

CUADERNOS DE DESARROLLO ECONÓMICO

CUADERNO No. 10 ENTENDIENDO LA ECONOMÍA BOGOTANA

César Ferrari, Ph.D,

SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO

**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
SOCIOECONÓMICOS Y REGULATORIOS**

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS

Bogotá, D.C.

Octubre de 2011

Secretaría de Desarrollo Económico

Alcaldía Mayor de Bogotá

Clara Lopez Obregón

Alcaldesa Mayor de Bogotá

Hernando Gómez Serrano

Secretario de Desarrollo Económico

Nubia Elsy Martínez Castañeda

Subsecretaria de Desarrollo Económico

Alfredo Bateman

Director de Estudios Socioeconómicos y Regulatorios

Manuel Riaño

Subdirector de Estudios Estratégicos

Marisela Cárdenas Romero

Asesora de Comunicaciones

Autor

César Ferrari, Ph.D,

Departamento de Economía

Pontificia Universidad Javeriana

Diseño

Nicolay Villamarín Orduña

Diagramación y Revisión de Textos

Daniel Jaime Aulí

Impresión

Subdirección Imprenta Distrital DDD

ISSN

2216-0671

Puede encontrar información adicional de este cuaderno en la página Web

<http://www.desarrolloeconomico.gov.co/index.php/cuadernos-de-desarrollo-economico/>

La Serie de Cuadernos de Desarrollo Económico es una publicación de la Secretaría de Desarrollo Económico de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Los trabajos de la Serie de cuadernos son de carácter provisional; las opiniones y errores son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen a la Secretaría de Desarrollo Económico ni a la Alcaldía Mayor de Bogotá. Todo el material está protegido por derechos de autor; su uso está permitido libremente siempre y cuando se realice la debida cita bibliográfica.

RESUMEN

La presentación de este desafiante modelo computable de la economía de Bogotá consta de cuatro partes: la concepción del modelo, que contiene una alternativa teórica que pone en el centro del análisis de la política económica un énfasis en los precios básicos, los precios relativos y los mercados, distanciándose de la tradición que trabaja principalmente con agregados macroeconómicos.

La estructura del modelo, que ilustra las relaciones conceptuales entre agentes y mercados, en tanto instrumento de análisis microeconómico. Las matrices y ecuaciones del modelo son explicitadas con la mayor claridad posible.

Información, estadísticas y fuentes, que es la parte en la que la realidad de la economía bogotana es vertida en las matrices del modelo teórico, para dar lugar a la cuarta parte, las proyecciones del desempeño económico de Bogotá, en un contexto de determinantes internacionales.

Pocas veces, el público interesado tiene acceso a una transparencia como esta en el trabajo técnico de los economistas, que suelen mostrar simplemente los resultados de sus modelos.

ABSTRACT

The presentation of this challenging computable model of the Bogotan economy has four parts: the conception of the model, which contains a theoretical alternative that puts at the center of economic policy analysis an emphasis on basic prices, relative prices and markets, distancing itself from the tradition that works primarily with macroeconomic aggregates.

The structure of the model illustrates the conceptual relationships between agents and markets, as an instrument of microeconomic analysis. The matrices and equations of the model are spelled out as clearly as possible.

Information, statistics and sources, are the part in which the economic reality of Bogota connects with the matrices of the theoretical model. Thus, giving way to the fourth part, which are the projections of the economic performance of Bogota in a context of international determinants.

Rarely does the public have access to the details of the technical work of economists, which constrain themselves to simply showing the results of their models.

PRÓLOGO

Entre los intangibles que dejará como legado esta administración a la siguiente hay que contar, sin duda, el modelo dinámico de equilibrio general computable de la economía de Bogotá, cuya presentación hace el presente Cuaderno de Desarrollo Económico.

En la comunidad de economistas del país, se sabe que César Ferrari, el autor, no haría un modelo para recibir aplausos de la llamada corriente principal de su disciplina. Su virtud, apoyada en una gran destreza analítica, está precisamente en desafiar ciertos presupuestos. Por ejemplo, que la macroeconomía va primero en los modelos. No porque sea adverso a los mercados, sino al contrario, porque aboga por un “enfoque de política económica desde los mercados”, en vez de seguir basando el análisis en grandes agregaciones.

De ahí que el “MOBOGOTA”, el nombre sucinto del modelo, sea de carácter microeconómico, multisectorial y multi-temporal para “poder identificar y diferenciar los efectos de determinadas políticas y/o determinados choques externos o internos sobre los diferentes mercados de bienes, servicios y factores y la interacción entre los mismos, el sector fiscal, los aspectos monetarios y la inversión”. Esta es, por cierto, la herramienta que necesitan las autoridades de Bogotá para dirigir con mayor tino los estímulos a la actividad productiva capitalina y hacer interlocución con las autoridades económicas nacionales.

La próxima administración podrá poner a prueba el “MOBOGOTA”, que tiene como año base el 2005 y un horizonte hasta el 2015, si bien permitirá proyectar el comportamiento económico agregado hasta el año 2038. En la medida en que el modelo está alimentado por toda la información estadística disponible relevante sobre la capital en las fuentes nacionales (Dane, Banco de la República, entre otras) y locales, la Alcaldía Mayor y las Secretarías de Hacienda, Planeación y Desarrollo Económico podrán confiar más en sus proyecciones para el siguiente periodo de gobierno.

Como todo modelo de esta naturaleza, su credibilidad a mediano dependerá de la contrastación de sus proyecciones con los resultados observados por el DANE. La Dirección de Estudios de esta Secretaría, en todo caso, desde ya se encuentra trabajando en el refinamiento del “MOBOGOTA”. Todos los interesados en el crecimiento de la capital estaremos pendientes de la suerte de este intangible.

ALFREDO BATEMAN SERRANO

Director Estudios Socioeconómicos y Regulatorios

Contenido

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
PRÓLOGO	5
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	
LA CONCEPCIÓN DEL MODELO	13
1.1. Precios básicos, política económica y equilibrio general	13
1.2. Ingresos de agentes y precios	15
1.3. Producción de bienes y servicios, consumo y costos	16
1.4. Los precios de los factores o cuasi factores: divisas, mano de obra, crédito	19
1.4.1. <i>Tasa de cambio</i>	19
1.4.2. <i>Salarios</i>	19
1.4.3. <i>Tasas de interés</i>	20
1.5. La dinámica de la economía: la inversión	21
1.6. Las cuestiones fiscales	24
1.7. Cuestiones monetarias y demandas en los mercados	26
1.8. Equilibrio general y localización territorial	29
CAPÍTULO II	
LA ESTRUCTURA DEL MODELO	31
2.1. La estructura conceptual del modelo	31

2.2. Los bloques del modelo	33
2.3. Las ecuaciones del modelo	38
CAPÍTULO III	
INFORMACIÓN, ESTADÍSTICAS Y FUENTES	43
3.1. Matriz Insumo Producto	43
3.2. Estructura del consumo	50
3.3. Elasticidades	50
3.4. Precios exógenos	50
3.5. Información fiscal	52
3.6. Relaciones capital-producto	53
3.7. Inversión extranjera directa	53
CAPÍTULO IV	
PROYECTANDO EL COMPORTAMIENTO ECONÓMICO DE BOGOTÁ	55
4.1. Supuestos	55
4.2. Instrumentos	60
4.3. Resultados en precios y cuentas reales	60
4.4. Resultados fiscales	65
4.5. Impactos sectoriales	70
4.6. Contexto internacional y supuestos	73
4.7. Escenarios alternativos	74
4.8. A modo de conclusión: posibilidades, limitaciones y extensiones	76

ANEXO I: SECTORES SELECCIONADOS Y SU CORRESPONDENCIA	79
ANEXO II: TASA DE CAMBIO Y TASA DE INTERÉS EN UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL COMPUTABLE	83
Bibliografía	95

INTRODUCCIÓN

Bogotá es una ciudad cosmopolita de alrededor de 7.8 millones de habitantes. Según datos internacionales, es la vigésimo séptima ciudad más grande del mundo por población y la novena con mayor densidad poblacional por kilómetro cuadrado (13,500 personas/Km²), aunque es la más densa en América Latina, igualmente ocupa el puesto 58 entre las más grandes en términos de producto interno bruto (86 mil millones de US dólares de 2005).¹

Durante la última década ha experimentado una notoria transformación urbana. Ha sido acompañada por un crecimiento económico acelerado hasta el 2008 que se redujo en 2009 para recuperarse en 2010. Las administraciones que se han sucedido en los últimos años han contribuido a dicha transformación. En gran medida, la velocidad del crecimiento ha ocurrido gracias a la dinámica de la economía internacional que hasta mediados de 2008 se tradujo en excelentes precios de las materias primas que exporta el país para luego decaer hasta mediados del 2009 y posteriormente recuperarse, lo que consecuentemente generó unos ingresos inestables en su centro administrativo, económico y financiero, Bogotá.

La cuestión relevante que surge de esa observación es ¿cómo continuará esa dinámica?, y, en consecuencia, ¿qué pasará si la situación internacional continúa evolucionando hacia situaciones expansivas de mayores precios internacionales de materias primas, o recesivas de menores? En todo caso, si se consolidara la primera ¿qué debería hacerse en términos de política económica para reforzarla? y, si ello no ocurriera, ¿qué podría hacerse en términos de política económica para compensarla?

Para responder a dichas preguntas se requiere entender el funcionamiento de la economía bogotana. Pero también contar con un modelo que permita cuantificar las dimensiones de dicha economía, el comportamiento de sus mercados y sus interrelaciones. El instrumento debe permitir igualmente analizar la evolución de la economía ante escenarios e instrumentos diversos de política económica, precios exógenos y otros elementos y estímulos económicos alternativos.

¹ Fuente: City Mayors Statistics en http://www.citymayors.com/statistics/urban_2006_1.html;
<http://www.citymayors.com/statistics/richest-cities-2005.html>;
<http://www.citymayors.com/statistics/largest-cities-density-125.html>.

El presente texto trata sobre dichos aspectos y describe el modelo construido con tal fin para la ciudad de Bogotá.² Resume así un esfuerzo por entender y explicar el comportamiento económico de Bogotá y por facilitar el planteamiento y el análisis de rutas opcionales de desarrollo a partir de diferentes alternativas de política económica, en la búsqueda de aquella que viabilice el mayor bienestar de los bogotanos en forma más eficaz y eficiente.

El modelo para Bogotá (MOBOGOTA) que se presenta ha sido desarrollado con la rigurosidad que permite la teoría económica y las limitaciones de la información disponible. Es un modelo dinámico de equilibrio general computable; es decir, de carácter microeconómico, multisectorial y multi-temporal, con un horizonte de diez años, entre el 2005, año base del modelo, y el 2015, aunque permite proyectar el comportamiento económico agregado hasta el año 2038.

Gran parte de los conceptos teóricos considerados en MOBOGOTA se encuentran descritos en Ferrari (2005, 2008) y Ferrari (2005).³ Su antecedente está dado por un modelo similar construido para el Departamento del Putumayo.⁴ La concepción y la estructura básica de MOBOGOTA sigue las de aquel modelo, para el cual, sin embargo, hubo que construir mucha más información estadística que la que se contó al formular el presente.

La primera parte del presente texto describe la concepción del modelo. Incluye la descripción del mismo, señalando sus características y su lógica económica. La segunda aborda la estructura del modelo y la organización de sus diferentes bloques. En la tercera parte se describe la información empleada y la metodología utilizada en la construcción de parte de ella. Finalmente, la cuarta presenta un ejercicio de proyección económica para Bogotá con el auxilio del modelo a fin de mostrar sus posibilidades y su potencia. El capítulo incluye los supuestos y los instrumentos de política empleados y los resultados obtenidos. En el anexo se incluye un modelo complementario que establece las relaciones entre la tasa de cambio y la tasa de interés, exógenas al primero, que como se explica en el texto, no son inconsecuentes.

La concepción y construcción de este modelo de equilibrio general computable, propio a las circunstancias de una economía local, parte del convencimiento de la

2 Una presentación parcial del modelo al que se hace referencia ha sido incluida en César Ferrari, Fabio Giraldo, Alfredo Bateman y Jon García, *Urbanización para el Desarrollo Humano*, UN-Hábitat, Bogotá Julio 2009. ISBN 978-921132165-4

3 César Ferrari, *Política Económica y Mercados*, Tercera Edición, Segunda Reimpresión, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá 2005, 2008; César Ferrari, Editor, *Análisis Económico en Equilibrio General*, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá 2005.

4 César Ferrari, con la asistencia de Catalina Curtidor y Juliana Barrero, *De La Bonanza Ilegal al Desarrollo Legítimo en la Amazonía Colombiana. El Caso del Putumayo*. Fundación Chemonics Colombia y Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), Marzo 2004.

necesidad de contar con un mecanismo analítico para el entendimiento de la situación económica de ciudades y regiones, así como para una mejor formulación y proyecciones de la política de desarrollo económico y fiscal de las mismas.

Varios lo hicieron posible. El autor tiene una deuda de gratitud con ellos y con quienes permitieron mejorarlo con sus observaciones en sus diferentes etapas y versiones, desde su concepción inicial. Obviamente, los errores remanentes son de su responsabilidad.

El autor agradece, en particular, a David Flood, Gregorio Llanos y Luis Miguel Monsalve de la Fundación Chemonics Colombia; a los funcionarios de la Secretaría de Hacienda de la Ciudad de Bogotá y de su Dirección de Estadísticas y Estudios Fiscales de la época: Pedro Rodríguez, Secretario de Hacienda, Germán Nova, director de Estadísticas y Estudios Fiscales, José Villamizar, sub-director de Análisis Fiscal, y Miguel Gordo, Eduardo Olivar y José Vicente Castro; a Jorge Centanaro, responsable de la Matriz de Insumo Producto para la ciudad de Bogotá para el año 2005; a Carolina León, quien contribuyó también con sus observaciones y compiló gran parte de la información empleada en el modelo; a Fabio Giraldo, Alfredo Bateman y Jon García de Naciones Unidas-Hábitat de esa época

Quiere agradecer también a los funcionarios y consultores actuales de la Secretaría de Desarrollo Económico que incentivaron y posibilitaron sus nuevos desarrollos, su empleo en la elaboración de la Política de Desarrollo Económico de Bogotá y la publicación de este trabajo: Mariella Barragan, Secretaria de Desarrollo Económico y Alfredo Bateman, director de Estudios Económicos y Regulación.

MOBOGOTA se encuentra a disposición de los interesados en la página web de la Secretaría de Desarrollo Económico de la Ciudad de Bogotá.

CAPÍTULO I

LA CONCEPCIÓN DEL MODELO

Todo modelo económico debe tener una sustentación teórica. Sin ella mal puede predecir comportamientos económicos en forma consistente y coherente. El presente capítulo trata sobre la concepción teórica del modelo dinámico de equilibrio general computable desarrollado para Bogotá.

La primera parte versa sobre la importancia de los precios en el análisis económico y las consecuencias de ignorarlos, así como la necesidad de realizar un análisis económico en equilibrio general. A continuación se desarrolla el tema de los mercados, el rol que juegan los ingresos, precios y niveles de actividad en los mismos y la determinación de los precios de los factores.

La inversión como elemento dinamizador de la economía así como las cuestiones fiscales y monetarias son tratadas a continuación. Se analiza también el tema del equilibrio general, la localización de las actividades económicas y los aspectos que la economía regional incluye y que un modelo que la describa debe considerar.

1.1. Precios básicos, política económica y equilibrio general

Los economistas latinoamericanos se han acostumbrado a analizar la economía y diseñar la política económica a partir de la teoría macroeconómica considerando y preocupándose, casi exclusivamente, de los grandes agregados macroeconómicos: la inflación, el producto interno bruto, el déficit fiscal, la deuda externa con relación al PIB, el nivel de reservas internacionales, etc. En ese espíritu, es una práctica recurrente la falta de consideración de los precios de los factores e impuestos y sus impactos sobre los precios relativos de los bienes y servicios, los niveles de actividad en los diferentes sectores, la competitividad y rentabilidad productivas.

Ello ha contribuido a esconder un hecho notable: los precios básicos de la economía (tasa de cambio, tasa de interés, salarios e impuestos o subsidios) son el resultado de la política económica, monetaria, fiscal y de regulación, no salen del aire. Dichos precios son los elementos fundamentales en la determinación del comportamiento económico en una economía abierta y globalizada, porque junto con la productividad o eficiencia en el uso de los factores e insumos de producción, aunque ésta en menor medida, determinan la competitividad de las empresas que actúan en ese contexto.

Desde principios de los años noventa, las políticas monetarias han sido, generalmente, de carácter restrictivo a fin de reducir supuestos excesos de demanda, en tanto que las fiscales han sido más expansivas, aunque se han traducido en financiamientos internos del déficit a cargo del sector privado. Por su parte, las políticas de regulación se han orientado a garantizar la estabilidad de los mercados pero no la competencia en los mismos, en un marco de liberalización y apertura de los mercados de bienes y servicios privados así como de protección de los mercados financieros y de servicios públicos.

Estos tres componentes de la política económica han inducido una estructura de precios básicos que al favorecer el desarrollo de los sectores no transables y, con ello, limitado un mayor aprovechamiento nacional de la economía mundial, no ha promovido el crecimiento acelerado y sostenido de la economía colombiana, en consecuencia de la economía de Bogotá.

La ausencia de un enfoque microeconómico, al desconocer el comportamiento de los mercados de bienes, servicios y factores, privilegia, por ejemplo, la solución del déficit fiscal sobre la necesidad de una relación precios de venta/costos de producción, que haga competitivas y rentables las actividades productivas y, consecuentemente, viabilice la mayor recaudación fiscal.

Con la visión agregada se pierde también la posibilidad de identificar y diferenciar los efectos de determinadas políticas y/o determinados choques externos o internos sobre los diferentes mercados de bienes, servicios y factores y la interacción entre los mismos, el sector fiscal, los aspectos monetarios y la inversión. Es decir, se pierde comprensión de lo que ocurre en la economía y con ello se arriba, muchas veces, a recomendaciones de política erradas.

Lo anterior no sugiere que se deba abandonar la macroeconomía; siempre es útil tener una visión global de la economía. Sin embargo, siendo necesaria es insuficiente. Lo que se requiere es un análisis y un enfoque de la política económica desde la microeconomía, es decir desde los mercados. No deja de ser paradójico que muchos economistas que, en el transcurso del tiempo, han basado sus propuestas para mejorar la calidad de vida de la sociedad en el establecimiento de una economía de mercado, no desarrollen su análisis a partir de los mismos y prefieran usar su agregación como vehículo de análisis.⁵

5 La formulación de política económica a partir de los mercados, los precios relativos y el equilibrio general es tratada en extenso en César Ferrari, *Política Económica y Mercados*, 3ra edición, PUJ, 2005. Modelos de equilibrio general, diseñados para analizar diversos problemas de la economía colombiana, son presentados en César Ferrari, editor, *Análisis Económico en Equilibrio General*, PUJ, 2005.

Dicho enfoque ha privilegiado también el análisis de equilibrio parcial para estudiar los problemas económicos en mercados o situaciones específicas, a pesar de sus limitaciones reconocidas. Por ejemplo se plantean reformas fiscales considerando supuestos de crecimiento del valor agregado o de los precios, cuando es apenas obvio que estas acaban alterando esos supuestos.

La economía es un sistema complejo que involucra diversos elementos, los mercados, que se relacionan entre sí siguiendo determinadas reglas, las instituciones económicas, en las que actúan diversos agentes, ya sea adquiriendo bienes u ofreciéndolos.

De sus equilibrios simultáneos en términos de precio y cantidad se generan recursos; las utilidades de las empresas son la fuente principal. Estos recursos se emplean en expandir la capacidad de producción o incrementar la productividad, y, por lo tanto, condicionan los equilibrios futuros.

Sobre las demandas y ofertas en los mercados y sus equilibrios actúan las políticas económicas, fiscales, monetarias y las de regulación, aunque estas últimas inciden fundamentalmente en condicionar las instituciones mencionadas. Así, las decisiones de política económica en particular condicionan el comportamiento de los mercados y de la economía.

Actúan también sobre los mercados diversos factores externos, como los precios internacionales, y otros internos, por ejemplo un terremoto que altere la capacidad instalada de producción, algunas veces de manera notoria.

Entender dicha complejidad implica tener una visión de equilibrio general de la economía, es decir del conjunto. Mal se puede resolver el problema económico, que engloba a toda la economía, atendiendo sólo a una de sus partes.

1.2. Ingresos de agentes y precios

El comportamiento de la economía se traduce en niveles de actividad y de precios que determinan los ingresos reales con que cuenta la población, para adquirir bienes y servicios en los mercados y mejorar sus niveles de bienestar. Cuando una persona desea adquirir un bien o servicio tiene que contar con esos ingresos.

En teoría económica, la función de demanda, que expresa la voluntad de adquirir ese bien o servicio, depende de los ingresos, de los precios del propio bien y los de los bienes sustitutos o complementarios y de sus preferencias. Dicha demanda, que es parte de un sistema de funciones de demanda, resulta de un proceso de maximización de la utilidad del consumidor sujeta a la restricción que le imponen

sus ingresos. Esa utilidad expresa la satisfacción que obtiene por el consumo de los bienes y servicios que adquiere considerando sus preferencias por los mismos.

Los ingresos corresponden a los salarios pagados por las empresas u otros empleadores y recibidos por los asalariados, a las utilidades distribuidas por las empresas entre sus propietarios así como a las rentas del capital que éstos poseen. Por cierto no se distribuyen uniformemente, lo hacen en función del tipo de empleo o actividad que desarrolla la persona, su calificación y del capital que haya acumulado, por mérito propio o por herencia.

Por otra parte, la determinación de los precios de los bienes y servicios depende de la naturaleza de los mercados respectivos. En mercados abiertos, de bienes y servicios transables internacionalmente, es decir importables o exportables, los precios domésticos son determinados por el precio internacional respectivo el cual es nacionalizado por la tasa de cambio, los impuestos pagados o los subsidios recibidos, los costos financieros en que incurren importadores o exportadores (definidos por la tasa de interés activa) y la ganancia mínima a la que aspiran (definida por el costo de oportunidad de los recursos, la tasa de interés pasiva).

En el caso de los mercados de no transables, particularmente servicios localizados exclusivamente, como los servicios inmobiliarios, o servicios públicos, como no hay precios internacionales la definición del precio doméstico depende de las condiciones locales. Si existe capacidad instalada ociosa los precios son determinados por los costos en que incurren los productores, incluyendo su margen de ganancia; si la demanda supera la capacidad instalada existente, el precio será definido por la demanda que generará una utilidad por encima de los costos de producción.

1.3. Producción de bienes y servicios, consumo y costos

Dicha lógica de comportamiento implica la existencia de procesos productivos que mantienen una combinación estable, en términos físicos, de factores de producción e insumos intermedios en la producción de bienes y servicios, reflejando una cierta tecnología. Los insumos son los bienes y servicios requeridos en la producción de otros bienes y servicios. Los factores son los clásicos de la teoría económica: capital y mano de obra.

Por cierto, no todas las tecnologías se adquirieron simultáneamente, lo cual implica que no todos los productores combinan los factores e insumos de la misma manera y, por lo tanto, no todos operan con costos iguales. De tal modo, es posible hablar de varios tipos de productores cada uno con un nivel de productividad distinto.

Esa combinación estable en términos físicos de factores e insumos durante el proceso productivo no es extraña en el mundo empresarial. De hecho, es más bien bastante insólito que un productor cambie seguidamente la manera en que combina los factores e insumos que emplea sólo como consecuencia de modificaciones en los precios respectivos. Ello implicaría cambiar de tecnología y esto sólo se da luego de un proceso de inversión que, a su vez, implica la existencia de recursos para tal fin y un proceso de maduración que toma tiempo, como se explica más adelante. No obstante, la valorización de dichos factores e insumos así como la de los productos correspondientes cambian con la variación de los precios.

