

Marco Integrado de Financiamiento para Cuba (CIFFRA)

# Modelo macroeconómico para Cuba

Carlos Lage  
Indira Romero  
Francisco Villarreal



NACIONES UNIDAS

CEPAL



años

Trabajando por  
un futuro productivo,  
inclusivo y sostenible



MINISTERIO DE  
ECONOMÍA Y  
PLANIFICACIÓN

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

**Deseo registrarme**



NACIONES UNIDAS



[www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)



[www.instagram.com/publicacionesdelacepal](https://www.instagram.com/publicacionesdelacepal)



[www.facebook.com/publicacionesdelacepal](https://www.facebook.com/publicacionesdelacepal)



[www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks)



[www.cepal.org/es/publicaciones/apps](http://www.cepal.org/es/publicaciones/apps)



Marco Integrado de Financiamiento para Cuba (CIFFRA)

# Modelo macroeconómico para Cuba

Carlos Lage  
Indira Romero  
Francisco Villarreal



Este documento fue preparado por Carlos Lage, Consultor, Indira Romero, Funcionaria de la Unidad de Desarrollo Económico de la sede subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México y Francisco Villarreal, Funcionario de la División de Desarrollo Económico de la CEPAL.

Se agradece el liderazgo y la coordinación del Ministerio de Economía y Planificación (MEP) de Cuba en la implementación del CIFFRA. Asimismo, se agradece la colaboración del Ministerio de Finanzas y Precios (MFP), el Banco Central de Cuba, la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI), y el Ministerio de Comercio Exterior e Inversión Extranjera (MINCEX) en cada etapa del CIFFRA. Asimismo, se agradece la colaboración en el diseño y la implementación del CIFFRA del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y de la Oficina del Coordinador Residente en Cuba.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos, enlaces o marcadores a sitios externos incluidos en esta publicación, ni por las menciones de sociedades mercantiles o nombres comerciales de productos y servicios, y no deberá entenderse que existe adhesión a sitios, su contenido, sus responsables ni a los productos o servicios que se mencionen u ofrezcan.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

#### Notas explicativas:

Los tres puntos indican que los datos faltan, no constan por separado o no están disponibles.

La raya indica que la cantidad es nula o despreciable.

La coma se usa para separar los decimales.

La palabra “dólares” se refiere a dólares de los Estados Unidos, salvo cuando se indique lo contrario. La barra puesta entre cifras que expresen años (por ejemplo, 2022/2023) indica que la información corresponde a un período de 12 meses que no necesariamente coincide con el año calendario.

Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos y los porcentajes presentados en los elementos gráficos no siempre suman el total correspondiente.

La fecha de cierre de los datos estadísticos contenidos en este documento es el 31 de marzo de 2023.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/MEX/TS.2023/28

Distribución: L

Copyright © Naciones Unidas, 2023

Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

Esta publicación debe citarse como: C. Lage, I. Romero y F. Villarreal, *Modelo macroeconómico para Cuba* (LC/MEX/TS.2023/28), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

## Índice

Resumen .....	5
Introducción .....	7
<b>I. Matriz de consistencia macroeconómica (MCM)</b> .....	11
A. Metodología general.....	11
B. Construcción de la MCM para Cuba en 2018.....	13
C. Resultados preliminares de la MCM 2018.....	17
D. Comentarios finales.....	19
<b>II. Modelo de consistencia macroeconómica para Cuba</b> .....	21
A. Ecuaciones de comportamiento.....	21
1. Hogares.....	24
2. Empresas.....	25
3. Gobierno .....	27
4. Resto del mundo .....	28
5. Otras sociedades de depósito (bancos).....	28
6. Cierre del modelo.....	29
B. Calibración.....	29
C. Solución del escenario básico.....	32
D. Propiedades del modelo.....	35
<b>III. Conclusiones</b> .....	39
Bibliografía .....	41
Anexos.....	43

## Cuadros

Cuadro 1	Estructura de la matriz de consistencia macroeconómica (MCM).....	12
Cuadro 2	Cuba: MCM para el país, 2018.....	18
Cuadro 3	Variación de proporciones de variables externas con respecto al PIB.....	19
Cuadro 4	Variables exógenas.....	22
Cuadro 5	Igualdad de oferta y demanda en transacciones seleccionadas.....	22
Cuadro 6	Consistencia vertical.....	23
Cuadro 7	Variables intermedias.....	24
Cuadro 8	Calibración de variables exógenas.....	31
Cuadro 9	Calibración de parámetros.....	31
Cuadro 10	Solución numérica del modelo.....	34
Cuadro 11	Convergencia de la solución del modelo.....	36
Cuadro 12	Solución del modelo asumiendo una menor propensión al consumo por parte del gobierno.....	38

## Diagramas

Diagrama 1	Esquema de relaciones entre sectores institucionales a partir de la MCM.....	14
Diagrama 2	Construcción de balances y relaciones de consistencia.....	16
Diagrama 3	Variables de la matriz de consistencia macroeconómica (MCM).....	17
Diagrama 4	Estructura causal del modelo.....	33
Diagrama 5	Flujos entre sectores institucionales.....	37

## Resumen

El modelo macroeconómico de acervos y flujos para Cuba es una herramienta útil para las autoridades del país en el contexto actual. Puede utilizarse para la planificación, programación financiera y evaluación de alternativas de política, así como para el diseño de un programa de estabilización macroeconómica. El modelo captura las principales regularidades de la estructura macroeconómica de Cuba y contribuye a cubrir vacíos estadísticos importantes. No obstante, debe entenderse como un ejercicio en permanente construcción y actualización debido a los desafíos de información y los procesos de cambio institucional y estructural que pueden tener implicaciones directas en la modelización de las relaciones de comportamiento en la economía cubana.

El modelo revela tres hechos estilizados que caracterizan a la economía cubana. En primer lugar, el crecimiento de la economía se enfrenta al llamado predominio de la balanza de pagos (Ocampo, 2011), por lo que es muy sensible a los choques externos y tiene una fuerte subordinación a los flujos corrientes, como exportaciones y remesas. En segundo lugar, los arreglos institucionales y de política existentes en Cuba configuran un escenario de elevada dominancia fiscal, lo que tiene implicaciones directas sobre el equilibrio monetario, la sostenibilidad de la deuda pública y la calidad del sistema financiero. Por último, la alta intermediación del sector estatal en la economía junto a la baja participación del sistema financiero da cuenta de potenciales brechas de productividad y eficiencia en la asignación de recursos, que podrían estar en el centro de los desafíos de la actualización del modelo económico.





## Introducción

El crecimiento de la economía cubana enfrenta el predominio de la balanza de pagos (Ocampo, 2011) debido al tamaño de la economía, su estructura productiva, sus mecanismos de inserción en la economía internacional y fuertes dificultades para acceder a mercados externos de capital. En consecuencia, el crecimiento solo es sostenible si está liderado por los sectores que generan o ahorran divisas.

Cuba tiene una particularidad que no enfrenta otro país del mundo: desde hace más de 60 años los Estados Unidos mantienen un bloqueo económico, comercial y financiero contra la isla, especialmente intensificado a partir de la administración Trump (2017-2021). El informe más reciente del Gobierno de Cuba señala que entre agosto de 2021 y febrero de 2022 el bloqueo costó al país 3.806,5 millones de dólares, cifra 49% superior a la del período enero-julio de 2021. Extrapolando esta información para 2022 en su conjunto, se estima que el costo del bloqueo habría sido equivalente a poco más del 25% del PIB de 2022 y al 75% de las exportaciones totales estimadas en el mismo año.

Desde el 12 de enero de 2021, el Gobierno de los Estados Unidos incluyó a Cuba en la lista de estados patrocinadores del terrorismo. Desde el Gobierno de Trump se activó, por primera vez desde hace mucho tiempo, el título III de la ley conocida como Helms-Burton. Este título establece la posibilidad de promover acciones legales ante tribunales estadounidenses contra empresas o personas que usen de cualquier modo propiedades reclamadas por quienes alegan eran sus dueños o sus descendientes. Estas acciones obstaculizan severamente la inserción de la isla caribeña en el comercio internacional y en la realización de operaciones financieras, además de que es un obstáculo importante a la atracción de IED, pues eleva considerablemente el riesgo país.

En economías pequeñas y abiertas como la cubana, la producción de los distintos sectores económicos tiene un alto contenido importado, por lo que el crecimiento de las exportaciones está necesariamente acompañado del incremento de las compras externas de insumos, maquinaria, equipo, entre otros<sup>1</sup>. En este contexto, una depreciación del tipo de cambio no es suficiente para aliviar la restricción de divisas sobre el crecimiento económico, debido a la baja sustituibilidad de los bienes no comerciables por los comerciables (Worrel, 2012). Dado que la producción interna es insuficiente y el mercado interno es pequeño, no se logra aprovechar las economías de escala para generar competitividad externa. Por tanto, un choque negativo inducido por el deterioro de la coyuntura externa repercute de manera inmediata en el ciclo productivo interno y la capacidad importadora<sup>2</sup>.

Desde 2017, el endurecimiento del bloqueo impuesto por Estados Unidos ha mermado el desempeño de la economía<sup>3</sup>. El Gobierno cubano ha respondido a esta acción con una política de gasto expansiva (Vidal, 2022), que dadas las características de la economía cubana y las dificultades internas que enfrenta no es sostenible. Los altos déficits fiscales han sido una fuente inflacionaria importante en Cuba en los últimos años.

Como soporte analítico de varias actividades del Programa Conjunto “Apoyo a la conformación de un Marco Nacional Integrado de Financiamiento de los ODS en Cuba”<sup>4</sup> (CIFFRA, por sus siglas en inglés), se construyó un modelo macroeconómico de consistencia entre acervos y flujos para Cuba. Dicho modelo sirve de herramienta para analizar la política macroeconómica. El ejercicio se llevó a cabo a partir de dos bloques fundamentales: i) la elaboración de una matriz de consistencia macroeconómica (MCM), y ii) la formulación, calibración y solución de un modelo cuantitativo que busca capturar los rasgos salientes de la economía cubana. Entre estos rasgos se destacan, como se mencionó anteriormente, una fuerte restricción de la balanza de pagos, el protagonismo estatal en la actividad económica, y un relativamente limitado desarrollo del sistema financiero nacional.

La MCM resulta especialmente útil para el análisis macroeconómico, la coordinación de políticas y la planificación. Esta herramienta capta todos los flujos entre sectores económicos o institucionales<sup>5</sup> (consistencia horizontal), así como el uso y destino de los recursos al interior de los sectores institucionales (consistencia vertical). La MCM por sí misma constituye una herramienta a disposición de las autoridades e investigadores, tanto para el examen estático de relaciones entre los agregados macroeconómicos, así como para la realización de ejercicios de programación financiera.

Dada la insuficiente información estadística oficial, fue necesario hacer supuestos y transformaciones estadísticas para construir la MCM. Se decidió trabajar con datos de 2018 porque representa el último año no atípico para la economía cubana, lo que permite tomar sus

---

<sup>1</sup> Para el período 1996-2019, la correlación entre las importaciones y el PIB fue de 0,96 y entre las exportaciones y el PIB de 0,91. Además, la correlación entre las exportaciones y las importaciones totales para el mismo período fue de 0,96.

<sup>2</sup> Dada la estructura de las importaciones cubanas —con un elevado porcentaje destinado a bienes básicos: alimentos, combustible, y otros insumos esenciales para la producción— las compras externas presentan una demanda menos sensible a la evolución de los precios internacionales.

<sup>3</sup> Los efectos del bloqueo económico, comercial y financiero durante el período reciente (agosto de 2021 a febrero de 2022) se calculan en 3.806 millones de dólares, equivalentes al 16,8% del PIB de 2021, un incremento del 49% con respecto al período anterior (enero a julio de 2021). La información fue obtenida del informe más reciente del propio gobierno cubano. Véase [en línea] <http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2022/10/Addendum-al-Informe-Bloqueo-2022-agosto-2021-febrero-2022.pdf>.

<sup>4</sup> Programa del Fondo ODS de las Naciones Unidas, liderado por la CEPAL, dirigido a apoyar los esfuerzos de la isla para diversificar, ampliar y fortalecer la estrategia de financiamiento para el desarrollo.

<sup>5</sup> Los sectores institucionales considerados son seis: hogares, empresas, gobierno, banco central, otras sociedades de depósito (bancos) y resto del mundo.

resultados como referentes para el análisis de relaciones estructurales<sup>6</sup>. De manera ilustrativa se construyó también la MCM con información de 2021, permitiendo validar los ajustes realizados en el ejercicio de 2018 para descontar las distorsiones asociadas a la existencia de tipos de cambio múltiples. Una vez que se trabaja con un solo tipo de cambio, el PIB en dólares a precios corrientes permite transparentar las cuentas nacionales y una mejor comparabilidad internacional. En especial, crece el peso relativo de las variables externas como porcentaje del PIB, lo que es más coherente con la intuición económica.

En cuanto al modelo de consistencia de acervos y flujos (MCAF), es una herramienta para el examen estático de relaciones entre agregados macroeconómicos y la realización de ejercicios de programación financiera, amén de su gran utilidad analítica. Con la finalidad de aproximar el modelo a la realidad cubana reciente, y considerando la limitada disponibilidad de información estadística oficial, el MCAF se calibró teniendo como objetivo la estructura económica observada en 2018. En la calibración se privilegió el uso de información estadística oficial, que se complementó con información de otras fuentes o estimada imponiendo ciertos supuestos.

A su vez, se llevaron a cabo diferentes intercambios con autoridades, expertos y académicos que elaboraron trabajos que sirven de antecedente al desarrollo de este modelo. Para el cierre del ejercicio se asume tanto la posibilidad de racionamiento en el consumo final de los hogares, como en la disponibilidad de inversión extranjera directa. Finalmente, se realiza un análisis de propiedades, así como escenarios posibles a solucionar con el modelo. El presente reporte documenta el trabajo realizado para la elaboración tanto de la MCM como del MCAF para Cuba. Se estructura a partir de cuatro secciones. Luego de esta introducción, en la segunda y tercera sección se presentan la matriz de consistencia macroeconómica y el modelo de acervos y flujos, respectivamente. Finalmente, se presentan las conclusiones del ejercicio.

---

<sup>6</sup> El desempeño de 2019, 2020 y 2021 fue severamente afectado por los efectos del recrudescimiento de las sanciones estadounidenses, la pandemia por COVID-19 y el ordenamiento monetario.



## I. Matriz de consistencia macroeconómica (MCM)

### A. Metodología general

La matriz de consistencia macroeconómica (MCM) se corresponde con los modelos de inspiración poskeynesiana que subrayan la importancia de integrar la contabilidad financiera y de ingresos nacionales<sup>7</sup>. Al hacer confluir todas las transacciones reales que ocurren en la economía y su contrapartida en transacciones financieras, se proporciona un marco contable de utilidad a la hora de definir ecuaciones de comportamiento y establecer modelos económicos formales.

