobre produ. y imprt.		- INPM				+INPM				
De ellos:	Impuestos produ. y imprt.	- IPM				+IPM				
	Subvenciones a la produ.	+ SUBS				- SUBS				
Pagos al Sector Privado [Ajuste]		- PSP		+ PSP						0
Memo [Excedente Bruto de Operaciones]		[EBOCPE]		[EBOsP]						
Impuestos Directos		- IDCPE		- IDSP	- IDH	+ (IDCPE + IDSP + IDH)				0
Transferencias internas desde el gobierno		+ TRCPE			+ TRH	- (TRCPE + TRH)				0
Remesas bancarizadas a los hogares					+ RBH				- RBH	0
Distribución Utilidades:	Internas Sector Productivo	- UCPE	+ UICPE	- UDSP	+ (UDSP + UDSP)	+ AE				0
	Instituciones Financieras					+ (UBCC + USF)	- UBCC	- USF		
	Inversión Extranjera	- UIEDCPE							+ UIEDCPE	0
Intereses sobre:	Depósitos hogares				+ rdh * DH			- rdh * DH		0
	Deposito empresas	+ rdCPE * DCPE						- rdCPE * DCP		0
	Créditos a los hogares				- rch * CH			+ rch * CH		0
	Créditos a las empresas	+ rccPE * CCPE						+ rccPE * CCPE		0
	Deuda Externa Empresas	- rdecPE * DECPE							- rdecPE * DECPE	0
	Deuda Externa Sistema Financiero							- rdesF * DESF	+ rdesF * DESF	
	Deuda Externa Gobierno					-rdeg * DEG			+ rdeg * DEG	0
Bonos soberanos						- rb * B	- rb * B			0

	Reservas Bancarias					+ rrb * RB	+ rrb * RB			0
Saldo Sectorial de Transacciones Reales		SEE	SSP	SH	SG	0	0	SRM		

<u>Matriz de Flujos y Transacciones</u> <u>Flujos Nominales</u>	Sociedades No Financieras		Resto de Sectores Economía Nacional				Resto del Mundo		
	Capital Público y Extranjero		Sector Privado	Hogares	Gobierno General	Sociedades Financieras			
	Corriente	Capital				BCC			SF
<i>Cambios en los stocks economía Efectivo en Circulación</i>				+ ΔEC		- ΔEC		0	
Depósitos	+ $\Delta DCPE$			+ ΔDH			- ($\Delta DH + \Delta DCPE$)	0	
Reservas Bancarias						- ΔRB	+ ΔRB	0	
Crédito		- $\Delta CCPE$		- ΔCH			+ ($\Delta CH + \Delta CCPE$)	0	
Inversión Extranjera Directa Neta		- ΔIED						+ ΔIED	
Activos externos netos	- $\Delta DECPE$				- ΔDEG		- $\Delta DESF$	+ ($\Delta DECPE + \Delta DEG + \Delta DESF$)	0
Bonos soberanos					- ΔB	+ ΔB		0	
Reservas Internacionales						+ ΔRIN		- ΔRIN	0
Δ Valor Neto		ΔVEE	ΔVSP	ΔVSP	ΔVG	0	0	ΔVRM	0

Nuevas variables empleadas en la propuesta de Matriz de Consistencia

No.	Variable	Siglas
1	Stock de Capital	K
2	Consumo de Hogares desde Empresas Estatales y Extranjeras	CHCPE
3	Consumo de Hogares desde Sector Privado	CHSP
4	Salario desde Empresas Estatales y Extranjeras	SALCPE
5	Salarios desde el Sector Privado	SALSP
6	Contribución a la Seguridad Social	CSS
7	Subvenciones a la producción e importaciones	SUBS
8	Impuesto a la producción e importaciones	IPM
9	Pagos a Privados	PSP
10	Impuesto Directo a Empresas Estatales y Extranjeras	IDCPE
11	Impuesto Directo al Sector Privado	IDSP
12	Impuesto Directo al Sector de los Hogares	IDH
13	Distribución de Utilidades Internas Empresas Estatales y Extranjeras	UCPE
14	Distribución de Utilidades Internas Sector Privado	USP
15	Distribución de Utilidades Sistema Financiero	USF
16	Distribución de Utilidades Banco Central	UBCC
17	Distribución de Utilidades al exterior de la IED	UIEDCPE
18	Tasas de Interés nominal de los activos x	r