Tal esquema productivo corresponde a las funciones de producción conocidas en la literatura económica como funciones Leontief, en honor del Premio Nóbel de Economía W. Leontief, quien las empleó en la construcción de las tablas de insumo producto. Las mismas describen las transacciones entre los diferentes sectores de la economía. La tabla de insumo producto correspondiente a la economía bogotana para el año 2005 es empleada en la construcción del modelo que se describe.

Por su parte, la confrontación de la demanda de bienes y servicios de las familias, con el precio correspondiente en el mercado define su nivel de consumo. Ese monto más el consumo de bienes y servicios que hacen las empresas, resultante de sus requerimientos de insumos productivos correspondientes a su nivel de actividad, más el consumo del gobierno que también adquiere bienes y servicios para su propio funcionamiento, y más los que se originan en el proceso de inversión, tanto privada como pública o de origen externo, se agregan en una demanda interna.

En mercados de bienes y servicios transables, la demanda interna puede ser satisfecha con producción nacional o con importaciones al precio vigente en el mercado. En otras ocasiones, la producción nacional sobrepasa las demandas internas al precio vigente y el excedente es exportado. En mercados de no transables, la demanda interna debe ser satisfecha exclusivamente con producción nacional. Como se mencionó, en este caso, si la demanda sobrepasa la capacidad de producción existente, la demanda definirá el precio.

Es en el proceso productivo, entonces, en donde se originan los pagos de las empresas por bienes y servicios intermedios, así como los pagos a la mano de obra y a los otros factores productivos que emplea y que intervienen en dicho proceso. Los pagos a los otros factores incluyen los que se hacen por el uso del capital fijo (maquinaria y equipo), del capital operativo, y los impuestos indirectos causados menos los subsidios a costos recibidos.

Esos pagos a factores constituyen un valor agregado al costo de los insumos intermedios. La suma de los pagos por insumos intermedios más los pagos por el valor agregado de los factores definen el valor bruto de producción del sector respectivo. Esos pagos a los factores requieren una definición de los precios respectivos.

En tal situación, la diferencia entre el precio al cual se puede vender el bien o servicio y los costos en que se incurre al producirlo define una utilidad por unidad de producto que multiplicada por el volumen de ventas genera el monto de utilidades de la actividad. La relación entre precio de venta y costo de producción en los bienes y servicios transables define también la competitividad del productor frente a productores internacionales con los cuales compite en los mercados internacionales con sus exportaciones, o en el mercado doméstico contra las importaciones. Si puede vender a un precio que supera su costo, ese productor será competitivo, mucho más cuanto mayor sea la diferencia entre ambos. Por lo tanto, ser competitivo es ser rentable.

Competitividad no es lo mismo que productividad. Existe una notable confusión entre ambos conceptos. Muchas veces se usan en forma intercambiable y se dice que empresas de alta productividad son por ello competitivas. Sin embargo, puede haber empresas de alta productividad que dan pérdidas como lo atestigua lo que se conoce como la “enfermedad holandesa.”⁶ La productividad se refiere a la manera como se usan los factores e insumos de producción en el proceso productivo. Esta es en realidad una cuestión básicamente tecnológica no económica.

6 La llamada “enfermedad holandesa” recibe su nombre por haber sido observada y documentada por primera vez en los Países Bajos. Cuando se descubrió gas y petróleo en el Mar del Norte y se comenzó a producirlo y a exportarlo, los países nórdicos, en particular Holanda y Noruega, se vieron inundados de moneda extranjera. El caso es que los productores holandeses de lácteos, los más afamados y más eficientes del mundo, quedaron al poco tiempo fuera de competencia; la revaluación cambiaria originada en el exceso relativo de moneda extranjera que contrarrestó su elevada productividad eliminando su competitividad.

En general, en abundancia de divisas producto de la exportación de un recurso natural, llámese petróleo, minerales o soya (o “imagen de pobreza” en los países más pobres que, igualmente, da origen a un flujo relativamente elevado de donaciones y créditos preferenciales), la tasa de cambio tiende a revaluarse al nivel correspondiente a la actividad económica de mayor productividad. Con ello quedan fuera de competitividad los otros sectores transables que pueden también tener una elevada productividad. Las consecuencias son graves. Sin duda, se puede tener una elevada productividad, consecuencia de una moderna tecnología, y aún así no ser competitivo, por qué a pesar de emplear factores e insumos muy eficientemente, la combinación de costos de esos factores e insumos puede generar unos costos totales unitarios del producto por encima del precio al cual el mismo puede venderse en el mercado.

La solución para evitar esa revaluación cambiaria es aparente: modular el ingreso de divisas de acuerdo a las necesidades de la economía y el mantenimiento de la tasa de cambio real a un nivel adecuado. Varias son las formas. Los noruegos crearon a fines de los años setenta un fondo petrolero, hoy fondo de pensiones, que funciona acumulando los excedentes de divisas. En Japón anteriormente en China y Corea actualmente, el Banco Central acumula reservas para el mismo propósito interviniendo en el mercado cambiario.

1.4. Los precios de los factores o cuasi factores: divisas, mano de obra, crédito

Tres son los factores o cuasi factores que intervienen principalmente en la determinación de los equilibrios en los mercados de bienes y servicios: divisas, capital, crédito, y mano de obra. El cuarto, tierra, al ser relativamente estático frente a los anteriores no introduce mayores variaciones en dichos equilibrios, a menos que se produzca un cambio sustancial en el mismo. De tal modo, los que interesan fundamentalmente son los primeros cuyos precios se definen en los respectivos mercados: cambiario, de crédito y laboral.

1.4.1. Tasa de cambio

En el proceso de igualar las demandas y ofertas agregadas de bienes y servicios transables internacionalmente, se determinan faltantes que deben ser importados o sobrantes que deben ser exportados y, por consiguiente, requerimientos y ofertas de divisas.

A esas divisas requeridas por el proceso comercial se le agregan las originadas en la compra y venta de divisas de nacionales, como las que hace el banco central para, por ejemplo, aumentar o disminuir sus activos de moneda extranjera. Se le agregan también el ingreso y salida de capitales, sea en forma de créditos de corto o largo plazo como de inversiones directas. En algunos casos son desembolsos de nuevos créditos y remesas de nacionales desde el exterior; en otros son amortizaciones de capital y pagos de intereses que deben hacerse por saldos de los créditos recibidos en el pasado, o remesas de utilidades por las inversiones extranjeras recibidas.

Todas estas demandas y ofertas de divisas deben transarse a un precio determinado que las equilibre en el mercado correspondiente. Ese precio, que representa la cantidad de moneda nacional a la que se transa, compra y vende, moneda extranjera, es la tasa de cambio y el mercado correspondiente es el mercado cambiario o mercado de divisas.

1.4.2. Salarios

A su vez, la demanda de mano de obra, tanto calificada como no calificada, se origina en la producción de bienes y servicios, en niveles que son función del nivel de actividad de los diferentes sectores y en proporciones que dependen de las características de los mismos. Esa demanda debe ser satisfecha con la oferta que la población quiera y está en condiciones de ofrecer de acuerdo a sus calificaciones. De ese equilibrio se define un salario, que multiplicado por la cantidad trabajada origina una remuneración que es parte de los ingresos de la población empleada.

En el caso de los mercados laborales no calificados y en presencia de movilidad campo-ciudad, se podría argumentar que el salario respectivo es definido considerando los ingresos per-cápita que la población migrante, no calificada, podría obtener si se mantuviera en el campo; un cuasi-salario en la medida que esa población, en gran mayoría, trabaja por cuenta propia. Con el mismo adquiriría una canasta básica, fundamentalmente alimentos y manufacturas. Ese cuasi-salario sería más o menos estable; a fin de evitar su reducción por circunstancias diversas, parte de la población debe migrar.

Pero cuando esa población rural migra al medio urbano, debe adquirir además de dichos alimentos y manufacturas ciertos servicios que antes no compraba, como vivienda, transporte o entretenimiento locales. Por lo tanto, del salario no calificado al que aspira, que define una oferta laboral perfectamente elástica, resulta entonces ese ingreso per-cápita rural más un valor adicional dado por el costo de urbanizarse, que acaba siendo definido por la relación entre los precios de los servicios y los precios de los alimentos y las manufacturas ponderados por su participación respectiva en la canasta. Arthur Lewis, Premio Nobel de Economía, en un artículo clásico de la literatura del desarrollo económico, estimó que esa diferencia entre el salario urbano y rural era por lo menos del orden de 30% a favor del primero.⁷

1.4.3. Tasas de interés

Por su parte, lo que se incluye en el valor agregado durante el proceso productivo con relación al capital es el costo del uso del factor; es como si el capital fijo (maquinaria y equipo) y el capital operativo, sean propios o prestados, se alquilaran. La valoración de ese uso del capital fijo y del capital operativo requiere los precios respectivos. Esos precios estarían dados por la rentabilidad respectiva. En situaciones competitivas y de libre movilidad de factores, esa rentabilidad y, por lo tanto, la tasa de alquiler estaría definida por el costo de oportunidad del factor, es decir por la tasa de interés activa que es, a su vez, el precio del crédito.

El precio del crédito se define en el mercado de crédito al cual concurren las demandas y ofertas de crédito. Se demanda crédito, principalmente, para la expansión del capital fijo u operativo o el financiamiento de la actividad productiva, que complementa las utilidades generadas por las empresas que no son distribuidas entre sus accionistas precisamente para ser dedicadas a dichos fines. Por ese crédito, el prestatario paga una tasa de interés activa. Las ofertas de crédito tienen origen en los depósitos de las familias y las empresas por los que reciben una tasa de interés pasiva del intermediario financiero, típicamente los bancos comerciales.

7 Ver Arthur Lewis, "Economic development with unlimited supply of labor" en *Manchester School* 22, Mayo 1954, páginas 139-191.

El intermediario le agrega a esa tasa pasiva sus propios costos operativos, que incluyen las remuneraciones de sus empleados, los pagos por bienes y servicios requeridos en el proceso de intermediación, así como las provisiones por eventuales malas deudas y la ganancia mínima a la que aspira. Los fondos que reciben son aumentados por un multiplicador bancario que resulta del propio proceso de intermediación; los créditos devueltos al intermediario y antes de que éste los devuelva a los depositantes son empleados varias veces en el otorgamiento de nuevos créditos. Un sistema financiero sano tiene, seguramente, un multiplicador mayor a la unidad.

Cuando el mercado es competitivo, como en los países desarrollados, la tasa de interés activa es, entonces, igual a la tasa pasiva más los costos operativos. Cuando el mercado no es competitivo, oligopolizado o en el extremo cartelizado, esa igualdad no se cumple y la tasa de interés activa resulta de agregar a la tasa pasiva y a los costos operativos, rentas no competitivas en beneficio del intermediario financiero. El mercado no es competitivo cuando existen una serie de fallas de mercado como, por ejemplo: tasas de interés opacas, es decir no publicitadas ni de fácil identificación; no existe libre entrada o salida de agentes, porque abrir un banco tiene un costo elevado o se dan fidelizaciones forzosas de clientes que impiden abandonar al proveedor sin costo; o asimetría en la información, la famosa letra menuda en los contratos de crédito.

Como se indicó, la valoración del uso del capital fijo empleado en el proceso productivo estaría dada por la tasa de interés activa. Sin embargo, si el capital fijo no es precisamente fungible y líquido, su precio acaba siendo menor que la tasa de interés que representa el costo de oportunidad de un capital plenamente fungible y móvil. De tal modo, seguramente su precio es definido por su verdadero costo de oportunidad, es decir por la rentabilidad de la actividad en la que se usa de manera específica.

1.5. La dinámica de la economía: la inversión

Pero el comportamiento económico donde se originan los ingresos y los precios y se da la producción tiene una dimensión de tiempo. Esa dinámica que vincula el pasado con el presente y el futuro es determinada principalmente por la inversión. Para realizarla se requieren recursos que, necesariamente, se obtienen en el pasado. Los mismos se aplican en el presente, distribuyéndose entre los diferentes sectores de acuerdo a rentabilidades esperadas relativas. Sus resultados se logran en el futuro por cuenta del periodo de maduración de la inversión.

En ese proceso, la inversión tiene efectos sobre los mercados, tanto por el lado de la demanda como por el de la oferta; los primeros al momento de aplicar los recursos, los segundos una vez madurada. En general, la inversión expande la demanda de maquinarias y equipos, servicios de construcción, ingeniería y administrativos en una proporción que depende de las características del sector de destino de la inversión. La demanda proveniente de la inversión, demanda por origen, se añade a la proveniente del consumo y del gasto público para definir la demanda total en el mercado respectivo.

Por el lado de la oferta, la inversión neta expande las posibilidades de producción o mejora el nivel de productividad, dependiendo a donde se oriente. La expansión de la capacidad de producción depende del monto de la inversión pero también de la relación capital producto marginal. Sectores con mayor relación capital producto, requieren mayor inversión para lograr la misma expansión de capacidad que otros con menor relación capital producto.

La inversión neta no es el único tipo inversión en la economía. Si no se produce una inversión de reposición, el uso del capital acaba deteriorándolo y, por lo tanto, reduciendo su stock y la capacidad de producción. Por ello, previa a la inversión neta, los sectores reciben una inversión de reposición cuyo monto depende del stock de capital y de la tasa de deterioro de dicho capital. La tasa de deterioro se define por la naturaleza del sector.

La inversión es realizada por las familias, las empresas y el gobierno. La inversión del gobierno es limitada por las disponibilidades fiscales, mientras que las de las familias y de las empresas por su capacidad de ahorro y endeudamiento. Usualmente, la inversión de las familias está orientada hacia la construcción de viviendas. La inversión de las empresas se orienta hacia la expansión de su capacidad de producción o al aumento de su productividad en el uso de factores o insumos en los mercados respectivos y se traduce en compra de maquinaria, equipos y servicios, incluida la construcción de infraestructura, la porción denominada inversión bruta fija, o hacia la acumulación de existencias o inventarios, que constituye parte del capital de trabajo de la empresa.

Por su parte, la del gobierno, usualmente, es destinada hacia la construcción de infraestructura de apoyo económico como carreteras, puentes, etc. Como tal, permite incrementar los niveles de productividad de las empresas en sus componentes de costos referidos al transporte, comunicaciones o comercialización y, por lo tanto, reducir los costos unitarios y totales de producción de dichas empresas en los mercados en los que operan.

Los recursos disponibles para la inversión provienen, en gran medida, de las utilidades generadas en la actividad productiva en los diferentes mercados, menos los impuestos directos sobre esas utilidades y los recursos distribuidos entre los accionistas. Otra parte depende de la disponibilidad de crédito menos, ciertamente, los depósitos realizados. En algunas ocasiones, dichos recursos son incrementados con el crédito internacional y, también, con los recursos que llegan al país en forma de inversión extranjera directa. Los recursos totales destinados a la inversión definen la inversión total del período presente. Sin embargo, sus efectos sobre el stock de capital o la productividad sectoriales sólo se logran en el período siguiente por cuenta del periodo de maduración de la inversión.

En una economía de mercado, dichos recursos totales se distribuyen entre los diversos sectores de acuerdo a la rentabilidad esperada de la inversión. Es de suponer que los recursos de inversión se distribuyan proporcionalmente entre los diversos sectores de acuerdo a su rentabilidad relativa esperada: a mayor rentabilidad mayor asignación de recursos de inversión, siempre y cuando sea mayor que el costo de oportunidad de los recursos definida, típicamente, por la tasa de interés pasiva del mercado crediticio.

Esa rentabilidad se define como el adicional de utilidad del inversionista como consecuencia de la inversión. La utilidad puede estimarse de acuerdo a las expectativas del inversionista. En la literatura económica básicamente se consideran dos tipos de expectativas: adaptativas y racionales. La primera se refiere al caso en que el inversionista se guía por lo ocurrido en el pasado, que puede referirse a un promedio de los últimos años. La segunda se refiere a una visión sobre el futuro a partir de la información con que se cuenta en el presente. El primero es sencillo de modelar, el segundo resulta subjetivo.

Más allá de dichos cálculos, adicionalmente, existe siempre un cierto grado de incertidumbre de que efectivamente ocurran esos resultados. Ello se traduce en una cierta probabilidad de ocurrencia que afecta a esa rentabilidad calculada. Esa probabilidad depende de la naturaleza del sector y de las condiciones políticas e institucionales vigentes.

En consecuencia, el incremento en la capacidad de producción en un determinado sector, que define la tasa de crecimiento sectorial, es función de su rentabilidad relativa esperada, de los recursos existentes para inversión y de la relación capital producto del mismo. A mayor rentabilidad sectorial esperada, es de esperar una mayor inversión y mayor crecimiento. Por su parte, a mayor tasa de interés, mayores impuestos directos y mayor relación capital producto, menor inversión y menor

crecimiento. De tal manera, es este comportamiento de búsqueda de rentabilidades cambiantes sectorialmente enfrentada a mayores o menores relaciones sectoriales capital-producto lo que, al final de cuentas, determina los ciclos económicos.

1.6. Las cuestiones fiscales

La economía vista desde una perspectiva de equilibrio general no es solamente los agentes privados, los mercados de bienes y servicios, los mercados de factores y la inversión que la dinamiza. La economía moderna es, necesariamente, una economía monetaria, con un sistema de banca central e intermediarios financieros, y actúa en presencia de un Estado que ejerce una influencia sumamente importante. Ambos aspectos, monetarios y fiscales son elementos supra-mercados, pues están por encima de los mercados, aunque los afecta intensamente.

En general, aunque el sector fiscal no es un mercado, el Estado moderno es un agente económico importantísimo cuyas decisiones afectan a los diferentes mercados de bienes, servicios y factores, condicionando sus niveles de equilibrio en precios y en cantidades y, en consecuencia, a la economía en su conjunto.

El Estado moderno ha adquirido progresivamente esa importancia como consecuencia, por ejemplo, de insuficiencias e ineficiencias en la provisión de los llamados bienes o servicios públicos: seguridad, justicia, defensa, etc. Dichos bienes y servicios no pueden ser ofertados por el sector privado en forma eficiente por su falta de exclusividad (una vez producidos nadie puede ser excluido de su consumo).

El Estado también oferta otros bienes que siendo no públicos, como infraestructuras, no son ofertados adecuadamente por los agentes privados por su envergadura o por su escasa rentabilidad privada a pesar de su alta rentabilidad social.

A su vez, el Estado moderno debe garantizar el funcionamiento eficiente de los mercados estableciendo determinadas regulaciones para que no sean monopolizados u oligopolizados. Debe así mismo establecer impuestos y subsidios para que las externalidades que resulten de la actividad de un agente económico que afectan a las de otro, sin reflejarse en una transacción de mercado, sean pagadas adecuadamente. Debe también redistribuir ingresos entre los diferentes grupos de la población para garantizarles igualdad de oportunidades; ello facilita el funcionamiento eficiente de las instituciones económicas y, por consiguiente, de los mercados.

El Estado debe también orientar la evolución económica para garantizar una satisfacción creciente de las necesidades de la población. En muchas ocasiones, su rol orientador debe traducirse en corrector de desequilibrios originados, por ejemplo, en

choques externos o internos negativos. Lo hace a través del diseño y la aplicación de las políticas fiscal, monetaria y de regulación.

Para cumplir adecuadamente esas responsabilidades, el Estado paga salarios, compra bienes y servicios, paga deudas ocasionadas por anteriores insuficiencias de recursos, realiza transferencias y desarrolla inversiones. Lo hace a través de varias instancias administrativas. En Bogotá, actúan tanto el Estado nacional como la administración departamental y, por supuesto, la administración del Distrito Capital.

En realidad, los mercados en un determinado territorio no hacen distinción en que instancia o en que nivel se origina la demanda (por automóviles, por ejemplo) o la inversión (en carreteras, por ejemplo) del Estado que generaría mayores ventas o permitiría un aumento de la productividad a los productores privados, respectivamente. De tal manera, para analizar su impacto sobre la economía todos esos gastos o inversiones realizados por las diversas instituciones y administraciones públicas deben ser consolidados. Sin embargo, para un conocimiento particular pueden y deben desagregarse administrativamente.

Ciertamente, para realizarlos debe contar con recursos. Los consigue, principalmente, ejerciendo su capacidad coercitiva de imponer impuestos directos, al patrimonio o a la renta, que dependen de los niveles de capital o de ingreso, respectivamente, o indirectos, a las ventas o al valor agregado en el proceso productivo, que dependen también del nivel de actividad.

Dichos impuestos son usualmente de carácter nacional, pero también existen otros de naturaleza local. En Bogotá pueden distinguirse: Impuesto Predial Unificado, Impuesto de Industria, Comercio y Avisos, Impuesto a Vehículos Automotores, Impuesto de Delineación Urbana, Impuesto al consumo de Cerveza, Sobretasa a la Gasolina y Participación en Registro. Las instancias locales adquieren también recursos mediante transferencias de los niveles centrales, por ejemplo del Sistema General de Participación, aunque consolidados, al ser egresos de unos e ingresos de otros, desaparezca su efecto sobre los mercados.

Nuevamente, a los agentes no les interesa si el impuesto es cobrado por la administración nacional o local. Es claro que su preocupación se refiere al efecto negativo de ese impuesto sobre su ingreso disponible o al aumento que origina en el precio del bien o servicio que compra. De tal manera, todos los impuestos cobrados por las diversas instancias públicas deben ser consolidados para su mejor análisis, aunque al igual que en el caso de los egresos, para un conocimiento particular puedan y deban desagregarse administrativamente.

De otro lado, usualmente, el Estado, nacional o local, requiere financiarse en forma complementaria y acaba extrayendo mayores recursos del sector privado a través de bonos, que reducen los ingresos privados disponibles en los mercados, o de agentes internacionales en calidad de préstamos, que implica ingreso de divisas, mayor oferta de las mismas y revaluación cambiaria. Es decir, el déficit a financiar puede ser de la administración central o de la local. Nuevamente, el efecto que se transmite a los mercados es el déficit y el financiamiento consolidados y, ciertamente, deben tomarse como tal, aunque para un conocimiento particular puedan y deban desagregarse.

1.7. Cuestiones monetarias y demandas en los mercados

Como se mencionó, otra de las funciones del Estado moderno está relacionada con la emisión y regulación de los activos monetarios. Esta función la realiza a través de instituciones diseñadas para tal fin, los bancos centrales, que siendo estatales, usualmente, son autónomos frente al ejecutivo estatal.

Los pasivos monetarios, dinero circulante (billetes y monedas), depósitos corrientes y depósitos a plazo, son usados por los agentes económicos, principalmente, como medio de pago. Son también empleados como depósitos de valor, como unidad de cuenta y como medida de un pago diferido.

El dinero circulante, emitido por el banco central, y las cuentas corrientes se conocen como M1. Sumado a los diferentes tipos de depósitos (llamados cuasi-dinero) es igual a M2. La aparición de otros activos financieros, de más largo plazo, llevó a ampliar la definición anterior. Así, la totalidad de medio de pago en la economía, es decir lo que cuenta para los mercados, es denominada M3: incluye a M2 más los depósitos a plazo fijo de gran denominación y los acuerdos de recompra de plazos mayores.

Por su parte, se denomina base monetaria al circulante más las reservas mantenidas por las instituciones financieras en el banco central. La relación entre la base monetaria y los medios totales de pago está dada por el multiplicador monetario que incorpora el comportamiento del público, la tasa de preferencia por circulante, y de los bancos, la tasa de reservas efectivas. Este último comportamiento es inducido en parte por la obligación de mantener un depósito mínimo en el banco central, la tasa de encaje legal, en garantía de eventuales retiros del público.

Debido a que el multiplicador no es estable y depende tanto del comportamiento del público como del de los bancos, que pueden mantener reservas diferentes al encaje legal, y que el comportamiento de los depósitos depende del público, es claro que el Banco Central no puede tener un control total del multiplicador, de la base monetaria, ni de la oferta monetaria. Su manejo parcial lo realiza a través de diferentes operaciones que involucran compras o ventas de activos financieros que se traducen en emisiones o contracciones monetarias, respectivamente.