Para construir la MCM para la economía cubana se tomó como base el enfoque metodológico planteado por Godley y Lavoie (2007), partiendo de los trabajos de Malinvaud (1981), Tobin (1982) y Godley y Cripps (1983), así como los antecedentes para ejercicios de esta naturaleza llevados a cabo para América Latina por Puchet Anyul (2004), y para el caso de Cuba por Hidalgo, Doimeadiós, Licandro y Licandro (2011), León (2015), e Hidalgo y León (2015). En el cuadro 1 se muestra la estructura de la matriz.

- El cuadrante superior resume las transacciones reales de la economía. Por las filas se muestran las partidas de los agregados de cuentas nacionales, mientras que por las columnas se muestran los sectores institucionales.
- El cuadrante superior se divide, a su vez, en tres secciones. La primera muestra la construcción del producto interno bruto (PIB) por el método del gasto. En la segunda sección, se calcula el excedente bruto de operaciones, restando los componentes del PIB por el método del ingreso de los factores. En la tercera sección se muestran los procesos de redistribución del ingreso nacional.
- Todas las filas suman 0, en tanto representan el ingreso de un sector institucional y el gasto de otro en contrapartida. Con base en este criterio metodológico se establecen dos columnas para las empresas: balance de la cuenta corriente y de la cuenta de capital, lo que permite establecer las contrapartidas de ingreso y gasto

---

<sup>7</sup> Véase Caverzasi y Godin (2015) y Nikiforos y Zezza (2017) para reseñas recientes.

de la formación bruta de capital (FBC). En las dos primeras secciones la cuenta corriente de las empresas debe leerse como una cuenta de producción.

**Cuadro 1**  
**Estructura de la matriz de consistencia macroeconómica (MCM)**

Transacciones reales	Sector es institucionales				Resto del mundo	Instituciones financieras (IF)		Total
	Empresas		Hogares	Gobierno		BCC	BC	
	Corriente	Capital						
Consumo hogares	+CF <sub>H</sub>		-CF <sub>H</sub>				0	
Consumo gobierno	+CF <sub>G</sub>			-CF <sub>G</sub>			0	
Inversión	+FBC	-FBC					0	
Exportaciones netas	+XN				-XN		0	
Memorándum: PIB [Y]								
Remuneración de trabajadores	-RT		+RT				0	
Impuestos netos sobre la producción y la importación	-IPM			+IPM			0	
Memorándum: EBO								
Impuestos directos	-ID <sub>E</sub>		-ID <sub>H</sub>	+ID			0	
Distribución de utilidades	U <sub>E</sub>	+UI <sub>E</sub>		A <sub>E</sub>				
Transferencias internas	+TR <sub>E</sub>		+TR <sub>H</sub>	-TR			0	
Transferencias externas netas	+RE <sub>E</sub>		+RE <sub>H</sub>	+DO <sub>G</sub>	-T		0	
Ahorro – inversión	S <sub>E</sub>	IN	S <sub>H</sub>	S <sub>G</sub>	SCC		0	

Transacciones financieras	Sector es institucionales				Resto del mundo	Instituciones financieras (IF)		Total
	Empresas		Hogares	Gobierno		BCC	BC	
	Corriente	Capital						
Efectivo			-EF		+EF		0	
Reservas bancarias					+RB	-RB	0	
Depósitos	-DEP <sub>E</sub>		-DEP <sub>H</sub>			+DEP	0	
Crédito neto al gobierno				+CNG	-CNG		0	
Crédito neto al SF					-CNF	+CNF		
Crédito neto al público no bancario		+CR <sub>E</sub>	+CR <sub>H</sub>			-CR	0	
Δ Activos externos netos	-AE <sub>E</sub>			-AE <sub>G</sub>	+AEN	-AE <sub>B</sub>	0	
Inversión extranjera directa		+IED			-IED		0	
Δ RIN					+RIN		0	
Δ Posición de financiamiento	PNF <sub>E</sub>	IN	PNF <sub>H</sub>	PNF <sub>G</sub>	SCK			

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Véase el anexo 1 del presente documento.

- La lectura horizontal del cuadrante superior de la matriz muestra las interacciones entre sectores institucionales en los procesos de creación, distribución y redistribución del ingreso. Una lectura vertical arroja los balances de ingresos y gastos de cada sector institucional y, como resultado, sus saldos de ahorro-inversión.
- El cuadrante inferior de la matriz muestra las transacciones financieras, como contrapartida de las transacciones reales. Por las filas se muestran las variaciones de los acervos de activos y pasivos financieros de la economía, mientras que por las columnas se muestran los sectores institucionales. Dentro de las instituciones financieras se toman en cuenta el banco central y las otras sociedades de depósito

(bancos comerciales), debido a su rol en los procesos de creación de dinero e intermediación financiera en la economía cubana.

- Al igual que en el cuadrante superior todas las filas suman 0, en tanto representan el incremento del activo neto de un sector institucional y la disminución de otro en contrapartida. Los incrementos de activos netos (incrementos de activos o disminución de pasivos) se reflejan con signo negativo y las disminuciones con signo positivo, como contrapartida de las transacciones reales (signo contrario).
- La lectura horizontal de este cuadrante de la matriz muestra las interacciones entre sectores institucionales en los procesos de creación y recomposición de la oferta monetaria. Una lectura vertical arroja la variación en las hojas de balance de los sectores institucionales (debajo de la línea) y, como resultado, la variación de su posición neta de financiamiento (PNF).
- Los saldos netos de ahorro-inversión (cuadrante superior) deben ser iguales a las variaciones en la posición neta de financiamiento del cuadrante inferior (con signo contrario). De esta manera, la matriz cobra, no solo consistencia horizontal y vertical, sino también entre cuadrantes.

En primera instancia, la MCM permite una lectura de la direccionalidad de los flujos de financiamiento entre sectores institucionales (véase el diagrama 1), tanto en las transacciones reales, como en los procesos de distribución y redistribución del ingreso, y la variación de activos financieros netos.

## B. Construcción de la MCM para Cuba en 2018

La construcción de la MCM para la economía cubana en 2018 fue llevada a cabo por un equipo de la CEPAL, con el apoyo de un estudiante de la Universidad de La Habana<sup>8</sup>. Se tomaron en cuenta múltiples intercambios con expertos cubanos y de CEPAL, así como con representantes del Ministerio de Economía y Planificación (MEP), la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI) y el Banco Central de Cuba (BCC).

Una de las principales complejidades para la construcción de la MCM en el caso cubano fue la disponibilidad de datos. Por un lado, existen vacíos de información que limitan la construcción de estas herramientas<sup>9</sup>. Por el otro, la dualidad monetaria operante en el país generaba importantes distorsiones sobre la contabilidad nacional<sup>10</sup>. Muchas de estas distorsiones sobre las estadísticas se corrigen a partir de 2021. Sin embargo, se prefirió trabajar con 2018<sup>11</sup>, pues representa el último año no atípico para la economía cubana, lo que permite tomar sus resultados como referentes para el análisis de relaciones estructurales (véase el diagrama 1).

---

<sup>8</sup> Dicho estudiante defendió su tesis grado como parte de su participación en la construcción del modelo de acervos-flujos y, desde entonces, trabaja en el Ministerio de Economía y Planificación (MEP) de Cuba (Maril, 2021).

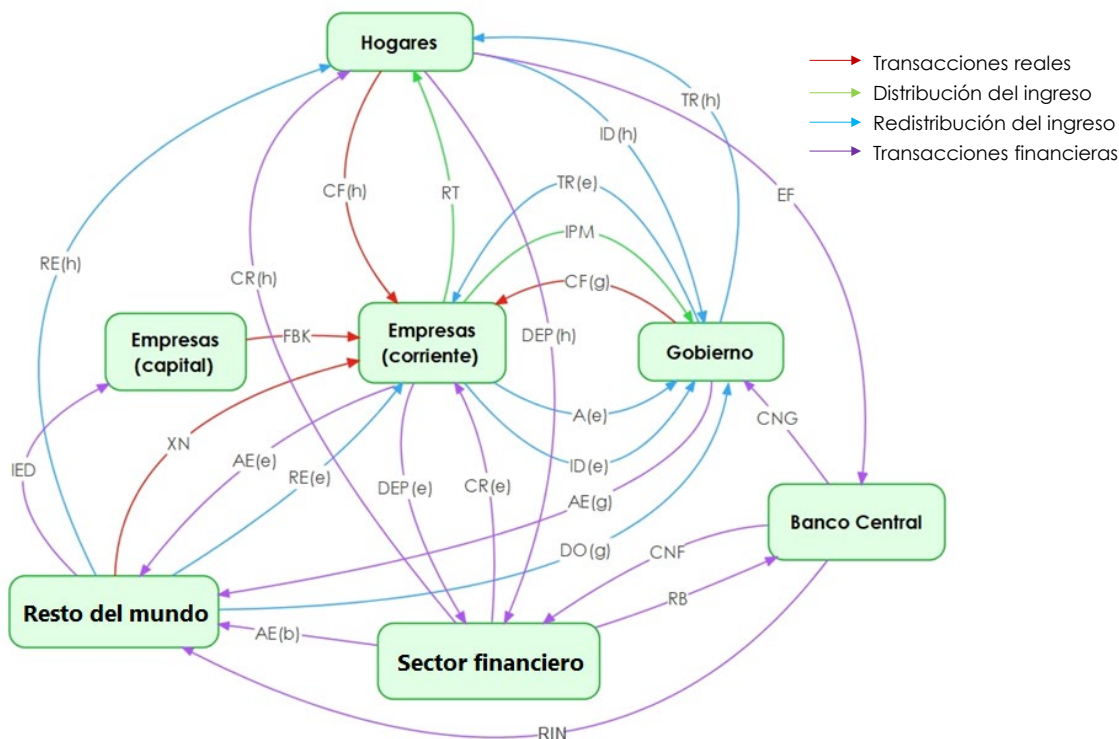
<sup>9</sup> No son públicos la cuenta financiera de la Balanza de Pagos, ni el balance de las sociedades de depósitos.

<sup>10</sup> El PIB a precios corrientes se dividió casi cinco veces, pasando de 107.352 millones de dólares en 2020 a 22.717 millones de dólares en 2021 (ONEI, 2021), debido en lo fundamental al efecto contable de la unificación de tipos de cambio llevada a cabo en 2021.

<sup>11</sup> Entre 2019 y 2021 el país fue severamente afectado por las sanciones de la administración Trump y la pandemia por COVID-19. En 2019 y 2020 el PIB decreció un 11,1% a precios constantes. En 2021 se llevó a cabo un proceso de unificación monetaria que generó importantes modificaciones en las cuentas nacionales y los precios relativos.



**Diagrama 1**  
**Esquema de relaciones entre sectores institucionales a partir de la MCM**



Fuente: Elaboración propia.

En función de ello, se asumieron los siguientes supuestos y transformaciones estadísticas:

- Como solución a las distorsiones de la dualidad monetaria sobre los agregados macroeconómicos se construyó la matriz en términos de dólares estadounidenses en valor corriente. Para ello se asumió el siguiente criterio metodológico:
  - Las variables que corresponden a transacciones del sector de los hogares se convirtieron a dólares utilizando el tipo de cambio oficial para ese sector en 2018: 24 pesos cubanos (CUP) por un (1) dólar (24:1).
  - Las variables que corresponden a transacciones con el resto del mundo se convirtieron a dólares utilizando el tipo de cambio oficial en 2018 (1:1).
  - Las variables que corresponden a transacciones del sector estatal de la economía (empresas y gobierno) se convirtieron a dólares utilizando un tipo de cambio implícito (1,9:1)<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Los agentes de este sector realizan transacciones tanto con el exterior (tipo de cambio oficial, 1:1) como con los hogares (tipo de cambio de los hogares, 1:24), por lo que se asume un tipo de cambio intermedio que ajusta estas operaciones. Se calcula estimando el valor de tipo de cambio que ajusta las transacciones del sector empresarial para un nivel de PIB predefinido (véase el supuesto 2).

- El PIB ( $Y$ ) se estimó decreciendo hasta 2018 el valor en dólares de 2021 (ONEI, 2021)<sup>13</sup>. El PIB de 2021 es el primero en casi tres décadas que se calcula tomando en cuenta un solo tipo de cambio.
- El consumo final de los hogares ( $CF_H$ ) se calculó a partir de sumar las estadísticas oficiales y el valor en pesos cubanos de las importaciones de personas naturales en el exterior<sup>14</sup>. A su vez, se ajustan las estadísticas de ventas minoristas estatales en pesos cubanos convertibles (CUC) —moneda que se eliminó con la unificación monetaria— implícitas dentro del dato de consumo final de los hogares<sup>15</sup>. El valor resultante del consumo final de los hogares se multiplicó por un factor de ajuste<sup>16</sup> y se convirtió a dólares según el criterio metodológico explicado en el punto 1.

Esta transformación permite, en primer lugar, incluir dentro del consumo de los hogares ( $CF_H$ ) una variable que ha sido clave en los últimos años para cubrir los déficit sistemáticos de oferta del comercio estatal: las importaciones de bienes por parte de personas naturales. En segundo lugar, otorga a las ventas minoristas en CUC su verdadera proporción dentro del consumo de los hogares.

- En el balance del sector público se consolidan los flujos externos e internos. Aunque en la práctica de las instituciones nacionales se segmenta el registro, tratamiento y toma de decisiones sobre recursos fiscales en moneda nacional y divisas, a los efectos de la MCM se preservan unidos, por su utilidad analítica y de consistencia.
- Se incluyen en la cuenta corriente de la balanza de pagos las importaciones directas de los hogares.
- Se asume que el déficit fiscal interno (proporción en pesos cubanos) se financia únicamente mediante su monetización por el banco central ( $CNG$ ). Aunque el Gobierno cubano emite bonos soberanos para financiarse, solo son comprados por los bancos comerciales y, en una proporción cada vez mayoritaria, por el Banco Central.
- Se calcula la variación de la base monetaria, asumiendo un multiplicador monetario de 1,5 (Ruz, 2021) y los datos oficiales de variación de los agregados monetarios (BCC, 2021).
- Se estiman los intereses de la deuda externa como proporción de los intereses estimados por EIU (2022). A su vez, se asume que la diferencia entre el valor oficial del balance de rentas (ONEI, 2021) y los intereses estimados corresponde a la repatriación de utilidades a inversionistas extranjeros.
- Se asume que las reservas internacionales netas ( $RIN$ ) no varían en el período (los ingresos externos se utilizan en su totalidad para importaciones y pago de deudas), supuesto razonable en una economía con agudas restricciones de acceso a mercados internacionales de capitales.

