

# MODELO DE CONSISTENCIA MACROECONÓMICA

Carolina Guzmán  
Fabio Sánchez<sup>1</sup>

## I INTRODUCCIÓN

Los modelos macroeconómicos son un instrumento de gran importancia para el diseño y evaluación de políticas económicas, ya que permiten medir impactos de cambios estructurales y choques exógenos que afectan la dinámica macroeconómica de un país. Por esto el incentivo de desarrollar el Modelo de Consistencia Macroeconómica del Departamento Nacional de Planeación es el de brindar una herramienta que permita simular políticas, en un sistema contable completo de la economía colombiana, que apoye la toma de decisiones del gobierno nacional.

El Modelo de Consistencia Macroeconómica real-financiero busca elaborar con base en información completa y expresada en un año base, proyecciones de las principales variables macroeconómicas que cumplan los requisitos de consistencia contable. Esto significa que las políticas monetaria, cambiaria, fiscal y financiera deben ser *consistentes* respecto al logro de metas específicas sobre variables objetivo<sup>2</sup> (tasa de inflación, tasa de cambio, crecimiento del PIB, tasa de interés, déficit fiscal, entre otras).

El modelo presenta una estructura muy completa de la economía colombiana, la cual está plasmada en sus seis módulos: *sector real* (PIB demanda y PIB por ramas de actividad económica), *sector externo* (balanza de pagos), *sector monetario y financiero* (agregados monetarios y crédito), *Balance del Sector Público No Financiero* (se obtiene el balance neto de transferencias de las cuentas del Gobierno Nacional Central, Seguridad Social, Ecopetrol, Regionales y Locales, Telecom, Sector Eléctrico y Resto de Entidades), *Deuda* (interna, externa y sostenibilidad) y *Empleo* (proyecciones de indicadores laborales para el total nacional).

Esta estructura presenta una gran ventaja a la hora de simular políticas, ya que permite hacer ejercicios de política macroeconómica (monetaria, reforma tributaria, etc.) y de política sectorial (vivienda, empleo, petróleo, entre otras). También, es importante resaltar que el modelo, realiza distintos “cierres” de acuerdo al interés del ejercicio, por ejemplo, se pueden ajustar los mercados real, monetario y financiero modificando el producto, la tasa de interés y la tasa de cambio.

---

<sup>1</sup> Consultora de la Dirección de Estudios Económicos del Departamento Nacional de Planeación y Director del Centro de Estudios de Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes. Se agradecen los comentarios de Gabriel Piraquive y Leonardo Rhenals, especialmente. También agradecemos los comentarios de Manuel Ramírez, Jesús Otero, Orlando Gracia y demás asistentes de los talleres de presentación realizados en la Dirección de Estudios Económicos del Departamento Nacional de Planeación.

<sup>2</sup> Vargas, Hernando (1996). *La Programación Macroeconómica*, Talleres de Política Fiscal, Fundación Empresaria.

Este documento presenta elementos macroeconómicos teóricos y contables que permitieron la construcción del Modelo de Consistencia Macroeconómica. El documento consta de cuatro secciones, la primera es esta introducción. La segunda sección, presenta un análisis teórico del modelo; en la tercera sección, se especifica la estructura del modelo y se explica cómo obtener la consistencia de la economía; y por último, en la quinta sección, se presentan las conclusiones.

## II FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La selección de políticas macroeconómicas orientadas a restablecer o mantener el equilibrio interno y externo y su incorporación a un escenario cuantitativo que abarca los diversos sectores de la economía, se conoce en la literatura como programación macroeconómica. Este ejercicio contable tiene como base modelos teóricos que han desarrollado estudiosos en el tema, entre ellos, Sargent (1979) y Turnovsky (1981).

Para una explicación detallada del funcionamiento del modelo, es útil realizar un análisis gráfico del impacto que genera un incremento de la inversión pública. Los cambios por el lado de la demanda se explican a partir del Gráfico 1 donde se presentan la cruz keynesiana, el mercado de crédito y el modelo IS-LM.

El primer efecto de una mayor inversión se traduce en el desplazamiento de la curva de gasto planeado, generando un incremento en el ingreso que desplaza la IS de  $IS_0$  a  $IS_1$ . En el mercado de crédito se producen efectos similares, por un lado, el aumento de la demanda agregada desplaza hacia la derecha la curva de demanda de crédito; esto genera un aumento en la tasa de interés instantánea. Por otro lado, como la oferta de crédito es una función de M3, el aumento en el producto y en la tasa de interés, generan incrementos en la oferta de crédito, desplazando la curva de  $OO_0$  a  $OO_1$ . Este comportamiento en el mercado de crédito desplaza la  $LM^3$  lo que finalmente se traduce en un incremento del producto y de la tasa de interés.

Este análisis gráfico permite explorar vías alternativas de ajuste del modelo. Una de ellas es suponer una política monetaria acomodaticia, es decir, aquella que no genera cambios en la tasa de interés. La mayor liquidez en la economía, al quedar invariante la tasa de interés genera una mayor demanda interna, desplazando la curva IS nuevamente. Se espera que el efecto en el producto sea más amplio que el que se obtiene al ajustar el modelo con la tasa de interés, ya que parte del efecto de la inversión pública sobre el producto se revierte a causa del desplazamiento que esta inversión genera sobre la inversión privada, generando un menor incremento en el producto.