Por ejemplo, a través de operaciones de mercado abierto, en las cuales vende o compra bonos del gobierno en el mercado secundario, reduce o aumenta la base monetaria; cuando compra emite dinero y la incrementa, cuando vende la reduce. El primer caso se traduce en una mayor cantidad de dinero en manos del público mientras que en el segundo una menor cantidad. Una operación similar se da cuando el Banco Central compra bonos directamente al Gobierno. Para ello emite dinero con lo cual incrementa la base monetaria y aumenta el dinero en poder del Gobierno.

A su vez, cuando el Banco Central compra moneda extranjera para incrementar su nivel de reservas internacionales, emite dinero e incrementa también la base monetaria; cuando vende, reduce la base monetaria. Estas últimas operaciones representan intervenciones del Banco Central en el mercado cambiario y afectan, por lo tanto, el precio de la moneda extranjera en dicho mercado.

Sin embargo, siendo emitir dinero para comprar dólares una operación similar a emitir dinero para comprar papeles del gobierno, no dejan de ser radicalmente diferentes. Con dólares se compran bienes en el mercado internacional; los segundos no interesan a nadie internacionalmente.

Si el Banco Central desea evitar el efecto monetario de una compra de moneda extranjera, puede «esterilizar» la emisión respectiva. Para el efecto, en forma simultánea a la compra de moneda extranjera, vende bonos al público por el mismo valor. De tal manera, mientras por un lado emite dinero, por el otro retira una cantidad equivalente, modificando la composición de su cartera de activos pero manteniéndola en un mismo valor.

Finalmente, el Banco Central emite dinero e incrementa la base monetaria cuando ejerce su rol de prestamista a las instituciones financieras con la finalidad de expandir sus recursos y, por lo tanto, el crédito a la economía. Para esta operación emplea su tasa de interés. Si la eleva, reduce la demanda de recursos de los bancos; si la reduce, ocurre lo contrario.

Los medios de pago validan el flujo de ingresos en un periodo determinado. Por cierto, el mismo stock se usa varias veces durante el periodo. Esa rotación se conoce como la velocidad del dinero. Los medios de pago multiplicados por la velocidad son igual al producto en términos reales, es decir al ingreso real, multiplicado por el nivel de precios. En otras palabras, el ingreso monetario total es igual al stock de medios de pago multiplicado por su velocidad. Es la conocida ecuación cuantitativa del dinero.

Si la velocidad es constante y el producto en el mercado está fijo, un incremento en la cantidad de dinero, que se traduce en un aumento similar en la demanda por bienes y servicios, origina un incremento de precios de la magnitud del crecimiento en la cantidad de dinero. De ello resulta que la teoría clásica del dinero es también una teoría de la inflación. El problema con dicha teoría es que la velocidad del dinero no es constante y el comportamiento de los medios de pago condiciona el comportamiento del producto.

La velocidad de circulación del dinero depende del costo de oportunidad de los medios de pago y del costo de transacción de la obtención de dichos fondos. Si aumenta el costo de transacción, la velocidad disminuye. Si aumenta la tasa de interés pasiva nacional y la tasa internacional se mantiene constante, la velocidad disminuye. Por otro lado, es claro que una reducción abrupta y significativa en los medios de pago, como en la Argentina en 2000, produce una paralización de las transacciones y con ello de la producción.

Como se mencionó, la demanda de las familias depende de sus ingresos monetarios, sus preferencias, los precios de los bienes sustitutos o complementarios y el precio del propio bien. Esos ingresos monetarios corresponden a los medios de pago en poder de las familias. Para definirlos habría que descontar a los medios de pago totales los que se encuentren en poder de los otros agentes económicos: impuestos directos, bonos adquiridos al gobierno y utilidades no distribuidas en poder de las empresas.

De tal manera, la demanda total en los mercados, que incluye la de las familias, de las empresas, que depende de sus niveles de actividad, la del gobierno, que depende de su nivel de gasto en bienes y servicios, y las derivadas de la inversión, que depende de su nivel y estructura, corresponde a la totalidad de los medios de pago multiplicados por la velocidad.

Si todos los agentes actúan con la misma velocidad en la disposición de sus medios de pago, el ingreso total que define la demanda agregada esta dado por la suma de los medios de pago en poder de cada agente multiplicado por esa velocidad.

Por su parte, es claro que la totalidad de los medios de pago de un país circula en todas sus regiones y localidades. Es también muy probable que dichos medios de

pago se concentren en las regiones con mayor actividad económica. De tal modo, ante una restricción monetaria es probable que ésta se contraiga, primero y con más fuerza, en las regiones con menor actividad económica. En tal sentido uno esperaría que en una región como Bogotá, aún en periodos de restricción monetaria relativa, los medios de pago sean suficientes para validar siempre los ingresos de sus diversos agentes económicos.

1.8. Equilibrio general y localización territorial

Los aspectos anteriormente descritos hacían abstracción, en gran medida, de la localización de la producción de bienes y servicios. Esa producción se da en el medio rural o en las ciudades dependiendo de su naturaleza; la agricultura es necesariamente rural, la producción fabril y los servicios son usualmente urbanos. De otro lado, los agentes económicos se localizan también en un territorio determinado a fin de, seguramente, minimizar el costo de su traslado al sitio en el que se localiza la actividad que desarrollan. Ello implica, a su vez, la localización de sus viviendas y el desarrollo de su hábitat.

Lo anterior sugiere, por consiguiente, que los mercados de los diferentes bienes y servicios no sólo tienen expresión temporal sino espacial. De hecho, la existencia de exportaciones e importaciones implica ubicaciones espaciales diferentes para productores nacionales e internacionales y para productores localizados en territorios diferentes cuando se habla de comercio interregional.

De tal modo, las economías regionales incorporan los mercados de bienes y servicios cuya producción se desarrolla en su territorio, exportando excedentes o importando faltantes a/de otras regiones y otros países. Pero también incorporan un sector fiscal regional que incluye todos los gastos públicos que se hacen en la región o en la ciudad, independiente de que instancia administrativa lo realiza o de dónde se producen los ingresos fiscales, en parte originados en la propia región y en parte originados nacionalmente y redistribuidos regionalmente.

Por otro lado, al igual que cuando se trata el concepto de economía nacional, las economías regionales se dinamizan por la inversión que también se localiza espacialmente. Para el efecto, los recursos de inversión que se producen en la región se asignan sectorialmente conforme a los criterios de rentabilidad relativa y riesgo indicados. Ciertamente, en muchas regiones y, seguramente en el caso de Bogotá, existen una serie de recursos generados fuera de la región que son invertidos en ésta; asemejan a las inversiones extranjeras directas de la economía nacional que vienen predeterminadas sectorialmente

Por cierto, las economías regionales no incluyen mercados de factores como los de divisas y los de crédito. La razón es clara: Las divisas y los recursos del crédito son consolidados nacionalmente y, por lo tanto, sus precios son determinados en mercados nacionales. Por consiguiente, dichos precios (tasa de cambio y tasas de interés) se dan en forma exógena a las economías regionales. Es el caso de la economía bogotana.

Sin embargo, siendo los precios de dichos factores exógenos a la economía regional no quiere decir que sean inconsistentes. De tal modo, su consideración, particularmente en la definición de los precios de los bienes y servicios transables así como de los costos, tiene que ser consistente.

Por otro lado, si la movilidad campo-ciudad es adecuada, los salarios en los mercados laborales no calificados locales se formarían, como se ha mencionado, a partir del cuasi salario rural, relativamente estable gracias a la migración, más el costo de urbanizarse. Este pareciera ser el caso bogotano dada la gran cantidad de desplazados internos, del orden de 4 millones de personas, aún en proceso de migración.

Ciertamente, existe una parte importante del universo laboral bogotano que se rige por salarios mínimos administrados por el Estado nacional. Estos seguirían el salario de mercado mediante ajustes por inflación y por cambios en la productividad. Dicho salario no podría ser menor al salario de mercado así definido, pues se tornaría irrelevante; difícil que sea muy superior, los empresarios se negarían a pagarlo.

En las economías regionales tampoco se define el comportamiento de los medios de pago. Los aspectos monetarios y la cantidad de medios de pago de las economías son definidos nacionalmente. En cierto modo, las economías regionales se adaptan permanentemente a la disponibilidad de medios de pago definida nacionalmente, que acaba siendo transmitida a la economía regional a través de los precios de las divisas y el crédito, principalmente, y en caso de restricción monetaria las regiones más afectadas resultan las menos desarrolladas.

Por tales razones, las economías regionales resultan mucho menos complejas que las nacionales y es posible considerar los mercados de bienes y servicios de la economía nacional como la agregación de los respectivos mercados localizados regionalmente. Estos incluyen demandas y producciones regionales, y sus faltantes o excedentes son importados o exportados desde o hacia otras regiones y países. Cuando estos faltantes y excedentes entre regiones se agregan nacionalmente se saldan. De tal modo, nacionalmente sólo se dan excedentes o faltantes con otros países.

Finalmente, en cada región existen asignaciones fiscales cuyos recursos son de origen nacional y regional. Pero las cuestiones monetarias y los mercados de divisas y de crédito son definidos nacionalmente. Así, sus precios son exógenos a la economía bogotana.

CAPÍTULO II

LA ESTRUCTURA DEL MODELO

El capítulo anterior trató sobre las bases conceptuales de un modelo económico para una región como Bogotá. Como lo que se pretende es analizar el desarrollo dinámico de la economía bogotana, en toda su complejidad, el modelo debe ser multisectorial y multiperíodo. La definición de cuáles mercados de bienes y servicios deben incluirse depende de las características particulares de la economía bogotana.

Pero al considerar la presencia de los principales mercados de la economía, resolviéndose simultáneamente en forma cuantificada, el modelo debe basarse en consideraciones microeconómicas; es decir, ser un instrumento de análisis microeconómico. Tales son los llamados modelos de equilibrio general computable. Dichos modelos pueden producir mejores explicaciones y mejores recomendaciones a los problemas económicos porque toman en cuenta la complejidad de la economía aunque, sin duda, no pueden abarcarla toda.

El presente capítulo incluye una presentación de la estructura de ese modelo económico para Bogotá y de los bloques que lo constituyen.

2.1. La estructura conceptual del modelo

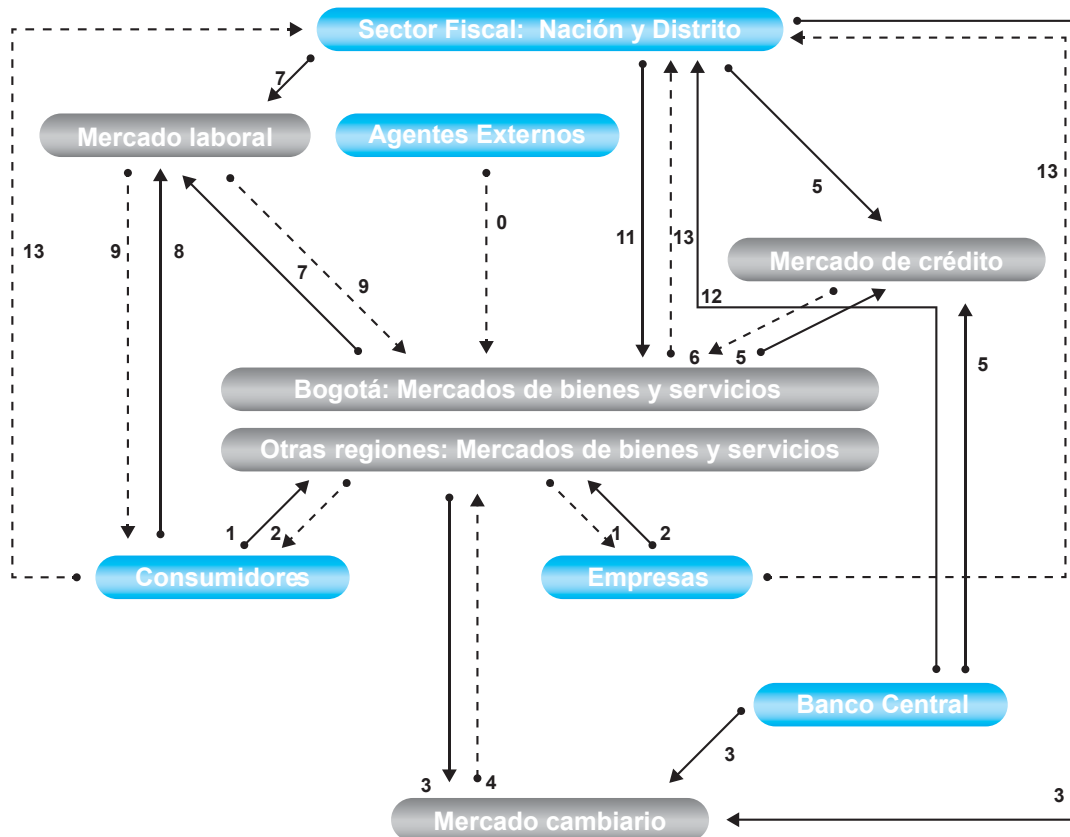
El siguiente gráfico ilustra las relaciones y los flujos entre agentes y mercados en dicho modelo, descritas previamente. Tal como se puede apreciar, el centro del modelo son los mercados de bienes y servicios. A él confluyen las demandas de los agentes nacionales: consumidores, empresas y sector fiscal, quienes demandan bienes y servicios y los segundos, adicionalmente, los ofertan, por los que se pagan determinados precios “acordados” en esos mismos mercados. Adicionalmente, ciertos agentes externos afectan estos mercados, particularmente, a través de los precios internacionales.

Dichos mercados regionales son complementados con las importaciones, las ofertas provenientes de otros mercados extra-regionales, del resto del mundo o del resto del país. A su vez, los excedentes de los mercados regionales satisfacen las demandas de esos mercados extra-regionales a través de las exportaciones de la región.

A su vez, los mercados de bienes y servicios bogotanos se relacionan también con mercados de factores: laborales, cambiario y de crédito. En el caso del primero, sus precios (los salarios) son formados endógenamente a la economía regional. En los otros, los mismos se forman exógenamente. Sobre estos influyen las decisiones del Banco Central. Las interacciones que ocurren al interior de esta economía y sus efectos, no ocurren una sola vez sino que repercuten, produciendo nuevos cambios en lapsos de tiempo

sucesivos hasta alcanzar un nuevo equilibrio. El mismo se da cuando dichos cambios, al reducirse progresivamente, se aproximan a cero.

Gráfico 1: Precios, mercados y agentes en equilibrio general



Nota: Hay tres mercados de factores (divisas, crédito, laboral), varios mercados de bienes y servicios (según número de regiones) y cinco tipos de agentes (identificados en negritas). Las flechas sólidas indican flujos, las flechas suspensivas precios.

- 0 Precios internacionales
- 1 Demanda y oferta de bienes y servicios
- 2 Precios de bienes y servicios
- 3 Demanda y oferta de dólares
- 4 Tasa de cambio
- 5 Oferta de fondos, demandas de créditos
- 6 Tasas de interés
- 7 Demandas laborales
- 8 Ofertas laborales
- 9 Salarios
- 10 Gasto fiscal
- 11 Ingreso fiscal
- 12 Financiamiento fiscal
- 13 Impuestos

Fuente: Adaptado de César Ferrari, *Política Económica y Mercados*, PUJ 2005, 2008, página 223.

2.2. Los bloques del modelo

Esas relaciones pueden también diagramarse en diferentes bloques para mostrar los diferentes elementos del modelo. Cada bloque corresponde a una hoja de cálculo en el archivo de Excel empleado en la construcción del modelo. El archivo Excel incluye también una hoja para cada año de la proyección. 2005 fue definido como el año base de la proyección.

El modelo se construyó para proyectar entre los años 2005 y 2015. No obstante, se le agregó una rutina que permite proyectar el comportamiento del PIB hasta el año 2038 a partir de los ciclos económicos previos. Aunque el comportamiento de dichos ciclos tiene, ciertamente, que ver con una serie de elementos que no tienen por qué ser similares en periodos distintos, como por ejemplo los precios internacionales, se esperaría que su regularidad sí sea similar.

El **bloque principal** incluye la matriz de flujos intersectoriales, su correspondiente matriz insumo producto, así como la matriz de demanda y oferta agregadas para Bogotá. Cada fila de la matriz intersectorial y de la matriz de demanda y oferta agregadas corresponde a un sector específico y muestra sus diferentes componentes de demanda y oferta.

Las matrices originales son las construidas por el DANE para el año 2005 y se encuentran desagregadas a 55 sectores. Para facilitar el análisis sin perder las características de la economía bogotana fueron agregadas a 28 sectores. Para los otros 10 años de la proyección, las matrices intersectoriales se construyeron a partir de los valores brutos de producción (VBP) sectoriales y las matrices insumo producto actualizadas por precios para cada año, proyectados endógenamente por el modelo.

La matriz de flujos intersectoriales muestra en cada columna la estructura de costos (lo que cada sector compra de los demás sectores) y la de valor agregado (salarios, utilidades, pagos a capital, impuestos indirectos e intereses) para cada sector económico identificado. El valor agregado para cada sector define el producto interno bruto (PIB) sectorial.

La matriz de demanda y oferta agregadas comprende columnas de consumo intermedio, consumo de hogares, gasto público, inversión privada, pública e inversión extranjera directa, exportaciones e importaciones, del resto del país y del resto del mundo, y VBP.

El consumo intermedio y de hogares, la inversión privada, las exportaciones e importaciones, el VBP y el PIB sectoriales, así como agregado, son determinados

endógenamente por el modelo. El gasto público, la inversión pública y la inversión extranjera directa son exógenos. Los primeros corresponden a instrumentos de política.

El consumo intermedio es determinado por las demandas de los diferentes sectores a cada uno de los sectores. Resulta de agregar horizontalmente las diferentes celdas de cada fila de la matriz de flujos.

El consumo de los hogares en el año base corresponde a la estructura de gasto de las familias recogida por el DANE para la ciudad de Bogotá. Para los siguientes años, dicha estructura de consumo es actualizada considerando una función de demanda tipo Cobb-Douglas para cada sector.⁸ De tal modo, el consumo sectorial de los hogares varía en función del comportamiento de los respectivos precios y el ingreso disponible, ponderados por las respectivas elasticidades precio e ingreso.

Las elasticidades ingreso consideradas son las estimadas para Bogotá por Niño (2005).⁹ Suponiendo sectores con productos homogéneos suficientemente agregados, por la condición de homogeneidad que deben satisfacer las funciones de demanda, las elasticidades precio fueron consideradas iguales en valor absoluto y con signo contrario a las elasticidades ingreso. De otra parte, para garantizar consistencia en la estimación, se aseguró que el sistema de funciones de demanda satisficiera la llamada Condición de Engel; es decir, que la suma de las elasticidades ingreso ponderadas por su respectiva participación en el gasto, definida por la estructura de consumo, debe ser igual a la unidad.

Las variaciones del ingreso disponible fueron estimadas por el modelo a partir de las variaciones de las utilidades y de los salarios del componente de valor agregado de la matriz de flujos intersectoriales. Incrementos en las tasas de impuesto a la renta, predial y automóviles disminuyen el ingreso disponible.

El consumo intermedio más las demandas de los hogares, del sector público y de la inversión determinan la demanda interna. En el caso de los sectores transables, cuando la demanda interna sobrepasa la producción bogotana (VBP), el saldo es

8 Las llamadas funciones de demanda Cobb-Douglas, por el nombre de sus autores, son funciones exponenciales de forma $z_i = y^a p_s^b p_i^c$ donde "z_i" representa la cantidad demandada del bien o servicio "i", "y" el ingreso respectivo del consumidor, "p_s" los precios de los bienes o servicios sustitutos o complementarios de "i" y "p_i" el precio del propio bien o servicio. Los exponentes "a", "b" y "c", representan las respectivas elasticidades con respecto al ingreso, a los precios sustitutos o complementarios y al precio propio; es decir, el cambio proporcional en la cantidad de demanda generado por un cambio proporcional en la variable respectiva. Se supone que dichas elasticidades son exógenas y relativamente estables y representan las preferencias del consumidor. Las funciones Cobb-Douglas son bien comportadas desde el punto de vista micro-económico, es decir satisfacen las condiciones teóricas de las funciones de demanda, y por su facilidad de linealización son usadas con frecuencia en las estimaciones econométricas de dichas demandas.

9 Claudia Patricia Niño, Trabajo de Grado de Maestría en Economía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2005.

satisfecho con importaciones; cuando la demanda resulta inferior, el saldo es exportado. Cuando los productos sectoriales no son transables, exportaciones e importaciones son iguales.

El **bloque de precios endógenos** incluye los algoritmos para estimar la variación endógena de los precios, costos, utilidades unitarias y salarios. Precios menos costos determinan las utilidades sectoriales por unidad de producto. En el caso de los sectores transables, la variación anual de sus precios depende de la de los precios internacionales correspondientes y de las variaciones de la tasa de cambio, de las tasas de interés y de los impuestos indirectos. Para los sectores no transables, la variación anual de los precios está determinada endógenamente por las variaciones en los costos de producirlos, es decir, en las variaciones de los costos de los insumos intermedios, del valor agregado y de la productividad de insumos y factores, definidos a partir de la tabla de insumo producto para cada año.

Las proyecciones de los salarios fueron formuladas considerando que el 30% de la población ocupada recibe un salario mínimo que es actualizado anualmente conforme a la tasa de inflación pasada. Para el 70% se consideró que el salario es definido, como se ha indicado, por un ingreso mínimo campesino, un cuasi salario, de carácter estable, más un monto correspondiente a los gastos adicionales del migrante por vivir en la ciudad (costos de urbanización) que antes de migrar no tenía. De tal manera, la tasa de crecimiento del salario para esta porción de la población ocupada está definida por las variaciones que se dan entre los precios de los bienes y servicios no transables y de los transables, ponderados por su respectiva participación en la canasta del consumidor.

El **bloque de inversión** provee la principal fuente de dinamización del modelo. En el caso de los sectores transables, la expansión productiva es posible por el incremento de la capacidad instalada de producción como consecuencia de la inversión privada, pública y extranjera en el respectivo sector. La inversión sectorial dividida por el coeficiente capital producto marginal sectorial, define el monto de la expansión de la capacidad de producción.

Se considera que dicho incremento de capacidad productiva se da con un rezago de un año respecto a la aplicación de la inversión en el sector respectivo, en mérito a la maduración de la inversión. Sin embargo, la inversión genera un incremento de la demanda en el presente. Al invertirse en un sector, se adquieren máquinas y equipos, así como se demandan servicios de construcción, de ingeniería y administrativos. Esta inversión por origen es estimable a partir de la inversión de destino y la matriz de conversión de la inversión de destino en inversión por origen.

En el caso de los servicios no transables, la expansión productiva se da por demanda. Ello implica un supuesto de capacidad instalada ociosa que es mantenida en previsión de crecimientos futuros de la demanda mediante la aplicación de inversión en dichos sectores.

El monto de la inversión privada depende en gran medida de los recursos de inversión disponibles. Esos recursos están dados por las utilidades de la actividad económica, descontados los impuestos directos y los montos distribuidos entre los accionistas. Se considera que el ahorro de las familias es diminuto. Si las utilidades se incrementan, la tasa de impuestos directos disminuye y disminuye la distribución de utilidades, aumentan los recursos de inversión. Los recursos pueden incrementarse también con el saldo del crédito menos los depósitos, dada una tasa de interés activa definida nacionalmente. Si la tasa de interés aumenta, no sólo reduce los montos de crédito, reduce también el número de sectores reales pasivos de inversión; la tasa de interés define el piso de la inversión.

