

Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA)

WILSON PÉREZ O. Y
MIGUEL ACOSTA A.*

Resumen

Los modelos de equilibrio general aplicado son parte de las herramientas tradicionales de análisis para evaluar políticas económicas y estimar los efectos de choques exógenos sobre una economía. El objetivo de este documento es presentar el Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA). Se trata de un modelo estático, que incluye hogares, gobierno, sector externo e industrias, basado en la Matriz de Contabilidad Social del año 2001. Este modelo constituye una línea de investigación cuyo fin es elevar el nivel de discusión con respecto al impacto en la aplicación distintas medidas de política económica para el Ecuador.

Abstract

Applied general equilibrium models are part of the traditional tools of analysis used to evaluate economic policies and to estimate the effects of exogenous shocks in an economy. The objective of this document is to present an Applied General Equilibrium Model for Ecuador. It is a static model that includes households, government, external sector and industries, based on the Social Accounting Matrix of 2001. This model constitutes a line of research that aims to strongly contribute with the debate regarding the effects of the application of different economic policies in Ecuador.

Prefacio

Los modelos de equilibrio general aplicado son parte de las herramientas tradicionales de análisis para evaluar políticas económicas y estimar los efectos de choques exógenos sobre una economía. Este tipo de modelos parte de sólidas bases teóricas que conciben a los agentes económicos como optimizadores que interactúan en diversos mercados simultáneamente, lo cual origina causalidades múltiples e incluso circulares en el sistema. De la presencia de estas causalidades y de la multiplicidad de los actores emerge un sistema complejo que solo puede ser analizado utilizando representaciones numéricas en un

*Funcionarios de la Dirección de Investigaciones Económicas, DGE. Las opiniones vertidas en este documento corresponden a los autores y no representan la posición oficial del Banco Central del Ecuador. Para cualquier comentario o sugerencia favor comunicarse con wperez@uio.bce.fin.ec ó macosta@uio.bce.fin.ec.

medio informático. La raíz de estos modelos se encuentra en la teoría neoclásica donde todos los mercados son perfectos. Sin embargo, existen modelos de equilibrio general con mercados monopolísticos u oligopólicos a la Cournot o a la Stackelberg. El Banco Central del Ecuador ha considerado que el país debe disponer de estos instrumentos y para ello ha desarrollado en primer lugar un modelo básico, cuyas aplicaciones se traducirán en estudios independientes. La primera aplicación que será posible de evaluar se refiere al posible impacto de la firma del Tratado de Libre Comercio entre Ecuador y los Estados Unidos.¹

El objetivo de este documento es precisamente presentar un Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA) basado en la Matriz de Contabilidad Social del año 2001. En la primera sección se introducen los aspectos teóricos de este tipo de modelos, sus ventajas y desventajas, así como las reglas de cierre comúnmente utilizadas. La segunda sección explica el marco conceptual de un modelo básico para el Ecuador, detallándose la estructura de la Matriz de Contabilidad Social. Las ecuaciones y sus supuestos se desarrollan en la Sección 3; además en esta sección se exponen las particularidades del mercado de trabajo en el caso ecuatoriano. En la siguiente sección se proponen las principales aplicaciones que pueden realizarse a partir del modelo básico, en lo que constituye una línea de investigación cuyo fin es elevar el nivel de discusión con respecto al impacto en la aplicación distintas medidas de política económica para el Ecuador.

1. Introducción

1.1. ¿Qué es un Modelo de Equilibrio General?

Los Modelos de Equilibrio General son representaciones numéricas de un sistema económico. Estos modelos se sustentan en el principio del agente optimizador, que supone que los agentes económicos actúan racionalmente, ya sean estos productores o consumidores, asignando recursos limitados con el fin de maximizar su utilidad (consumidores) o sus ganancias (productores). Los agentes interactúan en mercados de factores y de bienes y servicios, lo cual origina un sistema económico de mucha complejidad en el cual las causalidades no son lineales ni unidireccionales, sino más bien múltiples e incluso circulares.

Los avances en el campo de la informática permiten en la actualidad representar y analizar estos sistemas complejos en un ordenador personal.²

¹El Apéndice A.VI contiene los resultados para distintos escenarios de liberalización comercial, entre los que se incluyen los posibles efectos de la firma o no del Tratado de libre Comercio.