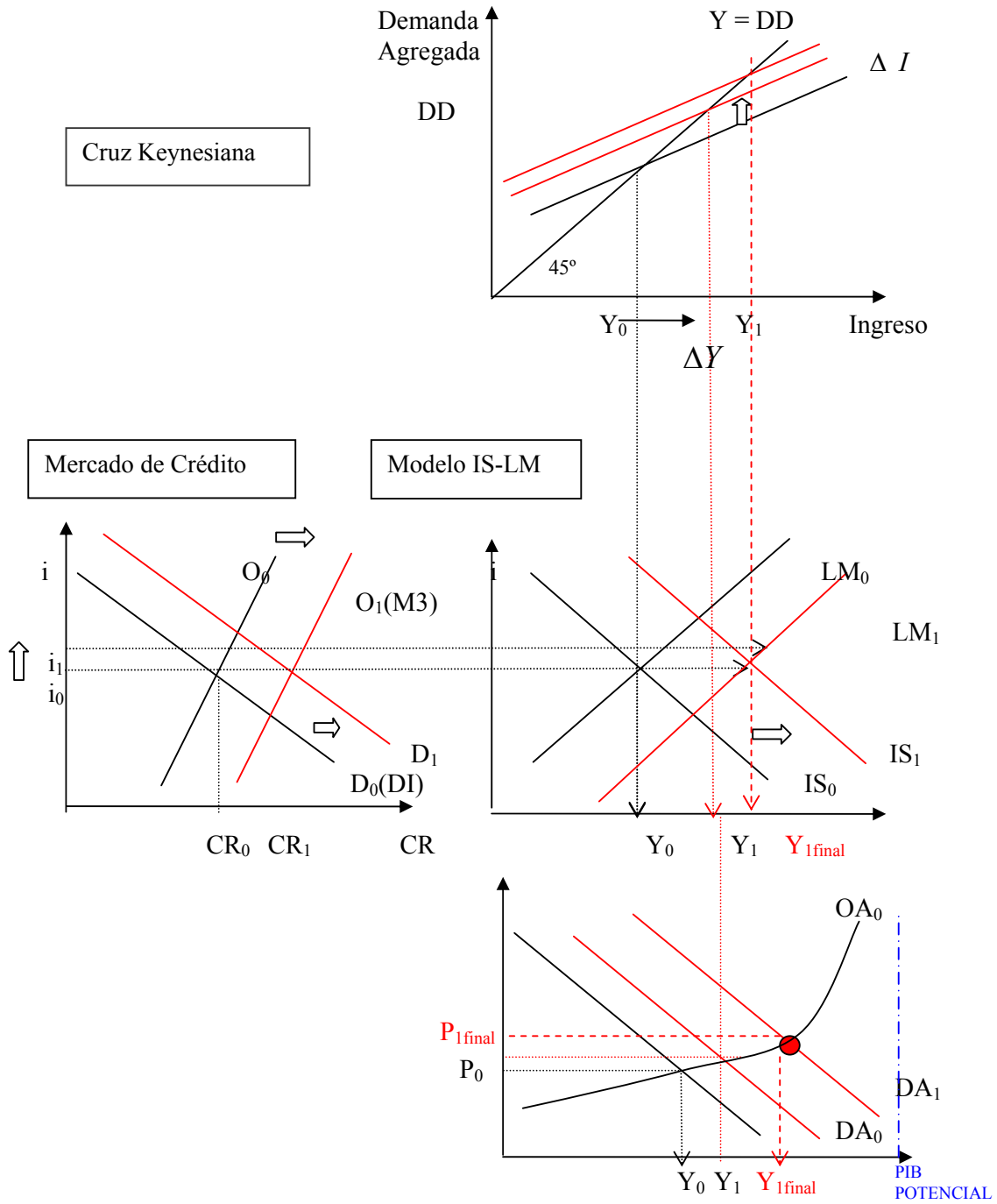
En el Gráfico 1 también se observa el efecto sobre el nivel de precios que genera el incremento en la inversión. El desplazamiento de la curva de demanda agregada produce un primer efecto, un mayor nivel de precios en la economía ( $P_1$ ), nivel que aumenta posteriormente debido al subsiguiente aumento de la demanda, alcanzo el nivel de precios que genera el mayor nivel de producto ( $P_{1\text{final}}$ ). El modelo calcula también el PIB potencial de la economía, complementando el análisis desde el punto de vista de la

---

<sup>3</sup> El desplazamiento de la LM se explica fundamentalmente porque el modelo considera M3 endógena y por lo tanto responde a cambios en la actividad económica.

oferta. El PIB potencial hace referencia al nivel de producción que alcanza la economía si los factores productivos, capital y trabajo, se emplearan a plena capacidad.

**Gráfico 1**  
**Explicación del modelo IS-LM**

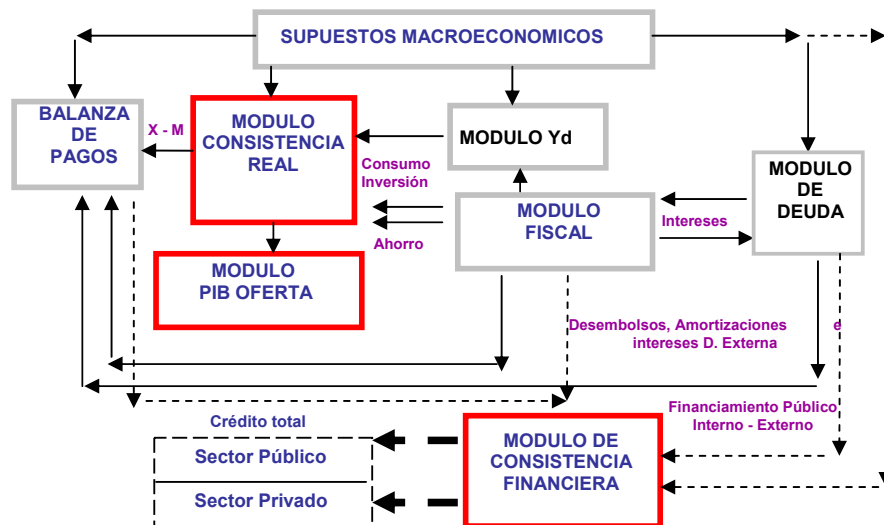


### III ESTRUCTURA DEL MODELO

La estructura del Modelo de Consistencia Macroeconómica se divide en dos partes. En la primera se especifican las identidades contables del sector real, sector externo, balance fiscal del SPNF y sector monetario y financiero, la segunda parte, comprende la obtención del equilibrio macroeconómico, en el cual se igual el balance del sector público (gasto menos impuestos) y del privado (inversión menos ahorro) al balance externo (exportaciones menos importaciones). Las interrelaciones entre los distintos sectores de la economía se observan en el Gráfico 1.

Se parte de unos supuestos macroeconómicos que alimentan los distintos módulos. Estas variables exógenas corresponden a la meta de inflación que elabora el Banco de la República, inflación externa, crecimiento del PIB mundial, precios externos de café, petróleo y otros minerales y, volúmenes de exportaciones de productos tradicionales, principalmente. Posteriormente, se construyen los distintos módulos, los cuales se retroalimentan entre sí, por ejemplo, en la elaboración del módulo de sector real, los flujos de exportaciones e importaciones son estimaciones que determinan estas transacciones en la balanza de pagos, el consumo e inversión pública depende de los sueldos y salarios, gastos generales e inversión del SPNF (módulo fiscal), el consumo privado depende de su ingreso disponible, la tasa de interés y tasa de cambio y, la inversión privada está en función de la evolución de sus distintos componentes. De esta forma, se van alimentando las distintas cuentas hasta lograr equilibrio en los distintos sectores.

**Gráfico 1**  
**Estructura del Modelo de Consistencia Macroeconómica**



A continuación se presentan los seis módulos del Modelo de Consistencia Macroeconómica. En cada sección se detallarán las ecuaciones de comportamiento de las variables y se especificarán las elasticidades, en la parte inferior de las ecuaciones,

en los casos en que sea necesario. Luego de obtener los equilibrios en los distintos sectores, al final de la sección, se muestra cómo se obtiene la consistencia macroeconómica del modelo.

### 3.1. Sector Real

Este módulo está dividido en dos partes, el cálculo del producto por sus componentes de gasto y por ramas de actividad económica. La proyección del producto utilizando el enfoque del gasto, parte de la identidad donde la oferta de bienes domésticos (PIB) e importados (M) es igual a la demanda final de los distintos agentes: consumo privado (Cp) y público (Cg), inversión privada (Ip) y pública (Ig) y exportaciones (X). La fuente de información del sector real son las Cuentas Nacionales del Dane.

$$PIB + M = C_p + C_g + I_p + I_g + X$$

El consumo privado (Cp) guarda relación con los niveles de ingreso disponible de los hogares ( $Y^D$ ), la tasa de interés (r) y la tasa de cambio (TCR), siendo la primera relación positiva y las otras negativas. El ingreso disponible de los hogares se calcula descontando del ingreso nacional bruto los ingresos corrientes del sector público y agregando las transferencias que reciben los hogares.