Los recursos de inversión son distribuidos sectorialmente de acuerdo a la rentabilidad de la inversión del periodo anterior definida por la relación entre utilidades e inversión en el sector respectivo. El mecanismo de distribución implica que los inversionistas responden eficientemente a estímulos de rentabilidad y distribuyen proporcionalmente sus recursos de acuerdo a la rentabilidad sectorial y a una probabilidad subjetiva de ocurrencia del evento.

Complementarios son los **bloques de demanda y producción**. El primero muestra en forma organizada, para todos los años de la proyección, las demandas sectoriales de diversas fuentes que se consideran en las matrices anuales de demanda y oferta agregadas. El segundo permite estimar los VBP sectoriales para los diferentes años a partir de inversiones en el caso de los sectores transables y de incrementos en la demanda en los no transables. Estos VBP se emplean en la actualización anual de las matrices intersectoriales.

El **bloque externo** permite estimar las exportaciones e importaciones con el resto del mundo y el resto del país. Como se indicó, en el caso de los bienes y servicios transables, el equilibrio entre la demanda y oferta agregadas sectoriales se logra cuando el faltante o sobrante es importado o exportado, respectivamente. Dicho saldo se descompone en saldos con el resto del país y con el resto del mundo. Los montos de importaciones y exportaciones de Bogotá con el resto del mundo son definidos por la tasa de cambio dada (y la política de reservas internacionales del banco central). De tal modo, la diferencia que equilibra la demanda y oferta agregadas sectoriales, descontadas las transacciones con el resto del mundo, tiene que corresponder a transacciones con el resto del país.

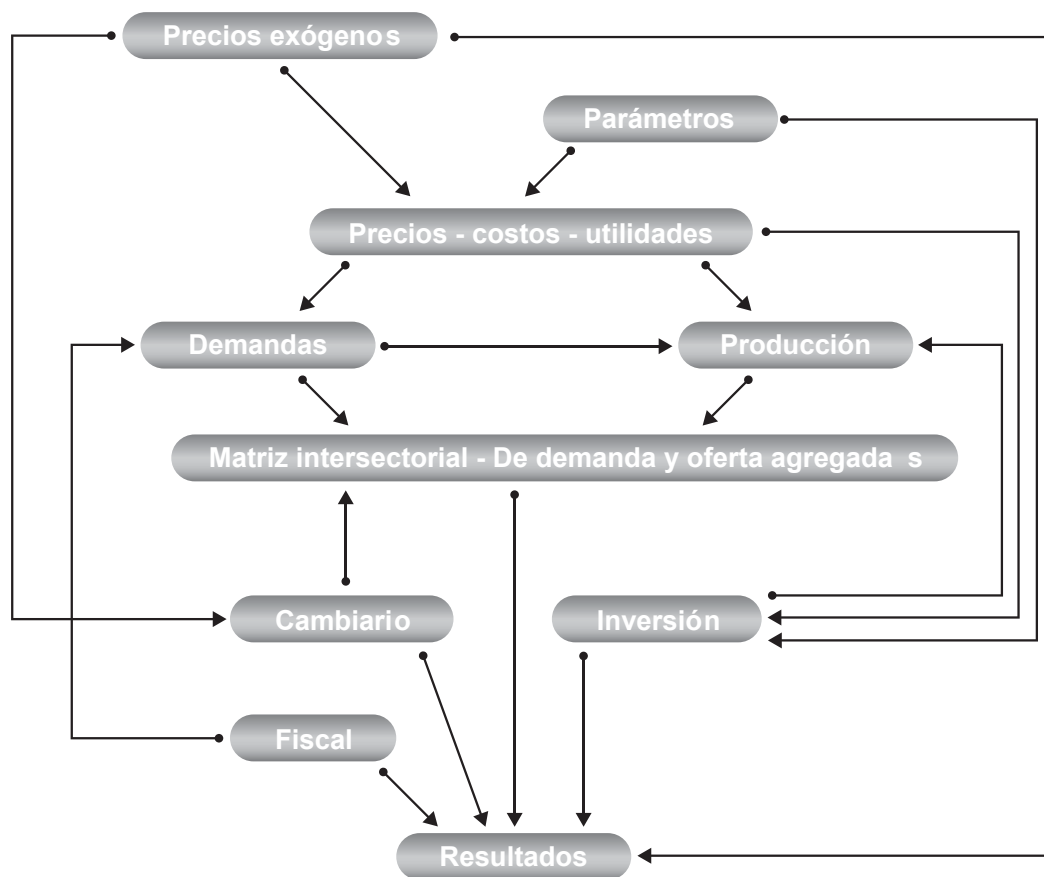
El modelo cuenta con un **bloque fiscal**. Para los fines del comportamiento de la economía bogotana, como se mencionó, interesan los ingresos, gastos y financiamiento fiscales consolidados, independiente de la instancia administrativa donde se originan o destinan. Sin embargo, para un mejor diseño de la política fiscal bogotana y una mejor estimación de sus consecuencias sobre la economía de la ciudad capital, dicha consolidación parte de un desagregado fiscal conforme a la estructura fiscal de Bogotá.

El **bloque de precios exógenos**, precios internacionales, tasa de cambio y tasas de interés, e impuestos, reúne la definición exógena al modelo de dichos precios. Los primeros se plantean según las tendencias, los segundos a través de una ecuación de comportamiento que permite su consideración exógena en forma consistente, los impuestos como instrumentos de política.

El **bloque de parámetros** empleados en las proyecciones, también exógenos, incluye las elasticidades, los coeficientes capital producto sectorial y la matriz de conversión de la inversión. Como se ha mencionado, se tomaron las elasticidades ingreso estimadas para Bogotá por Niño (2005). Dado el supuesto de productos suficientemente agregados y homogéneos, sin bienes sustitutos ni complementarios y considerando la condición de homogeneidad de las funciones de demanda, las elasticidades precio propio se tomaron iguales a las elasticidades ingreso con signo negativo. Los coeficientes capital producto fueron estimados a partir de las Cuentas Nacionales y de la información de inversión de la Encuesta Anual Manufacturera. La matriz de conversión de la inversión de destino a inversión por origen puede estimarse a partir de la estructura de los proyectos. Sin embargo, dicho ejercicio, dispendioso, sobrepasa el ámbito de la construcción de este modelo. De tal manera, se supuso una matriz de conversión con un criterio de razonabilidad.

Finalmente, el modelo considera un **bloque de resultados** en los cuales se consigna no solamente los principales resultados y los gráficos correspondientes para las proyecciones sectoriales para los diferentes años, sino los principales supuestos exógenos así como los principales instrumentos de política empleados en las proyecciones. El diagrama siguiente presenta los bloques del modelo.

Gráfico 2: Bloques modelo



Fuente: Elaboración propia

2.3. Las ecuaciones del modelo

A partir de dicha información es posible establecer un sistema de ecuaciones cuya solución iterativa, que se asemeja a la sucesión de lapsos de tiempo, permite conocer el equilibrio de la economía. Para plantear dichas ecuaciones es preciso recordar que el modelo considerado en este trabajo, diseñado para la economía de Bogotá, es un modelo de carácter microeconómico.

De tal manera, el conjunto de expresiones algebraicas que se presenta a continuación, que expresan las variables y las relaciones económicas de Bogotá, corresponde a un modelo de equilibrio general computable de carácter dinámico. La variable inversión que se incluye es el elemento que dinamiza el modelo. Las variables están expresadas en niveles.

Mercados de importables (m):

Precio: $p_m = p_m^* f (1+ti) (1+i_p)(1+i_a)$

Donde: p^* : precio internacional,
 f : tasa de cambio,
 ti :tasa de impuestos indirectos (aranceles, impuestos a las ventas o subsidios),
 i_p : tasa de interés pasiva,
 i_a : tasa de interés activa

Demanda: $z_m = y^{am} p_c^{cm}$

Donde: y : ingreso disponible;
 am, aa, as : elasticidades ingreso,
 cm, ca, cs : elasticidades precio

Costos: $c_m = [w L_m + i_a K_m + p_n N_m] (1+i_p)(1+i_a)$

Donde: w : salarios,
 p_n : precios de bienes intermedios,
 L, K, N : coeficientes mano de obra/producto, capital/producto, insumo/producto

Producción: X_m

Importaciones: $im_m = z_m - x_m$

Utilidades: $U_m = (p_m - c_m) x_m$

Mercados de exportables (a):

Precio: $p_a = p_a^* f (1+i_p) (1+i_a)$

Demanda: $z_a = y^{aa} p_a^{ca}$

Costos: $c_a = [w L_a + r K_a + p_n N_a] (1+i_p) (1+i_a)$

Producción: x_a

Exportaciones: $ex_a = x_a - z_a$

Utilidades: $U_a = [p_a - c_a] x_a$

Mercados de no transables (s):

Precio: $p_s = c_s (1 + t)$

Demanda: $z_s = y^{as} p_s^{cs}$

Costos: $c_s = [w L_s + r K_s + p_n N_s] (1+i_p)(1+i_a)$

Producción: $x_s = z_s$

Utilidades: $U_s = i_p [w L_s + r K_s + p_n N_s] (1+i_a) x_s$

Inversión privada en el período t:

Recursos de inversión: $RI_t = \sum_i (1 - t_d) (1 - d) U_{i(t-1)}$

Donde: t_d : tasa de impuestos directos;
 d : coeficiente de distribución de utilidades

Asignación sectorial $cg_{it} = [(p - c)_{it} x_{it}/j_{it} (pr_{it})] / [\sum_{n=1..i} (pr_{nt} (p - c)_{nt} x_n / j_{nt}) + i_{pt}]$

Donde: pr : probabilidad de ocurrencia del evento cierto

Inversión por sector: $j_{it} = cg_{it} RI_t$

Expansión productiva: $x_{it} = x_{i(t-1)} + [j_{i(t-1)}/K_{i(t-1)}]$

Donde: K_{it} : relación marginal capital producto en el sector i en el t tiempo t

Salarios e ingreso disponible:

Salarios indexados: $w_{it} = w_{it-1} (1 + \text{dipc}/\text{ipc})$

Donde: dipc/ipc , inflación de precios al consumidor

Salarios no indexados: $w_{nt} = cw [1 + (\alpha p_s/\beta p_{m,a})]$

Donde: cw : cuasi salario campesino
 α, β : participación sectorial en la canasta de consumo

Ingreso disponible: $y = \{\sum_i w_{i,n} L_{i,n} x_i + \sum_i [U_i + i_a K_i + i_a (wL_i + rK_i + p_n N_i) x_i] d\} (1 - \text{td})$

Donde: td : tasa de impuesto directo

CAPÍTULO III

INFORMACIÓN, ESTADÍSTICAS Y FUENTES

Ciertamente, no basta un buen modelo teórico. En general, los economistas formulan muchos modelos, pero si los plantean en abstracto y al margen de la realidad acaban sin posibilidad de explicarla y menos plantearle soluciones; los modelos acaban sirviendo sólo para explicarse a si mismos. Lo que se requiere es que el modelo explique lo que pretende y permita arribar a proyecciones y soluciones cuantificadas. Para ello, debe partir de una base de datos real que pueda proyectarse.

La mayor parte de la abundante y diversa información empleada en el modelo construido para Bogotá fue recogida de fuentes oficiales: DANE, Banco de la República y Secretaría Distrital de Hacienda. En algunos casos, ha sido estimada por los autores a partir de información primaria de dichas fuentes oficiales. A continuación se identifican las fuentes y se describe la metodología empleada en las estimaciones propias.

3.1. Matriz Insumo Producto

La Matriz Insumo Producto empleada en el Modelo es la Matriz Insumo Producto para Bogotá a Valores Básicos Totales del año 2005 construida por el DANE¹⁰ agregada a 28 sectores. Dicha matriz es una matriz de flujos intersectoriales.

La matriz original cuenta con 55 sectores. La agregación resultó de la necesidad de contar con una matriz que fuera suficientemente desagregada pero con un número de sectores que pudieran ser proyectados. De tal modo, la agregación final dependió de la conveniencia de distinguir entre varios sectores importantes para la economía bogotana y de la disponibilidad de las elasticidades sectoriales, existente para sólo 10 sectores.

La matriz original poseía dos filas correspondientes a: 1) Compras directas en el exterior (resto del mundo y regionales) por residentes y 2) Compras directas en territorio distrital por no residentes. Para la agregación a 28 sectores, dichas filas fueron distribuidas conforme a la estructura de las importaciones y exportaciones para el resto del mundo de la matriz original.

Las matrices de insumo producto y de demanda y oferta agregada de la ciudad de Bogotá usadas en este trabajo para el año 2005 se presentan a continuación. En el Anexo I se muestran los sectores seleccionados y sus correspondientes sectores originales.

10 El autor de dicho trabajo es el Dr. Jorge Centanaro, Consultor del DANE.

Tabla 1. Matriz de Flujos Intersectoriales de Bogotá 2005

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Agropecuaria	Minería	Servicios de electricidad y gas de ciudad	Agua y Saneamiento	Fabricación y elaboración de productos alimenticios, bebidas y tabaco	Fabricación de textiles y prendas de vestir exp. Calzado	Industria del cuero, productos de cuero y fabricación de calzado	Industria y fabricación de productos de madera	Fabricación de papel, imprentas, editoriales e industrias conexas	Fabricación de sustancias químicas industriales	Refinería de petróleo, fabricación de productos derivados del petróleo	Fabricación de productos de caucho y plástico	Fabricación de objetos de barro, loza, porcelana, vidrio y productos de vidrio	Industria básica de metales y fabricación de productos metálicos
1 Agropecuario	5.606	1.115	0	0	1.088.515	145.306	0	28.740	1.200	3.751	0	5.555	0	0
2 Minería	0	661	0	0	13.739	20	0	0	0	881	114.193	214	32.426	83.233
3 Servicios de electricidad y gas de ciudad	0	1.352	1.120.759	21.609	69.370	88.517	2.391	3.969	22.031	31.317	0	46.222	28.284	74.735
4 Agua y Saneamiento	0	602	3.041	30.489	28.495	16.078	1.363	1.857	33.885	1.803	595	4.354	1.881	10.169
5 Fabricación y elaboración de productos alimenticios, bebidas y tabaco	28	0	0	1.239.311	12.039	34.076	390	390	15.872	6.497	380	1.372	3.308	9
6 Fabricación de textiles y prendas de vestir exp. Calzado	224	98	1.467	1.258	6.685	845.643	4.149	21.032	17.478	2.243	0	3.991	735	6.028
7 Industria del cuero, productos de cuero y fabricación de calzado	0	17	754	187	5.058	4.748	95.682	2.703	0	1.078	0	1.265	0	1.183
8 Industria y fabricación de productos de madera	799	158	2.488	155	22.727	1.284	0	75.983	8.440	154	0	2.071	993	3.863
9 Fabricación de papel, imprentas, editoriales e industrias conexas	0	570	2.207	1.876	167.594	37.275	3.176	1.861	519.567	61.420	3.264	20.389	1.689	18.851
10 Fabricación de sustancias químicas industriales	13.803	7.097	5.811	10.413	139.419	241.571	13.404	10.008	113.919	781.421	4.513	818.641	22.022	47.990
11 Refinería de petróleo, fabricación de productos derivados del petróleo	0	2.591	0	6.659	9.210	10.652	833	2.876	11.306	16.133	6.507	822	4.752	4.688
12 Fabricación de productos de caucho y plástico	206	128	3.666	2.545	190.296	45.945	16.563	20.812	29.549	118.141	16.387	134.731	4.458	21.836
13 Fabricación de objetos de barro, loza, porcelana, vidrio y productos de vidrio	0	271	19.253	571	40.151	32	0	3.114	141	26.034	0	13.238	113.187	2.060
14 Industria básica de metales y fabricación de productos metálicos	54	264	28.074	7.377	63.563	6.053	12.644	8.408	12.634	23.632	6.302	6.098	23.120	674.906
15 Fabricación de maquinaria	54	8.123	56.562	12.091	50.405	67.344	3.357	1.863	37.967	21.691	1.525	12.373	8.609	17.945
16 Fabricación de material de transporte	0	216	1.313	5.053	10.263	9.571	0	357	5.126	3.171	1.017	3.985	0	4.309
17 Construcción y obras de ingeniería	0	0	51.704	27.354	4.149	3.948	314	632	2.358	3.816	142	1.040	581	627
18 Comercio	3.848	3.522	17.704	7.914	256.402	126.598	35.269	24.187	202.566	151.569	10.395	99.458	24.728	68.728
19 Servicios de Hotelaria y Restaurantes	0	306	2.985	779	13.501	14.725	991	628	8.761	28.178	626	6.576	1.976	5.399

Continuación Tabla 1. Matriz de Flujos Intersectoriales de Bogotá 2005

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	Fabricación de maquinaria	Fabricación de material de transporte	Construcción y obras de ingeniería	Comercio	Servicios de Hotelería y Restaurantes	Transporte	Servicio de correo y telecomunicaciones	Servicio de intermediación financiera	Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda	Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios	Servicios de administración Pública	Servicios sociales de mercado Distrital	Servicios sociales de mercado	Servicios domésticos
1 Agropecuario	141	40	2.077	0	364.799	0	0	0	0	0	51.912	4.172	11.978	0
2 Minería	862	1.310	108.214	0	0	0	0	0	0	0	599	0	1.133	0
3 Servicios de electricidad y gas de ciudad	20.480	17.647	34.992	206.528	183.639	55.437	130.300	74.217	3.170	94.423	171.585	29.194	420.915	0
4 Agua y Saneamiento	7.874	6.860	6.314	33.562	53.480	17.314	15.201	6.259	651	33.306	32.058	5.884	79.991	0
5 Fabricación y elaboración de productos alimenticios, bebidas y tabaco	3.341	0	0	1.809	1.110.237	7.747	563	1.922	191	726	94.665	11.712	22.202	0
6 Fabricación de textiles y prendas de vestir exp. Calzado	14.539	24.509	27.969	4.218	54.104	3.346	12.941	15.402	136	53.319	98.291	14.336	100.636	0
7 Industria del cuero, productos de cuero y fabricación de calzado	1.859	22.378	12.407	2.478	0	2.502	1.538	0	0	495	16.814	334	698	0
8 Industria y fabricación de productos de madera	16.703	2.969	344.859	0	16.105	1.321	18.762	5.207	522	2.994	11.747	7.536	19.978	0
9 Fabricación de papel, imprentas, editoriales e industrias conexas	39.252	14.984	6.247	243.189	35.961	112.398	261.135	187.290	5.845	209.840	188.111	34.905	239.285	0
10 Fabricación de sustancias químicas industriales	109.579	41.601	110.715	26.907	26.113	4.492	7.712	2.123	0	32.288	155.493	5.222	661.287	0
11 Refinería de petróleo, fabricación de productos derivados del petróleo	14.204	2.009	6.250	39.076	9.313	1.030.085	117.277	386	0	83.771	91.912	1.468	47.312	0
12 Fabricación de productos de caucho y plástico	72.204	75.202	301.097	254.491	40.321	184.472	38.281	4.649	1.698	30.995	64.434	13.671	152.591	0
13 Fabricación de objetos de barro, loza, porcelana, vidrio y productos de vidrio	32.234	43.540	1.627.965	0	11.311	0	6	0	0	4.159	0	0	991	0
14 Industria básica de metales y fabricación de productos metálicos	203.952	203.804	1.243.456	13.313	6.766	28.342	2.818	4.436	0	143.763	20.823	3.117	37.873	0
15 Fabricación de maquinaria	213.122	594.251	142.676	116.566	30.937	66.159	126.143	145.814	452	206.400	407.931	33.374	216.624	0
16 Fabricación de material de transporte	9.144	577.899	42.912	53.220	0	5.069	0	8.276	0	640.695	150.477	685	1.365	0
17 Construcción y obras de ingeniería	2.898	0	116.628	2.197	29.522	49.306	40.596	18.171	216.255	60.950	20.475	4.471	21.896	0
18 Comercio	105.480	175.356	479.823	155.900	143.454	386.226	134.367	78.449	2.441	174.592	238.322	23.296	335.473	0
19 Servicios de Hotelería y Restaurantes	7.597	13.254	231	78.983	24.263	62.579	62.551	7.973	437	295.675	90.737	21.025	125.632	0
20 Transporte	59.569	79.512	64.621	667.998	100.394	1.181.366	118.590	157.496	36.912	302.819	146.446	17.699	120.674	0
21 Servicio de correo y telecomunicaciones	9.105	16.628	6.141	290.078	44.511	81.675	435.415	124.958	6.219	225.251	74.545	19.048	167.356	0
22 Servicio de intermediación financiera	9.196	61.569	720.342	152.288	65.004	208.665	462.692	1.029.894	74.883	321.903	1.764.096	40.652	283.278	0

Continuación Tabla 1. Matriz de Flujos Intersectoriales de Bogotá 2005

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
BOGOTÁ: MATRIZ DE FLUJOS 2005 (MILLONES DE PESOS)	Fabricación de maquinaria	Fabricación de material de transporte	Construcción y obras de ingeniería	Comercio	Servicios de Hotelería y Restaurantes	Transporte	Servicio de correo y telecomunicaciones	Servicio de intermediación financiera	Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda	Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios	Servicios de administración Pública	Servicios sociales de no mercado Distrital	Servicios sociales de mercado	Servicios domésticos
23 Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda	11.465	6.907	4.725	592.147	128.276	31.298	194.555	218.059	98.558	267.775	25.267	13.314	291.162	0
24 Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios	119.248	194.518	6.287	906.869	147.043	1.962.158	767.831	687.639	91.318	1.668.245	317.492	52.230	695.311	0
25 Servicios de administración Pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26 Servicios sociales de no mercado Distrital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.544	0
27 Servicios sociales de mercado	5.655	18.069	0	98.367	16.161	66.907	252.762	19.358	26.601	59.763	144.014	86.837	1.168.335	0
28 Servicios domésticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usos totales a precios básicos	1.089.702	2.194.816	5.416.948	3.940.183	2.641.717	5.548.864	3.202.035	2.797.976	566.291	4.934.146	4.378.268	444.185	5.227.521	0
Impuestos menos subvenciones sobre la producción y las importaciones	57.071	95.497	222.110	118.446	108.403	550.193	155.642	71.117	5.364	157.626	167.381	10.762	150.826	0
Valor de insumos	1.146.774	2.290.314	5.639.058	4.058.629	2.750.120	6.099.057	3.357.676	2.869.093	571.655	5.091.772	4.545.649	454.947	5.378.347	0
Remuneración de los asalariados	348.612	205.963	1.614.833	3.338.044	1.061.867	1.555.587	785.247	2.177.558	45.440	2.822.510	5.640.091	980.084	2.948.559	482.533
Costos financieros imputados	168.369	339.119	836.967	608.794	408.169	857.350	494.743	432.313	87.497	762.370	676.482	68.631	807.699	0
Excedente bruto de explotación	470.539	181.697	1.548.094	5.668.911	172.684	928.622	2.242.055	4.103.025	7.755.799	5.324.004	-676.482	-68.631	3.566.448	0
Consumo de capital fijo	57.420	95.311	429.995	356.520	57.679	338.091	321.693	266.579	3.380	132.076	0	0	147.260	0
Impuestos indirectos	40.982	33.221	308.301	142.673	17.323	113.450	148.994	-344.271	9.003	191.309	72.337	5.985	243.159	0
Subsidios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor agregado	1.085.921	855.310	4.738.190	10.104.943	1.717.722	3.793.099	3.992.733	6.635.203	7.901.119	9.232.270	5.712.428	986.069	7.713.124	482.533
Valor agregado precios 2005	1.085.921	855.310	4.738.190	10.104.943	1.717.722	3.793.099	3.992.733	6.635.203	7.901.119	9.232.270	5.712.428	986.069	7.713.124	482.533
Valor bruto de producción	2.232.695	3.145.624	10.377.248	14.163.572	4.467.843	9.892.156	7.350.409	9.504.296	8.472.774	14.324.042	10.258.077	1.441.016	13.091.471	482.533
Estructura del PIB sectorial	1,4%	1,1%	6,1%	13,0%	2,2%	4,9%	5,1%	8,5%	10,2%	11,9%	7,4%	1,3%	9,9%	0,6%
Remuneración (a salarios de 2005)	330.125	195.040	1.529.198	3.161.027	1.005.556	1.473.094	743.605	2.062.081	43.031	2.672.831	5.340.995	928.110	2.792.196	456.944
Estructura de ocupación	1,27%	0,75%	5,90%	12,20%	3,88%	5,69%	2,87%	7,96%	0,17%	10,32%	20,62%	3,58%	10,78%	1,76%
Índice de ocupación	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: MOBOGOTA