²No obstante, es necesario contar con un lenguaje apropiado para construir esta clase

A los Modelos de Equilibrio General (MEG) se asocian conceptos como los de libre competencia, en los cuales los agentes son tomadores de precios y no existen externalidades, ni asimetrías en la información. Sin embargo, es posible introducir en ellos competencia imperfecta, a la Cournot o a la Stackelberg; monopolios, rigideces nominales, como salarios rígidos a la baja, entre otros elementos. Existen también modelos que incorporan rigideces en la movilidad de factores entre sectores industriales o el análisis de la inversión extranjera en modelos dinámicos, siendo factible en todos ellos la incorporación de variables aleatorias.

Entre las principales ventajas de los MEG está su sólido sustento teórico y su capacidad para modelar las complejas interrelaciones entre las diversas variables económicas, superando el enfoque de equilibrio parcial. Además, garantizan la consistencia de los escenarios analizados y hacen explícitos los supuestos considerados, permitiendo su contraste con la información disponible; así por ejemplo evita que se consideren como válidos escenarios con permanentes déficits en cuenta corriente pero sin financiamiento externo; o que el gasto fiscal se mantenga alto, mientras los ingresos por recaudaciones aduaneras caen como efecto de la aplicación de un tratado de libre comercio, sin incrementos en el endeudamiento público externo o crecimientos de las recaudaciones internas. Estos modelos, al usar métodos matemáticos rigurosos, aseguran que las conclusiones se desprendan de los supuestos, garantizando en términos lógicos la sintaxis del análisis.

Por otro lado, la llamada crítica de preselección del modelo constituye una de sus principales desventajas, ya que se considera que a través de la elección de las funciones, parámetros y reglas de cierre del modelo se define implícitamente los resultados del mismo. En otras palabras, al requerir que las funciones de utilidad y producción sean precisadas analíticamente y en sus parámetros, los modelos implican una decisión, muchas veces subjetiva de parte del modelador.

Aunque la justificación empírica respecto de las formas funcionales y parámetros de estos modelos puede verse limitada por falta de información, lo suficientemente extensa en el tiempo y desagregada por tipo de industria, como para hacer viable la econometría, es siempre posible la selección de formas funcionales basada en la teoría económica, la cual se orienta al uso de funciones tales como Cobb-Douglas o CES o; en el caso de las funciones de utilidad, funciones de utilidad logarítmicas o cuasi-lineales. Las propiedades teóricas de estas funciones son bien conocidas y han sido ampliamente estudiadas dentro

de modelos. En el caso del modelo aquí presentado se utilizó GAMS (General Algebraic Modeling System)

de aplicaciones a modelos de equilibrio general.³

La estructura contable de un MEG es una matriz de contabilidad social (SAM, por sus siglas en inglés), que representa todos los flujos de ingresos y gastos de los agentes respetando las identidades macroeconómicas y los equilibrios contables de cada agente.⁴

1.2. ¿Qué agentes económicos son considerados?

Los agentes económicos considerados en un MEG son:

- **Los consumidores:** representados por una función de utilidad que, en el caso de aquellos que ofrecen su trabajo en el mercado laboral, incluye el tiempo de ocio como uno de sus argumentos. El consumidor decidirá cuánto trabajo ofertar y qué bienes demandar tratando de maximizar su utilidad sujeto a una restricción presupuestaria. En esta restricción se incluirán, para algunos agentes, participaciones en las ganancias de las empresas, pues los consumidores se modelan como los dueños del capital. Además, los consumidores pagan impuestos al gobierno y realizan transferencias entre sí.
- **Las firmas:** emplean trabajo y capital para producir al mínimo costo, maximizan sus ganancias que se reparten entre los propietarios del capital. Las firmas pagan impuestos y mantienen relaciones con otros sectores industriales.
- **El sector externo:** intercambia bienes y servicios con los agentes nacionales.
- **El gobierno:** recauda impuestos, provee servicios públicos, realiza transferencias a otros agentes.

Los resultados del modelo están sujetos a los mecanismos o “reglas de cierre”, que establecen las condiciones necesarias para alcanzar el equilibrio.