<sup>13</sup> Para decrecer el PIB se utilizan las tasas de crecimiento del PIB a precios corrientes en 2018, 2019 y 2020 (ONEI, 2021). Para 2021 se suma la tasa de crecimiento del PIB a precios constantes (ONEI, 2021) y se asume un crecimiento del deflactor del PIB del 3% (promedio de los últimos 5 años).

<sup>14</sup> Las importaciones totales se calculan como residuo de la cuenta corriente. Las importaciones de personas naturales, a su vez, se calculan como la diferencia entre las importaciones totales y las importaciones oficiales reportadas (ONEI, 2021). Se asume que las importaciones de personas naturales se destinan en su totalidad al consumo.

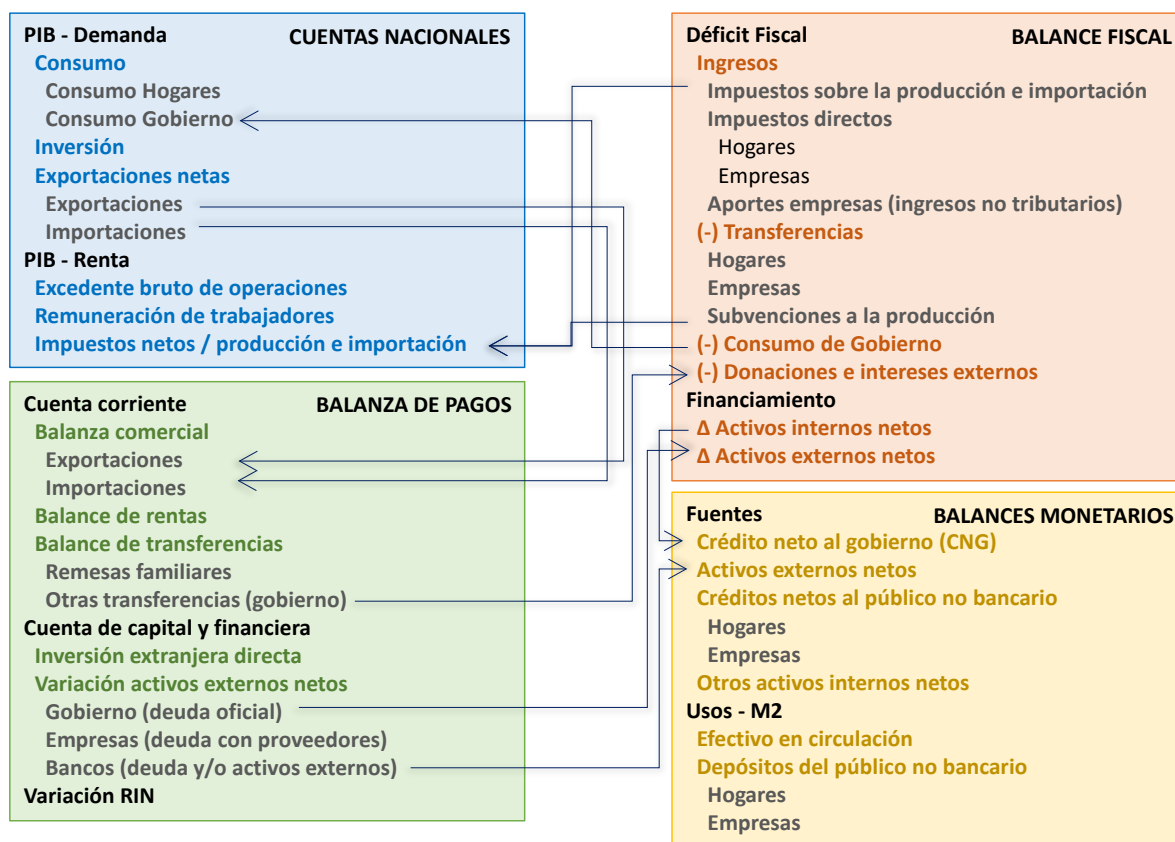
<sup>15</sup> En las estadísticas oficiales las ventas en CUC se registran al tipo de cambio oficial (1:1). Sin embargo, los hogares accedían al CUC al tipo de cambio de la población (1:24). Ello subvaloraba el peso de este segmento del comercio minorista estatal.

<sup>16</sup> El factor de ajuste (1,05) capta posibles omisiones de informaciones.

Para la elaboración de la MCM se confeccionaron ocho balances de forma independiente: PIB, balance fiscal, balanza de pagos, balance de las sociedades de depósito, ingresos y gastos de las empresas, ingresos y gastos de los hogares, balance del banco central y balance de las otras sociedades de depósito (los balances de las sociedades de depósito se expresan en variaciones<sup>17</sup>).

La construcción de los balances y sus interconexiones (véase el diagrama 2) permitió identificar las primeras relaciones de consistencia y calcular como residuos variables para las que no existía información o criterios sólidos de estimación. En el anexo 1 del presente documento se especifican las fuentes para la estimación de cada variable y aquellas que se calculan como residuos.

**Diagrama 2**  
**Construcción de balances y relaciones de consistencia**

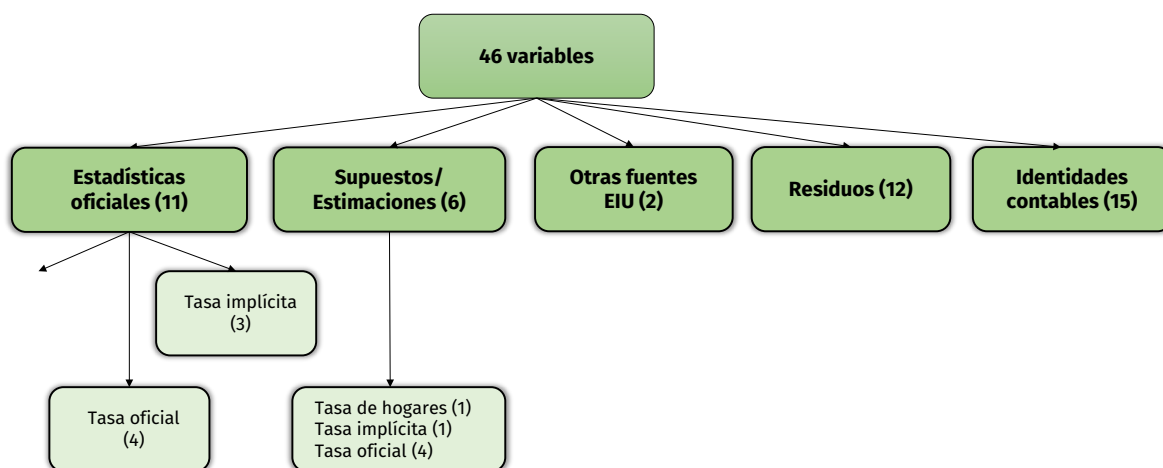


Fuente: Elaboración propia.

<sup>17</sup> Las transacciones financieras se expresan en variaciones para garantizar su consistencia con las transacciones reales, que muestran flujos corrientes. Es decir, los flujos reales (cuadrante superior de la matriz) se corresponden con variaciones de acervos (cuadrante inferior de la matriz).

En total, la MCM incluye 46 variables, de las cuales 11 provienen de estadísticas oficiales (ONEI, 2021; BCC, 2021) y dos de fuentes alternativas (EIU, 2022), 6 se construyen a partir de supuestos, 12 son residuos y 15 se calculan a partir de identidades contables (véase el diagrama 3). Dado el número de supuestos y residuos utilizados, se llevaron a cabo ejercicios de contraste con estudios similares, comparación con otros países y consultas a organismos nacionales, que permitieron validar su consistencia general.

**Diagrama 3**  
**Variables de la matriz de consistencia macroeconómica (MCM)**



Fuente: Elaboración propia.

### C. Resultados preliminares de la MCM 2018

Aunque el propósito fundamental de la MCM es servir de insumo al modelo de consistencia entre acervos y flujos, por sí sola constituye una herramienta a disposición de las autoridades e investigadores, tanto para el examen estático de relaciones entre los agregados macroeconómicos, como para la realización de ejercicios de programación financiera. A continuación se presenta una lectura preliminar de la matriz (véase el cuadro 2), como muestra de su utilidad analítica:

- En 2018 el principal componente de la demanda agregada es el consumo final de los hogares (53,4% del PIB), aunque en valores inferiores a las estadísticas oficiales (56,0% del PIB). El elevado peso del consumo final de gobierno (41,5% del PIB) es congruente con el modelo económico cubano. De manera similar a las estadísticas oficiales, la formación bruta de capital (12,0% del PIB) es insuficiente para dinamizar el crecimiento económico.
- El saldo de transferencias netas del gobierno a los hogares es casi nulo (-0,2% del PIB), mostrando las contradicciones del incipiente sistema tributario (los hogares tributan apenas el 3,0% de sus ingresos de forma directa) y la universalidad de los servicios públicos (se expresan fundamentalmente como parte del consumo final de gobierno y no como transferencias). En términos de dimensiones, estas estadísticas contrastan con los registros oficiales, donde los flujos de los hogares son sobrevalorados por el efecto de la dualidad cambiaria.

- Los aportes e impuestos del gobierno a las empresas (directos e indirectos), netos de transferencias, representan el 40,7% del PIB. No obstante, las transferencias del gobierno a las empresas ( $TR_E$ ) alcanzan el 31,6% del PIB, lo que refleja un enorme peso de la intermediación estatal en la actividad empresarial y posibles sesgos de ineficiencia.
- La economía es financiada por el resto del mundo (4,5% del PIB). El desahorro interno expresa la sumatoria de los déficits de empresas (-2,8%) y gobierno (-3,4%) y el ahorro de los hogares (1,6%). El déficit en cuenta corriente es consistente con una economía abierta, pequeña y con serias limitaciones de acceso a los mercados internacionales de capitales<sup>18</sup>.

**Cuadro 2**  
**Cuba: MCM para el país, 2018**  
(Proporción del PIB)

Transacciones reales	Sectoros institucionales			Resto del mundo	Instituciones financieras (IF)		Total	
	Empresas		Hogares		Gobierno	BCC		SF
	Corriente	Capital						
Consumo de los hogares	53,4%		-53,4%				0,0%	
Consumo del gobierno	41,5%			-41,5%			0,0%	
Inversión	10,5%	-10,5%					0,0%	
Exportaciones netas	-5,4%			5,4%			0,0%	
Memorándum: PIB	100,0%						0,0%	
Remuneración de trabajadores	-47,1%		47,1%				0,0%	
Impuestos netos sobre la producción y la importación	-11,3%			11,3%			0,0%	
Memorándum: EBO	41,6%						0,0%	
Impuestos directos	-29,8%		-1,5%	31,3%			0,0%	
Distribución de utilidades	-39,0%	7,8%		31,2%			0,0%	
Transferencias internas	31,6%		1,3%	-32,9%			0,0%	
Transferencias externas netas	-4,5%		8,2%	-2,8%	-0,9%		0,0%	
Ahorro-inversión	-0,1%	-2,7%	1,6%	-3,4%	4,5%	0,0%	0,0%	

Transacciones financieras	Sectoros institucionales			Resto del mundo	IF		Total	
	Empresas		Hogares		Gobierno	BCC		SF
	Corriente	Capital						
Efectivo			-0,5%		0,5%		0,0%	
Reservas bancarias					3,6%	-3,6%	0,0%	
Depósitos	-4,9%		-0,9%			5,8%	0,0%	
Crédito neto al gobierno				4,1%	-4,1%		0,0%	
Crédito neto al SF					0,0%	0,0%	0,0%	
Crédito neto al público no bancario		0,6%	-0,2%			-0,3%	0,0%	
Δ Activos externos netos	5,0%			-0,8%	-2,4%	-1,8%	0,0%	
inversión extranjera directa		2,1%			-2,1%		0,0%	
Δ RIN					0,0%		0,0%	
Δ Posición de financiamiento	0,1%	2,7%	-1,6%	3,4%	-4,5%	0,0%	0,0%	

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Véase el anexo 1 del presente documento.

<sup>18</sup> Los desequilibrios en algunas cuentas de la balanza de pagos son superiores a lo que muestran las estadísticas oficiales, en tanto los mecanismos de control de cambio suponen un ajuste administrativo de gastos en divisas cuando ocurre una reducción de los ingresos. En 2018 las exportaciones fueron un 22,0% inferiores a 2013; en el mismo período las importaciones cayeron el 29,7%.

- La monetización del déficit fiscal (*CNG*) representa el 4,1% del PIB. En ausencia de un mercado de deuda pública, otros instrumentos de inversión financiera y controles de precios, cambiarios y de capitales, la emisión monetaria acumulada se expresa como excesos de liquidez de las otras sociedades de depósito (el incremento de las reservas bancarias (*RB*) representa el 62,7% del incremento de los depósitos) y de las empresas (sus depósitos (*DEP<sub>E</sub>*) crecen en una magnitud del 4,9% del PIB).
- El financiamiento bancario (*CR*) es el 8,0% del volumen de financiamiento al déficit fiscal y el 0,3% del PIB, reflejando los bajos niveles de intermediación financiera.
- Los flujos de inversión extranjera directa (*IED*) (2,1% del PIB) son insuficientes para dinamizar la inversión y el crecimiento.
- Se evidencian las dificultades del país para hacer frente a sus obligaciones externas. Mientras la deuda bancaria y oficial se reducen (0,8% y 1,8% del PIB, respectivamente), dados los esfuerzos del país para honrar los compromisos de la importante renegociación alcanzada en 2015 con el Club de París y otros acreedores, crece la deuda con proveedores (5% del PIB) y la de corto plazo.

## D. Comentarios finales

A pesar de lo atípico de 2021 (impacto combinado de las sanciones de los Estados Unidos, la pandemia por COVID-19 y el proceso de unificación monetaria) se elaboró una MCM para este año, con fines de comparación y validación de la MCM 2018 y del enfoque metodológico general. Trabajar con estadísticas no contaminadas por el efecto de la dualidad monetaria en 2021 (posunificación monetaria) simplificó el trabajo y brindó mayor solidez a los resultados: las variables calculadas por estimaciones y residuos pasaron de 18 a 11. Se abren espacios para una mayor desagregación de datos, mientras se transparenta el análisis de los agregados macroeconómicos (véase el cuadro 3).

**Cuadro 3**  
**Variación de proporciones de variables externas con respecto al PIB**

	2021	2018
PIB a precios corrientes (MMUSD)	22 717,4	100 050,0
Exportaciones/PIB	35,3%	14,5%
Importaciones/PIB	43,2%	14,9%
Remesas/PIB	13,8%	3,7%
IED/PIB	3,1%	0,4%

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI), "Anuario Estadístico de Cuba 2020" [en línea] <http://www.onei.gob.cu/node/16275>, 2021, y The Economist Intelligence Unit Limited (EIU), "Cuba Country Report" [en línea] <https://country.eiu.com/cuba>.