Tabla 2. Matriz de Demanda y Oferta Agregadas de Bogotá 2005

BOGOTÁ: MATRIZ DE FLUJOS 2005, (MILLONES DE PESOS)		Con. Intermedio	Con. Hogares	Gasto públ.	Inv privada	Inv pública	Inv extranjera directa	AJUSTE	Demnd. Interna	Exp/imp resto mundo	Exp/ imp resto COLOMBIA	VBP	Oferta agregada	Exp total	Imp total	Demanda agregada
1	Agropecuaria	1.714.906	1.395.120	0	0	0	0	0	3.110.027	-354.685	-2.615.225	140.117	3.110.027	0	-2.969.910	3.110.027
2	Minería	357.484	11.445	0	0	0	0	0	368.929	-270.210	6.476	105.195	368.929	0	-263.734	368.929
3	Servicios de electricidad y gas de ciudad	2.953.082	982.285	0	0	0	0	0	3.935.367	0	-933.840	3.001.527	3.935.367	0	-933.840	3.935.367
4	Agua y Saneamiento	433.367	799.794	0	0	0	0	0	1.233.161	-18.877	93.025	1.307.310	1.307.310	74.148	0	1.307.310
5	Fabricación y elaboración de productos alimenticios, bebidas y tabaco	2.568.418	6.613.481	0	0	0	0	0	9.181.899	-488.799	-1.729.505	6.963.595	9.181.899	0	-2.218.305	9.181.899
6	Fabricación de textiles y prendas de vestir exp. Calzado	1.334.775	1.373.512	0	0	0	0	0	2.708.287	12.302	968.479	3.689.068	3.689.068	980.781	0	3.689.068
7	Industria del cuero, productos de cuero y fabricación de calzado	174.178	169.341	0	0	0	0	0	343.519	-103.025	226.724	467.217	467.217	123.698	0	467.217
8	Industria y fabricación de productos de madera	567.817	246.820	0	98.713	43.461	16.477	0	973.289	-106.431	-348.285	518.573	973.289	0	-454.716	973.289
9	Fabricación de papel, imprentas, editoriales e industrias conexas	2.418.182	552.359	0	0	0	0	0	2.970.541	-256.452	234.739	2.948.829	2.970.541	0	-21.712	2.970.541
10	Fabricación de sustancias químicas industriales	3.413.564	886.158	0	0	0	0	0	4.299.722	-2.587.931	1.597.949	3.309.739	4.299.722	0	-989.983	4.299.722
11	Refinería de petróleo, fabricación de productos derivados del petróleo	1.520.092	479.290	0	0	0	0	0	1.999.382	-346.437	-1.334.617	318.328	1.999.382	0	-1.681.054	1.999.382
12	Fabricación de productos de caucho y plástico	1.839.369	-20.792	0	0	0	0	0	1.818.578	-141.663	743.973	2.420.888	2.420.888	602.310	0	2.420.888
13	Fabricación de objetos de barro, loza, porcelana, vidrio y productos de vidrio	1.938.258	53.621	0	0	0	0	0	1.991.880	-152.267	-1.174.970	664.643	1.991.880	0	-1.327.237	1.991.880
14	Industria básica de metales y fabricación de productos metálicos	2.785.596	-6.398	0	37.044	16.310	6.183	0	2.838.734	-786.530	-188.245	1.863.959	2.838.734	0	-974.775	2.838.734
15	Fabricación de maquinaria	2.600.359	1.388.649	0	2.199.566	968.427	367.153	0	7.524.153	-9.128.255	3.836.797	2.232.695	7.524.153	0	-5.291.458	7.524.153
16	Fabricación de material de transporte	1.534.122	834.602	0	1.136.829	500.524	189.760	0	4.195.837	-2.163.027	1.112.814	3.145.624	4.195.837	0	-1.050.213	4.195.837
17	Construcción y obras de ingeniería	680.028	126.119	0	5.954.931	2.621.841	994.000	0	10.376.919	0	329	10.377.248	10.377.248	329	0	10.377.248
18	Comercio	3.466.068	7.306.979	0	823.882	362.740	137.523	0	12.097.192	0	2.066.380	14.163.572	14.163.572	2.066.380	0	14.163.572
19	Servicios de Hotelería y Restaurantes	876.349	2.777.017	0	0	0	0	0	3.653.566	0	814.476	4.467.843	4.467.843	814.476	0	4.467.843
20	Transporte	3.617.215	5.565.808	0	5.857	2.579	978	0	9.192.437	-99.864	799.583	9.892.156	9.892.156	699.719	0	9.892.156
21	Servicio de correo y telecomunicaciones	1.599.989	3.318.904	0	0	0	0	0	4.918.893	-3.851	2.435.367	7.350.409	7.350.409	2.431.516	0	7.350.409
22	Servicio de intermediación financiera	5.374.695	1.780.421	0	0	0	0	0	7.155.116	-473	2.349.654	9.504.296	9.504.296	2.349.180	0	9.504.296
23	Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda	2.055.565	6.326.500	0	56.439	24.849	9.421	0	8.472.774	0	0	8.472.774	8.472.774	0	0	8.472.774
24	Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios	8.958.639	1.457.984	0	377.739	166.311	63.052	0	11.023.726	-189.611	3.489.927	14.324.042	14.324.042	3.300.316	0	14.324.042

Continuación Tabla 2. Matriz de Demanda y Oferta Agregadas de Bogotá 2005

BOGOTÁ. MATRIZ DE FLUJOS 2005. (MILLONES DE PESOS)															
	Con. Intermedio	Con. Hogares	Gasto públ.	Inv privada	Inv pública	Inv extrajera directa	AJUSTE	Demd. Interna	Exp/imp resto mundo	Exp/ imp resto COLOMBIA	VBP	Oferta agregada	Exp total	Imp total	Demanda agregada
25	0	0	10.258.077	0	0	0	0	10.258.077	0	0	10.258.077	10.258.077	0	0	10.258.077
26	3.544	143.410	1.294.062	0	0	0	0	1.441.016	0	0	1.441.016	1.441.016	0	0	1.441.016
27	2.118.954	9.835.028	0	0	0	0	0	11.953.982	-1.912	1.139.401	13.091.471	13.091.471	1.137.489	0	13.091.471
28	0	482.533	0	0	0	0	0	482.533	0	0	482.533	482.533	0	0	482.533
Usos totales a precios básicos	56.904.616	54.879.984	11.552.139	10.691.000	4.707.041	1.784.547	0	140.519.337	-17.187.989	13.591.406	136.922.743	140.084.659	14.580.342	-18.176.936	
Impuestos menos subvenciones sobre la producción y las importaciones	2.334.748	3.982.754	0	431.758	190.095	72.089		7.011.424	0	491.599	7.503.023		491.599		
Valor de insumos	59.239.364	58.862.748	11.552.139	11.122.758	4.897.135	1.856.616		147.530.761	-17.187.989	14.083.004	144.425.766	140.084.659	15.071.941	-18.176.936	
Remuneración de los asalariados															
Costos financieros imputados															
Excedente bruto de explotación															
Consumo de capital fijo															
Impuestos indirectos															
Subsidios															
Valor agregado		85.186.402													
Valor agregado, precios 2005		PIB													
Valor bruto de producción		85.186.402													
Estructura del PIB sectorial	76,26%	75,77%	14,87%	14,32%	6,30%	2,39%	0,00%	113,66%	-22,13%	18,13%	109,66%	180,33%	19,40%	-23,40%	
Remuneración (a salarios de 2005)															
Estructura de ocupación															
Índice de ocupación															

Fuente: MOBOGOTA

3.2. Estructura del consumo

La estructura base del consumo de los hogares se tomó de la estructura de gasto de las familias implícita en la columna de consumo de hogares de la matriz de demanda y oferta agregada de la matriz del año 2005.

Para los siguientes años, la estructura de consumo fue actualizada endógenamente por el modelo considerando una función de demanda tipo Cobb-Douglas para cada sector, dependiente de los precios y el ingreso. Las variaciones en ambos, dadas las respectivas elasticidades, generan una variación en el nivel de consumo que aumenta o disminuye el nivel del año precedente.

3.3. Elasticidades

Las elasticidades ingreso, como se indicó, fueron tomadas de Niño (2005). Las elasticidades estimadas por dicho autor fueron calculadas por el Sistema Cuadrático de Gastos Extendido.

Suponiendo sectores con productos homogéneos suficientemente agregados, por la condición de homogeneidad que deben satisfacer las funciones de demanda, las elasticidades precio fueron consideradas iguales en valor absoluto y con signo contrario a las elasticidades ingreso.

De otra parte, para garantizar consistencia en la estimación, se aseguró que el sistema de funciones de demanda satisficiera la Condición de Engel; es decir, que la suma de las elasticidades ingreso ponderadas por su respectiva participación en el gasto, definida por la estructura de consumo, debe ser igual a la unidad.

3.4. Precios exógenos

En el modelo se distinguen dos tipos de precios exógenos: nacionales e internacionales.

Los precios internacionales son precios formados exógenamente al mercado bogotano y colombiano. Los precios internacionales hasta el 2010 del petróleo, de los otros sectores, agricultura, manufacturas de consumo, intermedias y de capital, así como los de los servicios transables fueron tomados de los precios recogidos por el *International Financial Statistics* del Fondo Monetario Internacional.

Los precios nacionales, que corresponden a dos de los precios básicos de la economía, tasa de cambio y tasas de interés, hasta el 2010 fueron tomados de información estadística del Banco de la República.

Las tasas de interés y la tasa de cambio para los demás años se consideraron como parámetros de simulación. Por otro lado, para lograr consistencia entre ambos se estimó una regresión estructural entre las mismas a partir de un modelo teórico de equilibrio general con base a información de series históricas trimestrales entre 1990 y 2006 (ver Anexo II). De tal manera, aunque no se podría asegurar la ocurrencia de los precios básicos proyectados (dependen de la política económica nacional que se implemente y de los precios internacionales) sí se podría asegurar su consistencia.

La siguiente tabla resume los precios y tasas exógenos considerados

Tabla 3. Precios y tasas exógenos en el Modelo

Precios básicos y tasas	Precios internacionales
Tasa de cambio	Petróleo
Tasa de interés activa	Agropecuarios
Tasa de interés pasiva	Manufacturas consumo
Tasa de bonos del Tesoro (TES)	Manufacturas intermedias
Arancel agropecuario	Manufacturas de capital
Arancel petróleo	Servicios transables
Arancel manufactura consumo	
Arancel manufactura intermedia	
Arancel manufactura capital	
Arancel servicios transables	
Tasa de impuesto a la renta	
Tasa impuesto valor agregado	
Tasa de impuesto predial	
Tasa de impuesto ICA	
Tasa de automoviles	
Tasa de impuesto a la cerveza	

Fuente: Elaboración propia

3.5. Información fiscal

Los gastos de funcionamiento y de inversión ejecutados por el Distrito hasta 2010 se tomaron de información de la Secretaría de Hacienda. A fin de precisar de manera estricta la formación bruta de capital, se discriminó el detalle de la inversión y se excluyó de ella los gastos correspondientes, en particular, a educación y salud que se agregaron a gastos de funcionamiento.

A falta de información sobre inversión ejecutada directamente por el Gobierno Nacional en el Distrito, la misma fue estimada por diferencia. De la información al 2005 de la matriz de demanda y oferta agregadas se restó la inversión ejecutada por el Distrito, considerando además que la inversión del Departamento de Cundinamarca es nula en Bogotá.

La información de los ingresos fiscales generados y captados por el Distrito hasta 2010 fue tomada de la Secretaría de Hacienda del Distrito. Los ingresos tributarios nacionales que se cobraron en Bogotá para el mismo año, fueron tomados de información disponible del Ministerio de Hacienda proporcionales al tamaño de la actividad económica de Bogotá versus el resto del país. Esta última información interesaba básicamente para conocer el monto de los ingresos disponibles después de impuestos de los bogotanos, ingresos que son los que afectan a los mercados en Bogotá.

Las tasas de los impuestos distritales predial, industria y comercio y vehículos consideradas hasta el año 2009 corresponden a las tasas efectivas promedio, calculadas a partir de los ingresos tributarios correspondientes. Las demás tasas son las incluidas en el Estatuto Tributario

Tabla 4. Tasas promedio de impuestos distritales

Impuestos distritales	Tarifa
a) Impuesto predial unificado.	5,2 por mil
b) Impuesto de industria y comercio y el complementario de avisos y tableros.	9,8 por mil
c) Impuesto sobre vehículos automotores.	13%
d) Impuesto de delineación urbana.	2,6%
e) Impuesto de azar y espectáculos.	10%
f) Impuesto al consumo de cerveza, sifones y refajos.	48%
g) Impuesto al consumo de cigarrillos y tabaco de procedencia extranjera	55%
h) Sobretasa a la gasolina motor.	25%
i) Sobretasa al ACPM.	6%

Fuente: Secretaría de Hacienda

3.6. Relaciones capital-producto

La relación capital-producto sectorial representa la cantidad de capital necesaria para generar una unidad de producto. Usualmente, la relación capital producto sectorial estimada es la marginal. A partir de ella puede establecerse una relación entre inversión y expansión de la capacidad de producción sectorial.

Para efectos del presente trabajo y a falta de información para Bogotá, dicha relación fue estimada a partir de la información de las cuentas nacionales colombianas para los sectores identificados. Para los sectores agropecuarios y agroindustriales se emplearon los coeficientes estimados para dichas actividades para el Departamento de Putumayo por el Proyecto *Colombian Alternativa Development* del AID.

3.7. Inversión extranjera directa

La información de la inversión extranjera directa en Bogotá se dedujo de la información de balanza de pagos elaborada por el Banco de la República y de información recopilada por la Cámara de Comercio de Bogotá. La mayor dificultad consistió en discriminar que parte de dicho monto correspondía efectivamente a inversión, es decir, a aumentos de capacidad de producción, y que parte correspondía a transferencias de recursos sobre capacidad existente. De tal modo, dicha discriminación se realizó por inspección de los destinos de la inversión descartándose como tal aquella que se refería a compra de activos existentes.

CAPÍTULO IV

PROYECTANDO EL COMPORTAMIENTO ECONÓMICO DE BOGOTÁ

Gran parte del comportamiento económico de Bogotá es consecuencia de la dinámica de la economía internacional. En tal sentido, un ejercicio de prospección obligaría a considerar por lo menos dos escenarios internacionales: 1) con crecimiento y precios elevados de materias primas, y 2) de recesión y precios reducidos de materias primas.

Así mismo deben plantearse escenarios alternativos en términos de tasa de cambio y tasas de interés domésticos pues estas dependen de las políticas nacionales: la caída de los ingresos externos puede generar una devaluación, pero si el gobierno decide financiarse externamente se producirá, por el contrario, una revaluación, como ocurrió a partir del segundo trimestre de 2009. A su vez, al interior de cada uno de ellos podrían plantearse varios sub-escenarios dependiendo de lo que se postule en términos de políticas fiscales locales. Es decir cabe plantearse muchos escenarios.

El propósito de este capítulo no es agotar todas esas posibilidades si no mostrar la potencia de MOBOGOTA a partir de un ejercicio básico que se muestra a continuación. Los datos estadísticos que considera alcanzan en la mayor parte de los casos hasta el 2010. El año base sigue siendo 2005, pero la proyección se inicia en realidad en el 2010 y alcanza hasta el año 2015 con extensión al 2038.

El lector es invitado a experimentar con escenarios alternativos, como los que a título ilustrativo se indican al final de este capítulo, tanto en términos de supuestos como de política económica. La utilidad del instrumento es que de una manera amigable y rápida permite auscultar muchas alternativas de contexto y de instrumentos de política económica.

4.1. Supuestos

MOBOGOTA requiere ciertos supuestos sobre el contexto internacional y sobre los precios básicos. Los precios internacionales son los de los bienes agropecuarios, del petróleo, de las manufacturas de consumo, intermedias y de capital, los de los servicios transables y la tasa de interés internacional. Los precios básicos son las tasas de interés y la tasa de cambio definidas nacionalmente; el salario, como se indicó, es definido endógenamente.

Para los fines del presente texto se plantearon los siguientes supuestos. El detalle se muestra en el cuadro adjunto (tabla 5). En particular, se consideró que la tasa de cambio promedio anual se devaluaría a partir del 2011 y continuará devaluándose en los años siguientes a una tasa reducida (2%). A su vez, se consideró que la tasa de interés activa promedio aumentaría respecto a la experimentada en 2010 (9.6% anual) y se estabilizaría en esa tasa (12%) durante los años siguientes.

Por su parte, se consideró que el flujo neto de inversión extranjera directa continuará siendo pequeño, mucho menor al de 2008, estabilizándose a partir de 2011 en US\$ 500 millones durante los años siguientes. Así mismo, se consideró que el precio del petróleo alcanzaría un precio promedio de US\$ 85 durante el horizonte de la proyección.

Tabla 5. Supuestos de precios básicos, internacionales e inversión extranjera directa

SUPUESTOS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PRECIOS BÁSICOS											
Devaluación anual	-11,6%	1,6%	-11,9%	-5,4%	9,7%	-12,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Cambio promedio peso/US\$	2.321	2.358	2.078	1.966	2.158	1.899	1.937	1.867	1.904	1.942	1.981
Índice de tasa de cambio	1,00	1,02	0,90	0,85	0,93	0,82	0,83	0,85	0,87	0,89	0,90
Tasa Interés pasiva promedio (CDT)	7,03%	6,31%	8,11%	9,75%	6,36%	3,68%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%
Tasa Interés activa promedio	15,45%	13,47%	15,79%	17,51%	13,18%	9,56%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
Tasa de TES	8,20%	7,09%	7,99%	11,16%	7,97%	7,45%	9,36%	9,36%	9,36%	9,36%	9,36%
Tasa de retención de utilidades	44,00%	39,00%	37,00%	35,00%	34,00%	34,00%	34,00%	34,00%	34,00%	34,00%	34,00%
PRECIOS INTERNACIONALES											
En US\$ y tasas de crecimiento											
Agropecuarios	10,3%	15,1%	15,1%	23,3%	-13,1%	11,8%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Petróleo promedio US\$/baril	56,44	66,05	72,29	99,59	61,69	79,43	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0
Manufacturas consumo	5,8%	3,0%	3,9%	6,4%	-2,6%	4,0%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
Manufacturas intermedias	8,6%	5,4%	3,7%	9,8%	-9,1%	6,8%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%
Manufacturas de capital	2,3%	1,5%	1,8%	2,9%	2,0%	0,2%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%
Transporte	5,0%	17,0%	9,4%	37,8%	-38,1%	28,8%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Servicios transables	5,0%	5,9%	6,4%	8,8%	5,5%	7,0%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%
Tasa de interés internacional	6,2%	8,0%	8,1%	5,1%	3,3%	3,3%	3,3%	4,0%	5,0%	5,0%	5,0%
En millones de dólares											
IED US\$	800	500	1.000	2.000	200	500	500	500	500	500	500
Inversión extranjera directa US\$	1.300	2.300	2.300	4.300	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000	7.500
IED acumulada US\$											

Fuente: MOBOGOTA

Continuación Tabla 6. Instrumentos de política económica; impuestos, gastos y programas especiales

INSTRUMENTOS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Programa especial del Metro											
Inversión millones \$					0	0	0	0	0	0	0
Inversión millones US\$					0	0	0	0	0	0	0
Financiamiento concesión (0), externo (1)					1	1	1	1	1	1	1
Programa de micro-créditos											
Unidades beneficiadas	0	0	0	5.934	0	0	0	0	0	0	0
Crédito individual millones pesos, dos por año	0	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Crédito total otorgado millones US\$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crédito total otorgado millones \$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Financiamiento distrital (1), externo (0)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: MOBOGOTA

4.2. Instrumentos

La política económica se concreta a través de diversos instrumentos. Algunos, aunque afectan a Bogotá, son de responsabilidad de la Nación, como los impuestos a la renta y al valor agregado y el gasto de funcionamiento y la inversión que la Nación realiza en Bogotá. Otros son de responsabilidad local; incluyen, particularmente, impuestos locales y gastos e inversión públicos de responsabilidad de la Ciudad.

MOBOGOTA permite analizar el impacto del gasto público de funcionamiento y de la inversión pública sobre la economía bogotana, así como proyectar el impacto de las tasas de impuestos directos e indirectos, tanto los nacionales como los distritales, sobre la misma. En particular, el modelo permite analizar en detalle el comportamiento del impuesto de industria y comercio (ICA), para los diferentes sectores de aplicación, y del impuesto predial, para los diferentes estratos y construcciones existentes en la ciudad.

Los principales instrumentos que pueden considerarse se muestran en las tablas adjuntas (tablas 6, 7 y 8). El escenario base considera que las tasas de impuestos nacionales, del IVA y las tasas arancelarias serán las mismas que las del año 2007 y que la tasa de impuesto a la renta se mantendrá en 33% conforme a la reforma tributaria nacional aprobada en 2006. A su vez, considera que las tasas locales, en particular del ICA y predial, se mantendrán en los mismos niveles que los del año 2007, aunque considera el aumento de la valorización que sirve de base al impuesto predial que se dio en 2009.

Por su parte, el escenario considera que las transferencias del Gobierno Nacional se incrementarán en términos nominales a una tasa de 5% por año y que el gasto público de funcionamiento así como la inversión pública crecerán al 8% por año hasta el final del horizonte de la proyección.

4.3. Resultados en precios y cuentas reales

Con dichos supuestos de contexto e instrumentos, MOBOGOTA estima que el PIB real bogotano en términos reales creció 2.5% en 2009, por debajo de la tasa de crecimiento de 2008 y mucho menor que la del 2007. Para el 2010, el modelo proyecta un crecimiento del PIB de 2.3% y de 1.2% para 2011. Los siguientes años el PIB se incrementaría progresivamente, llegando a 4.5% en 2015. Al final del periodo de análisis, año 2015, la tasa acumulada de crecimiento del PIB real sería de 48.9%. (Ver tabla 9).