³Formas funcionales de este tipo pueden encontrarse en el modelo de Comercio Global, Asistencia y Producción (GTAP) o dentro de las conferencias realizadas en 1999 por la Organización Mundial del Comercio y el Banco Mundial denominada “Millennium Round of Multilateral Trade”, donde prácticamente todo el análisis cuantitativo de la economía mundial se basó en modelos de equilibrio general.

Las especificaciones funcionales también son utilizadas en el modelo de equilibrio “MIRAGE” que forma parte de un proyecto desarrollado por el Centro de Estudios Prospectivos y de Información Internacional (CEPII) en colaboración con el Centro de Comercio Internacional (UNCTAD-WTO), para el análisis de políticas comerciales.

⁴Los aspectos metodológicos de la SAM pueden ser consultados en el “Sistema de Cuentas Nacionales 1993” publicado por las Naciones Unidas

Para el gobierno la regla de cierre más común consiste en que el ahorro del gobierno sea una variable de ajuste y las tasas impositivas permanezcan fijas; una segunda alternativa, supone que las tasas de impuestos directos de las unidades domésticas (empresas y hogares) se ajusten endógenamente para generar un nivel fijo de ahorro del gobierno.

En el caso del equilibrio ahorro-inversión las reglas de cierre se hacen a través del ajuste de una de esas dos variables y pueden ser de los siguientes tipos: i) Cierre asociado a los modelos de tipo neoclásico donde la inversión se ajusta a la disponibilidad de ahorros; ii) El equilibrio se logra modificando el consumo (público y/o privado) para generar un nivel de ahorro igual al de la inversión (Johansen: 1960); iii) El ahorro y la inversión se igualan a través de un mercado de fondos prestables que depende de la tasa de interés (Fisher); y, iv) Los cambios en el producto y en el ingreso dan lugar a ajustes en el ahorro hasta igualarlo a la inversión. En otros cierres, como el keynesiano, debe introducirse algún tipo de rigidez microeconómica.

2. Un Modelo de Equilibrio General para el Ecuador

2.1. Matriz de Contabilidad Social

Los MEG se construyen a partir de la información recopilada en la Matriz de Contabilidad Social (SAM), que muestra la estructura económica de un país y los flujos de ingresos (filas) y egresos (columnas) de los diferentes sectores y agentes económicos. La SAM se define como una matriz cuadrada que establece las relaciones entre un cuadro de oferta y utilización y las cuentas de los sectores institucionales, permitiendo así analizar las interrelaciones entre los aspectos estructurales de una economía y la distribución del ingreso y el gasto entre los grupos de sectores.

La estructura básica de la Matriz de Contabilidad Social del Ecuador para el año 2001 se muestra en el Cuadro 1. Las dos primeras filas y columnas de la matriz muestran el resultado de las tablas oferta-utilización del Ecuador. La primera columna registra la oferta de bienes y servicios total (producción, impuestos e importaciones; a precios de comprador), la primera fila muestra los usos de los bienes y servicios (consumos intermedios, gasto de consumo de hogares y gobierno, formación bruta de capital y exportaciones de bienes y servicios).

La producción doméstica por industria se registra en la segunda columna

Cuadro 1: Matriz de Contabilidad Social

	I Bienes y servicios		II Industrias		III Generación del Ingreso		IV Asignación y distribución del ingreso		V Utilización del Ingreso		VI Capital		VII RDM
	Hogares	Gobierno	Hogares	Gobierno	Hogares	Gobierno	Hogares	Gobierno	Hogares	Gobierno	Hogares	Gobierno	
I Bienes y servicios	0		16,799,004						14,768,196	2,192,524	4,097,010	1,105,116	5,683,463
II Industrias	35,843,007												
III Generación del Ingreso			19,044,003										6,100
IV Asignación y distribución del ingreso	Hogares			18,567,161	0	488,388							1,727,400
	Gobierno	2,205,574		476,042	1,469,253	0							
V Utilización del Ingreso	Hogares				18,570,140			922,014					
	Gobierno					3,049,537							
VI Capital	Hogares						4,703,958						-553,951
	Gobierno							-65,001					581,851
VII RDM	6,616,732			6,900	744,154	612,346				52,997	-588,266		

que incluye al consumo intermedio, el valor agregado y los otros elementos del Producto Interno Bruto (impuestos menos subvenciones). La suma de todos estos elementos debe ser igual al valor de la producción de las industrias registrada en segunda fila.