$$C_p = c \begin{pmatrix} Y^D \\ 1 \\ -0.15 \\ -0.2 \end{pmatrix} (1+r), TCR$$

El consumo público (Cg) se obtiene de las proyecciones de las cuentas de sueldos y salarios (S y W), compras de bienes y servicios (CByS) y deuda flotante (DF) del SPNF (módulo fiscal). Este valor se deflacta con su respectivo índice de precios ( $D_{C_g}$ ).

$$C_g = (S \text{ y } W + CByS + DF) / D_{C_g}$$

Igualmente, la inversión pública (Ig) depende de los flujos de inversión del SPNF más su deuda flotante. Se utiliza el IPP para convertir los valores nominales a reales.

$$I_g = (I_{SPNF} + DF) / IPP$$

La inversión privada (Ip) es el resultado de la sumatoria de sus componentes. Existe una ecuación para cada uno de sus elementos: construcción de vivienda y edificaciones (CVE), trabajos civiles (OC), mejora de tierras y plantaciones (MT), equipo de transporte (ET) y, maquinaria y equipo (MyE). Estas dependen, en general, de la actividad productiva, la tasa de interés y la tasa de cambio. Por su parte, la variación de existencias ( $\Delta VE$ ) se proyecta con el crecimiento del producto.

$$I_p = CVE + OC + MT + ET + MyE$$

$$CVE = f(PIB, (1+r)) \begin{pmatrix} 1.1 \\ -1.34 \end{pmatrix}$$

$$OC = OC_{t-1} * \Delta I_{g_t}$$

$$MT = f(PIB, (1+r), TCR) \\ 0.52 \quad -0.16 \quad -0.74$$

$$ET = f(PIB, (1+r), TCR) \\ 1.29 \quad -0.87 \quad -1$$

$$MyE = f(PIB, (1+r), TCR) \\ 1.6 \quad -1.26 \quad -1.16$$

$$\Delta VE = \Delta VE_{t-1} * \Delta PIB$$

Las exportaciones están desagregadas en menores, café, petróleo, carbón, ferroníquel, esmeraldas y oro. Las exportaciones no tradicionales (*XNT*) están en función del ingreso del mundo (*PIB<sup>m</sup>*) y de la tasa de cambio real (*TCR*) y, las exportaciones tradicionales son exógenas y se calculan con base a las proyecciones de sus volúmenes exportados, información que tiene como fuente la balanza de pagos, Ecopetrol y la Federación Nacional de Cafeteros.

$$XNT = x(PIB^m, TCR) \\ 2.14 \quad 0.89$$

La sumatoria de las importaciones de consumo (*Mc*), de bienes intermedios (*Mbi*) y de capital (*Mk*), nos da como resultado el valor de las importaciones totales. Las ecuaciones de las importaciones de consumo y de bienes intermedios muestran una relación positiva con el producto y negativa con la tasa de cambio real. Las importaciones de capital se estiman en función tanto del comportamiento de la inversión privada como de la pública.

$$Mc = m(PIB, TCR) \\ 1 \quad -1.14$$

$$Mbi = m(PIB, TCR) \\ 1.37 \quad -0.67$$

$$Mk = m(Ip, Ig)$$

Luego de estimar el PIB demanda en precios de un año base, en este caso 1994, se procede a calcular el producto en precios corrientes, haciendo uso del deflactor implícito. Este deflactor se obtiene de la suma ponderada de los índices de cada componente de la demanda, como se expresa en la siguiente ecuación:

$$Deflactor\ PIB = \sum \theta_{t-1}^i \times def_t^i$$

Donde,  $\theta_{t-1}^i$  participación del componente demanda en el PIB en el año t-1

$def_t^i$  deflactor del componente i en el año t

Las ecuaciones de comportamiento de los deflactores por componentes son las siguientes. Los índices de precios utilizados para el consumo privado, inversión, variación de existencias, exportaciones no tradicionales e importaciones son la inflación ( $\pi$ ), tasa de devaluación nominal ( $\epsilon$ ) e inflación externa ( $\pi^*$ ). Para la proyección del deflactor de las exportaciones tradicionales se construye un índice de precios para cada

producto (IP<sup>i</sup>). El deflactor del consumo público crece con una inflación ( $\pi^{Cg}$ ) que corresponde a la suma ponderada de los sueldos y salarios y, gastos generales del SPNF, donde los primeros se proyectan con el IPC y los segundos con el IPP.

$$\text{Consumo privado: } Def_t^{Cp} = Def_{t-1}^{Cp} \times \pi_t$$

$$\text{Consumo público: } Def_t^{Cg} = Def_{t-1}^{Cg} \times \pi_t^{Cg}$$

$$\text{Inversión privada / público: } Def_t^{Ip/Ig} = Def_{t-1}^{Ip/Ig} \times [0.5 \times \pi + 0.5 \times \Delta TCN \times \pi^*]$$

$$\text{Variación de existencias: } Def_t^{\Delta E} = Def_{t-1}^{\Delta E} \times [0.5 \times \pi + 0.5 \Delta TCN]$$

$$\text{Exportaciones menores: } Def_t^X = Def_{t-1}^X \times [\Delta TCN + \pi^*]$$

$$\text{Exportaciones tradicionales: } Def_t^{Xi} = Def_{t-1}^{Xi} \times [(IP_t^i / IP_{t-1}^i) (\Delta TCN_t)]$$

$$\text{Importaciones: } Def_t^M = Def_{t-1}^M \times [\Delta TCN + \pi^*]$$

Para el cálculo del PIB por actividades económicas, en primera instancia, se identificaron subsectores y sectores que se podían calcular con base en proyecciones obtenidas del modelo o de fuentes externas. Estas actividades son café (producción de café), sector minería (proyecciones de producción de petróleo, carbón, gas y otros minerales), trabajos de construcción y edificaciones (inversión en construcción de viviendas y edificaciones), trabajos y obras de ingeniería civil (inversión pública), servicios de la administración pública (sueldos y salarios públicos) y comercio (oferta comercializable). Para el resto de actividades, se estimaron ecuaciones para cada uno de los subsectores, siendo las principales variables dependientes la demanda interna (DI), tasa de cambio real, tasa de interés y exportaciones no tradicionales.

$$PIB_i = f(DI, TCR, (1+r), XNT)$$

En seguida se presentan las funciones de comportamiento y elasticidades para algunos sectores de la economía:

$$\text{Industria} = f(DI, TCR, (1+r), XNT) \\ \begin{matrix} 0.54 & 0.26 & -0.46 & 0.06 \end{matrix}$$

$$\text{Servicios de intermediación financiera} = f(DI, TCR, (1+r)) \\ \begin{matrix} 0.54 & -0.17 & 0.24 \end{matrix}$$

### 3.2 Sector Externo

En la balanza de pagos se centra parte del análisis del modelo, ya que reúne los flujos comerciales del país con el mundo y el financiamiento del sector privado y público. La identidad básica que hace que la demanda y oferta del sector externo esté en equilibrio, es la siguiente:

$$\Delta R = CC + \Delta DXNp + \Delta DXNg$$

Así, la variación de las reservas internacionales ( $\Delta R$ ) tiene que ser igual a la suma del déficit (superávit) de la cuenta corriente ( $CC$ ), mas los cambios en la deuda externa neta privada y pública ( $\Delta DXNp + \Delta DXNg$ ).