Por su parte, la inflación que el modelo proyecta para 2009 es de 0.9%, menor a lo que proyecta para 2008 (7%), como consecuencia, principalmente, de los menores

Tabla 7. Instrumentos de política económica: Impuesto predial

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
DETALLE TASA IMPUESTO PREDIAL											
Res 1	2,173	2,173	2,173	2,173	5,000	1,800	3,890	2,173	2,173	2,173	2,173
Res 2	2,340	2,340	2,340	2,340	5,000	2,200	3,500	2,340	2,340	2,340	2,340
Res 3	4,387	4,387	4,387	4,387	7,200	3,000	5,940	4,387	4,387	4,387	4,387
Res 4	5,657	5,657	5,657	5,657	9,900	4,000	8,440	5,657	5,657	5,657	5,657
Res 5	6,588	6,588	6,588	6,588	10,900	5,100	10,340	6,588	6,588	6,588	6,588
Res 6	6,944	6,944	6,944	6,944	13,900	5,300	7,100	6,944	6,944	6,944	6,944
Sin estrato	4,552	4,552	4,552	4,552	4,552	4,552	4,552	4,552	4,552	4,552	4,552
Comerciales	7,681	7,681	7,681	7,681	13,900	8,000	7,080	7,681	7,681	7,681	7,681
Financieros	13,296	13,296	13,296	13,296	13,296	13,296	13,296	13,296	13,296	13,296	13,296
Industriales	8,375	8,375	8,375	8,375	9,500	6,700	11,940	8,375	8,375	8,375	8,375
Depósitos y parqueaderos	6,734	6,734	6,734	6,734	9,600	8,200	7,020	6,734	6,734	6,734	6,734
Dotacionales	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360	3,360
Urbanizables no urbanizados y urbanizados no edificados	25,290	25,290	25,290	25,290	16,300	14,100	12,400	25,290	25,290	25,290	25,290
Pequeña Propiedad Rural	3,588	3,588	3,588	3,588	3,588	3,588	3,588	3,588	3,588	3,588	3,588
No urbanizables	2,721	2,721	2,721	2,721	2,721	2,721	2,721	2,721	2,721	2,721	2,721
Rurales	6,818	6,818	6,818	6,818	5,000	5,000	5,000	6,818	6,818	6,818	6,818
Otros	1,859	1,859	1,859	1,859	16,300	14,100	12,400	1,859	1,859	1,859	1,859
Total (promedio)	5,740	5,740	5,740	5,740	11,261	7,017	8,155	5,754	5,754	5,754	5,754

En tasas por mil

Continuación Tabla 7. Instrumentos de política económica: Impuesto predial

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
VALORIZACIÓN PARA IMPUESTO PREDIAL											
Res 1					10,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Res 2					10,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Res 3					13,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Res 4					17,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Res 5					21,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Res 6					25,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sin estrato					40,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Comerciales					43,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Financieros					56,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Industriales					57,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Depósitos y parqueaderos					16,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Dotacionales					60,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Urbanizables no urbanizados y urbanizados no edificados					37,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pequeña Propiedad Rural					37,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
No urbanizables					40,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rurales					43,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Otros					54,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Incremento promedio					32,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente: MOBOGOTA

Tabla 8. Instrumentos de política económica: Impuesto de Industria y Comercio (ICA)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
DETALLE TASA IMPUESTO ICA											
Agropecuario	9,025	9,025	9,025	9,025	9,025	9,025	9,025	9,025	9,025	9,025	9,025
Minería	7,758	7,758	7,758	7,758	7,758	7,758	7,758	7,758	7,758	7,758	7,758
Servicios de electricidad y gas de ciudad	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288
Agua y saneamiento	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288	9,288
Fabricación y elaboración de productos alimenticios, bebidas y tabaco	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Fabricación de textiles y prendas de vestir exp. Calzado	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Industria del cuero, productos de cuero y fabricación de calzado	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Industria y fabricación de productos de madera	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Fabricación de papel, imprentas, editoriales e Industrias conexas	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Fabricación de sustancias químicas industriales	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Refinería de petróleo, fabricación de productos derivados del petróleo	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Fabricación de productos de caucho y plástico	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Fabricación de objetos de barro, loza, porcelana, vidrio y productos de vidrio	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Industria básica de metales y fabricación de productos metálicos	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Fabricación de maquinaria	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Fabricación de material de transporte	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965	7,965
Construcción y obras de ingeniería	6,273	6,273	6,273	6,273	6,273	6,273	6,273	6,273	6,273	6,273	6,273
Comercio	7,636	7,636	7,636	7,636	7,636	7,636	7,636	7,636	7,636	7,636	7,636
Servicios de Hotelería y Restaurantes	11,994	11,994	11,994	11,994	11,994	11,994	11,994	11,994	11,994	11,994	11,994
Transporte	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657
Servicio de correo y telecomunicaciones	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657	6,657
Servicio de intermediación financiera	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100	11,100
Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda	5,533	5,533	5,533	5,533	5,533	5,533	5,533	5,533	5,533	5,533	5,533
Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios	6,440	6,440	6,440	6,440	6,440	6,440	6,440	6,440	6,440	6,440	6,440
Servicios de administración Pública	7,198	7,198	7,198	7,198	7,198	7,198	7,198	7,198	7,198	7,198	7,198
Servicios sociales de no mercado Distrital	8,344	8,344	8,344	8,344	8,344	8,344	8,344	8,344	8,344	8,344	8,344
Servicios sociales de mercado (educación y salud)	10,519	10,519	10,519	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Servicios domésticos	8,033	8,028	8,039	7,887	7,896	7,891	7,880	7,877	7,872	7,868	7,864
Otros (otros y pesca)											
Total (promedio)											

Fuente: MOBOGOTA

precios internacionales compensados por una mayor devaluación. En 2010 la inflación sería 4.5% por el aumento de los precios internacionales y de la tasa de cambio. La inflación acumulada hasta el 2015 sería de 57.5%.

Conviene notar que el modelo produce resultados bastantes cercanos a lo ocurrido en la realidad. En efecto, la inflación que el modelo estima para 2008 en 7% y para 2009 en 0.9% fueron según el DANE 7.7% y 2% (nacionales), respectivamente. Por su parte, la tasa de crecimiento del PIB que el modelo estima para 2008 en 4% y para 2009 en 2.5% fueron en realidad (nacional) 2.5% y 0.4%, respectivamente. Una de las principales razones para esas diferencias seguramente está vinculada a informaciones incompletas sobre precios internacionales, inversión extranjera neta o ejecuciones fiscales nacionales y departamentales.

El modelo estima igualmente el comportamiento de los otros componentes de las cuentas nacionales: consumo privado, gasto público, inversiones privada, pública y extranjera directa (aunque estas dos últimas son exógenas, la primera consecuencia de la política económica vigente, excepto en el estimado de intereses de la deuda, y la segunda de un supuesto de comportamiento externo) y exportaciones e importaciones, tanto del resto del mundo como del resto del país.

En términos de porcentajes del PIB, el consumo privado pasaría de 69.1% en 2005 a 76.6% en 2009 a 74.4% en 2015 y el gasto público de 13.6% a 15.4% y a 14.9% en los mismos años. A su vez, la inversión total evolucionaría de 21% a 21.6% y a 23.2% y la inversión privada de 13.1% a 17.1% y a 18.6%. Por su parte, las exportaciones pasarían de 17.7% a 11.9% y a 13.3%, mientras que las importaciones pasarían de 21.3% a 25.4% y a 25.7%. El comportamiento de la tasa de cambio explicaría estos resultados desfavorables en términos de la balanza comercial.

Las proyecciones de largo plazo (ver tabla 10) muestran un crecimiento promedio anual de 3.8% en la década de los años 2016 y 2025, de 3.5% entre los años 2025-2035 y de 4.8% entre los años 2036 y 2038. Es apenas claro que sin un crecimiento significativo del ahorro y de la inversión en la ciudad es imposible pensar en que crecerá a tasas asiáticas, del 8-10% por año, que permitan reducir la pobreza aceleradamente y en forma significativa.

4.4. Resultados fiscales

En cuanto a las proyecciones fiscales (ver tabla 11), las consolidadas, la suma de las proyecciones de la administración distrital y la de los establecimientos públicos, muestran una relación de ingreso a PIB ligeramente decreciente, de 8.5% en 2009 a 7.9% en 2015, y de egresos a PIB de 8.2% en 2009 a 8.1% en 2015. A su vez, la principal recaudación tributaria del Distrito, ICA, muestra un comportamiento creciente, pasando de 1.7% del PIB en 2009 a 2.3% en 2015. Sin embargo, el impuesto predial muestra una ligera reducción, pasando de 0.8% del PIB a 0.7%.

Tabla 9. Resultados en precios y cuentas reales

RESULTADOS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
En índices y tasas de crecimiento											
Índice Precios al Consumidor	1,00	1,04	1,07	1,16	1,18	1,19	1,26	1,33	1,40	1,47	1,55
Inflación	4,4%	2,6%	2,6%	8,0%	1,6%	1,6%	5,5%	5,3%	5,2%	5,2%	5,1%
Inflación observada nacional	4,5%	5,7%	7,7%	7,7%	2,0%	3,2%					
Inflación acumulada	4,4%	7,1%	15,7%	17,5%	19,4%	19,4%	26,0%	32,7%	39,7%	47,0%	54,5%
Salarios	1.079,24	1.158,50	1.215,82	1.285,01	1.369,47	1.441,50	1.459,81	1.538,46	1.617,16	1.698,25	1.714,52
Variación salarios	7,3%	4,9%	5,7%	6,6%	5,3%	5,3%	1,3%	5,4%	5,1%	5,0%	1,0%
Variación acumulada	7,3%	12,7%	19,1%	26,9%	33,6%	33,6%	35,3%	42,6%	49,8%	57,4%	58,9%
CUENTAS REALES											
En millones de pesos de 2000											
PIB real (dato año 2005 SH)	61.959.344	64.991.898	70.066.556	72.441.254	74.686.584	77.710.611	81.131.022	84.935.584	89.095.544	93.664.712	98.279.622
PIB real (dato año 2005 DANE)	85.186.402	89.355.787	96.332.811	99.597.726	102.684.777	106.842.438	111.545.078	116.775.879	122.495.306	128.777.345	135.122.272
Consumo privado	54.879.994	59.218.134	66.563.908	69.039.437	72.134.391	76.467.316	78.204.807	81.621.317	85.161.868	89.320.061	93.179.840
Gasto público	11.552.139	12.255.358	13.918.529	14.133.386	15.057.023	16.005.165	16.377.789	16.794.663	17.234.232	17.689.291	18.174.923
Inversión privada	11.122.758	18.027.756	17.791.366	18.220.563	19.571.018	21.265.823	20.840.783	23.343.206	25.519.169	27.934.131	30.629.087
Inversión pública	4.897.135	4.654.696	4.846.064	4.606.147	4.526.822	5.037.890	5.263.407	5.517.695	5.786.632	6.069.179	6.380.591
Inv extranjera directa	1.856.616	1.165.042	2.071.852	3.792.553	412.626	971.567	958.666	896.748	888.209	879.823	873.580
Ocupación (índice)	100,0	100,1	106,9	104,5	106,6	114,7	113,5	113,4	113,9	114,9	118,7
Personas ocupadas			2.772.976	2.710.590	2.765.173	2.975.042	2.943.953	2.941.273	2.952.832	2.979.499	3.078.412
Ganancia (+)/Pérdida (-) de ocupación				-62.386	54.563	209.870	-31.089	-2.681	11.559	26.667	98.913
En tasas de crecimiento											
PIB real	4,9%	7,8%	3,4%	3,1%	4,0%	4,0%	4,4%	4,7%	4,9%	5,1%	4,9%
PIB real observado nacional	4,7%	6,7%	6,9%	3,5%	1,5%	4,3%					
PIB real acumulado		4,9%	13,1%	16,9%	20,5%	25,4%	30,9%	37,1%	43,8%	51,2%	58,6%
Consumo privado		7,9%	12,4%	3,7%	4,5%	6,0%	2,3%	4,4%	4,3%	4,9%	4,3%
Gasto público		6,1%	13,6%	1,5%	6,5%	6,3%	2,3%	2,5%	2,6%	2,6%	2,7%
Inversión privada		62,1%	-1,3%	2,4%	7,4%	8,7%	-2,0%	12,0%	9,3%	9,5%	9,6%
Inversión pública		-5,0%	4,1%	-5,0%	-1,7%	11,3%	4,5%	4,8%	4,9%	4,9%	5,1%
Inv extranjera directa		-37,2%	77,8%	83,1%	-89,1%	135,5%	-1,3%	-6,5%	-1,0%	-0,9%	-0,7%
Ocupación		0,1%	6,8%	-2,2%	2,0%	7,6%	-1,0%	-0,1%	0,4%	0,9%	3,3%

Fuente: MOBOGOTA

Tabla 10. Proyecciones de largo plazo

PROYECCIONES DE LARGO PLAZO												
año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Promedio	
Tasa de crecimiento	4,3%	7,2%	2,9%	2,8%	3,7%	4,0%	4,2%	4,4%	4,6%	4,4%	4,3%	
PIB real (pesos 2000)	102.535.564	109.941.223	113.157.285	116.305.039	120.582.294	125.375.133	130.681.140	136.453.034	142.764.942	149.083.511		
PIB nominal	215.513.244	240.321.897	257.246.003	274.978.024	296.494.293	320.610.354	347.546.076	377.412.267	410.665.035	445.994.091		
año	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Promedio	
Tasa de crecimiento	4,3%	6,7%	2,5%	2,5%	3,3%	3,6%	3,8%	4,0%	4,2%	4,0%	3,9%	
PIB real (pesos 2000)	155.431.784	165.815.350	170.005.860	174.256.152	180.074.052	186.534.250	193.656.729	201.368.415	209.768.417	218.108.097		
PIB nominal	483.584.825	536.526.161	572.088.745	609.847.109	655.416.435	706.086.836	762.369.405	824.437.159	893.181.351	965.838.859		
año	2036	2037	2038									Promedio
Tasa de crecimiento	3,8%	6,2%	2,2%									4,1%
PIB real (pesos 2000)	226.453.407	240.385.063	245.639.745									
PIB nominal	1.042.905.804	1.151.349.145	1.223.577.669									

Fuente: MOBOGOTA

Tabla 11. Resultados en cuentas fiscales

CUENTAS FISCALES		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
		En millones de pesos y porcentajes											
Consolidadas													
Ingresos		6.794.517	7.885.685	8.492.537	8.824.707	9.186.495	10.136.856	10.817.542	11.749.449	12.627.839	14.150.689	15.333.058	
como % PIB		8,0%	8,5%	8,3%	7,9%	7,7%	8,1%	7,9%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	
Egresos		6.952.885	8.549.083	9.063.696	9.349.659	9.907.986	10.447.450	11.374.709	12.323.754	13.347.971	14.460.792	15.620.594	
como % PIB		8,2%	9,2%	8,9%	8,3%	8,4%	8,3%	8,3%	8,2%	8,1%	7,9%	7,8%	
Saldo		-158.369	-663.398	-571.159	-524.952	-721.491	-310.594	-557.167	-574.305	-720.131	-310.102	-287.536	
como % PIB		-0,2%	-0,7%	-0,6%	-0,5%	-0,6%	-0,2%	-0,4%	-0,4%	-0,4%	-0,2%	-0,1%	
Saldo de caja		-387.361	9.214	9.214	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	
Saldo de la deuda													
		En millones de pesos y porcentajes											
Interna		1.307.766	1.342.973	2.013.361	2.593.666	3.346.411	3.682.489	4.263.738	4.859.542	5.599.991	5.929.291	6.234.969	
Externa		802.783	540.963	441.734	387.166	393.588	320.930	303.267	270.754	255.853	241.771	228.465	
Total		2.110.548	1.883.936	2.455.094	2.980.833	3.739.999	4.003.419	4.567.005	5.130.297	5.855.843	6.171.063	6.463.434	
como % PIB		2,5%	2,0%	2,4%	2,7%	3,2%	3,2%	3,3%	3,4%	3,5%	3,4%	3,2%	
De la Administración Distrital													
Ingresos		4.749.420	5.686.306	5.902.421	6.266.705	6.201.649	6.783.865	7.481.949	7.925.165	8.782.391	9.774.582	10.890.839	
como % PIB		5,6%	6,1%	5,8%	5,6%	5,2%	5,4%	5,5%	5,3%	5,3%	5,4%	5,4%	
Egresos		4.866.016	6.045.848	6.326.529	6.338.888	6.238.382	6.569.282	7.185.665	7.798.518	8.459.363	9.179.434	9.914.963	
como % PIB		5,7%	6,5%	6,2%	5,7%	5,3%	5,2%	5,3%	5,2%	5,1%	5,0%	4,9%	
Gastos funcionamiento		973.169	1.078.447	1.261.543	1.315.100	1.216.794	1.326.544	1.446.282	1.576.926	1.719.478	1.875.032	2.044.785	
Intereses de la deuda		244.726	256.980	203.723	247.648	287.492	319.279	422.047	478.869	537.744	606.089	636.001	
Inversion		3.648.121	4.710.421	4.861.263	4.776.141	4.734.096	4.923.459	5.317.336	5.742.723	6.202.141	6.698.312	7.234.177	
Saldo		-116.596	-359.542	-424.108	-72.183	-36.733	214.583	296.284	126.647	323.028	595.148	975.876	
como % PIB		-0,1%	-0,4%	-0,4%	-0,1%	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,3%	0,5%	

Continuación Tabla 11. Resultados en cuentas fiscales

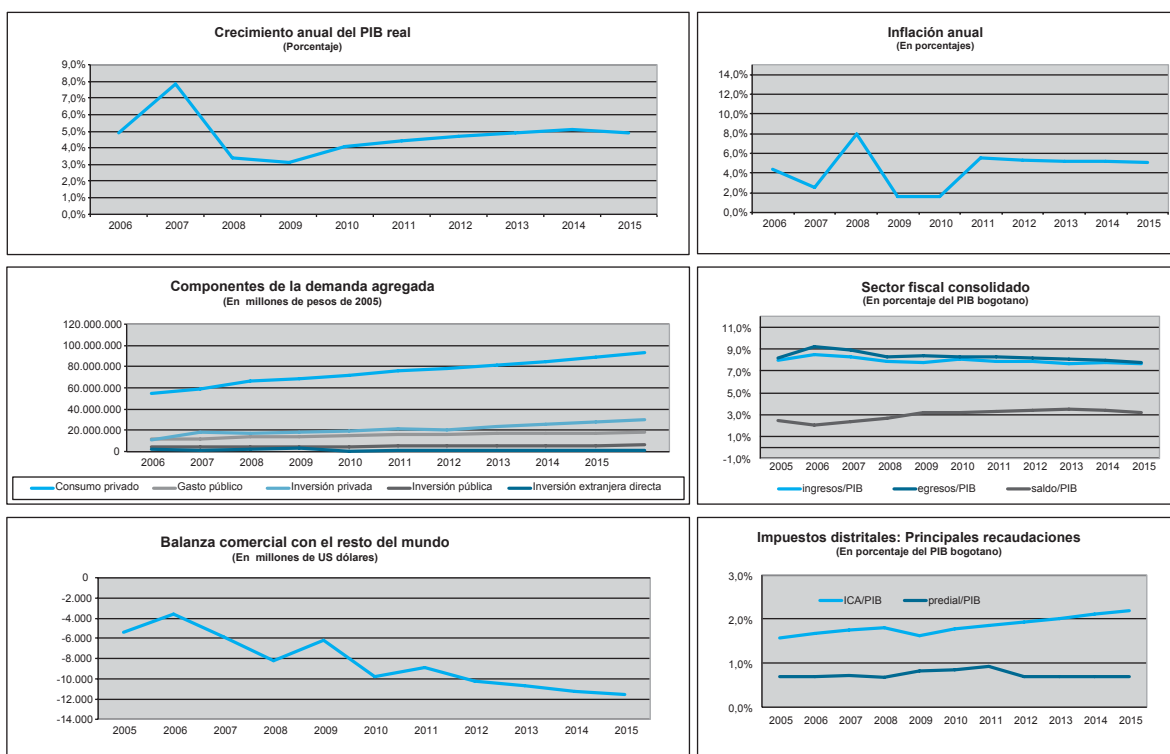
Cuentas Fiscales		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
De los establecimientos públicos												
En millones de pesos y porcentajes												
Ingresos		2.045.097	2.199.378	2.590.116	2.558.002	2.984.847	3.352.991	3.335.593	3.824.284	3.845.448	4.376.107	4.442.219
como % PIB		2,4%	2,4%	2,5%	2,3%	2,5%	2,7%	2,4%	2,5%	2,3%	2,4%	2,2%
Egresos		2.086.870	2.503.235	2.737.167	3.010.771	3.669.604	3.878.168	4.189.044	4.525.236	4.888.607	5.281.358	5.705.631
como % PIB		2,4%	2,7%	2,7%	2,7%	3,1%	3,1%	3,1%	3,0%	3,0%	2,9%	2,8%
Gastos funcionamiento		1.025.750	1.135.967	1.326.115	1.458.613	1.574.191	1.698.939	1.835.476	1.983.383	2.143.406	2.316.540	2.503.628
Intereses de la deuda		2.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión		1.058.920	1.367.268	1.411.052	1.552.158	2.095.413	2.179.229	2.353.588	2.541.853	2.745.201	2.964.817	3.202.003
Saldo		-41.772	-303.857	-147.051	-452.769	-684.758	-525.178	-853.451	-700.952	-1.043.160	-905.251	-1.263.412
como % PIB		0,0%	-0,3%	-0,1%	-0,4%	-0,6%	-0,4%	-0,6%	-0,5%	-0,6%	-0,5%	-0,6%
En millones de pesos												
Recaudaciones principales		1.339.169	1.556.200	1.792.561	2.010.726	1.928.442	2.222.633	2.530.006	2.905.171	3.336.332	3.844.296	4.421.356
Recaudación ICA		1,6%	1,7%	1,8%	1,8%	1,6%	1,8%	1,8%	1,9%	2,0%	2,1%	2,2%
Recaudación Predial		588.264	639.928	736.934	761.374	966.167	1.065.035	1.251.624	1.031.008	1.136.252	1.254.667	1.385.951
como % PIB		0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%	0,8%	0,9%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%

Fuente: MOBOGOTA

Tales comportamientos sugieren que con la política arriba delineada, el Distrito reduciría ligeramente su pequeño déficit. En efecto, el déficit pasaría de -0.3% del PIB bogotano en 2009 a -0.2% en 2015. En ese contexto, la deuda pública del distrito aumentaría ligeramente de 2.9% del PIB en 2009 a 3.6% en 2015.

MOBOGOTA muestra los siguientes gráficos que ilustran los resultados anteriores.

Gráfico 3: Proyecciones económicas



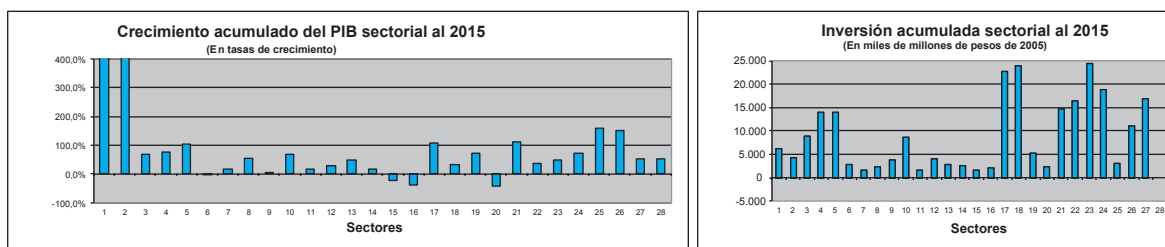
Fuente: MOBOGOTA

4.5. Impactos sectoriales

Los supuestos y la aplicación de los instrumentos de política económica reseñados tendrían impactos sectoriales importantes. En términos de crecimiento sectorial los comportamientos serían diversos. Como se muestra en los gráficos adjuntos, los sectores de producción de bienes y servicios que más crecerían acumuladamente hasta el 2015 serían los sectores 1 (agricultura), 2 (minería), 5 (fabricación de productos alimenticios), 17 (construcción y obras civiles), 21 (correos y telecomunicaciones), 25 (administración pública) y 26 (servicio sociales de no mercado).

Los crecimientos de los servicios (la mayor parte no transables) se explican por incremento de la demanda interna; los de los sectores transables por inversión. En los servicios la inversión se da a fin de mantener la capacidad instalada suficiente para la creciente demanda. La mayor inversión acumulada se daría en los sectores 17 (construcción y obras de ingeniería), 18 (comercio) y 23 (servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda).

Gráfico 4: Crecimientos e inversión sectorial acumulados



Fuente: MOBOGOTA

Ese crecimiento sectorial diverso alteraría la estructura del PIB bogotano respecto a la estructura que prevalecía en 2005: algunos sectores incrementarían su participación, otros la disminuirían, algunos mantendrían su participación (tabla 12).