El valor agregado se distribuye, previo al pago de impuestos, entre los hogares de acuerdo a su contribución en la oferta de factores a la producción (Fila III y columna III).

En la fila de la asignación y distribución primaria del ingreso se presentan el total de ingresos primarios de los factores de la producción. Estos ingresos junto con los impuestos indirectos, la renta de la propiedad y el ingreso neto de los factores del resto del mundo constituyen el ingreso nacional. En la columna VI, se registra la redistribución de parte del ingreso nacional entre los hogares y empresas a través de impuestos directos, contribuciones y prestaciones de la seguridad social, subsidios y transferencias junto con las transferencias netas recibidas del resto del mundo.

La quinta fila registra el total del ingreso disponible de los agentes, mismo que se reparte en consumo final y otras transferencias corrientes (Columna V). El saldo constituye el ahorro neto.

En la fila del capital se encuentra el consumo en capital fijo asociado a la producción y las transferencias de capital correspondientes a hogares, gobierno y resto del mundo.

Finalmente, en la fila resto del mundo se contabiliza las importaciones de bienes y servicios, las remuneraciones de los asalariados, la renta de la propiedad, los ingresos y transferencias corrientes al resto del mundo. Por su parte, en la columna se registran los gastos realizados por el resto del mundo

por concepto de exportaciones, ingresos corrientes y las transferencias de capital por pagar y cobrar al resto del mundo.

2.2. Descripción de los Agentes en el Modelo Básico para Ecuador

La descripción de los agentes que intervienen en el Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA) determina la estructura de la economía modelada. Aunque esta estructura puede mantenerse fija para determinadas aplicaciones⁵, es posible ampliar o reducir las clasificaciones propuestas en el modelo básico para cada uno de los agentes. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la flexibilidad en la estructura del modelo debe ser sopesada con la mayor complejidad que se incorpora al añadir una mayor desagregación.

■ Sectores

Incluye 27 sectores que han sido seleccionados de acuerdo a su importancia dentro de la economía ecuatoriana y la balanza de pagos. La descripción de estos sectores y su relación con la nomenclatura utilizada en las Cuentas Nacionales del país son presentadas en el Cuadro 2. Cada industria (denotada por i) puede producir bienes típicos o efectuar producciones no típicas de cualquier bien (denotados por j).

La clasificación de los sectores y los bienes aporta una mayor estructura a la Matriz de Contabilidad Social y por tanto a la información necesaria para construir el Modelo de Equilibrio General.

El primer grupo de datos corresponden a la clasificación de bienes con bienes, que aparecerá con ceros puesto que no existe una relación de ingresos y gastos entre bienes. Esta submatriz de ceros de dimensiones $j \times j$, permite identificar una siguiente submatriz dentro de la Matriz de Contabilidad Social. Si se añaden las columnas correspondientes a la clasificación de los sectores, se hará referencia a una matriz $j \times i$. Puesto que las columnas definen los egresos realizados por cada sector i , es posible identificar el gasto necesario en cada uno de los bienes para realizar el proceso productivo de una determinada industria. Es decir, la matriz de consumos intermedios.

⁵Las aplicaciones que pueden realizarse de manera inmediata con el MEEGA se presenta en la Sección 4