Una vez que se trabaja con un solo tipo de cambio, el PIB en dólares a precios corrientes permite transparentar las cuentas nacionales y su comparabilidad internacional. Uno de los efectos más notables es el incremento del peso relativo de las variables externas. Al ajustarse el PIB (se reduce en casi cinco veces) la participación de las exportaciones, importaciones, remesas e IED crece dentro del producto. Ello no responde en lo esencial a cambios en ninguna de estas variables, sino al ajuste contable asociado al ordenamiento monetario.

El mayor peso de las variables externas es coherente con una economía pequeña, abierta y con restricciones de crecimiento por la balanza de pagos. El contraste entre 2018 y 2021 revela, por un lado, una de las principales ganancias del ordenamiento monetario: mayor transparencia en la medición de los hechos económicos. Por otro, demuestra la utilidad de los supuestos asumidos para la construcción de la MCM 2018, en los que el peso relativo de las variables externas es muy superior a lo que mostraban entonces las estadísticas oficiales (véase el cuadro 3).

Sin embargo, 2021 fue muy atípico para la economía cubana. En términos analíticos, el estudio de la matriz tiene valor para el examen particular de lo ocurrido ese año y no de relaciones estructurales. Para posteriores desarrollos de la herramienta, se sugiere utilizar la MCM 2018 como referencia metodológica, pero trabajar con años cuyas estadísticas no estén afectadas por la dualidad monetaria o condiciones macroeconómicas atípicas.

En términos generales, la MCM representa una herramienta de especial utilidad para el análisis macroeconómico, la coordinación de políticas y la planificación en Cuba. El ejercicio específico para 2018, al estimar los valores en USD, permite una comprensión de las principales proporciones macroeconómicas más cercana a la intuición de los procesos económicos en Cuba y, con ello, la posibilidad de servir de insumo para la proyección de escenarios post ordenamiento monetario. El proceso de preparación, estimación y discusión sobre las variables del modelo ha permitido llenar “vacíos de información” y calibrar diagnósticos sobre los desafíos de las políticas macroeconómicas en Cuba.

## II. Modelo de consistencia macroeconómica para Cuba

### A. Ecuaciones de comportamiento

Tanto las identidades contables, como las relaciones de consistencia vertical y horizontal de la matriz de transacciones deben satisfacerse en cualquier solución del modelo. Para poder resolver el modelo es necesario, adicionalmente, imponer una estructura de relaciones entre las variables que determine cómo es que las relaciones contables se satisfacen. Es decir, es necesario definir un conjunto de ecuaciones de comportamiento para las variables del modelo. El número de ecuaciones requeridas para la solución de cualquier modelo debe ser por lo menos igual al número de variables de este. Por ello antes de detallar las ecuaciones, es preciso cuantificar el número de variables, cuyo valor se determinará como solución del modelo, es decir, el número de variables endógenas.

En contraste con otras clases de modelos macroeconómicos, los modelos de consistencia de acervos y flujos no asumen que los agentes resuelven problemas de optimización en la toma de decisiones, ni tampoco asumen la existencia de mecanismos que garanticen que la economía se encuentre en algún tipo de equilibrio. Por ello, pueden darse situaciones en las que en ciertas transacciones pueda ocurrir un descalce entre la oferta y la demanda. Esto implica que en la contabilización de las ecuaciones necesarias para resolver el modelo es necesario considerar por separado las variables que representan la oferta, de las de demanda, en las distintas transacciones. Tomando en cuenta lo anterior, la inspección de la matriz de transacciones indica la existencia de 62 variables distintas.

De dichas variables, existen 6 que se asume se determinan de manera exógena al modelo (véase el cuadro 4). El segundo supuesto es imponer la igualdad de oferta y demanda en las transacciones del modelo, excepto en los casos de bienes y servicios de consumo final de los hogares ( $CF_h$ ), y la inversión extranjera directa ( $IED$ ), donde se mantiene la posibilidad de descalce entre la oferta y la demanda (véase el cuadro 5).



**Cuadro 4**  
**Variables exógenas**

Variable	Descripción
$TR_h$	Transferencias internas a los hogares
$S_x$	Saldo ahorro-inversión del resto del mundo   (-) Saldo en cuenta corriente
$CNF$	Crédito neto otorgado por el banco central a otras sociedades de depósito (bancos)
$CR_h$	Crédito otorgado por otras sociedades de depósito (bancos) a los hogares
$AE_g$	Variación en el saldo de activos externos netos del Gobierno
$RIN$	Variación en el saldo de reservas internacionales netas

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 5**  
**Igualdad de oferta y demanda en transacciones seleccionadas**

Variable	Transacción
$CF_g^s = CF_g^d \equiv CF_g$	Consumo final de bienes y servicios por parte del gobierno
$FBK^s = FBK^d$ $\equiv FBK$	Formación bruta de capital fijo
$X^d = X^s \equiv X$	Exportaciones de bienes y servicios
$M^s = M^d \equiv M$	Importaciones de bienes y servicios
$RT^s = RT^d \equiv RT$	Remuneración de los trabajadores
$IPM^s = IPM^d$ $\equiv IPM$	Impuestos a la producción e importaciones
$ID_h^s = ID_h^d \equiv ID_h$	Impuestos directos pagados por los hogares
$ID_e^s = ID_e^d \equiv ID_e$	Impuestos directos pagados por las empresas
$TR_h^d = TR_h^s$ $\equiv TR_h$	Transferencias internas netas recibidas por los hogares (*)
$TR_e^d = TR_e^s \equiv TR_e$	Transferencias internas netas recibidas por las empresas
$EF^s = EF^d \equiv EF$	Efectivo en poder de los hogares
$D_h^d = D_h^s \equiv D_h$	Depósitos realizados por los hogares en otras sociedades de depósito (bancos)
$D_e^d = D_e^s \equiv D_e$	Depósitos realizados por las empresas en otras sociedades de depósito (bancos)
$RB^d = RB^s \equiv RB$	Reservas bancarias constituidas por otras sociedades de depósito (bancos) ante el banco central
$CNF^s = CNF^d$ $\equiv CNF$	Crédito neto otorgado por el Banco Central a otras sociedades de depósito (bancos) (*)
$CNG^s = CNG^d$ $\equiv CNG$	Crédito neto otorgado por el Banco Central al gobierno
$CR_h^s = CR_h^d \equiv CR_h$	Crédito neto otorgado por otras sociedades de depósito (bancos) a los hogares (*)
$CR_e^s = CR_e^d \equiv CR_e$	Crédito neto otorgado por otras sociedades de depósito (bancos) a las empresas
$\Delta RIN^s = \Delta RIN^d$ $\equiv \Delta RIN$	Variación en el acervo de reservas internacionales netas (*)

Fuente: Elaboración propia

Nota: El (\*) denota ecuaciones que son redundantes.

La notación en el cuadro 5 implica que, por ejemplo, en el modelo se asume que la oferta de bienes y servicios para consumo final por parte del gobierno ( $CF_g^s$ ) se ajusta a la cantidad demandada por el gobierno ( $CF_g^d$ ). De la misma manera se asume que la oferta de bienes de capital ( $FBK^s$ ), de bienes y servicios por parte del resto del mundo ( $M^s$ ), trabajo (implícitamente determinado en  $RT^s$ ), impuestos ( $IPM^s$ ,  $ID_h^s$ , y  $ID_e^s$ ), efectivo ( $EF^s$ ), crédito neto otorgado por el banco central ( $CNF^s$  y  $CNG^s$ ), así como el crédito neto otorgado por otras sociedades de depósito ( $CR_h^s$  y  $CR_e^s$ ) se ajustan para satisfacer sus respectivas demandas. En contraste, se asume que las demandas de bienes y servicios por parte del resto del mundo ( $X^d$ ), de transferencias internas realizadas por el gobierno ( $TR_h^d$  y  $TR_e^d$ ), de depósitos del público por parte de otras sociedades de depósito ( $D_h^d$  y  $D_e^d$ ), y de reservas bancarias por parte del Banco Central ( $RB^d$ ) se ajustan a las respectivas ofertas disponibles.

De las 19 ecuaciones resultantes, las correspondientes a las transferencias internas netas recibidas por los hogares ( $TR_h$ ), el crédito neto otorgado por el Banco Central a otras sociedades de depósito ( $CNF$ ), el crédito neto otorgado por otras sociedades de depósito a los hogares ( $CR_h$ ), y la variación en el acervo de reservas internacionales netas ( $\Delta RIN$ ) son redundantes, ya que dichas variables se definen de manera exógena. Por ello, el supuesto de igualdad de oferta y demanda resulta en 15 ecuaciones que se pueden omitir de la especificación del modelo.

La consistencia vertical del modelo requiere que los saldos de ahorro-inversión de los sectores institucionales sean iguales a las variaciones en las posiciones netas de financiamiento correspondientes. Debido a que ni el Banco Central, ni las otras sociedades de depósito realizan transacciones reales, su saldo ahorro-inversión y por lo tanto su variación en la posición neta de financiamiento es igual a cero.

Como se detalla más adelante, la consistencia vertical de la cuenta de capital de las empresas se define implícitamente en la función de demanda de flujos de inversión extranjera directa ( $IED^d$ ). Adicionalmente, la ecuación correspondiente al resto del mundo es redundante toda vez que su saldo ahorro-inversión, equivalente al recíproco del saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos, se determina de manera exógena. Por lo tanto, la consistencia vertical implica tres ecuaciones que se pueden omitir del modelo (véase el cuadro 6). En la especificación de las ecuaciones de comportamiento es necesario introducir 4 variables intermedias que, si bien no aparecen en la matriz de transacciones del modelo, son necesarias en la especificación de ecuaciones de comportamiento de algunas variables (véase el cuadro 7).

**Cuadro 6**  
**Consistencia vertical**

Variable	Sector institucional
$S_h = \Delta PNF_h$	Hogares
$S_e = \Delta PNF_e$	Empresas - cuenta corriente
$INV = FIN$	Empresas - cuenta de capital (*)
$S_g = \Delta PNF_g$	Gobierno
$S_c C_x = \Delta PNF_x$	Resto del mundo (*)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El (\*) denota ecuaciones que son redundantes.

**Cuadro 7**  
**Variables intermedias**

Variable	Descripción
$YD$	Ingreso disponible de los hogares
$U_e$	Utilidades empresariales
$K$	Acervo de capital
$B_g$	Ingresos netos del gobierno

Fuente: Elaboración propia.

La consistencia horizontal del modelo implica que, si bien puede existir un descalce entre la oferta y la demanda de bienes y servicios de consumo final para los hogares, así como en los flujos de inversión extranjera directa, es necesario definir como se determina el valor de los flujos efectivamente observados. Lo anterior se conoce como el cierre del modelo. Para el cierre del modelo se asume tanto la posibilidad de racionamiento en el consumo final de los hogares, como en la disponibilidad de inversión extranjera directa, lo que requiere dos ecuaciones adicionales. Lo anterior implica que en el modelo existen  $62-6-15-3+4+2=44$  variables endógenas. Ya que la matriz captura todos los flujos entre sectores económicos (consistencia horizontal), así como el uso y destino de los recursos al interior de los sectores (consistencia vertical), existe una ecuación que se puede omitir de la especificación del modelo, por lo que es necesario contar con 43 ecuaciones para su solución.

Las ecuaciones se detallan en el anexo 2. La mayoría de ellas son identidades contables como el caso de la definición del producto interno bruto ( $Y$ ) en la ecuación 7 o se derivan de la consistencia de la matriz de transacciones, como en el caso del saldo de Ahorro-inversión de los hogares ( $S_h$ ) en la ecuación 3. Tomando en cuenta lo anterior a continuación se describen únicamente las ecuaciones que reflejan la toma de decisiones por parte de los sectores institucionales.

## 1. Hogares

En lo que respecta a transacciones reales, los hogares demandan bienes y servicios para su consumo final tomando en cuenta tanto su ingreso disponible ( $YD$ ), como el acervo de riqueza disponible al principio del período ( $V_h[-1]$ ) (Godley y Lavoie, 2007) de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$CF_h^d = \alpha_0 + \alpha_1 YD + \alpha_2 V_h[-1]$$

El ingreso disponible de los hogares es la suma de la remuneración recibida por el trabajo ( $RT$ ), que se supone se ofrece inelásticamente de manera constante, las transferencias netas recibidas por los hogares desde el resto del mundo ( $RE_h$ ), así como el neto de las transferencias internas recibidas y los impuestos directos pagados por los hogares ( $TR_h - ID_h$ ):

$$YD = RT + RE_h + (TR_h - ID_h)$$

El saldo de ahorro e inversión de los hogares ( $S_h$ ) es la diferencia entre su ingreso disponible y su consumo efectivo de bienes y servicios:

$$S_h = YD - CF_h$$

Por su parte, el acervo de riqueza o patrimonio de los hogares ( $V_h$ ) se define como la acumulación de los saldos de ahorro-inversión a lo largo del tiempo:

$$V_h = V_h[-1] + S_h$$

donde el índice  $[-1]$  indica que se trata del acervo disponible al final del período anterior.

Al final de cada período los hogares determinan la proporción del saldo de ahorro-inversión que mantienen como dinero en efectivo ( $EF$ ), que se asume depende negativamente de la tasa de interés nominal en la economía ( $r$ ), que se define como exógena al modelo, y positivamente del ingreso disponible<sup>19</sup>:

$$EF = -\lambda_1 r + \lambda_2 YD$$

Una vez definido  $EF$ , la proporción de su ahorro que se deposita en otras sociedades de depósito (bancos) se determina según la siguiente ecuación:

$$D_h = CR_h - EF + S_h$$

## 2. Empresas

Con la finalidad de poder explicitar la toma de decisiones de inversión por parte de las empresas, se consideran por separado las cuentas corrientes y de capital del sector empresarial.

### a) Cuenta corriente

En el caso de los bienes y servicios para consumo final de los hogares, se asume que su oferta ( $CF_h^s$ ) es una proporción de las importaciones, lo que refleja el que buena parte de los bienes de consumo final son de origen importado:

$$CF_h^s = \gamma_0 + \gamma_1 M$$

Tomando en cuenta la restricción enfrentada por la economía cubana en el acceso a divisas, se asume que las importaciones ( $M$ ) son proporcionales a las exportaciones ( $X$ ):

$$M = v_0 + v_1 X$$

Por su parte, se asume que las exportaciones dependen de manera complementaria de la demanda externa, aproximada por el PIB de los principales socios comerciales ( $Y^*$ ), y de la capacidad productiva disponible, aproximada por el acervo de capital disponible al principio del período ( $K[-1]$ ), según la siguiente función de Leontief generalizada<sup>20</sup>:

$$X = \xi_0 + \xi_1 Y^* + \xi_2 K[-1] + \xi_3 (Y^* K[-1])^{0,5}$$

En función de la relativa estabilidad de las relaciones laborales, se asume que las remuneraciones de los trabajadores ( $RT$ ) son proporcionales a la evolución del producto interno bruto (PIB) ( $Y$ )<sup>21</sup>:

$$RT = \omega_0 + \omega_1 Y$$

Mientras que las utilidades empresariales ( $U_e$ ) se definen como la diferencia entre el excedente bruto de operación ( $EBO$ ) y el neto de impuestos directos pagados ( $ID_e$ ),

<sup>19</sup> La especificación es una simplificación de la habitualmente utilizada en modelos de consistencia de acervos y flujos, donde se consideran los saldos como proporción del patrimonio de los hogares (Brainard y Tobin, 1968).