Tabla 12. Estructuras sectoriales 2005 2015

	Crecimiento acumulado del PIB	Estructura del PIB 2005	Estructura del PIB 2015	Variación Estructura del PIB
1 Agropecuario	752,6%	0,1%	0,7%	427,3%
2 Minería	527,1%	0,1%	0,3%	287,9%
3 Servicios de electricidad y gas de ciudad	67,9%	1,8%	1,9%	3,9%
4 Agua y Saneamiento	75,2%	1,2%	1,3%	8,3%
5 Fabricación y elaboración de productos alimenticios, bebidas y tabaco	104,6%	3,7%	4,6%	26,6%
6 Fabricación de textiles y prendas de vestir excp. Calzado	-3,0%	2,0%	1,2%	-40,0%
7 Industria del cuero, productos de cuero y fabricación de calzado	16,1%	0,2%	0,2%	-28,2%
8 Industria y fabricación de productos de madera	54,9%	0,3%	0,3%	-4,2%
9 Fabricación de papel, imprentas, editoriales e industrias conexas	2,9%	2,0%	1,3%	-36,3%
10 Fabricación de sustancias químicas industriales	70,1%	2,2%	2,3%	5,2%
11 Refinería de petróleo, fabricación de productos derivados del petróleo	16,2%	0,1%	0,1%	-28,1%
12 Fabricación de productos de caucho y plástico	30,6%	1,3%	1,1%	-19,2%
13 Fabricación de objetos de barro, loza, porcelana, vidrio y productos de vidrio	47,7%	0,4%	0,4%	-8,7%
14 Industria básica de metales y fabricación de productos metálicos	18,2%	0,8%	0,6%	-26,9%
15 Fabricación de maquinaria	-20,8%	1,4%	0,7%	-51,0%
16 Fabricación de material de transporte	-37,2%	1,1%	0,4%	-61,2%
17 Construcción y obras de ingeniería	106,9%	6,1%	7,8%	28,0%
18 Comercio	33,2%	13,0%	10,7%	-17,6%
19 Servicios de Hotelería y Restaurantes	71,3%	2,2%	2,3%	6,0%
20 Transporte	-40,5%	4,9%	1,8%	-63,2%
21 Servicio de correo y telecomunicaciones	111,3%	5,1%	6,7%	30,7%
22 Servicio de intermediación financiera	38,5%	8,5%	7,3%	-14,3%
23 Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda	49,2%	10,2%	9,4%	-7,7%
24 Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios	72,8%	11,9%	12,7%	6,8%
25 Servicios de administración Pública	160,0%	7,4%	11,8%	60,8%
26 Servicios sociales de no mercado Distrital	151,7%	1,3%	2,0%	55,7%
27 Servicios sociales de mercado	52,7%	9,9%	9,4%	-5,6%
28 Servicios domésticos	54,4%	0,6%	0,6%	-4,5%
totales	58,6%	100,0%	100,0%	

Fuente: MOBOGOTA

Los cinco sectores que en el 2005, según el DANE, tenían la mayor participación en el PIB bogotano eran comercio (13.0%), servicios a las empresas (11.9%), servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda (10.2%), servicios sociales de mercado (9.9%) y servicios de intermediación financiera (8.5%). Sin duda, la economía bogotana era en dicho año básicamente una economía de servicios: dichos cinco sectores representaban 53.5% del PIB bogotano.

La expansión sectorial como consecuencia del contexto y la política arriba delineada no alteraría significativamente esa situación. En 2015 la economía bogotana seguiría siendo una economía fundamentalmente de servicios pero las importancias relativas serían distintas. En efecto, los cinco sectores más importantes, todos de servicios, representarían 54% del PIB total: servicios a las empresas (12.7%), administración pública (11.8%), comercio (10.7%), servicios sociales (9.4%) y servicios inmobiliarios (9.4%).

Los crecimientos sectoriales que explican dichas modificaciones en la importancia sectorial tienen que ver, principalmente, con mayores rentabilidades relativas que inducen mayores inversiones y, por lo tanto, mayores crecimientos. En la administración pública y los servicios de no mercado distrital el crecimiento tiene que ver con la expansión del gasto público que se postuló.

4.6. Contexto internacional y supuestos

Cualquier simulación sobre el desarrollo de Bogotá debe partir de una adecuada consideración del contexto internacional. Hasta mediados de 2008 el contexto internacional se tradujo en excelentes precios de las materias primas que exporta el país, remesas de migrantes creciente y flujos de capitales abundantes, que le generaron mayores ingresos, en particular a Bogotá su centro administrativo, económico y financiero. Pero cuando se produjo la crisis mundial en 2008-2009 se deprimieron los precios internacionales, las remesas y los flujos de capitales. Así, el ingreso externo se redujo y, en forma consecuente, el interno. De tal manera, la economía nacional y la bogotana redujeron su ritmo de crecimiento.

Como respuesta, los gobiernos y bancos centrales de los países desarrollados y en desarrollo ejecutaron políticas fiscales y monetarias contra-cíclicas, de crédito barato, expansión del gasto público e incremento del endeudamiento público, y lograron, aparentemente, detener la crisis y remontarla.

Pero los esfuerzos tuvieron sus consecuencias y los países más débiles de Europa, los mediterráneos y los centrales, no pudieron sostener su endeudamiento y entraron en crisis de pagos obligando a los europeos más ricos a proporcionarles los recursos para cubrirlos, distrayéndolos de su propio espacio económico. De tal modo, unos y otros se encuentran ahora en un proceso de ajuste fiscal que retraerá su crecimiento en 2010.

Afortunadamente para América Latina, los países con más dificultades no son lo suficientemente grandes como alterar el panorama mundial. Así, mientras la economía

estadounidense y las europeas más grandes continúan recuperándose, y la china creciendo a los ritmos a los que tiene acostumbrados al mundo, los precios mundiales de las materias primas continuarán en su senda de recuperación. La pregunta relevante es si prevalecerá esa dinámica positiva o aparecerá alguna debilidad en las grandes economías y cuanto tiempo durará.

4.7. Escenarios alternativos

Considerando esas situaciones internacionales diversas, cabe cuestionarse qué política económica debería adoptarse mientras se dé una dinámica positiva o negativa, sea para reforzarla o compensarla. Los escenarios que puede analizar el modelo son innumerables.

Un escenario podría corresponder a una situación diferente de precios básicos. Por ejemplo, crecientes dificultades internacionales podrían generar una situación de escasez relativa de divisas que se traduciría en una devaluación importante. Podría continuar con tasas de devaluación pequeñas durante los años siguientes. A partir de ello, se esperaría, ciertamente, un incremento en los precios de los transables y en el año de la devaluación una caída del producto que absorbería parte del crecimiento nominal que podría darse.

Otro escenario posible podría reflejar una modificación en las tasas de los impuestos locales controlados por el Distrito. Podría pensarse en la uniformización de las tasas del ICA a fin de eliminar la dispersión que las caracteriza. Tal decisión significaría, sin duda, una enorme facilidad en el cobro y en el control del tributo y redundaría, seguramente, en un notable incremento en la recaudación de dicho impuesto. Lo mismo podría plantearse con respecto al impuesto predial.

Los estímulos fiscales no implican solamente reducción de impuestos. Pueden provenir también del gasto y de la inversión fiscal. Más allá de los aumentos del gasto y de la inversión pública considerados en el escenario analizado, una evidentemente nueva y considerable expansión de la inversión podría provenir de la construcción del Metro de Bogotá.

Tal situación parece inevitable. Para una ciudad de 8 millones de habitantes, una solución de transporte no masiva ni rápida, como el Transmilenio actual, no tiene forma de resolver el problema de movilidad que afronta y que su propia expansión agudiza cada día. Si no se resuelve de manera eficiente la movilización de sus habitantes y la conexión entre sus mercados, tarde o temprano, la ciudad se bloqueará con un enorme perjuicio para su desarrollo económico de mediano y largo plazo.

La construcción del Metro requiere, por su magnitud, necesariamente, un financiamiento especial, seguramente de fuente externa. La actual situación financiera del Distrito, por más sana que sea, no está en condiciones de financiar por sí sola dicha obra. Una posibilidad es considerarla como una inversión pública con un financiamiento especial que generaría desembolsos iniciales y luego intereses y amortizaciones. Otra puede ser tratarla como concesión a una inversión extranjera directa que, más adelante, con cargo a los retornos en términos de pasajes, remita utilidades y, ciertamente intereses sobre el monto financiado. La ventaja, aparente, de este segundo esquema es que no tendría mayores impactos fiscales.

Un elemento adicional a considerar podría ser la reconstrucción de la malla vial de Bogotá. No es posible lograr desarrollo económico sin una conexión eficiente entre mercados. La inversión en re-construcción de parte de la malla vial deteriorada de Bogotá, aproximadamente de 7,000 kilómetros (considerando un total de 14,000 kilómetros de malla vial), durante 4 años, a partir de 2011, a razón de 1,000 kilómetros por año, tendría un efecto múltiple en la economía de la Ciudad.

En primer lugar, reduciría los costos de transporte y, por lo tanto, los costos de producción, vía una mayor productividad, en prácticamente todos los sectores económicos, mayor cuanto más grande sea el peso del transporte en la estructura de costos respectiva. Dicha reducción, a su vez, inducirían una reducción en los precios de los bienes y servicios no transables (cuyos precios se definen por costos) aumentando su demanda, lo que tendría efectos sobre el producto respectivo. Por su parte, los menores costos generarían mayores utilidades sectoriales. Con mayores utilidades podría esperarse mayor inversión. Mayor inversión y mayor demanda se traducirían en mayor crecimiento económico y mayor expansión del consumo.

Otro escenario de análisis puede incluir un programa especial de crédito. El crédito es un elemento importante para el desarrollo. Permite aumentar la disponibilidad de recursos para la inversión y, con ello, las posibilidades de crecimiento. El monto del crédito actualmente ofrecido por el sistema bancario en Bogotá con relación al PIB es mínimo, muy por debajo de los promedios internacionales. Lo que es más grave, por falta de garantías, propiedades sin legalización, ingresos no permanentes, entre otras razones, el crédito a las poblaciones pobres pero con posibilidades de establecer con éxito pequeños proyectos es prácticamente inexistente, frustrando posibilidades de desarrollo. Muchas veces, los pobres identifican buenas posibilidades de inversión pero no pueden desarrollarlas por falta de financiamiento.

Una posibilidad cierta para superar esa situación sería establecer un esquema de financiamiento no tradicional, de pequeños montos, con garantías solidarias,

mecanismos operativos y aprobaciones crediticias al estilo del Grameen Bank en Bangladesh.¹¹ Su impacto sobre el crecimiento metropolitano sería importante. Podría considerarse la puesta en marcha de un sistema de microcréditos en Bogotá que, por ejemplo, permita otorgar dos microcréditos por año del orden de US\$ 400 por familia cada uno, a plazos de seis meses, con tasas de interés comercial, que se inicie con 15 mil familias para alcanzar a 225 mil familias al año 2105, es decir con un fondo revolvente (que otorga créditos, que una vez amortizados permiten volver a otorgar nuevos créditos) de 180 millones de dólares al final del periodo. El Proyecto Banca Capital del Distrito, en el componente que emplea la metodología indicada, puede visualizarse como un comienzo de este esfuerzo.

Finalmente, podría considerarse la aplicación combinada de varios instrumentos; no puede perderse de vista que la política económica incluye, usualmente, esa combinación. Considerando los escenarios anteriores es posible imaginarse una política que combine una devaluación importante, una reducción notoria de las tasas de interés, una reducción de impuestos locales, la inversión adicional asociada a la construcción del Metro y a la reconstrucción de la mala vial así como un proyecto masivo de microcrédito.

4.8. A modo de conclusión: posibilidades, limitaciones y extensiones

Como se indicó, MOBOGOTA permite analizar una enorme combinación de diversos instrumentos en distintos niveles y diversos escenarios internacionales y nacionales. Así, permite estimar los impactos de los mismos sobre una gran variedad de variables económicas tales como el crecimiento económico, la inflación, el empleo, los salarios y las utilidades.

A partir de estos últimos resultados y alguna información sobre la población receptora correspondiente se podrían deducir impactos sobre la distribución del ingreso. Sin embargo, tal rutina no ha sido introducida en el modelo de manera que calcule por ejemplo un Índice de GINI y su evolución en el tiempo distinguiendo entre asalariados y capitalistas. Podría introducirse sin mayor dificultad.

El modelo no hace una distinción entre diversos tipos de consumidores: ricos, medios y pobres que, ciertamente, tienen preferencias de consumo sectorial diferentes. De tal modo, no logra estimar inflaciones por grupos de ingreso. Sería de interés extenderlo para tal propósito para una mejor caracterización de los efectos sobre la distribución del ingreso. No sería de gran complicación introducir una rutina ad-hoc

11 Para mayor información sobre el Grameen Bank puede consultarse su página web (www.grameen.com). Ver también César Ferrari, Fabio Giraldo, Alfredo Bateman, *Hábitat y el Desafío de las Microfinanzas*, UN-Hábitat, Bogotá 2008.

para el efecto pero sería necesario contar con elasticidades sectoriales diferenciadas por grupos de ingreso.

Una limitación de MOBOGOTA es que considera productividades medias en cada sector. Ello es consecuencia de emplear la matriz insumo producto para Bogotá del DANE que no distingue entre empresas de diferente productividad en cada sector. Tal situación implica que no pueda estimar adecuadamente los impactos de una devaluación o una revaluación sobre los niveles de producción: Una devaluación significativa, *ceteris paribus*, generaría competitividad a empresas con menor productividad y, como consecuencia de dicha situación, la cantidad total producida aumentaría. Lo contrario resultaría en el caso de una revaluación significativa: podría dejar por fuera de competencia a las empresas con menor productividad. Para fines del modelo, la solución sería distinguir en cada sector empresas de baja, media y alta productividad, por lo menos en los manufactureros que son los más afectados por tales variaciones cambiarias.

Por cierto, el empleo de funciones de producción Leontief propias de las tablas de insumo producto, que no admiten variaciones en la combinación de factores e insumos en la producción de un determinado bien o servicio por variaciones en los precios respectivos, podría considerarse como una limitación de MOBOGOTA. El modelo sí incluye una rutina que permite introducir variaciones en los coeficientes de producción por cambios en los precios de insumos y factores que calcula, alterando, por lo tanto, la valorización de los mismos pero manteniendo constante su relación física.

Sin embargo, mientras no existan los recursos suficientes para realizar una inversión que permita modificar la tecnología vigente, aún enfrentando una variación de precios, el empresario no modificará la manera como combina insumos y factores. Ciertamente, esa inversión responderá a consideraciones de rentabilidad. De tal modo, el empresario debería decidir no sólo entre expandir su capacidad de producción entre diferentes sectores si no, también, si modifica o no su productividad en aquellos sectores en los que cuenta con capacidad de producción.

Aunque existen antecedentes y pueden estimarse efectos de la inversión sobre la expansión de la capacidad de producción que se supone se da reproduciendo la tecnología existente (los coeficientes capital producto), lamentablemente no existen indicadores sobre los efectos de la inversión sobre la productividad.

Aunque la lógica es clara (los cambios en los precios darían origen a una inversión que permitiría sustituir la manera como se combinan insumos y productos a fin de

incrementar la utilidad del empresario), como cada tecnología nueva implica un resultado industrial no conocido, es imposible que existan esos indicadores y la información del pasado no resultaría suficiente para estimarlos.

En tal sentido, utilización de elasticidades de sustitución en las funciones de producción con base en información pasada no sería apropiado. Más aún, no existe información seriada sectorial como para estimar elasticidades de sustitución en las funciones de producción sectoriales. Podría intentarse como información en un panel para diferentes empresas en cada sector empleando las encuestas industriales, pero subsiste el problema anterior.

Una posibilidad, como la empleada en MOBOGOTA, es introducir exógenamente cambios en los coeficientes insumo producto como consecuencia, por ejemplo, de la inversión en infraestructura vial, que se traduce en un aumento cierto de la productividad en el componente de transporte en la estructura de costos de todos los sectores (por ejemplo, en forma proporcional a la inversión ejecutada respecto a la inversión total requerida).

Otra posibilidad es considerar matrices insumo producto de dos años distintos. Como la variación en los valores de los coeficientes insumo producto tiene que ser el resultado de variaciones en precios y en las cantidades físicas en que se combinan, conocida la variación de los precios sectoriales, el saldo en los coeficientes tiene que ser el resultado de la variación en las cantidades físicas. El problema radica en conocer qué inversión dio origen a ese cambio tecnológico. Una posibilidad es considerar que esa inversión tiene que ver con rentabilidades relativas. Por lo tanto, del monto total de los recursos disponibles para inversión una parte debería destinarse a expandir capital y otra a modificar la tecnología: el inversionista destinaría de acuerdo a rentabilidades relativas de cada caso proporcionales a las mismas a fin de diversificar su riesgo.

Cuestión adicional sobre las limitaciones del modelo es la no consideración separada del factor tierra dentro de las remuneraciones a los factores que componen el valor agregado. Tal consideración resulta particularmente importante en un modelo que pretende referirse a una ubicación territorial específica. El factor tierra es particularmente importante en la identificación de las posibilidades de expansión de las actividades económicas y residenciales de una ciudad. Para el efecto sería deseable distinguir la remuneración a dicho factor dentro del valor agregado. Tal requeriría un esfuerzo de estimación adicional en la sub-matriz de valor agregado de la matriz de transacciones intersectoriales.

Adicionalmente, existe otro tipo de factores no considerados en MOBOGOTA, e incluso con dificultad para su cuantificación, como la desagregación entre diversos tipos de establecimiento de salud. La inversión en instituciones primarias de salud es ciertamente diferente a la que se requiere para montar hospitales especializados. La ciudad requiere ambos y, evidentemente, tienen efectos distintos sobre la productividad. Es muy probable que una consideración sobre los mismos requiriera otro tipo de estudios complementarios y no necesariamente pueden o son deseables de introducir en un modelo como MOBOGOTA.

Todas estas consideraciones convendrían explorarse con mayor profundidad. Ciertamente superan los alcances del presente trabajo.

ANEXO I: SECTORES SELECCIONADOS Y SU CORRESPONDENCIA

Los sectores considerados en la MIP28 (en negrilla) y los sectores originales agregados en los primeros (sombreados) son los siguientes:

Tabla 13. Sectores incluidos en la Tabla de Insumo Producto

Nuevos	Antiguos	Sectores
1	1	Agropecuario
2	2	Minería
3	3	Servicios de electricidad y gas de ciudad
4		Agua y Saneamiento
	4	Agua
	51	Saneamiento
5		Fabricación y elaboración de productos alimenticios
	5	Fabricación de Productos alimenticios
	6	Elaboración de productos alimenticios diversos
	7	Industria de bebidas
	8	Industria del tabaco
6		Fabricación de textiles y prendas de vestir excp. Calzado
	9	Fabricación de textiles
	10	Fabricación de prendas de vestir, excp calzado
7		Industria del cuero, productos de cuero y fabricación de calzado
	11	Industria del cuero y productos de cuero
	12	Fabricación de calzado, excp de caucho
8		Industria y fabricación de productos de madera
	13	Industria de madera y productos de madera
	14	Fabricación de muebles y accesorios excepto metálicos
9		Fabricación de papel, imprentas, editoriales e industrias conexas
	15	Fabricación de papel y productos de papel
	16	Imprentas, editoriales e industrias conexas
10		Fabricación de sustancias químicas industriales
	17	Fabricación de sustancias químicas industriales
	18	Fabricación de otros productos químicos
11		Refinería de petróleo, fabricación de productos derivados del petróleo
	19	Refinerías de petróleo
	20	Fabricación de productos diversos derivados del petróleo

Continuación Tabla 13. Sectores incluidos en la Tabla de Insumo Producto

Nuevos	Antiguos	Sectores
12		Fabricación de productos de caucho y plástico
	21	Fabricación de productos de caucho
	22	Fabricación de productos plásticos N.E.P.
13		Fabricación de objetos de barro, loza, porcelana, vidrio y productos de vidrio
	23	Fabricación de objetos de barro, loza y porcelana
	24	Fabricación de vidrio y productos de vidrio
	25	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
14		Industria básica de metales y fabricación de productos metálicos
	26	Industria básica de hierro y acero
	27	Industria básica de metales no ferrosos
	28	Fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo
15		Fabricación de maquinaria
	29	Fabricación de maquinaria excepto la eléctrica
	30	Fabricación de maquinaria, aparatos, accesorios y sumin. Eléctricos
	32	Fabricación de equipo profesional y científico
	33	Otras Industrias manufactureras
16		Fabricación de material de transporte
17		Construcción y obras de ingeniería
	34	Construcción de edificios
	35	Trabajos y obras de ingeniería civil
18		Comercio y Servicios
	36	Comercio y Servicios de reparación
19	37	Servicios de Hotelería y Restaurantes
20	38	Transporte
21	39	Servicio de correo y telecomunicaciones
22	40	Servicio de intermediación financiera
23	41	Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda
24	42	Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios
25		Servicios de administración Pública
	43	Serv. De administración Publica Distrital
	47	Serv. De administración Publica Nacional y Departamental
26		Servicios sociales de no mercado Distrital
	44	Servicios de enseñanza de no mercado Distrital
	45	Servicios sociales y de salud de no mercado distrital

Continuación Tabla 13. Sectores incluidos en la Tabla de Insumo Producto

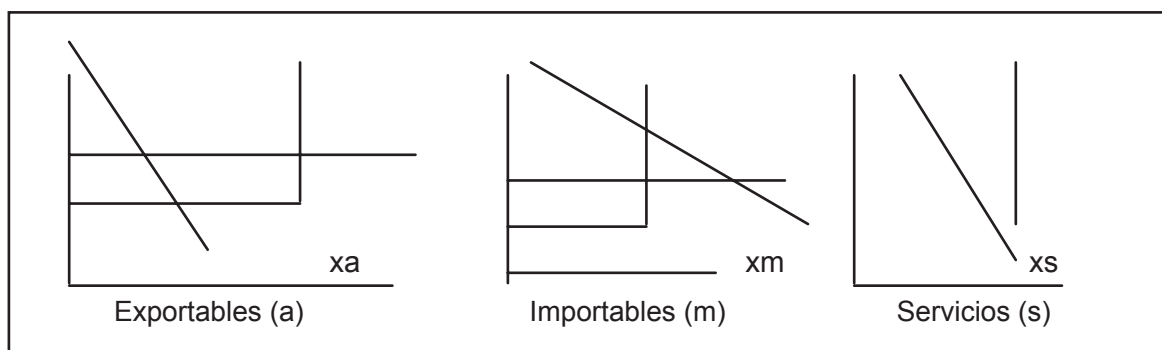
Nuevos	Antiguos	Sectores
	46	Servicios de asociaciones, esparcimiento de no mercado Distrital
27		Servicios sociales de mercado
	48	Servicios de enseñanza de mercado
	49	Servicios sociales y de salud de mercado
	50	Servicios de asociaciones, esparcimiento de mercado
28	52	Servicios domésticos

ANEXO II: TASA DE CAMBIO Y TASA DE INTERÉS EN UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL COMPUTABLE

La tasa de cambio, el precio nacional de la moneda extranjera, se ve condicionada fuertemente tanto por las políticas monetarias como las de otra índole en todos los países. Por su parte, contribuye a definir el comportamiento de muchas otras variables económicas que, a su vez, contribuyen a determinarla. Interesa conocer cuáles son esas variables que determinan su comportamiento y cuál es la relación que existe entre ellas, particularmente con la tasa de interés. El presente documento explora una explicación sobre los determinantes teóricos de la tasa de cambio y presenta una verificación empírica en series de tiempo de dicha relación para el caso colombiano.¹²

- **El modelo teórico**

Para poder encontrar una relación apropiada entre las mencionadas variables es necesario partir de un modelo de equilibrio general. Para el efecto, supóngase una economía con tres tipos diferentes de mercados de bienes y servicios, tal como se ilustra en los gráficos siguientes (como usual, los ejes verticales corresponden a precios y los horizontales a cantidades). Dos sectores son transables, uno es de importables (m) y el otro de exportables (a); el tercero es de no transables (s). Las funciones de producción en dichos sectores son de proporciones constantes.