La cuenta corriente está desagregada en los siguientes componentes:

$$CC = BC + BS + TNRp + TNRg$$

Donde,  $TNRp$  y  $TNRg$  representan las transferencias netas del resto del mundo del sector privado y público con Colombia;  $BC$  corresponde al balance comercial, es decir, la diferencia entre los ingresos por exportaciones menos los gastos de las importaciones, así:

$$BC = Px * X - Pm * M$$

Por su parte, la Balanza de Servicios ( $BS$ ) contiene los ingresos por remuneraciones de los factores productivos entre los residentes y no residentes. Esta incluye los intereses de la deuda externa privada menos los intereses de la deuda externa pública y otros pagos de factores.

Cabe resaltar, que a pesar que la mayoría de la información tiene como fuente la balanza de pagos elaborada por el Banco de la República, en el modelo se calculan las exportaciones netas en función de su comportamiento real y los intereses, amortizaciones y desembolsos de la deuda externa del sector público provienen del módulo de deuda (en la sección 3.5 se explica el calculan de estos flujos).

Las exportaciones en dólares ( $XUS$ ) se proyectan con la variación real (módulo del sector real) multiplicada por una canasta de precios internacionales, para las exportaciones no tradicionales y para las tradicionales, por su correspondiente precio externo. De igual forma se calculan las importaciones en dólares ( $MUS$ ).

$$XUS_t^i = XUS_{t-1}^i \times \Delta Xreal^i \times \pi^{*i} \quad MUS_t^i = MUS_{t-1}^i \times Mreal^i \times \pi^{*i}$$

### 3.3 Sector Monetario y Financiero

Este modelo considera al dinero como el principal activo financiero de la economía, no obstante, se tienen en cuenta dentro del mercado títulos como las aceptaciones bancarias y los TES. La condición de equilibrio del mercado monetario se da cuando la oferta de

dinero ( $M^O$ ) es igual a su demanda ( $M^D$ ). La oferta monetaria es igual a la base monetaria ( $B$ ) por el multiplicador ( $m$ ). La base se obtiene de sumar su valor del período anterior, por el cambio en los activos domésticos del Banco de la República ( $\Delta ADBR$ ) y el cambio en las reservas internacionales ( $\Delta RI$ ). Por su parte, la demanda de dinero es el resultado de la estimación de las variables producto, tasa de interés y tasa de cambio.

$$M^O = B * m_{t-1}$$

$$= (B_{t-1} + \Delta ADBR + \Delta RI) * m_{t-1}$$

$$M^D = m (PIB, (1+r), TCR)$$

$$1 \quad -0.37 \quad -0.27$$

Además de esta ecuación de equilibrio en el mercado monetario, hay que tener en cuenta las interrelaciones entre la liquidez total de la economía y la creación y canalización del crédito. Así, incluyendo los cuasidineros ( $M2$ ) y los activos en su sentido más líquido ( $M1$ ), se obtiene el concepto de dinero en sentido ampliado ( $M3$ ). La ecuación de los cuasidineros detalla su relación con el producto, la tasa de interés y la tasa de cambio.

$$M2 = c (PIB, (1+r), TCR)$$

$$2.15 \quad 1.15 \quad -0.53$$

$$M3 = M1 + M2$$

También, el mercado de crédito se equilibra cuando su oferta es igual a la demanda. La oferta de crédito ( $CT^O$ ) se calcula en función del comportamiento de  $M3$ , que es una variable endógena en el modelo que depende del producto, tasa de interés y tasa de devaluación. Por su parte, la demanda de crédito ( $CT^D$ ) depende de la demanda interna de la economía, consumo e inversión (la elasticidad es de 0.84). Esta relación entre el mercado financiero y el real, es la principal cualidad del Modelo de Consistencia Macroeconómica, ya que incluye la relación de las necesidades de financiamiento del sector real con el sector financiero.

$$CT^O = f(M3 / P)$$

$$CT^D = f(DI (Cp, Ip))$$

Luego de hallar la oferta y demanda total de crédito de la economía, se calculan los flujos de crédito del sector privado y el público. El cambio en la oferta de crédito interno para el sector privado ( $CIp$ ) se obtiene por residuo, entre el cambio del crédito total ( $CT^O$ ) y el cambio en el crédito neto del sector público con el sistema financiero ( $CI_{SPNF}$ ). También por diferencia, se calcula el cambio en el crédito interno del SPNF: déficit del SPNF menos su endeudamiento externo ( $DXNg$ ).

$$\Delta CIp = \Delta CT - \Delta CI_{SPNF}$$

$$\Delta CI_{SPNF} = D_{SPNF} - \Delta DXNg$$

A su vez, la demanda de crédito ( $CT^D$ ) está compuesta por la demanda de crédito del sector privado ( $CIp^D$ ) y del sector público ( $CI_{SPNF}^D$ ). Es importante resaltar como siguen afectándose los flujos reales y los financieros, ya que la demanda de crédito interno se calcula en función de la demanda interna de la economía. Por su parte, la demanda de crédito del sector público equivale a la porción del déficit fiscal financiado con endeudamiento interno.

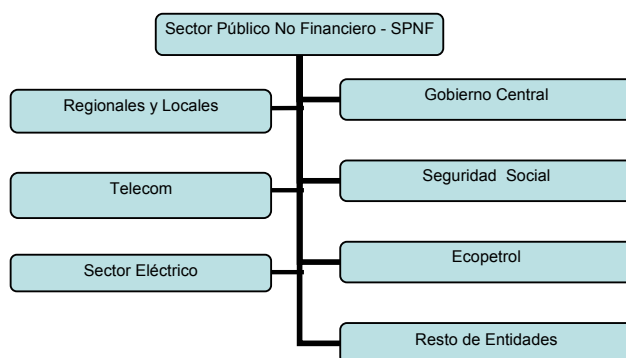
$$CIp^D = f(DI(Cp + Ip))$$

1.8

### 3.4 Balance Fiscal

Este módulo consolida la programación financiera del Gobierno Central y entidades descentralizadas, información que luego se netea para obtener las operaciones efectivas de caja netas de transferencias del SPNF. La fuente de las estadísticas es el Consejo Nacional de Política Fiscal (CONFIS). La forma de presentación de este módulo es otra de las ventajas del modelo, éste detalla los balances del Gobierno Central y los sectores Seguridad Social, Ecopetrol, Regionales y Locales, Telecom, Sector Eléctrico y resto de entidades y empresas del SPNF, lo cual resulta beneficioso porque permite contabilizar con precisión choques externos. (Gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**Estructura del Módulo Fiscal**



El balance neto del SPNF está conformado por el siguiente sistema de ecuaciones. El déficit/superávit ( $DF$ ) es igual a los ingresos totales ( $IT$ ) menos los gastos totales ( $GT$ ) y préstamo neto ( $PN$ ). Los componentes del ingreso total son los ingresos tributarios ( $ITx$ ), excedente bruto de explotación ( $EBE$ ), transferencias del Gobierno Central ( $Tr_{GC}$ ) y otros ingresos ( $OI$ ). Por su parte, los pagos del SPNF están conformados por gastos de funcionamiento y de capital ( $GK$ ). Los primeros pagos reúnen a los servicios personales ( $SP$ ), gastos generales ( $GG$ ), operación comercial ( $OC$ ), gastos de transferencias ( $GTr$ ) y los intereses de la deuda externa ( $iDX$ ) e interna ( $iDI$ ), y los segundos corresponden a la formación bruta de capital fijo y otras inversiones.