<sup>20</sup> Cuando  $\xi_1 = \xi_2 = 0$  y  $\xi_3 > 0$  para incrementar las exportaciones es necesario que haya un incremento tanto de la demanda externa, como de la capacidad productiva.

<sup>21</sup> En el modelo el PIB se define desde la perspectiva del gasto.

transferencias internas recibidas ( $TR_e$ ) y remesas recibidas del exterior ( $RE_e$ ), se asume que las utilidades distribuidas por las empresas ( $UD_e$ ) son una proporción constante del excedente bruto de operación:

$$UD_e = v_0 + v_1 EBO$$

Lo anterior permite definir el saldo ahorro-inversión de la cuenta corriente de las empresas ( $S_e$ ) como la diferencia entre las utilidades empresariales ( $U_e$ ) y las utilidades empresariales que son distribuidas ( $UD_e$ ) para financiar la inversión o como aportes al Estado:

$$S_e = U_e - UD_e$$

En lo que respecta a las transacciones financieras, se asume que los depósitos de las empresas en otras sociedades de depósito son simplemente la diferencia entre el saldo ahorro-inversión ( $S_e$ ) y la variación en el saldo de activos externos netos ( $AE_e$ ):

$$D_e = S_e - AE_e$$

Ante los desafíos del servicio de la deuda externa, se observa que la variable de ajuste en fechas recientes ha sido la acumulación de deuda con proveedores. Lo anterior se captura asumiendo que la variación en el saldo de activos externos netos de las empresas se define residualmente como la diferencia de las variaciones en los saldos de activos externos netos del gobierno ( $AE_g$ ) y las otras sociedades de depósito ( $AE_b$ ), con respecto de la variación en el saldo agregado ( $AE$ ):

$$AE_e = AE - AE_g - AE_b$$

## b) Cuenta de capital

En el caso de la formación bruta de capital fijo, se asume que la demanda de bienes de capital ( $FBK$ ) depende de las importaciones ( $M$ ), las cuales aproximan la disponibilidad de insumos intermedios disponibles, de la inversión extranjera directa ( $IED$ ), reconocida como necesaria para dinamizar la inversión, y de la recaudación neta del gobierno ( $B_g$ ), lo que busca capturar la dinámica de ejecución de proyectos de inversión:

$$FBK = \psi_0 + \psi_1 M + \psi_2 IED + \psi_3 B_g$$

Como reflejo del papel complementario de la inversión extranjera directa en la inversión, se asume que su demanda ( $IED^d$ ) busca cerrar la brecha de financiamiento con respecto de las utilidades retenidas para inversión ( $UI_e$ ) y el flujo neto de créditos recibidos desde otras sociedades de depósito ( $CR_e$ ):

$$IED^d = \max(0, FBK - UI_e - CR_e)$$

Las utilidades empresariales retenidas para inversión ( $UI_e$ ) se definen como la diferencia entre las utilidades empresariales distribuidas ( $UD_e$ ) y las aportaciones empresariales al Estado ( $A_e$ ):

$$UI_e = UD_e - A_e$$

Por su parte, se asume que el crédito neto otorgado por las otras sociedades de depósito a las empresas ( $CR_e$ ) es proporcional al PIB:

$$CR_e = \pi_0 + \pi_1 Y$$

En lo que respecta al acervo de capital se asume que evoluciona de acuerdo con la siguiente especificación:

$$K = (1 - \delta)K[-1] + FBK$$

donde  $\delta$  es la tasa a la que se deprecia el acervo de capital disponible, que se asume se determina de manera exógena al modelo.

### 3. Gobierno

De manera análoga a lo que ocurre en el caso de los hogares, se asume que la demanda de bienes y servicios para consumo final por parte del gobierno  $CF_g$  depende de los recursos disponibles, definidos en el caso de gobierno como la recaudación neta y su patrimonio al inicio del período ( $V_g[1]$ ):

$$CF_g = \beta_0 + \beta_1 B_g + \beta_2 V_g[-1]$$

donde la recaudación neta ( $B_g$ ) se define como el neto de los ingresos derivados de los impuestos a la producción y servicios ( $IPM$ ), los impuestos directos pagados por hogares ( $ID_h$ ) y empresas ( $ID_e$ ), los aportes empresariales al Estado ( $A_e$ ), el saldo de las donaciones, intereses y obligaciones externas ( $DO_g$ ), y las transferencias internas realizadas a hogares ( $TR_h$ ) y empresas  $TR_e$ :

$$B_g = IPM + (ID_h + ID_e) + A_e + DO_g - (TR_h + TR_e)$$

En el modelo se asume que los diferentes tributos son proporcionales a sus respectivas fuentes de ingreso según se resume en las siguientes ecuaciones:

$$IPM = \tau_0^{pm} + \tau_1^{pm} Y + \tau_2^{pm} M$$

$$ID_h = \tau_0^h + \tau_1^h RT$$

$$ID_e = \tau_0^e + \tau_1^e EBO$$

En lo que concierne a las aportaciones empresariales al Estado ( $A_e$ ), se asume que son proporcionales a las utilidades de las empresas ( $U_e$ ):

$$A_e = \tau_0^A + \tau_1^A U_e$$

Como se mencionó, se asume que las transferencias internas a los hogares ( $TR_h$ ) se definen de manera exógena, mientras que las transferencias internas a las empresas ( $TR_e$ ) se asumen proporcionales al consumo final de gobierno ( $CF_g$ ):

$$TR_e = \theta_0 + \theta_1 CF_g$$

Finalmente, el saldo de las donaciones, intereses y obligaciones externas ( $DO_g$ ) se define residualmente como la diferencia en el saldo de transferencias con y sin contrapartida ( $T_x$ ) y las transferencias recibidas desde el exterior por los hogares ( $RE_h$ ) y las empresas ( $RE_e$ ):

$$DO_g = T_x - RE_h - RE_e$$

El saldo ahorro-inversión del gobierno ( $S_g$ ) equivale en el modelo al superávit (déficit) fiscal y se define como la diferencia entre la recaudación neta ( $B_g$ ) y el consumo final del gobierno ( $CF_g$ ):

$$S_g = B_g - CF_g$$

De manera análoga a los hogares, el patrimonio del gobierno ( $V_g$ ) evoluciona de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$V_g = V_g[-1] + S_g$$

En lo que respecta a las transacciones financieras, se asume que el saldo del déficit fiscal ( $S_g$ ) que no es cubierto por variaciones en el saldo de activos externos netos del gobierno ( $AE_g$ ) (deuda pública externa) es financiado por el Banco Central a través de crédito neto al gobierno ( $CNG$ ):

$$CNG = \max(0, AE_g - S_g)$$

#### 4. Resto del mundo

En el modelo se asume que las remesas familiares y los pagos por servicios prestados al exterior ( $RE_h$ ) son proporcionales al PIB de los Estados Unidos ( $Y^{US}$ ), principal destino de los migrantes de origen cubano:

$$RE_h = \zeta_0 + \zeta_1 Y^{US}$$

Por su parte, se asume que el saldo neto de transferencias recibidas por las empresas y remesas a inversionistas extranjeros ( $RE_e$ ) son proporcionales a las exportaciones ( $X$ ):

$$RE_e = \phi_0 + \phi_1 X$$

En lo que concierne a la oferta de inversión extranjera directa ( $IED^S$ ), el modelo supone que depende tanto de la demanda de recursos desde el país, aproximado por la evolución del PIB ( $Y$ ), como de la disponibilidad de recursos en el sector externo, aproximado por la evolución del PIB de los principales socios comerciales ( $Y^*$ ):

$$IED^S = \iota_0 + \iota_1 Y + \iota_2 Y^*$$

Finalmente, la variación en el saldo agregado de activos externos netos ( $AE$ ) se define residualmente como la suma de la variación en la posición neta de financiamiento del sector externo ( $\Delta PNF_x$ ), el flujo observado de inversión extranjera directa ( $IED$ ), menos la variación en el saldo de las reservas internacionales netas ( $\Delta RIN$ ):

$$AE = \Delta PNF_x + IED - \Delta RIN$$

#### 5. Otras sociedades de depósito (bancos)

El modelo supone que las otras sociedades de depósito tienen un papel pasivo en la economía, por lo que la constitución de reservas bancarias es simplemente la diferencia entre la suma de los depósitos recibidos del público ( $DEP_h + DEP_e$ ), el crédito neto otorgado por el Banco Central a otras sociedades de depósito ( $CNF$ ), a lo cual se deducen la suma del crédito neto otorgado por las otras sociedades de depósito al público ( $CR_h + CR_e$ ) y la variación en el saldo de activos externos netos de las otras sociedades de depósito ( $AE_b$ ):

$$RB = (DEP_h + DEP_e) + CNF - (CR_h + CR_e) - AE_b$$

donde se asume que la variación en el saldo de activos externos netos de las otras sociedades de depósito es proporcional a la variación en el saldo agregado de activos externos netos ( $AE$ ):

$$AE_b = \delta_0 + \delta_1 AE$$

## 6. Cierre del modelo

Finalmente, el cierre del modelo supone que tanto la demanda de bienes y servicios de consumo final por parte de los hogares  $CF^d$ , como la demanda de inversión extranjera directa ( $IED^d$ ) pueden estar racionadas en la solución del modelo:

$$CF_h = \min(CF_h^s, CF_h^d)$$

$$IED = \min(IED^s, IED^d)$$

En los últimos años la población cubana ha enfrentado una severa escasez de oferta de una variedad de bienes necesarios para la vida cotidiana debido a dificultades tanto domésticas como externas. Al mismo tiempo, las expectativas de flujos de inversión extranjera directa (IED) a Cuba no han sido favorables. A los efectos adversos por la pandemia se ha sumado la política de bloqueo de los Estados Unidos cuyo carácter extraterritorial continúa teniendo un efecto negativo para la atracción de capital.

En particular, la activación del título III de la Ley Helms-Burton a partir de mayo de 2019 y la inclusión, en enero de 2021, de Cuba en la lista de países patrocinadores del terrorismo han ralentizado la concreción de negocios con capital externo. Lo anterior, junto con algunos problemas domésticos concomitantes ha hecho imposible que la isla logre atraer los montos deseables de IED para un país de su tamaño. Las ecuaciones definidas anteriormente reflejan esta realidad de la isla caribeña.

Aunque el modelo tiene 44 variables exógenas, tal como se detalla en el anexo 2 solo se definen 43 ecuaciones, lo que implica que una ecuación se determina de manera implícita por la consistencia contable del modelo. Dicha ecuación es el balance del banco central, que por construcción debe satisfacer la siguiente relación:

$$EF + RB - CNG - CNF - \Delta RIN = 0$$

## B. Calibración

Para poder resolver el modelo es necesario definir valores numéricos, tanto para las variables exógenas del modelo como para los parámetros de las ecuaciones. En términos generales, para asignar los valores se puede recurrir a: i) la estimación de los coeficientes utilizando métodos econométricos, ii) la calibración de los coeficientes sobre la base de la información disponible, y iii) el ajuste de coeficientes con el objetivo de aproximar el valor de variables clave en la solución del modelo (Passarella, 2019).

Debido a la limitada disponibilidad de datos, tanto las variables exógenas como los parámetros se calibran a partir de la información disponible, buscando aproximar en la solución de la especificación básica las proporciones del PIB de la edición 2018 de la matriz de consistencia macroeconómica para Cuba. En términos generales la estrategia de calibración utilizada fue la siguiente:

- Para inicializar los valores de las variables exógenas se utilizan las proporciones del PIB de la matriz de consistencia macroeconómica 2018, por ejemplo  $S_x = 4,5$ .
- Para el caso de la tasa de interés nominal, se utiliza un valor de 5%, es decir,  $r = 0,05$ .
- Se asume una tasa de depreciación anual del acervo de capital del 5%, es decir,  $\delta = 0,05$ .



- Para inicializar los parámetros de las pendientes de las ecuaciones, se utilizaron los coeficientes de las elasticidades entre las variables obtenidos a partir de regresiones lineales sobre la base de series de tiempo disponibles.
  - Por ejemplo, para calibrar el parámetro  $\gamma_1$  de la ecuación de oferta de bienes y servicios de consumo final de los hogares  $CF_h^s = \gamma_0 + \gamma_1 M$ , se estimó una regresión lineal por mínimos cuadrados entre el logaritmo natural de las series anuales de consumo final de los hogares e importaciones:  $\gamma_1 = 0,7$ .
  - En general se privilegió el uso de información anual proveniente de anuarios de la ONEI (2021). Sin embargo, en algunos casos —como la recepción de remesas familiares— se recurrió a fuentes externas (EIU, 2022).
- Normalizando el valor del PIB de socios comerciales a  $Y^* = 1$ , e imponiendo la complementariedad entre la demanda externa y la capacidad instalada en la ecuación de exportaciones, es decir,  $\xi_1 = \xi_2 = 0$ , los valores de  $\xi_0$  e  $\xi_3$  se ajustan iterativamente buscando aproximar, en la solución del modelo, el valor de las exportaciones como proporción del PIB, lo que implica  $\xi_0 = 60,4$  e  $\xi_3 = 0,7605$ .
  - La oferta de inversión extranjera directa ( $IED^s$ ) también depende del PIB de los socios comerciales. En la especificación básica del modelo se asume que la oferta de IED se ajusta a la demanda, por lo que los coeficientes  $\iota_0$ ,  $\iota_1$ , e  $\iota_2$  se ajustan de manera que en la ecuación de cierre del modelo  $IED = \min(IED^s, IED^d)$  se satisfaga la siguiente condición  $IED = IED^d$ .
- De manera análoga, asumiendo como fijos los parámetros de la ecuación que determina las remesas familiares y pagos por servicios prestados al exterior ( $RE_h$ ), el valor del PIB de los Estados Unidos ( $Y^{US}$ ) se ajusta para aproximar, en la solución del modelo, la proporción del PIB de las remesas recibidas por los hogares.
- En aquellos casos donde es necesario, se ajustan los parámetros indizados por 0, e.g.  $\alpha_0$ ,  $\beta_0$ ,  $\gamma_0$  para aproximar las proporciones del PIB de la matriz de consistencia macroeconómica 2018 en la solución del modelo.
  - Por ejemplo, en el caso del parámetro  $\nu_0$  de la ecuación de importaciones de bienes y servicios ( $M$ ), el valor se ajusta para aproximar el 76,868% del PIB observado en la matriz de consistencia macroeconómica 2018,  $\nu_0 = 17,9$ .
- Una vez obtenida una aproximación inicial se itera sobre los pasos anteriores hasta lograr una aproximación razonable a las proporciones del PIB de la matriz de consistencia macroeconómica 2018. En dicha iteración se privilegia la aproximación a las proporciones del PIB de las transacciones reales de la matriz de consistencia macroeconómica 2018 y posteriormente se aproximan las proporciones del PIB de las transacciones financieras.