Los precios de los bienes y servicios transables están dados por los precios internacionales (p^*) nacionalizados por la tasa de cambio (f), los costos financieros, dados por la tasa de interés activa (ia), y los márgenes de ganancia mínimos, dados por la tasa de interés pasiva (ip).

¹² El autor agradece la colaboración de Luis Alejandro Lee, estudiante de Economía de la Universidad Javeriana, en la recopilación de la información estadística y las estimaciones econométricas presentadas en este documento.

$$p_{a,m} = p_{a,m}^* f C \text{ donde } C = (1+ia)(1+ip)$$

En términos de tasas de crecimiento, la anterior expresión puede reescribirse como:

$$dp_{a,m}/p_{a,m} = dp_{a,m}^*/p_{a,m}^* + df/f + dC/C^{13}$$

$$\text{donde } dC/C = ia/(1+ia) dia/ia + ip/(1+ip) dip/ip$$

Los precios de los no transables están dados por los costos de producción.

$$p_s = c_s$$

En términos de tasas de crecimiento:

$$dp_s/p_s = dc_s/c_s$$

Los costos están dados por los pagos a factores (mano de obra y capital) e insumos de producción que mantienen una proporción fija a producto determinada tecnológicamente (L, K, M). El salario de la mano de obra (w) es constante y la remuneración del capital está dada por la tasa de interés activa. Esos costos directos son aumentados por los costos financieros y las ganancias mínimas a la que aspiran los productores.

$$c_{a,m,s} = (wL_{a,m,s} + ia K_{a,m,s} + p_i M_{ia,m,s}) C$$

En términos de tasas de crecimiento, obviando los subíndices y dados los salarios constantes:

$$dc/c = (ia K_a/c) dia/ia + (p_i M_{ia}/c) dp/p + dC/C$$

La diferencia entre precios y costos define una utilidad unitaria que multiplicada por la cantidad producida determina las utilidades del sector.

En el caso de los exportables:

$$u_a = (p - c)_a x_a$$

$$u_a = [p_a^* f C - (wL_a + ia K_a + p_i M_{ia}) C] x_a$$

13 "d" representa el operador de diferencial.

En términos de tasas de crecimiento, la variación en las utilidades puede expresarse como:

$$du_a/u_a = (p_a/u_a) dp_a/p_a - (c_a/u_a) dc_a/c_a + dx_a/x_a$$

De tal modo, la tasa de crecimiento de las utilidades de los exportables está dada por la tasa de crecimiento de los precios menos la tasa de crecimiento de los costos, ponderados por el peso que tiene cada uno respecto a las utilidades iniciales, más la tasa de crecimiento de la producción.

Similarmente, para el sector de importables:

$$u_m = (p - c)_m x_m$$

De donde

$$du_m/u_m = (p_m/u_m) dp_m/p_m - (c_m/u_m) dc_m/c_m + dx_m/x_m$$

En el sector de no transables, la utilidad está dada por la tasa de interés pasiva sobre los costos por el nivel de actividad que, a su vez, depende de las variaciones de la demanda (z_s). La demanda de no transables sólo proviene de las familias.

$$u_s = [ip/(1+ip)] c_s x_s \quad \text{donde } x_s = z_s$$

La variación de las utilidades en los no transables resulta dada por:

$$\begin{aligned} du_s/u_s &= [ip/(1+ip)] dip/ip + dc_s/c_s + dx_s/x_s \\ &= [ip/(1+ip)] dip/ip + dc_s/c_s + dz_s/z_s \end{aligned}$$

$$du_s/u_s = [ia/(1+ip)] dia/ia + dc_s/c_s + dz_s/z_s$$

Las demandas de las familias ($z_{a,m,s}$) tienen la forma Cobb-Douglas, dependen del ingreso monetario (y), el precio propio (p_s) y las elasticidades respectivas ($a_{a,m,s}$), ($c_{a,m,s}$); por facilidad se supone que no hay bienes sustitutos ni complementarios:

$$z_{a,m,s} = y^{a(a,m,s)} p_{a,m,s}^{c(a,m,s)}$$

En términos de tasas de crecimiento, obviando los subíndices y superíndices:

$$dz/z = dy/y + dp/p$$

De tal modo:

$$du_s/u_s = [ja/(1+ip)] dia/ia + dc_s/c_s + dy/y + dp_s/p_s$$

Consecuentemente, la tasa de crecimiento de las utilidades en el sector de servicios depende de las tasas de crecimiento de sus precios, del ingreso, de sus costos y de la tasa de interés.

Pero el ingreso monetario está definido por la masa de salarios y la masa de utilidades distribuidas. Si los salarios son constantes, la variación de los ingresos depende de las variaciones en los niveles de actividad y en las utilidades distribuidas generadas en los diferentes sectores. De tal manera:

$$y = w L x + (1 - r) u \text{ donde } r \text{ es la tasa de retención de las utilidades}$$

En términos de tasas de crecimiento:

$$dy/y = [(wL_a x_a / y) dx_a / x_a + (wL_m x_m / y) dx_m / x_m + (wL_s x_s / y) dx_s / x_s] + (1 - r) [(u_a / y) du_a / u_a + (u_m / y) du_m / u_m + (u_s / y) du_s / u_s]$$

La tasa de cambio se define en el mercado cambiario y depende del equilibrio entre la oferta y demanda de moneda extranjera. La demanda depende del valor de las importaciones de bienes finales (\$mc), de los flujos de capital (R) y de la oferta del valor de las exportaciones (\$ex). Las importaciones y exportaciones dependen, a su vez, del comportamiento de los mercados de bienes transables. El mercado se encuentra inicialmente en equilibrio y cualquier desequilibrio es absorbido por la tasa de cambio o por la variación de las reservas internacionales:

$$\text{\$mc} + R = \text{\$ex}$$

$$p_m^* (z_m - x_m) + R = p_a^* (x_a - z_a)$$

La demanda en los sectores transables (a, m) depende de las demandas de las familias (z_f) y de las empresas (z_e). En los importables:

$$z_m = z_{fm} + z_{em}$$

$$z_m = y^{am} p_m^{cm} + M_{ma} x_a + M_{mm} x_m + M_{ms} x_s$$

$$z_m = y^{am} (p^* f C)^{cm} + M_{ma} x_a + M_{mm} x_m + M_{ms} x_s$$

En los exportables:

$$z_a = z_{fa} + z_{ea}$$

$$z_a = y^{aa} p_m^{ca} + M_{aa} x_a + M_{am} x_m + M_{as} x_s$$

$$z_a = y^{aa} (p^* f C)^{ca} + M_{aa} x_a + M_{am} x_m + M_{as} x_s$$

Donde, como definido, $C = (1+ia) (1+ip)$

Reemplazando en la ecuación de equilibrio cambiario:

$$p_m^{*cm+1} y^{am} f^{cm} C^{cm} + p_m^* [M_{ma} x_a + (M_{mm} - 1) x_m + M_{ms} x_s] + R = p_a^* [(1 - M_{aa}) x_a - M_{am} x_m - M_{as} x_s] - p_a^{*ca+1} y^{aa} f^{ca} C^{ca}$$

Diferenciando:

$$\begin{aligned} & (am) p_m^{*cm+1} y^{am-1} f^{cm} C^{cm} dy + (cm) p_m^{*cm+1} f^{cm-1} y^{am} C^{cm} df \\ & + (cm) p_m^{*cm+1} y^{am} f^{cm} C^{cm-1} dC + p_m^* [M_{ma} dx_a + (M_{mm} - 1) dx_m + M_{ms} dx_s] + dR \\ & = p_a^* [(1 - M_{aa}) dx_a - M_{am} dx_m - M_{as} dx_s] - (aa) p_a^{*ca+1} y^{aa-1} f^{ca} C^{ca} dy \\ & - (ca) p_a^{*ca+1} f^{ca-1} y^{aa} C^{ca} df - (ca) p_a^{*ca+1} y^{aa} f^{ca} C^{ca-1} dC \end{aligned}$$

Haciendo uso de las funciones de demanda, la ecuación equivale a,

$$\begin{aligned} & (am)(p_m^*/y) z_m dy + (cm)(p_m^*/f) z_m df + (cm)(p_m^*/C) z_m dC \\ & + p_m^* [M_{ma} dx_a + (M_{mm} - 1) dx_m + M_{ms} dx_s] + dR \\ & = p_a^* [(1 - M_{aa}) dx_a - M_{am} dx_m - M_{as} dx_s] \\ & - (aa)(p_a^*/y) z_a dy + (ca)(p_a^*/f) z_a df + (ca)(p_a^*/C) z_a dC \end{aligned}$$

Al trasponer y factorizar se obtiene

$$\begin{aligned} & [(am) p_m^* z_m + (aa) p_a^* z_a] (dy/y) + [(cm) p_m^* z_m + (ca) p_a^* z_a] [(df/f) + (dC/C)] + dR \\ & = [p_a^* (1 - M_{aa}) - p_m^* M_{ma}] dx_a + [p_m^* (1 - M_{mm}) - p_a^* M_{am}] dx_m \end{aligned}$$

$$- (p_m^* M_{ms} + p_a^* M_{as}) dx_s$$

En términos de tasas de crecimiento,

$$[(am)p_m^* z_m + (aa)p_a^* z_a](dy/y) + [(cm)p_m^* z_m + (ca)p_a^* z_a] [(df/f) + (dC/C)] + R(dR/R)$$

$$= [p_a^*(1-M_{aa}) - p_m^* M_{ma}] x_a (dx_a/x_a) + [p_m^*(1-M_{mm}) - p_a^* M_{am}] x_m (dx_m/x_m)$$

$$- (p_m^* M_{ms} + p_a^* M_{as}) x_s (dx_s/x_s)$$

De tal manera, la tasa de devaluación de la tasa de cambio resulta:

$$df/f = B_a (dx_a/x_a) + B_m (dx_m/x_m) - B_s (dx_s/x_s) - B_y (dy/y) - (dC/C) - B_R (dR/R)$$

donde,

$$B_a = [p_a^*(1-M_{aa}) - p_m^* M_{ma}] x_a / [(cm)p_m^* z_m + (ca)p_a^* z_a]$$

$$B_m = [p_m^*(1-M_{mm}) - p_a^* M_{am}] x_m / [(cm)p_m^* z_m + (ca)p_a^* z_a]$$

$$B_s = (p_m^* M_{ms} + p_a^* M_{as}) x_s / [(cm)p_m^* z_m + (ca)p_a^* z_a]$$

$$B_y = [(am)p_m^* z_m + (aa)p_a^* z_a] / [(cm)p_m^* z_m + (ca)p_a^* z_a]$$

$$B_R = R / [(cm)p_m^* z_m + (ca)p_a^* z_a]$$

Para simplificar la deducción de la ecuación anterior, los precios internacionales fueron considerados estables. De tal modo, resultaron incluidos en los ponderadores de cada una de las variables expresadas en tasas de crecimiento. Sin embargo, no lo son y juegan un papel importante en las variaciones de las ofertas y demandas de divisas. Por tal razón, resulta conveniente despejarlos, expresarlos en tasas de crecimiento y considerarlos como variables independientes al igual que las otras variables.

Con tal consideración, la ecuación anterior de la devaluación cambiaria deviene:

$$df/f = B_{p_a^*} (dp_a^*/p_a^*) + B_{p_m^*} (dp_m^*/p_m^*) + B_a (dx_a/x_a) + B_m (dx_m/x_m) - B_s (dx_s/x_s) - B_y (dy/y) - (dC/C) - B_R (dR/R)$$

- **Verificación empírica**

La verificación de los determinantes de la tasa de cambio fue realizada para el caso colombiano a partir de la ecuación anterior. Para fines de la estimación econométrica correspondiente, dado que todas las variables se expresan en tasas de crecimiento, los datos se recopilaron de la misma forma, en cambios porcentuales con respecto al período anterior.

El modelo distingue tres diferentes sectores productivos (exportables, importables y de no transables). Para el caso colombiano, dichos sectores se agruparon conforme a la información de cuentas nacionales publicada periódicamente por el DANE. Debido a la disponibilidad de datos, se consideró que los más confiables eran los datos trimestrales disponibles a partir de 1994 (debido a cambios y estandarización en la metodología). El primer dato de las series correspondió al segundo trimestre de 1994.

Como sectores no transables se consideraron (la notación que sigue a cada variable es la empleada en la regresión): “construcción” (YCONSTRUCCION), “comercio, reparación, restaurantes y hoteles” (YCOMERRES), “transporte, almacenamiento y comunicación” (YTRANSPALMAC), “servicios sociales, comunales y personales” (YSSOCIALES) y “electricidad, gas y agua” (YELECTGAS). Para el sector financiero (YFINANC), se sumaron “establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas” y “servicios de intermediación financiera medidos indirectamente.”

Como exportables se consideraron “agropecuario, silvicultura, caza y pesca” (YAGRO), y “explotación de minas y canteras” (que incluye la producción de petróleo, carbón y derivados) (YPETCARB). Como importable se tomó el rubro “industria manufacturera” (YMANUF).

Los precios internacionales se tomaron de información del FMI (International Financial Statistics). Las series correspondientes son presentadas mensualmente e incluyen diferentes precios para diferentes bienes. Para convertirlos a series trimestrales se tomó el promedio de tres meses para cada dato.

El índice de precios internacionales de las manufacturas se tomó de la serie ya ponderada dentro de la mencionada base de datos. Para la ponderación de los precios de petróleo y carbón, PETCARB, se usó la información de exportaciones de petróleo y carbón, con datos desde 1996; para los años anteriores se asumió la estructura de este último año.

Para los precios de AGRO, las ponderaciones del FMI no concordaron con la estructura productiva colombiana, por lo que se tomó el precio internacional del respectivo bien y se ponderó por la estructura de producción de los bienes producidos en Colombia según el Ministerio de Agricultura. Hubiera sido preferible emplear la estructura de exportaciones. Sin embargo, no se encontraron datos desagregados de las exportaciones. Por su parte, los de producción del Ministerio de Agricultura sólo se encuentran disponibles a partir del 2002. Por tal razón, se empleó esta última estructura para los años pasados de la serie, lo cual, por supuesto, puede implicar deficiencias en la información.

La serie de tasa de cambio fue también tomada de información del FMI, al igual que las series de tasas de interés activas y pasivas. Estas últimas fueron agrupadas de la forma $[(1+ia) (1+ip)]$ para obtener la variable "I" (C en el modelo). Las variaciones en los flujos de capital fueron identificadas con las variaciones en las reservas internacionales (RESERVAS) ya que el modelo asume que los desequilibrios en el mercado cambiario son absorbidos por la tasa de cambio y/o por las reservas internacionales: Esta información fue tomada de la base de datos del Banco de la República.

Finalmente, la variable ingreso nominal (YNOMINAL) fue tomada de la serie de PIB nominal del DANE, excluyendo los impuestos. Las variables de producción se tomaron de las series reales del DANE (es decir a precios constantes.)

- **Las estimaciones**

Para las estimaciones se empleó el programa E-VIEWS. La primera se realizó con todas las variables incluidas en el modelo. Para fines de la misma, las tasas de interés se rezagaron un período; dado cambios en las mismas es de esperar que los inversionistas reaccionen con rezagos en modificar sus portafolios (el rezago de un trimestre es el que mostró los mejores resultados de significancia a más del uno por ciento.) Los resultados se muestran a continuación.

Dependent Variable: TASACAMBIO Method: Least Squares Date: 11/23/07 Time: 12:43 Sample (adjusted): 1994Q2 2007 Q2 Included observations: 53 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.012377	0.011805	1.048470	0.3012
I(-1)	-0.499986	0.165549	-3.020172	0.0046
PMANUF	0.554921	0.535110	1.037021	0.3065
PERCIOAGRO	-0.074452	0.078291	-0.950964	0.3478
PRECIOPETCARB	-0.129714	0.074620	-1.738339	0.0905
YMANUF	-0.183790	0.163439	-1.124519	0.2680
YAGRIO	-0.068729	0.169098	-0.406445	0.6868
YPETCARB	-0.129352	0.094296	1.371773	0.1784
RESERVAS	-0.499717	0.170264	-2.924961	0.0057
YCOMERRES	0.039062	0.160428	0.243485	0.8090
YCONSTRUCCIÓN	-0.064343	0.082550	-0.779444	0.4407
YELECTGAS	-0.120968	0.381003	-0.317500	0.7526
YFINANC	-0.166365	0.118021	-1.409627	0.1670
YSSOCIALES	-0.212766	0.276774	-0.768734	0.4469
YTRANSPALAC	0.179554	0.256920	0.698870	0.4890
YNOMINAL	0.499151	0.353119	1.413551	0.1659
R-squared	0.496916	Mean dependent var		0.016765
Adjusted R-squared	0.292963	S.D dependent var		0.049685
S.E. of regression	0.041777	Akaike info criterion		-3.268546
Sum squared resid	0.064577	Schwarz criterion		-2.673741
Log likelihood	102.6165	F-statistic		2.436424
Durbin-Watson stat	1.673966	Prob(F-statistic)		0.013925

Las dos variables más significativas en la estimación fueron las esperadas: reservas y tasas de interés. Por un lado, las reservas son las que absorben gran parte de los desequilibrios del mercado. Por otro, las tasas de interés rezagadas un período tienen un impacto importante en los flujos de capitales. Ambas mostraron el signo negativo esperado.

Para mejorar los resultados estadísticos, se re-estimó la ecuación excluyendo los sectores no transables, que en la primera estimación resultaron poco significativos y con los signos contrarios a lo esperado. Tal era de suponer: al no transarse en el mercado internacional se esperaba que sean los que menos afecten la tasa de cambio. Los resultados de la nueva estimación se muestran a continuación

Dependent Variable: TASACAMBIO				
Method: Least Squares				
Date: 11/23/07 Time: 12:59				
Sample (adjusted): 1994Q2 2007 Q2				
Included observations: 53 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.017595	0.009489	1.854160	0.0706
I(-1)	-0.504379	0.157694	-3.198471	0.0026
PANUF	0.621106	0.475572	1.306018	0.1985
PERCIOAGRO	-0.053844	0.067860	-0.793467	0.4319
PRECIOPETCARB	-0.126802	0.065783	-1.927569	0.0605
YMANUF	-0.163919	0.131575	-1.245824	0.2196
YAGRIO	0.035501	0.066587	0.533151	0.5967
YPETCARB	0.109117	0.084823	1.286412	0.2052
RESERVAS	-0.591220	0.146960	-4.023008	0.0002
YNOMINAL	0.241054	0.217304	1.109295	0.2735
R-squared	0.446152	Mean dependent var		0.016765
Adjusted R-squared	0.330230	S.D dependent var		0.049684
S.E. of regression	0.040661	Akaike info criterion		-3.398827
Sum squared resid	0.071093	Schwarz criterion		-3.027074
Log likelihood	100.0689	F-statistic		3.848732
Durbin-Watson stat	1.686339	Prob(F-statistic)		0.001232

En esta regresión, al igual que en la anterior, las variaciones del sector manufacturero no resultaron significativas (tanto en precio como en cantidad.) Intentando mejorar los resultados se corrieron las regresiones usando diferentes rezagos, suponiendo demoras en los efectos, pero tampoco resultaron significativas. Lo mismo ocurrió con el ingreso nominal.

La significación estadística fue diferente con las variaciones en los otros sectores transables, en particular con PETCARB. Al rezagar tanto el sector agro como el de petróleo tres períodos, la significancia mejoró sustancialmente. Sin embargo, para el sector agro, a pesar de que su precio fue significativo, su producto no lo fue. Ello podría explicarse por la estabilidad relativa de la producción agropecuaria y/o las mencionadas dificultades de información de este sector.

Con dichas consideraciones, se arribó a una estimación final, que muestra los mejores resultados, que incluyó solo aquellas variables que resultaron significativas a lo largo de la depuración del modelo. Los resultados se muestran a continuación.

Dependent Variable: TASACAMBIO				
Method: Least Squares				
Date: 11/23/07 Time: 13:07				
Sample (adjusted): 1995Q2 2007 Q2				
Included observations: 50 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.034160	0.006075	5.623279	0.0000
I(-1)	-0.376240	0.133534	-2.817566	0.0072
PERCIOAGRO (-3)	-0.128998	0.056691	-2.275476	0.0278
PRECIOPETCARB(-3)	-0.081441	0.047118	-1.728451	0.0909
RESERVAS	-0.550767	0.124029	-4.440619	0.0001
YPETCARB(-3)	-0.120812	0.066773	-1.809299	0.0772
R-squared	0.509642	Mean dependent var		0.019055
Adjusted R-squared	0.453919	S.D dependent var		0.049645
S.E. of regression	0.036686	Akaike info criterion		-3.660672
Sum squared resid	0.059218	Schwarz criterion		-3.431229
Log likelihood	97.51679	F-statistic		9.146066
Durbin-Watson stat	1.786496	Prob(F-statistic)		0.000005

Cabe notar que, desde un principio, las variaciones de las tasas de interés y de las reservas internacionales dieron siempre muy significativas, particularmente las primeras. Las variaciones en los sectores de importables y de servicios no resultaron significativas. En cuanto a las variaciones de los exportables, las de petróleo arrojaron resultados significativos en precio y producto en cambio para el sector agro sólo en precios.

Finalmente, con el fin de mejorar el coeficiente de correlación R² y poder formular predicciones mejores, se incluyó una variable auxiliar (dummy) que recogiera los posibles problemas de información así como otros comportamientos no presentes en las otras variables. La misma (AUX) se construyó a partir de los errores de la regresión, incluyéndose (con valor uno o menos uno, según el error fuera positivo o negativo) en aquellos períodos donde estos fueron muy significativos. Los períodos considerados fueron: 1997 Q1 (positivo), 1997 Q4 (positivo), 2003 Q1 (positivo), 2003 Q2 (negativo) y 2004 Q3 (negativo). Los resultados se muestran a continuación

Dependent Variable: TASACAMBIO				
Method: Least Squares				
Date: 11/26/07 Time: 16:01				
Sample (adjusted): 1995Q2 2007 Q2				
Included observations: 50 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.034709	0.004901	7.082753	0.0000
I(-1)	-0.340921	0.107930	-3.158716	0.0029
PERCIOAGRO (-3)	-0.175407	0.046667	-3.758677	0.0005
PRECIOPETCARB(-3)	-0.081223	0.038001	-2.137411	0.0383
RESERVAS	-0.586426	0.100288	-5.847417	0.0000
YPETCARB(-3)	-0.124017	0.053856	-2.302728	0.0262
AUX	0.067667	0.013630	4.964411	0.0000
R-squared	0.688295	Mean dependent var		0.019055
Adjusted R-squared	0.644801	S.D dependent var		0.049645
S.E. of regression	0.029588	Akaike info criterion		-4.073750
Sum squared resid	0.037643	Schwarz criterion		-3.806067
Log likelihood	108.8438	F-statistic		15.82516
Durbin-Watson stat	1.762754	Prob(F-statistic)		0.000000

Bibliografía

CENTANARO, Jorge, *Matriz de Insumo Producto para Bogotá año 2005*, Secretaría de Hacienda de Bogotá y DANE.

FERRARI, César, *Política Económica y Mercados, 3ra edición*, PUJ, 2005, 2008.

FERRARI, César, editor, *Análisis Económico en Equilibrio General*, PUJ, 2005.

FERRARI, César, GIRALDO Fabio, BATEMAN Alfredo, *Hábitat y el Desafío de las Microfinanzas*, ONU-Hábitat, Bogotá 2008.

FERRARI, César, GIRALDO Fabio, BATEMAN Alfredo, GARCÍA Jon, *Urbanización para el Desarrollo Humano*. ONU-Hábitat, Bogotá 2009.

NIÑO, Claudia Patricia, Tesis de Maestría en Economía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 2005.