$$DF = IT - GT - PN$$

$$IT = ITx + EBE + Tr_{GC} + OI$$

$$GT = SP + GG + OC + GTr + iDX + iDI + GK$$

### 3.4.1 Ingresos

Los ingresos totales, como se mencionó anteriormente, agrupa los ingresos tributarios, el excedente bruto de explotación de las empresas públicas, los aportes del Gobierno Central y un rubro donde reúne el resto de ingresos. La cuenta **ingresos tributarios** básicamente comprende los impuestos que recaudan los gobiernos nacional, departamental y local y, las cotizaciones que efectúan los afiliados al sistema de seguridad social por concepto de salud, pensiones y riesgos profesionales.

$$ITX = ITX_{GC} + ITX_{RyL} + Cotizaciones_{SS}$$

Los principales impuestos de orden nacional son renta, IVA interno, IVA externo, gravamen arancelario, gasolina e impuesto a las transacciones, y se proyectan de la siguiente forma:

$$Renta_t = Y_t * Tasa_{renta_t} * Base_{renta_t}$$

$$IVA_{interno_t} = VA_t * Tasa_{IVA_{internot}} * Base_{IVA_{internot}}$$

$$IVA_{externo_t} = M_t * Tasa_{IVA_{externot}} * Base_{IVA_{externot}}$$

$$Aranceles_t = M_t * Arancel_{promedio_t} * Base_{Arancel_t}$$

$$Impuesto\ a\ las\ Transacciones_t = PIB_t * Tasa_{transaccionest} * Base_{transaccionest}$$

$$Otros\ tributarios_t = Otros\ Tr_{t-1} * PIB_t$$

$$T_{gasolina\ real_t} = \left( \begin{matrix} PIB_t & Precio\ relativo\ gasolina \\ 0.7 & -0.3 \end{matrix} \right)$$

Dentro de los ingresos tributarios de los entes territoriales se destacan los impuestos predial y de industria y comercio (ICA) para los municipios, los cuales se proyectan según la evolución del producto y, los impuestos departamentales Licores y Cerveza, que crecen con el ingreso disponible de los hogares.

Por su parte, los ingresos tributarios del sector seguridad social se obtienen de los recursos recaudados de los tres negocios que conforma este sector: salud, pensiones y riesgos profesionales. Los ingresos tributarios de la unidad de salud corresponden a los pagos de los afiliados del sistema, éstos se calculan multiplicando las cotizaciones de los afiliados y beneficiarios del régimen contributivo y convalidado por la UPC promedio correspondiente. En la unidad de pensiones, los ingresos tributarios incluyen principalmente las cotizaciones pensionales, información que se toma del modelo de pensiones de la Dirección de Estudios Económicos del DNP.

La cuenta **excedente bruto de explotación** abarca los ingresos operacionales de las empresas públicas del país, destacándose entre ellos los provenientes de Ecopetrol. El cálculo de estos ingresos depende de las ventas nacionales y exportaciones que efectúen las empresas en la producción de bienes y servicios. Para esto se deben contar con las proyecciones de precios y volúmenes de los distintos productos, por ejemplo, para el cálculo de las ventas externas de Ecopetrol se cuentan con los volúmenes exportados del crudo y refinados, así como los distintos precios externos (crudo WTI, fuel oil, ACPM, entre otros). Para el sector seguridad social, el excedente bruto hace referencia a la venta de los servicios de salud que efectúa el Seguro Social, principalmente.

$$EBE = \text{Ecopetrol (precio crudo WTI, X crudo, venta gasolina,...)} + \text{Seguridad Social (afiliados,...)} + \text{Telecom} + \text{Sector Eléctrico} + \text{Resto}$$

La cuenta **aportes del Gobierno Central** agrupa los recursos que éste transfiere a los entes territoriales por medio del Sistema General de Participaciones (SGP), y a otros niveles de gobierno por pagos pensionales y otras transferencias.

El SGP de los departamentos, distritos y municipios se creó con el Acto Legislativo 012 de 2001 y reemplazó al anterior sistema de Situado Fiscal y Participaciones Municipales. Este sistema consiste en reunir en una única bolsa los recursos que serán destinados a las regiones para los sectores educación, salud, y una participación de propósito general de libre destinación que incluye recursos para agua potable y saneamiento básico. También, la reforma fija un período de transición, 2002 – 2008, durante el cual el monto del SGP crecerá en un porcentaje igual al de la tasa de inflación del período anterior, más un crecimiento real que aumentará en forma escalonada así: 2% para el período 2002 - 2005 y de 2.5% para los años 2006, 2007 y 2008<sup>4</sup>.

Después de finalizado el período de transición, es decir a partir del año 2009, el monto a transferir bajo el SGP en cada año se definirá como la cantidad transferida en la vigencia anterior incrementada en un porcentaje igual al promedio de la variación porcentual que hayan tenido los ingresos corrientes de la Nación (ICN) durante los cuatro años anteriores.

Por su parte, la Ley 715 de 2001 define, entre otros aspectos, la distribución sectorial de los recursos, 58.5%, 24.5% y 17% para educación, salud y propósito general, respectivamente; y especifica que del total de recursos del SGP cada año se deducirá un monto equivalente al 4% destinado a resguardos indígenas, municipios que limiten con el río Magdalena, programas de alimentación escolar y para el Fondo de Pensiones de las Entidades Territoriales (Fonpet). Dadas estos lineamientos que prescriben en la legislación sobre la descentralización, los aportes de Gobierno Central se proyectan de la siguiente forma:

$$SGP^t = SGP^{t-1} * (\pi^t + \% \text{ real})$$

---

<sup>4</sup> Se estableció además que si durante el periodo de transición el crecimiento real de la economía llega a ser superior al 4%, el crecimiento adicional del SGP se incrementará en proporción equivalente al crecimiento que supere el 4%, previo descuento de los porcentajes que la Nación haya tenido que asumir cuando el crecimiento real de la economía no haya sido suficiente para financiar el 2% adicional durante los primeros cuatro años de la reforma, y el 2.5% adicional durante los últimos tres años del período de transición.

Luego, el valor proyectado se constituye en los ingresos por transferencias del Gobierno Central para los entes territoriales, principalmente y la porción que se destina a seguridad social y para el resto de entidades.

Finalmente, la cuenta **otros ingresos** (OI) incluye los ingresos no tributarios e ingresos de capital. Los primeros hacen referencia a todo ingreso corriente de las entidades gubernamentales que no constituye pagos obligatorios (impuestos) y comprenden derechos, tasas y multas administrativas, ventas no industriales, rentas contractuales (contribución de hidrocarburos), concesiones y contribuciones. Los segundos, los ingresos de capital, son el resultado de los rendimientos financieros, excedentes financieros de las empresas públicas, rentas por ventas de activos de capital fijo, ventas de existencias de materiales, tierras y activos intangibles. Estos ingresos se proyectan con el crecimiento producto. Cabe destacar que dentro de estos grupo de ingresos, los dividendos que Ecopetrol transfiere a la Nación y las regalías que perciben los entes territoriales.

$$OI_t = OI_{t-1} * \Delta PIB$$

### 3.4.2 Pagos

En cuanto a los gastos, estos se dividen en corrientes y de capital, agrupando los primeros los gastos de funcionamientos y pago de intereses de deuda interna y externa.