Después de seguir el procedimiento recién descrito la calibración de la especificación básica del modelo está dada por los siguientes conjuntos de valores (véase el cuadro 8).

**Cuadro 8**  
**Calibración de variables exógenas**

Variable	Valores
Transferencias internas a los hogares	$TR_h = 1,3$
Crédito otorgado por el sistema financiero a los hogares	$CR_h = -0,2$
Activos externos netos del gobierno	$AE_g = 0,8$
Saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos (-)	$S_x = 4,5$
Crédito neto otorgado a otras sociedades de depósito por el Banco Central	$CNF = 0$
Variación en el acervo de reservas internacionales netas	$\Delta RIN = 0$
Tasa de interés nominal	$r = 0,05$
PIB de socios comerciales	$Y^* = 1$
PIB de los Estados Unidos	$Y^{US} = 4,1$

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 9**  
**Calibración de parámetros**

Variable	Parámetros/valores
$CF_h^d$ : consumo final de los hogares (demanda)	$\alpha = 0, \alpha_1 = 0,97, \alpha_2 = 0,02$
$EF$ : demanda de efectivo de los hogares	$\lambda_0 = 0, \lambda_1 = 0,05, \lambda_2 = 0,01$
$CF_h^s$ : consumo final de los hogares (oferta)	$\gamma_0 = 0, \gamma_1 = 0,7$
$RT$ : remuneración de los trabajadores	$\omega_0 = 0, \omega_1 = 0,471$
$X$ : exportaciones de bienes y servicios	$\xi_0 = 60,4, \xi_1 = \xi_2 = 0, \xi_3 = 0,7605$
$M$ : importaciones de bienes y servicios	$\nu_0 = 17,9, \nu_1 = 0,8225$
$UD_e$ : utilidades empresariales distribuidas	$\nu_0 = 0, \nu_1 = 0,9367$
$CR_e$ : crédito neto de otras sociedades de depósito a las empresas	$\pi_0 = 0, \pi_1 = 0,006$
$FBK$ : formación bruta de capital	$\psi_0 = 0, \psi_1 = 0,1, \psi_2 = 0,04, \psi_3 = 0,075$
$\delta$ : tasa de depreciación del acervo de capital	$\delta = 0,05$
$CF_g$ : consumo final de gobierno	$\beta_0 = 0, \beta_1 = 1,1, \beta_2 = 0$
$IPM$ : impuestos netos sobre la producción y las importaciones	$\tau_0^{pm} = 0, \tau_1^{pm} = 0,045, \tau_2^{pm} = 0,09$
$ID_h$ : impuestos directos pagados por los hogares	$\tau_0^h = 0, \tau_1^h = 0,0329$
$ID_e$ : impuestos directos pagados por las empresas	$\tau_0^e = 18,5, \tau_1^e = 0,27$
$A_e$ : aportes de las empresas al Estado	$\tau_0^A = 0, \tau_1^A = 0,79$
$TR_e$ : transferencias internas a las empresas	$\theta_0 = 19,4, \theta_1 = 0,3$
$RE_h$ : remesas familiares y pagos por servicios prestados al exterior	$\zeta_0 = 0, \zeta_1 = 2$
$RE_e$ : Saldo neto de las transferencias o remesas a inversores extranjeros	$\phi_0 = 0, \phi_1 = -0,06$
$IED^s$ : Inversión extranjera directa (oferta)	$\iota_0 = 1, \iota_1 = 0,06, \iota_2 = 0,03$
$AE_p$ : Activos externos netos de las otras sociedades de depósito	$\delta_0 = 0, \delta_1 = 0,7764$
$CF_h^d$ : Consumo final de los hogares (demanda)	$\alpha = 0, \alpha_1 = 0,97, \alpha_2 = 0,02$
$EF$ : Demanda de efectivo de los hogares	$\lambda_0 = 0, \lambda_1 = 0,05, \lambda_2 = 0,01$

Fuente: Elaboración propia.

Sobre la calibración destaca que, para poder aproximar el consumo final de bienes y servicios del gobierno como proporción del PIB en la solución del modelo, es necesario que el coeficiente con respecto de la variación en la recaudación neta sea mayor a uno ( $\beta_1=1.1$ ), lo que implica un déficit estructural de las finanzas públicas y que el coeficiente con respecto del patrimonio (deuda pública) sea igual a cero ( $\beta_2=0$ ).

### C. Solución del escenario básico

Considerando el carácter empírico del modelo, en vez de buscar una solución analítica a su sistema de ecuaciones, el enfoque se basa en la solución numérica del mismo. Para ello se utiliza la biblioteca *sfcR* en el lenguaje de programación R (Macalós, 2022). Para resolver el sistema de ecuaciones, la biblioteca procede en dos pasos.

- En el primero se identifica el orden de causalidad de las ecuaciones del modelo, donde en primera instancia se identifican aquellas variables que dependen de variables exógenas o rezagos de variables endógenas. Posteriormente, se identifican aquellas que dependen del primer conjunto (bloque) de variables y así sucesivamente hasta completar todas las ecuaciones del modelo.
- En el segundo paso se utiliza un algoritmo numérico para resolver los bloques de ecuaciones secuencialmente. Por defecto, para encontrar la solución numérica del modelo se utiliza el método de Broyden (Peressini, Sullivan y Uhl, 1988), que busca la solución de las ecuaciones por aproximaciones durante un número máximo de iteraciones<sup>22</sup>.

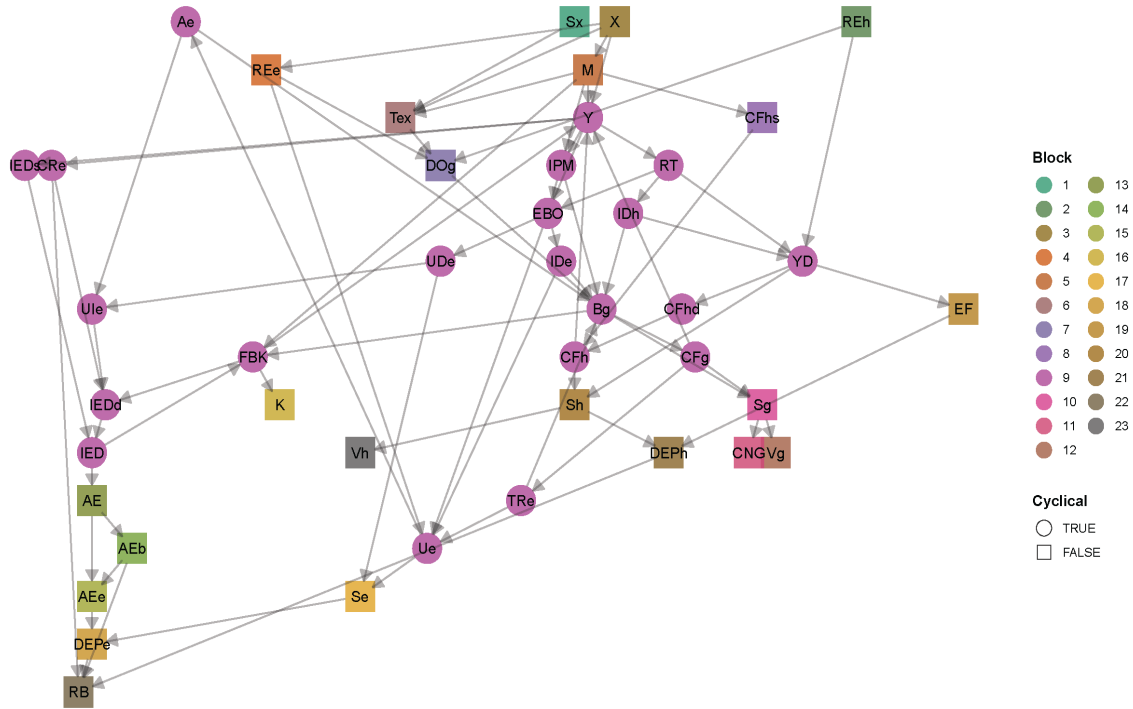
Antes de analizar la solución del modelo, resulta útil examinar la estructura causal de las ecuaciones del modelo, que se resume como un grafo acíclico dirigido en el diagrama 4. Se destacan los siguientes rasgos del modelo:

- En el primer bloque del modelo, es decir, la variable que determina el resto de las ecuaciones, se encuentra el saldo en cuenta corriente ( $S_x$ ), lo que captura la predominancia de la balanza de pagos enfrentada por la economía cubana, según la cual el dinamismo de la economía depende de su capacidad de obtener divisas del resto del mundo.
- En los bloques 2 al 7 se encuentran variables relacionadas con el sector externo, incluyendo el saldo de la balanza de transferencias de la cuenta corriente ( $T$ ) y su distribución entre hogares ( $TR_h$ ), empresas ( $TR_e$ ), y gobierno ( $DO_g$ ), así como las exportaciones ( $X$ ) e importaciones ( $M$ ). Lo anterior captura los principales mecanismos a través de los cuales se hace efectiva la predominancia de la balanza de pagos, donde se destaca el papel central de las exportaciones.

---

<sup>22</sup> A menos que se especifique lo contrario, los resultados mostrados corresponden a un máximo de 100 iteraciones del algoritmo numérico.

**Diagrama 4**  
**Estructura causal del modelo**



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En la estructura de un grafo acíclico dirigido se puede distinguir entre dos tipos de variables: i) las variables cíclicas, cuyos mnemónicos están enmarcados en círculos, son aquellas que son afectadas por al menos otra variable y a su vez inciden en la determinación de al menos otra variable, como por ejemplo el ingreso disponible de los hogares ( $YD$ ); y ii) las variables acíclicas, cuyos mnemónicos están enmarcados en un cuadrado, que pueden ser variables que se determinan exógenamente, como el saldo de la cuenta corriente de balanza de pagos ( $S_x$ ), dependen solo de variables que se determinan exógenamente, como en el caso de las remesas familiares y pagos por servicios prestados al exterior ( $RE_h$ ), o dependen de rezagos de otras variables, como en el caso de las exportaciones ( $X$ ), así como variables que no inciden de manera contemporánea sobre el resto de las variables, como en el caso del acervo de capital disponible al final del período ( $K$ ). Adicionalmente, las flechas indican la dirección de la causalidad entre las variables.

- Una vez determinada la oferta de bienes y servicios para consumo final de los hogares ( $CF_h^s$ ) en el bloque 8, se determinan simultáneamente las magnitudes de las transacciones reales de la economía, así como la inversión extranjera directa ( $IED$ ), y los flujos netos de crédito otorgados por las otras sociedades de depósito a las empresas ( $CR_e$ ) en el bloque 9. Lo anterior implica, por un lado, que el consumo final efectivo de bienes y servicios de los hogares siempre se ubica sobre la curva de la oferta, por lo que, en el modelo, en general, el consumo final de los hogares está racionado, capturando así una característica clave de la economía cubana. Por otra parte, el que la inversión extranjera directa y el crédito bancario a las empresas se determinen de manera conjunta con las decisiones de inversión captura la dependencia de la disponibilidad de financiamiento para el proceso de inversión.
- En el bloque 10 se determina el saldo de ahorro-inversión del gobierno ( $S_g$ ), a partir del cual se determinan los valores restantes de las transacciones financieras, capturando el impacto que tiene el financiamiento del déficit fiscal sobre la operación del sistema financiero. Es importante destacar que, en la especificación

del escenario básico del modelo, el gobierno no considera la evolución de su patrimonio ( $V_g$ ) en la determinación de su decisión de consumo, que ante la ocurrencia de déficits persistentes implica una acumulación constante de pasivos (deuda pública).

- Finalmente, se destaca que una vez determinada la variación en el saldo de activos externos netos ( $AE$ ) en el bloque 13, se determinan las variaciones de los saldos de activos externos netos de las otras sociedades de depósito ( $AE_b$ ) en el bloque 14, y de las empresas ( $AE_e$ ) en el bloque 15, lo que captura la dinámica reciente en la cual los esfuerzos por contener el crecimiento de la deuda externa del gobierno se ha traducido en un incremento de la deuda externa de las empresas principalmente frente a proveedores.

En el cuadro 10 se muestra en el formato de la matriz de consistencia macroeconómica, los valores que se obtienen al final del máximo de períodos de iteración del método de solución numérica. Se puede verificar que la calibración utilizada aproxima adecuadamente los valores de los principales agregados macroeconómicos, expresados como proporción del PIB, de la matriz de consistencia macroeconómica de Cuba para 2018.

La aproximación de las magnitudes de los saldos de ahorro-inversión de los sectores institucionales considerados, así como de sus respectivas transacciones financieras, son menos precisas. Sin embargo, se mantiene la caracterización derivada de la MCM, donde a nivel global la economía cubana desahorra impulsada por la dinámica de ahorro e inversión del gobierno y la cuenta de capital del sector empresarial, lo que solo es parcialmente compensada por el ahorro de los hogares.

**Cuadro 10**  
**Solución numérica del modelo**  
(En porcentajes)

Transacciones reales	Sectores institucionales				Resto del mundo	Instituciones Financieras (IF)		Total
	Empresas		Hogares	Gobierno		BCC	SF	
	Corriente	Capital						
Consumo de los hogares	-53,64		53,64					0,0
Consumo de gobierno	41,31			-41,31				0,0
Inversión	10,56	-10,56						0,0
Exportaciones	71,40				-71,40			0,0
Importaciones	-76,63				76,63			0,0
Memorándum: PIB	100,29							0,0
Remuneración de trabajadores	-47,24		47,24					0,0
Impuestos netos sobre la producción y la importación	-11,41			11,41				0,0
Memorándum: EBO	41,64							0,0
Impuestos directos	-29,74		-1,55	31,29				0,0
Distribución de utilidades	-39,01	7,87		31,13				0,0
Transferencias internas	31,79		1,30	-33,09				0,0
Transferencias externas netas	-4,28		8,20	-3,19	-0,73			0,0
Ahorro-inversión	0,4	-2,69	1,54	-3,76	4,50	0,0	0,0	0,0

Transacciones financieras	Sectoros institucionales			Resto del mundo	Instituciones financieras (IF)		Total	
	Empresas		Hogares		Gobierno	BCC		SF
	Corriente	Capital						
Efectivo			-0,55			0,55	0,0	
Reservas bancarias						4,01	-4,01	0,0
Depósitos	-5,49		-0,79				6,28	0,0
Crédito neto al gobierno				4,56		-4,56		0,0
Crédito neto al sistema financiero						0,00	0,00	0,0
Crédito neto al público no bancario		0,60	-0,20				-0,40	0,0
$\Delta$ Activos externos netos	5,09			-0,80	-2,41		-1,87	0,0
Inversión extranjera directa		2,09			-2,09			0,0
$\Delta$ RIN					0,00	0,0		0,0
$\Delta$ Posición de financiamiento	-0,40	2,69	-1,54	3,76	-4,50	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó, en la especificación de las ecuaciones no se incluye el balance del Banco Central, ya que esta condición se debe satisfacer producto de la consistencia contable del modelo propuesto. En el despliegue de los resultados del modelo, el saldo de la variación de la posición neta de financiamiento (PNF) del Banco Central se calcula como la suma de las transacciones del Banco Central, es decir, la variación en el acervo de efectivo, la variación en el saldo de reservas bancarias, el flujo de crédito neto otorgado al gobierno, y la variación en el saldo de reservas internacionales netas, lo que permite verificar la consistencia contable del modelo.