Los pagos de funcionamiento incluyen los servicios personales (sueldos y salarios), compras de bienes y servicios, pago de intereses y transferencias entre niveles de gobierno, a industrias privadas y a empresas estatales adscritas.

La cuenta **servicios personales** comprende los sueldos y salarios (S y W), contribuciones del gobierno como empleador y otros pagos efectuados a los servidores públicos. Este rubro se proyecta con la meta de inflación ( $\pi$ ) del Banco de la República, y tiene en cuenta las limitaciones de los gastos a nivel nacional que impone la Ley de Saneamiento Fiscal de las Entidades Territoriales<sup>5</sup>.

$$S y W^t = S y W^{t-1} * \pi^t$$

Los **gastos generales** son las compras de bienes y servicios (CByS) que efectúa el Gobierno Central para su normal funcionamiento, por tanto, su evolución depende del crecimiento de índice de precios al consumidor ( $\pi^t$ ). También la evolución de esta cuenta está limitada por la Ley 617 de 2000, la cual prescribe que las adquisiciones de bienes y servicios con cargo al presupuesto de la Nación (se excluyen los gastos de salud, de las fuerzas militares y el DAS) y los gastos de las empresas industriales y comerciales del Estado (sin incluir las financieras) deben crecer durante los próximos cinco años en promedio, máximo el 50% de la meta de inflación esperada.

$$CByS^t = CByS^{t-1} * \pi^t$$

---

<sup>5</sup> La Ley 617 de 2000 expresa que durante los próximos cinco años el crecimiento anual de los gastos de personal de las Entidades Públicas Nacionales no podrá superar en promedio el 90% de la meta de inflación para cada año. A partir del sexto año, estos gastos no deben crecer en términos reales.

Por su parte, la cuenta **intereses** comprende el pago que debe hacer el Gobierno Central y los sectores descentralizados al sector privado y financiero del país, y a tenedores de deuda no residentes por este concepto. La proyección de los intereses internos y externos proviene de los cálculos realizados en el módulo de deuda que se explicará en la sección 3.5 de este documento.

Los pagos para la adquisición de activos de capital fijo, compra de existencias, compra de tierras y activos intangibles y transferencias de capital se agrupan en la cuenta **gastos de capital** (GK). Esta cuenta se proyecta con el crecimiento del producto.

$$GK_t = GK_{t-1} * \Delta PIB$$

Otra cuenta que hace parte del balance fiscal del Gobierno Central es el **préstamo neto** (PN). Este comprende los empréstitos efectuados y adquisición neta de acciones o participaciones del gobierno. Su proyección depende del crecimiento de la economía.

$$PN_t = PN_{t-1} * \Delta PIB$$

Como se explicó en los ingresos del SPNF las transferencias comprenden los pagos que realiza el Gobierno Central a los municipios y departamentos a través del SGP y los aportes y pagos que realizan los distintos niveles de gobierno al sistema de seguridad social, principalmente. Para un mayor entendimiento de los flujos de recursos entre los distintos niveles de gobierno y la elaboración de las cifras netas del balance del SPNF se presenta el siguiente cuadro donde se muestran las transferencias que reciben y que pagan cada sector a los otros grupos del SPNF.

**Cuadro 1**  
**Transferencias del SPNF**

	Gobierno Central	Seguridad Social	Regionales y Locales	Ecopetrol	Sector Eléctrico	Telecom
<b>INGRESOS</b>	Ecopetrol: Utilidades, imponenta	GNC y resto de sectores: Aportes pensión, salud y ARP	GNC: Sistema General de Participaciones - SGP		GNC: Subsidios	
	Sector Eléctrico: Utilidades, imponenta		Ecopetrol: Regalías			
	Telecom: Utilidades, imponenta					
<b>PAGOS</b>	Seguridad Social: Aportes	GNC y resto de sectores: Pagos pensiones, cesantías	Seguridad Social: Aportes	Seguridad Social: Aportes	Seguridad Social: Aportes	Seguridad Social: Aportes
	Regionales y Locales: Sistema General de Participaciones - SGP			Regionales y Locales: Regalías	GNC: Utilidades, imponenta	GNC: Utilidades, imponenta
	Sector Eléctrico: Subsidios			GNC: Utilidades, imponenta		

El cuadro detalla las principales transferencias corrientes que reciben y envían los distintos sectores del SPNF, teniendo en cuenta el nivel de agregación con el que se trabaja en el modelo. Básicamente para obtener las operaciones efectivas netas de transferencias del SPNF se consolida los balances brutos de cada sector y a este

consolidado bruto se le suman los ingresos y se descuentan los gastos que muestra el cuadro por los distintos conceptos.

### 3.5 Deuda

Desde el punto de vista analítico y de política económica las transacciones fiscales reordenadas mostrando el desequilibrio entre los ingresos y gastos totales se conoce como déficit fiscal, y aquel que detalla en sí el financiamiento interno y externo requerido en un período de tiempo por cierto nivel del gobierno utilizando variaciones de sus activos o pasivos se conoce como déficit “abajo de la línea”.

El módulo de deuda pública en el Modelo de Consistencia Macroeconómica busca detallar el stock y los flujos del endeudamiento interno y externo del sector público con el objeto de alimentar los balances fiscales por debajo de la línea de los diferentes niveles de gobierno del SPNF y las transacciones del sector público que se registran en la balanza de pagos. El módulo está dividido en dos partes, deuda interna y externa, y para cada tipo de endeudamiento se calculan los saldos, amortizaciones y desembolsos requeridos para cada período, basados en el comportamiento de tasas de interés y necesidades de financiamiento presentes y futuras. La fuente de las estadísticas del gobierno central es la Dirección de Crédito Público del Ministerio de Hacienda.

En este documento se presenta solamente la metodología de proyección de la deuda del Gobierno Central. Dado que el déficit para un período debe ser financiado, la restricción presupuestal es expresada por la siguiente ecuación<sup>6</sup>:

$$G_G^t - I_G^t = \Delta DX_G^t * Tc^t + \Delta DI_G^t$$

Donde,

$G_G^t$	Gastos totales
$I_G^t$	Ingresos totales
$\Delta DX_G^t$	Saldo deuda externa
$\Delta DI_G^t$	Saldo deuda interna
$Tc$	Tasa de cambio nominal

#### 3.5.1 Deuda Interna

Los TES son el principal mecanismo de financiación de la deuda pública interna y son emitidos por el Gobierno Nacional. En la actualidad solamente se emiten títulos clase B con el objeto de obtener recursos para apropiaciones presupuestales y efectuar operaciones temporales de la Tesorería del Gobierno Nacional. El plazo se determina de acuerdo con las necesidades de regulación del mercado monetario y de los requerimientos presupuestales o de tesorería, y fluctúa entre 1 y 7 años.

---

<sup>6</sup> Para obtener el saldo total del endeudamiento, los préstamos netos se incluyen dentro de los gastos totales y los ingresos por privatización dentro de la cuenta de ingresos totales.