## D. Propiedades del modelo

En el cuadro 11 se muestra la evolución de los principales agregados macroeconómicos del modelo en períodos seleccionados de la iteración hacia la solución definitiva mostrada en el cuadro 8. Se puede observar que las 100 iteraciones utilizadas para resolver el sistema de ecuaciones son suficientes para que los valores de las variables del modelo que representan flujos converjan a un nivel estacionario. En el caso de las variables del modelo que representan acervos, se puede observar que la variación del acervo del capital ( $K$ ) hacia el final del período es relativamente menor, lo que refleja la estabilización del flujo de inversión (FBK) en un nivel que prácticamente apenas compensa la depreciación del acervo de capital.

En contraste, los acervos patrimoniales tanto de los hogares ( $V_h$ ), como del gobierno ( $V_g$ ) siguen en sus respectivas tendencias de acumulación al final del período. En ambos casos se debe a la acumulación persistente de saldos ahorro-inversión. En el caso de los hogares, el ahorro ( $S_h$ ) está parcialmente determinado por el racionamiento enfrentado en el consumo final de bienes y servicios, lo que se puede verificar examinando la discrepancia entre la cantidad demandada por los hogares ( $CF_h^d$ ) y la efectivamente consumida ( $CF_h^s = CF_h$ ), así como por la recepción de remesas desde el exterior, las cuales representan una proporción importante del ingreso disponible de los hogares.

En el caso del acervo patrimonial del gobierno, que al ser negativo representa la deuda pública, su dinámica refleja la acumulación persistente de déficits fiscales. Un elemento adicional por destacar con respecto de la convergencia del modelo a su solución es que, si bien todos los

flujos alcanzan el orden de magnitud de su solución final, no es sino hasta después de la iteración número 75 que se aproximan asintóticamente a sus valores definitivos.

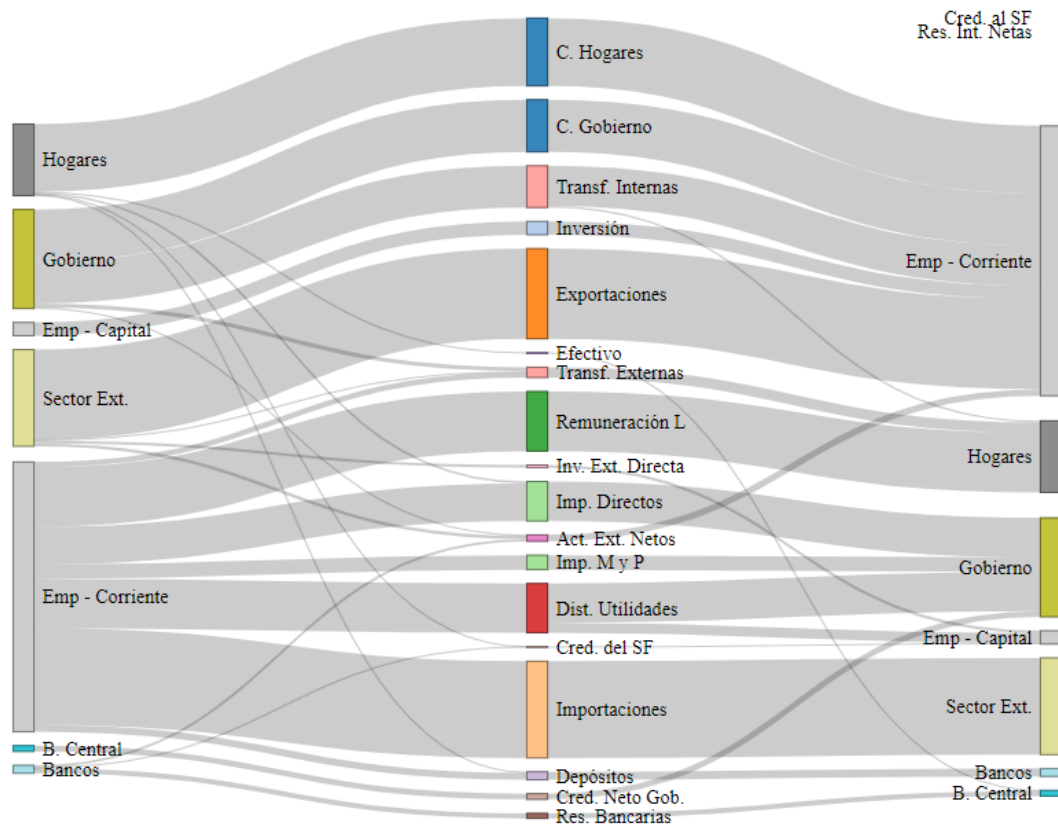
**Cuadro 11**  
**Convergencia de la solución del modelo**

Período	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	25,0	50,0	75,0	98,0	99,0	100,0
$CF_h^d$	0	41,9	44,4	45,6	46,5	53,3	55,0	56,1	56,8	56,9	56,9
$CF_h^s$	0	47,3	48,6	49,2	49,6	52,4	53,3	53,6	53,6	53,6	53,6
$CF_h$	0	41,9	44,4	45,6	46,5	52,4	53,3	53,6	53,6	53,6	53,6
$CF_g$	0	30,4	32,7	33,8	34,7	40,2	41,0	41,2	41,3	41,3	41,3
$FBK$	0	8,9	9,3	9,4	9,5	10,3	10,5	10,5	10,6	10,6	10,6
$X$	0	60,4	62,7	63,6	64,3	69,2	70,8	71,3	71,4	71,4	71,4
$M$	0	67,6	69,4	70,2	70,8	74,8	76,1	76,5	76,6	76,6	76,7
$Y$	0	74,1	79,6	82,2	84,3	97,2	99,5	100,1	100,3	100,3	100,3
$V_h$	0	1,3	2,6	4,0	5,4	56,8	93,9	132,1	167,5	169,0	170,6
$V_g$	0	-2,8	-5,7	-8,8	-12,0	-57,7	-150,0	-243,1	-329,9	-333,6	-337,4
$K$	0	8,9	17,8	26,3	34,5	136,5	188,8	204,6	209,1	209,2	209,3

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama 5 se muestra la dinámica de los flujos de recursos entre los sectores institucionales del modelo. Destaca: i) el protagonismo de las transacciones con el sector externo, principalmente exportaciones e importaciones; ii) el peso dominante de las transacciones corrientes del sector empresarial en la economía, lo que contrasta con los limitados flujos de la cuenta de capital; iii) la magnitud de los flujos intermediados por el gobierno, donde se destacan por un lado las aportaciones de las empresas al Estado, y en sentido contrario las transferencias internas realizadas por el gobierno hacia el sector empresarial; y iv) el limitado papel del sistema financiero.

**Diagrama 5**  
**Flujos entre sectores institucionales**



Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó, la magnitud del consumo final de bienes y servicios de gobierno en la solución del modelo es producto de asumir que el gobierno consume sistemáticamente más allá de los recursos disponibles, sin considerar la evolución de la deuda pública, lo que refleja que en el modelo hay una especie de dominancia fiscal extrema que condiciona las decisiones de política macroeconómica. Para ilustrar la sensibilidad de la solución del modelo en el escenario básico a dicho supuesto, en el cuadro 12 se muestra la solución del modelo si se reduce el valor del coeficiente del consumo final de gobierno con respecto de la recaudación neta de  $\beta_1 = 1,1$  a  $\beta_1 = 1,05$  manteniendo el coeficiente con respecto del patrimonio de gobierno constante en  $\beta_2 = 0$ .

Con respecto de la solución del escenario base, se puede observar que, si bien la reducción de la propensión en el consumo final de gobierno de 1,1 a 1,05 resulta en una importante reducción del déficit fiscal, lo anterior se logra a costa de una profunda reducción en el dinamismo de la actividad económica. Esto refleja la precariedad de la situación de las finanzas públicas en Cuba, en donde existe una tensión entre la sostenibilidad de las finanzas públicas y el desempeño macroeconómico. Lo anterior ilustra, de manera sintética, el potencial del modelo para formular escenarios alternativos donde se puede analizar las consecuencias de alternativas de política sobre el comportamiento de la economía en su conjunto.



**Cuadro 12**  
**Solución del modelo asumiendo una menor propensión al consumo por parte del gobierno**  
*(En porcentajes)*

Transacciones reales	Sector es institucionales				Resto del mundo	Instituciones financieras (IF)		Total
	Empresas		Hogares	Gobierno		BCC	SF	
	Corriente	Capital						
Consumo de los hogares	-50,06		50,06					0,0
Consumo del gobierno	34,67			-34,67				0,0
Inversión	10,20	-10,20						0,0
Exportaciones	71,17				-71,17			0,0
Importaciones	-76,44				76,44			0,0
Memorándum: PIB	89,67							0,0
Remuneración de trabajadores	-42,23		42,23					0,0
Impuestos netos sobre la producción y la importación	-10,91			10,91				0,0
Memorándum: EBO	36,52							0,0
Impuestos directos	-28,36		-1,39	29,75				0,0
Distribución de utilidades	-34,21	7,59		31,10				0,0
Transferencias internas	29,80		1,30	-33,10				0,0
Transferencias externas netas	-4,27		8,20	-3,16	-0,77			0,0
Ahorro-inversión	-0,52	-2,61	0,28	-1,65	4,50	0,0	0,0	0,0

Transacciones financieras	Sector es institucionales				Resto del mundo	Instituciones financieras (IF)		Total
	Empresas		Hogares	Gobierno		BCC	SF	
	Corriente	Capital						
Efectivo			-0,50		0,50			0,0
Reservas bancarias					1,95	-1,95		0,0
Depósitos	-4,59		0,42			4,17		0,0
Crédito neto al gobierno				2,45	-2,45			0,0
Crédito neto al SF					0,00	0,00		0,0
Crédito neto al público no bancario		0,54	-0,20				-0,34	0,0
Δ Activos externos netos	5,11			-0,80	-2,43		-1,89	0,0
inversión extranjera directa		2,07			-2,07			0,0
Δ RIN					0,00	0,0		0,0
Δ Posición de financiamiento	0,52	2,61	-0,28	1,65	4,50	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

### III. Conclusiones

El modelo macroeconómico de acervos y flujos para Cuba constituye una herramienta de especial utilidad para las autoridades en el contexto actual. Sus funcionalidades van más allá de los objetivos específicos de análisis en el marco del Programa Conjunto CIFFRA, como parte del cual fue creado. Dada su capacidad para el análisis de política macroeconómica a través del estudio de escenarios contrafactuales, resulta especialmente útil para la planificación, la programación financiera y la evaluación de alternativas de política, en un entorno de coordinación macroeconómica. El diseño de un programa de estabilización macroeconómica puede también encontrar un buen asidero en este tipo de herramientas.

A pesar de los desafíos de información y los supuestos asumidos en correspondencia, el modelo logra captar las principales regularidades de la estructura macroeconómica de Cuba y contribuye, en adición, a cubrir vacíos estadísticos respecto a variables macroeconómicas relevantes. El propio proceso de construcción y debate sobre la estructura y calibración del modelo contribuyó a una mejor comprensión de las particularidades de la economía cubana y sus desafíos coyunturales y estratégicos.

El modelo reafirma tres hechos estilizados que son bien captados por sus ecuaciones de comportamiento. En primer lugar, la economía cubana adolece de una elevada dependencia de la balanza de pagos. En adición a un elevado y creciente componente importado, la isla hace un uso muy escaso de la cuenta de capital y financiera, debido a las duras restricciones de acceso a los mercados internacionales de capital e inversión y a las instituciones financieras internacionales (IFI). Ello supone una fuerte subordinación de la actividad económica a flujos corrientes, como exportaciones y remesas, así como una alta sensibilidad a choques externos. En el contexto actual, la acumulación de los impactos del COVID-19, la guerra en Ucrania y el endurecimiento de las sanciones de los Estados Unidos han provocado una aguda contracción de la actividad productiva y una compleja situación de manejo de la deuda externa.

En segundo lugar, los arreglos institucionales y de política existentes configuran un escenario de elevada dominancia fiscal, con implicaciones directas sobre el equilibrio monetario (inflación y depreciación de la moneda), la sostenibilidad de la deuda pública y la calidad y profundidad del sistema financiero. Por último, la alta intermediación del sector estatal en la economía junto a la baja participación del sistema financiero da cuenta de potenciales brechas de productividad y eficiencia en la asignación de recursos, que podrían estar en el centro de los desafíos de la actualización del modelo económico.

Así, existe un círculo vicioso que se retroalimenta entre la predominancia de la balanza de pagos por balanza de pagos (y la persistencia del bloqueo) y el papel predominante del gasto y la deuda pública concomitante que contribuyen a la inestabilidad macroeconómica que actualmente enfrenta Cuba. El modelo ofrece una herramienta para el análisis, la planificación y la coordinación de políticas en este contexto, a la vez que arroja luces sobre variables relevantes para la transformación estructural de la economía.

El modelo, no obstante, debe entenderse como un ejercicio en permanente construcción y actualización. Primero, debido a los desafíos de información en la economía cubana, ya mencionados anteriormente. Especialmente relevantes son los cambios de nivel y rupturas en las series macroeconómicas generadas por el proceso de ordenamiento monetario, así como la permanencia de un régimen de tipos de cambios múltiples. Segundo, porque se trata de una economía inmersa en procesos de cambio institucional y estructural que pueden tener implicaciones directas en la forma en que se modelan sus relaciones de comportamiento. En este sentido, no se trata únicamente de una herramienta documentada y validada. Dos talleres y varios encuentros con autoridades y académicos han contribuido a formar capacidades para la utilización y perfeccionamiento del modelo<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Un estudiante de la Facultad de Economía, hoy Funcionario del Ministerio de Economía y Planificación, realizó su tesis de licenciatura sobre el modelo.