Para calcular el saldo de deuda en un período ( $DI_G^t$ ) se toma el saldo del período anterior ( $DI_G^{t-1}$ ) y se suma su saldo neto, es decir, la diferencia entre los desembolsos recibidos ( $dI_G^t$ ) y amortizaciones pagadas en el mismo período ( $AI_G^t$ ).

$$DI_G^t = DI_G^{t-1} + (dI_G^t - AI_G^t)$$

Los desembolsos son flujos de capital girados al prestatario por parte del prestamista como parte del crédito pactado. Estos se proyectan como una proporción fija de deuda interna dentro del total por las necesidades de financiamiento (desembolsos totales requeridos) del gobierno para el período  $t$ , así:

$$dI_G^t = dTR_G^t \times \% DI_G^t$$

Por su parte, las amortizaciones totales, que son los pagos efectuados por reembolsos de capital, se obtienen de la suma de las amortizaciones contractuales ( $\overline{AI}_G^t$ ) y futuras ( $AFI_G^t$ ). Las primeras son el resultado de los registros de pagos pactados, mientras las segundas, son la sumatoria de las amortizaciones según el plazo de colocación de los desembolsos requeridos. Los plazos escogidos en este modelo son uno, dos, tres, cinco, siete y diez años.

$$AI_G^t = \overline{AI}_G^t + AFI_G^t$$

$$AFI_G^t = \sum_i^n AI_G^t$$

Los intereses también se comportan según los plazos de colocación de los desembolsos requeridos. La tasa de colocación es la inflación mas doscientos puntos básicos para los créditos a un año, aumentando en cien puntos a medida que se incrementan los plazos. Estos flujos de intereses son los que alimentan los gastos del Gobierno Central (módulo fiscal).

### 3.5.2 Deuda Externa

La deuda externa se clasifica según el tipo de agente, prestatario o prestamista. Según prestamista, ésta se divide en préstamos con la banca multilateral, gobiernos extranjeros (banca bilateral), proveedores, mercado de capitales (bonos) y banca comercial. Los prestatarios son los diferentes niveles de gobierno que pueden agruparse en SPNF y sector financiero. Los tipos de instrumentos son bonos, pagarés y préstamos principalmente.

El saldo de deuda externa ( $DX_G^t$ ), al igual que el de deuda interna, se calcula adicionándole el saldo del período anterior ( $DX_G^{t-1}$ ) y la diferencia entre los desembolsos recibidos ( $dX_G^t$ ) y amortizaciones pagadas en el período  $t$  ( $AX_G^t$ ).

$$DX_G^t = DX_G^{t-1} + (dX_G^t - AX_G^t)$$

Los desembolsos totales son la suma de los créditos contratados ( $\overline{dX}_G^t$ ) y los nuevos desembolsos ( $dFX_G^t$ ) que se requerirán en el futuro. Las necesidades de financiamiento

son el resultado de déficit futuros, valor que será financiado con endeudamiento interno y externo, por tanto, aplicando la participación del saldo de deuda externa al total del endeudamiento total se obtiene los desembolsos para los distintos períodos. Conociendo los desembolsos totales y contractuales, los futuros salen por residuo.

$$dX_G^t = \overline{dX}_G^t + dFX_G^t$$

$$dX_G^t = dTR_{GC}^t \times \% DX_G^t$$

Las amortizaciones totales de la deuda externa se proyectaron de la misma forma que las de la deuda interna. Las amortizaciones contractuales ( $\overline{AX}_G^t$ ) es información suministrada por Crédito Público y las amortizaciones futuras ( $AFX_G^t$ ) aumentan según la distribución de los plazos de colocación de los distintos créditos colocados (cinco, siete, diez y veinte años). Los intereses se calculan de la misma forma que las amortizaciones futuras. La tasa de colocación utilizada es un promedio ponderado del cupón promedio de los bonos y el cupón del resto de empréstitos.

$$AFX_G^t = \sum_t^n AX_G^t$$

Con base en esta metodología planteada se calcularán el endeudamiento interno y externo para algunos sectores descentralizados del SPNF como Ecopetrol, Seguridad Social, Regionales y Locales y resto de entidades. Es preciso aclarar que la deuda del Instituto de Seguridad Social (ISS) constituye casi en su totalidad inversiones (activos) que esta entidad ha realizado para respaldar las reservas pensionales. Así, el saldo de deuda total del SPNF corresponde a la sumatoria de los saldos de deuda del Gobierno Central ( $D_G$ ), Seguridad Social ( $D_{SS}$ ), Ecopetrol ( $D_E$ ), Regionales y Locales ( $D_{RyL}$ ) y Resto de entidades ( $D_{RE}$ ).

$$D_{SPNF} = D_G + D_{SS} + D_E + D_{RyL} + D_{RE}$$

### 3.6 Empleo

Las estadísticas básicas sobre la oferta laboral del país se producen a través de la Encuesta Continua de Hogares (ECH), a partir de enero de 2000. Esta encuesta obtiene datos de los hogares sobre su situación laboral, y sus características demográficas, sociales y económicas, así como sobre sus ingresos laborales y no laborales. Una de las características de la ECH es que realiza muestras ininterrumpidas a lo largo del año (semanales) que permiten realizar mediciones mensuales, bimensuales, trimestrales y anuales para el total nacional (cabecera y resto) y trece áreas metropolitanas<sup>7</sup>. Dada la periodicidad anual del modelo, los datos con que se elaboraron las proyecciones corresponden al total nacional del mes de septiembre.

La definición más agregada del mercado laboral es la población en edad de trabajar (PET), ésta contiene las personas de 12 años y más, en la zonas urbanas y 10 años en las

<sup>7</sup> La ECH se aplica en las siguientes trece ciudades con sus áreas metropolitanas: Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga, Manizales, Pasto, Pereira, Cúcuta, Villavicencio, Ibagué, Montería y Cartagena.

zonas rurales. Dada su composición, la PET se proyecta con el crecimiento de la población, en promedio 2.1%. La población económicamente activa (PEA), está conformada por las personas en edad de trabajar que trabajan o están buscando empleo. Este indicador se estima en función de los ocupados (O) y desocupados (D), rezagados en un período, así:

$$PEA^t = f(\Delta O^{t-1}, \Delta D^{t-1})$$

La población ocupada (O) se calcula por ramas de actividad económica: agricultura; minería; industria; electricidad, gas y agua; construcción; transporte; servicios financieros; servicios comunales, sociales y personales y; una cuenta que agrupa a los que no informan. Para cada una de estas actividades se estima una función que depende del valor agregado de cada sector del PIB, siendo el total, la sumatoria de los ocupados de todos los sectores.

$$O = \sum o_i^t$$

Por su parte, la población desocupada se obtiene por residuo, PEA menos número de ocupados. Luego de obtener estas definiciones se calculan los siguientes indicadores del mercado laboral: tasa global de participación (TGP = PEA / PET), tasa de ocupados (TO = O / PET) y tasa de desempleo (TD = D / PEA).

### 3.7 Consistencia Macroeconómica

La consistencia macroeconómica hace referencia a la coordinación de las políticas monetaria, cambiaria, fiscal y financiera con el fin de lograr metas específicas sobre variables objetivo como la tasa de inflación, crecimiento del producto, tasa de cambio, tasa de interés y déficit fiscal. En los módulos del modelo de consistencia macroeconómica se obtienen equilibrios para los sectores real, externo, fiscal y, monetario y financiero, sin embargo, para unir estos balances, es necesario construir los flujos financieros de los agentes de la economía con el objeto de reconstruir los flujos de ahorro subyacente que existen entre ellos. La relación entre los sectores se muestra en la siguiente identidad:

$$(I - S) + (G - T) - (M - X) = 0$$

El balance macroeconómico indica que el balance del sector privado (I – S) y público (G – T) debe ser igual al balance del sector externo (M – X). Es importante entender que el balance hace referencia al préstamo neto o ahorro neto de los sectores privado y público con el externo. Por tanto, reemplazando las proyecciones de la programación macroeconómica se obtiene los flujos del sistema financiero consolidado y se asignan a cada balance.

El superávit o déficit del sector privado, es definido por los recursos que financian su inversión, como son el crédito con el sector financiero ( $\Delta CI_p$ ), el cambio de deuda externa del sector privado ( $\Delta DX_{Np}$ ), los flujos de inversión extranjera directa (IED) y otras fuentes de financiación (Op); y por el ahorro, que se canaliza a través del crédito que concede el sector privado y financiero al sector público ( $CI_{SPNF}$ ), principalmente

compra de títulos TES y préstamos comerciales, la oferta de dinero ampliada (M3), las OMAS en poder del sector privado no financiero ( $\Delta$  OMASp) y otros activos (aceptaciones bancarias).

$$I - S = \Delta CI_p + \Delta DXN_p + IED + Op - \Delta CI_{SPNF} - \Delta M3 - \Delta OMAS_p - \Delta OAp$$

Por su parte, el Gobierno Central se financia a través de endeudamiento externo ( $\Delta DXNg$ ) y endeudamiento interno, es decir, el crédito que contrata con el sector privado y financiero del país ( $\Delta CI_{SPNF}$ ).

$$G - T = \Delta CI_{SPNF} + \Delta DXNg$$

El exceso de inversión sobre el ahorro interno, se financia con endeudamiento externo. El ahorro externo se obtiene de sumar el cambio de la deuda externa del sector público ( $\Delta DXNg$ ) y privado ( $\Delta DXNp$ ), la inversión extranjera directa (IED), la inversión en cartera neta (ICN), la variación en las reservas internacionales netas ( $\Delta RIN$ ), otros activos internacionales netos registrados (OAIN) y no registrados en la balanza de pagos (OAIN\_sinBP). Adicionalmente esta ecuación incluye una variable de ajuste, denominada endeudamiento adicional (EA), que anula las diferencias que existen entre el cálculo del ahorro externo utilizando la metodología de Cuentas Nacionales del Dane y el que resulta de sumar los flujos financieros descritos anteriormente.

$$M - X = \Delta DXNg + \Delta DXNp + IED + ICN - \Delta RIN - OAIN + OAIN\_sinBP$$

Finalmente, las ecuaciones de equilibrio del sector real y financiero arrojan los valores de las diferentes variables económicas en equilibrio, logrando la consistencia haciendo uso de solver de Excel, una herramienta que soluciona el sistema de ecuaciones a partir de iteraciones que por lo general se realizan siguiendo el algoritmo de Newton. El nivel de tolerancia del solver es del 5% en el modelo.

#### IV CONCLUSIONES

El modelo de consistencia macroeconómica del DNP es una herramienta de programación financiera que permite realizar un diagnóstico de la economía, establecer metas económicas, seleccionar instrumentos de política y cuantificar los valores apropiados de esos instrumentos para lograr las metas propuestas.

Este ejercicio de consistencia macroeconómica presenta varias etapas. El proceso consiste en actualizar las variables exógenas del modelo, las cuales ayudan a definir el tipo de choques a los que se someterá la economía en los años a proyectar, luego se construye un escenario base (que se constituye en el resultado esperado en la economía suponiendo la continuación de las políticas actuales). Este escenario permite diseñar un conjunto de políticas encaminadas a corregir los desequilibrios más importantes, dando paso a un proceso iterativo hasta alcanzar proyecciones que resulten plenamente consistentes tanto contable como económicamente.

Uno aspecto para tener en cuenta en la construcción de modelos de consistencia es la base de registro de las transacciones de las cuentas macroeconómicas. En las cuentas nacionales, balanza de pagos, estadísticas fiscales y monetarias se contabilizan las transacciones reales y financieras de la economía, sin embargo, el momento de registro de estas cuentas no es el mismo. Las cuentas nacionales y la balanza de pagos registran las transacciones cuando se incurre la obligación, es decir, utilizan el método de causación, mientras las cuentas fiscales registran operaciones efectivas de caja. Para hacer coherente estos flujos reales y financieros de la economía, el modelo cuenta con variables endógenas residuales (cuentas de ajustes) que aseguran el cumplimiento de las identidades contables.

Es importante destacar que el Modelo de Consistencia Macroeconómica del DNP es muy completo en su estructura, lo cual permite simular políticas macroeconómicas y sectoriales simultáneamente. Además de los módulos de demanda agregada, balanza de pagos, sector monetario y financiero, el modelo realiza proyecciones del producto por ramas de actividad, de los indicadores laborales para el total nacional, vivienda, entre otros. También el detalle en que se construyó el módulo fiscal es bastante beneficioso, ya que se puede contabilizar con precisión efectos de choques externos sobre los balances del Gobierno Central y de los sectores descentralizados.

Otra ventaja del modelo del DNP es la inclusión de la programación macrofinanciera por encima y por debajo de la línea. La consistencia en el modelo implica que se encuentren en equilibrio los mercados real, monetario y financiero, siendo una vía alternativa de ajuste de la economía las variables producto, tasa de interés y tasa de cambio real, por ejemplo. Particularmente los elementos de ajuste del mercado monetario es aumentar la cantidad de dinero (lo que implicaría un aumento de la inflación) o vía tasa de interés. También, manteniendo constante la tasa de cambio se puede ajustar el mercado modificando el nivel de reservas internacionales o ampliando el endeudamiento. Estos cambios afectan por consiguiente el mercado crediticio. Por otro lado, los instrumentos de ajuste del mercado real hacen referencia a cambios en la tasa de interés, tasa de cambio o a choques externos a la inversión privada, consumo privado o exportaciones menores.

Asimismo, es de resaltar del modelo la endogenidad de la oferta monetaria ampliada ( $M3$ ). La variable  $M3$  está compuesta por los medios de pagos ( $M1$ ) y los cuasidineros ( $M2$ ), ecuaciones que están en función de la evolución del producto, tasa de interés y tasa de devaluación, por tanto, cambios en dichas variables producen efectos inmediatos sobre la oferta monetaria ampliada y sobre la oferta de crédito de la economía. También la demanda de crédito está conectada con la demanda interna de la economía (consumo e inversión). Esta relación entre el mercado financiero y el real, es la principal cualidad del Modelo de Consistencia Macroeconómica, ya que incluye la relación de las necesidades de financiamiento del sector real con el sector financiero.

## **Bibliografía**

Croce, E., Da Costa, M. y Juan-Ramón, V.H. (2002). *Programación Financiera: Métodos y Aplicación al caso de Colombia*. Fondo Monetario Internacional

Easterly, W (1989). *A Consistency Framework for Macroeconomic Analysis*, Working Papers No. 234, Country Economics Department, The World Bank.

Sargent, T. (1988). *Teoría Macroeconómica*, Volumen I, Antoni Bosch editor.

Turnovsky, S. (1981). *Macroeconomic Analysis*, Academia Press, Inc.

Vargas, H. (1996). *La Programación Macroeconómica*, Talleres de Política Fiscal, Fundación Empresaria.

World Bank (1994). *Model Building RMSM-X, Reference Guide*, International Economics Department, The Economist's Workstation.