## Bibliografía

- BCC (Banco Central de Cuba) (2021), “Política monetaria”, Banco Central de Cuba [en línea] <https://www.bc.gob.cu/politica-monetaria>.
- Brainard, W. C. y J. Tobin (1968), “Pitfalls in financial model building”, *The American Economic Review*, vol. 58, N° 2.
- Caverzasi, E. y A. Godin (2015), “Post-Keynesian stock-flow-consistent modelling: a survey”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 39, N° 1 [en línea] <https://doi.org/10.1093/cje/beu021>.
- Cruz, K. (2021), “Desafíos del sistema financiero cubano en la actualización del modelo económico: un análisis institucional”, La Habana: Universidad de La Habana, tesis de maestría.
- EIU (The Economist Intelligence Unit Limited) (2022), “Cuba Country Report” [en línea] <https://country.eiu.com/cuba>.
- Godley, W. y F. Cripps (1983), *Macroeconomics*, Oxford, Oxford University Press.
- Godley, W. y M. Lavoie (2007), *Monetary Economics, An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*, Nueva York, Palgrave MacMillan.
- Hidalgo, V. y J. León (2015), “Marco de consistencia para el análisis y evaluación del desempeño macroeconómico en Cuba”, *Economía y Desarrollo*.
- Hidalgo, V. y otros (2011), *Políticas macroeconómicas en economías parcialmente dolarizadas*, Montevideo, Departamento de Economía, Facultad de Ciencia Sociales, Universidad de la República.
- León, J. (2015), “Marco de consistencia para el análisis y evaluación de la estabilidad monetaria en la economía cubana”, La Habana, tesis de maestría.
- Macalós, J. (2022), “Package sfcr” (versión 0.2.1) [en línea] <https://github.com/joaomacalos/sfcr/>.
- Malinvaud, E. (1981), *Théorie Macroéconomique*, vol. 1, Paris, Dunod.
- Maril, J. E. (2021), “Construcción de un modelo macroeconómico de consistencia stock-flujo para la economía cubana”, tesis de diploma, La Habana, Facultad de Economía, Universidad de La Habana.
- Nikiforos, M. y G. Zezza (2017), “Stock-flow consistent models: a survey”, *Journal of Economic Surveys*, vol. 31, N° 5 [en línea] <https://doi.org/10.1111/joes.12221>.
- Ocampo, J. A. (2011), “Macroeconomía para el desarrollo: políticas anticíclicas y transformación productiva”, *Revista de la CEPAL*, N° 104.
- ONEI (Oficina Nacional de Estadísticas e Información) (2021), “Anuario Estadístico de Cuba 2020” [en línea] <http://www.onei.gob.cu/node/16275>.
- Passarella, M. V. (2019), “From abstract to concrete: some tips for developing and empirical stock-flow consistent model”, *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*, vol. 16, N° 1.
- Peressini, A. L., F. Sullivan y J. J. Uhl (1988), *The Mathematics of Nonlinear Programming*, Berlín, Heidelberg: Springer-Verlag.

- Puchet Anyul, M. (2004), *Contabilidad de flujos y acervos y relaciones estructurales: notas metodológicas para un estudio comparativo de las economías latinoamericanas*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile [en línea] <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3865>.
- Tobin, J. (1982), "Money and finance in the macroeconomic process", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 14, N° 2.
- Vidal, P. (2022), "El impacto económico de las sanciones estadounidenses a Cuba, 1994-2020", documento de trabajo, Real Instituto Elcano.
- Worrel, D. (2012), "Policies for stabilization and growth in small very open economies", *Occasional Paper*, N° 85, Group of Thirty.

## Anexos

## Anexo 1

### Notación de las variables de la MCM

Num.	Variable	Sigla	Origen/estimación
1	Consumo final de los hogares	$CF_H$	Estimación (véase el epígrafe 2.2)
2	Consumo final del gobierno	$CF_G$	Anuario Estadístico de Cuba (ONEI, 2021)
3	Formación bruta de capital fijo	$FBK$	Residuo (PIB – demanda)
4	Exportaciones netas de bienes y servicios	$XN$	Exportaciones (ONEI, 2021) Importaciones – residuo (cuenta corriente BCP)
5	Producto interno bruto	$Y$	Estimación (véase el epígrafe 2.2)
6	Remuneración de trabajadores	$RT$	Residuo (balance de los hogares)
7	Impuestos netos sobre la producción y la importación	$IPM$	Residuo (PIB – renta)
8	Excedente bruto de operaciones	$EBO$	Estimado según proporción del PIB
9	Impuestos directos pagados por las empresas	$ID_E$	Residuo (ingresos tributarios)
10	Impuestos directos pagados por los hogares	$ID_H$	Anuario Estadístico de Cuba (ONEI, 2021)
11	Impuestos directos totales	$ID$	$ID = ID_E + ID_H$
12	Utilidades empresariales	$U_E$	Residuo (balance de las empresas, corriente)
13	Utilidades empresariales retenidas para inversiones	$IU_E$	Residuo (balance de las empresas, capital)
14	Aportes de las empresas al Estado (ingresos no tributarios)	$A_E$	Residuo (ingresos totales del presupuesto)
15	Transferencias internas a las empresas	$TR_E$	Residuo (gastos totales del presupuesto)
16	Transferencias internas a los hogares	$TR_H$	Anuario Estadístico de Cuba
17	Transferencias internas totales	$TR$	$TR = TR_E + TR_H$
18	Saldo de las transferencias a inversores extranjeros	$RE_E$	Residuo (balance de rentas)
19	Remesas y pagos por servicios prestados al exterior	$RE_H$	The Economist Intelligence Unit (EIU, 2022)
20	Saldo de las transferencias externas netas al gobierno	$DO_G$	Estimación (véase el epígrafe 2.2)
21	Saldo de las transferencias de renta y corrientes	$T$	$T = -(RE_E + RE_H + DO_G)$
22	Ahorro de las empresas (productivo)	$S_E$	$S_E = PNF_E$
23	Inversión neta	$IN$	$IN = CR_{ED} + IED$
24	Ahorro de los hogares	$S_H$	$S_H = PNF_H$
25	Ahorro del gobierno	$S_G$	$S_G = IPM + ID + A_E - TR - CF_G - DO_G$
26	Saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos	$SCC$	$SCC = SCK$
27	Efectivo en circulación ( $\Delta$ )	$EF$	Banco Central de Cuba (BCC, 2021)
28	Reservas bancarias ( $\Delta$ )	$RB$	Estimación (véase el epígrafe 2.2)
29	Depósitos de las empresas en el sistema financiero ( $\Delta$ )	$DEP_E$	Banco Central de Cuba (BCC, 2021)
30	Depósitos de los hogares en el sistema financiero ( $\Delta$ )	$DEP_H$	Banco Central de Cuba (BCC, 2021)

Num.	Variable	Sigla	Origen/estimación
31	Depósitos totales en el sistema financiero ( $\Delta$ )	$DEP$	$DEP = DEP_E + DEP_H$
32	Crédito neto al gobierno ( $\Delta$ )	$CNG$	Residuo (balance del gobierno)
33	Crédito neto al sistema financiero ( $\Delta$ )	$CNF$	Residuo (Balance BCC)
34	Crédito neto del sistema financiero a las empresas ( $\Delta$ )	$CR_E$	Residuo (panorama de las sociedades de depósito)
35	Crédito neto del sistema financiero a los hogares ( $\Delta$ )	$CR_H$	Anuario Estadístico de Cuba (ONEI, 2021)
36	Crédito neto del sistema financiero al público no bancario ( $\Delta$ )	$CR$	$CR = CR_E + CR_H$
37	Activos externos netos de las empresas ( $\Delta$ )	$AE_E$	Anuario Estadístico de Cuba (ONEI, 2021)
38	Activos externos netos del gobierno ( $\Delta$ )	$AE_G$	Anuario Estadístico de Cuba (ONEI, 2021)
39	Activos externos netos de los bancos ( $\Delta$ )	$AE_B$	Anuario Estadístico de Cuba (ONEI, 2021)
40	Activos externos netos totales ( $\Delta$ )	$AE$	$AE = -(AE_E + AE_G + AE_B)$
41	Financiamiento a la inversión extranjera directa	$IED$	The Economist Intelligence Unit (EIU, 2022)
42	Reservas internacionales netas ( $\Delta$ )	$RIN$	Se asume 0.
43	Patrimonio neto financiero de las empresas ( $\Delta$ )	$PNF_E$	$PNF_E = DEP_E + AE_E$
44	Patrimonio neto financiero de los hogares ( $\Delta$ )	$PNF_H$	$PNF_H = EF + DEP_H - CR_H$
45	Patrimonio neto financiero del gobierno ( $\Delta$ )	$PNF_G$	$PNF_G = S_G$
46	Saldo en cuenta de capital de la balanza de pagos	$SCK$	$SCK = AE - IED$



## Anexo 2

### Ecuaciones de comportamiento

#### 1. Hogares

Variable	Ecuación
Transacciones reales	
1 Consumo final hogares (demanda)	$CF_h^d = \alpha_0 + \alpha_1 YD + \alpha_2 V_h[-1]$
2 Ingreso disponible de los hogares	$YD = RT + RE_h + (TR_h - ID_h)$
3 Ahorro de los hogares	$S_h = YD - CF_h$
4 Patrimonio de los hogares	$V_h = V_h[-1] + S_h$
Transacciones nominales	
5 Efectivo de los hogares	$EF = -\lambda_1 r + \lambda_2 YD$
6 Depósitos de los hogares	$D_h = CR_h - EF + S_h$

#### 2. Empresas

##### a) Cuenta corriente

Variable	Ecuación
Transacciones reales	
7 Producción	$Y = CF_h + CF_g + FBK + X - M$
8 Consumo final hogares (oferta)	$CF_h^s = \gamma_0 + \gamma_1 M$
9 Remuneración de los trabajadores	$RT = \omega_0 + \omega_1 Y$
10 Exportaciones de bienes y servicios	$X = \xi_0 + \xi_1 Y^* + \xi_2 K[-1] + \xi_3 (Y^* K[-1])^{0.5}$
11 Importaciones de bienes y servicios	$M = \nu_0 + \nu_1 X + \nu_2 \bar{M}$
12 Excedente bruto de operaciones	$EBO = Y - (RT + IPM)$
13 Utilidades empresariales	$U_e = EBO - ID_e + TR_e + RE_e$
14 Utilidades empresariales distribuidas	$UD_e = \nu_0 + \nu_1 EBO$
15 Ahorro de las empresas	$S_e = U_e - UD_e$
Transacciones nominales	
16 Depósitos de las empresas	$D_e = S_e - AE_e$
17 Activos externos netos	$AE_e = AE - AE_g - AE_b$

##### b) Cuenta de capital

Variable	Ecuación
18 Utilidades empresariales retenidas para inversión	$UI_e = UD_e - A_e$
19 Formación bruta de capital	$FBK = \psi_0 + \psi_1 M + \psi_2 IED + \psi_3 B_g$
20 Crédito neto del otras sociedades de depósito (bancos)	$CR_e = \pi_0 + \pi_1 Y$
21 Inversión extranjera directa (demanda)	$IED^d = \max(0, FBK - UI_e - CR_e)$
22 Acervo de capital	$K = (1 - \delta)K[-1] + FBK$

### c) Gobierno

Variable	Ecuación
Transacciones reales	
23 Consumo final de gobierno	$CF_g = \beta_0 + \beta_1 B_g + \beta_2 V_g [-1]$
24 Recaudación neta	$B_g = IPM + (ID_h + ID_e) + A_e + DO_g - (TR_h + TR_e)$
25 Impuestos netos sobre la producción y la importación	$IPM = \tau_0^{pm} + \tau_1^{pm} Y + \tau_2^{pm} M$
26 Impuestos directos pagados por los hogares	$ID_h = \tau_0^h + \tau_1^h RT$
27 Impuestos directos pagados por las empresas	$ID_e = \tau_0^e + \tau_1^e EBO$
28 Aportes de las empresas al Estado	$A_e = \tau_0^A + \tau_1^A U_e$
29 Saldo de las donaciones, intereses y obligaciones externas	$DO_g = T_x - RE_h - RE_e$
30 Transferencias internas a las empresas	$TR_e = \theta_0 + \theta_1 CF_g$
31 Ahorro del gobierno	$S_g = B_g - CF_g$
32 Patrimonio del gobierno	$V_g = V_g [-1] + S_g$
Transacciones nominales	
33 Crédito neto al gobierno	$CNG = \max(0, AE_g - S_g)$

### d) Resto del mundo

Variable	Ecuación
34 Remesas familiares y pagos por servicios prestados al exterior	$RE_h = \zeta_0 + \zeta_1 Y^{us}$
35 Saldo de las transferencias o remesas a inversores extranjeros	$RE_e = \phi_0 + \phi_1 X$
36 Inversión extranjera directa (oferta)	$IED^s = \iota_0 + \iota_1 Y + \iota_2 Y^*$
37 Saldo de las transferencias con y sin contrapartida	$T_x = -(X - M) - S_x$
38 Saldo en cuenta de capital de balanza de pagos (-)	$\Delta PNF_x = -S_x$
39 Total activos externos netos	$AE = \Delta PNF_x + IED - RIN$

### e) Otras sociedades de depósito (bancos)

Variable	Ecuación
40 Reservas bancarias	$RB = (DEP_h + DEP_e) + CNF - (CR_h + CR_e) - AE_b$
41 Activos externos netos de los bancos	$AE_b = \delta_0 + \delta_1 AE$

### f) Cierre del modelo

Variable	Ecuación
42 Consumo final de los hogares	$CF_h = \min(CF_h^s, CF_h^d)$
43 Inversión extranjera directa	$IED = \min(IED^s, IED^d)$

El modelo macroeconómico de acervos y flujos para Cuba es una herramienta útil para las autoridades del país en el contexto actual. Puede utilizarse para la planificación, la programación financiera y la evaluación de alternativas de política, así como para el diseño de un programa de estabilización macroeconómica. Captura las principales regularidades de la estructura macroeconómica del país, aunque debe entenderse como un ejercicio en permanente construcción y actualización debido a los desafíos de información y adaptación estadística a los procesos de cambio institucional y estructural.

El modelo revela tres hechos estilizados que caracterizan la economía cubana. En primer lugar, el crecimiento del país está restringido por la balanza de pagos, por lo que es muy sensible a los choques externos. En segundo lugar, los arreglos institucionales y de política existentes configuran un escenario de elevada dominancia fiscal. Por último, la alta intermediación del sector estatal en la economía da cuenta de potenciales brechas de productividad y eficiencia en la asignación de recursos.

**C E P A L**

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)  
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)  
[www.cepal.org](http://www.cepal.org)