Cuadro 2: Nomenclatura MEEGA

	Sectores en el modelo	Clasificación de Cuentas Nacionales
1	Cultivo de banano, café y cacao	01.01 Banano, café, cacao
2	Cultivo de cereales	02.01 Cereales
3	Cultivo de flores	03.01 Flores
4	Otros cultivos	04.01 Otros productos de la agricultura
5	Cría de animales	05.01 Ganado, animales vivos y sus productos
6	Silvicultura y extracción de madera	06.01 Productos de la silvicultura
7	Cría de camarón y elaborado	07.01 Camarón y larvas de camarón 13.01 Camarón elaborado
8	Pesca	08.01 Pescado y otros productos de la pesca
9	Extracción de petróleo, refinación de petróleo y minería	09.01 Petróleo crudo y gas natural 10.01 Minerales metálicos 10.09 Minerales no metálicos 26.01 Aceites refinados de petróleo y de otros productos
10	Carnes	12.01 Carne, productos de carne y subproductos
11	Pescado elaborado	14.01 Pescado otros productos acuáticos elaborados 14.09 Conservas de especies acuáticas
12	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	15.01 Aceites de origen vegetal y animal
13	Elaboración de productos lácteos	16.01 Productos lácteos elaborados
14	Elaboración de productos de molinería y panadería	17.01 Productos de molinería 17.09 Productos de la panadería, fideos y pastas
15	Elaboración de azúcar	18.01 Azúcar y panela
16	Elaboración de bebidas	21.01 Bebidas alcohólicas 21.09 Bebidas no alcohólicas

	Continuación...	
	Sectores en el modelo	Clasificación de Cuentas Nacionales
17	Otros manufacturados alimenticios, cacao y confitería, tabaco.	19.01 Del cacao elaborado 19.09 Chocolate y confitería 20.01 Alimenticios diversos 20.09 Productos de café elaborado 22.01 Tabaco elaborado
18	Productos textiles, prendas de vestir. Cuero y artículos de cuero	23.01 Hilos e hilados; tejidos y confecciones 23.09 Cuero, productos de cuero y calzado
19	Producción de madera y fabricación de productos de madera	24.01 Productos de madera tratada, corcho y otros materiales
20	Papel y productos de papel	25.01 Pasta de papel, papel y cartón, productos de editoriales y otros productos
21	Fabricación de sustancias y productos químicos, caucho, plástico	27.01 Productos químicos básicos 27.09 Otros productos químicos 28.01 Productos de caucho 28.09 Productos de plástico
22	Fabricación de productos metálicos y no metálicos	29.01 Productos de minerales no metálicos 29.09 Otros productos de minerales no metálicos 30.01 Metales comunes 30.09 Productos metálicos elaborados
23	Equipo de transporte	32.01 Equipo de transporte; partes, piezas y accesorios
24	Fabricación de maquinaria y equipo; industrias manufactureras; Otros no alimenticios	31.01 Maquinaria, equipo y aparatos eléctricos; partes, piezas y accesorios 33.01 Otros productos manufacturados
25	Transporte y almacenamiento	37.01 Servicios de transportes y almacenamiento

	Continuación...	
	Sectores en el modelo	Clasificación de Cuentas Nacionales
26	Correos y comunicaciones	38.01 Servicios de correos 38.09 Servicios de telecomunicaciones y otros servicios
27	Servicios:	11.01 Energía eléctrica 11.09 Gas y agua 34.01 Trabajos de construcción y construcción 35.01 Servicios de comercio 36.01 Servicios de hotelería y restaurantes 39.01 Servicios de intermediación financiera 40.01 Servicios de seguros y fondos de pensiones 41.01 Servicios de alquiler de vivienda 42.01 Servicios prestados a las empresas 43.01 Servicios administrativos del gobierno y para la comunidad en general 44.01 Servicios de enseñanza 45.01 Servicios sociales y de salud 46.01 Otros servicios sociales y personales 47.01 Servicio doméstico

Para precisar de manera unívoca cada una de las submatrices que conforman la SAM es necesario contar con una nomenclatura apropiada tanto de los sectores o industrias como de los bienes que estas producen. Esta clasificación se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Clasificación de los Bienes y Sectores

	Bienes	Sectores
	j	i
1	b1_bcc	i1_bcc
2	b2_cer	i2_cer
3	b3_flo	i3_flo
4	b4_opa	i4_opa
5	b5_gan	i5_gan
6	b6_sil	i6_sil
7	b7_cam	i7_cam
8	b8_pes	i8_pes
9	b9_pem	i9_pem
10	b10_car	i10_car
11	b11_pel	i11_pel
12	b12_acr	i12_acr
13	b13_ple	i13_ple
14	b14_pmp	i14_pmp
15	b15_azp	i15_azp
16	b16_beb	i16_beb
17	b17_oal	i17_oal
18	b18_htc	i18_htc
19	b19_pmt	i19_pmt
20	b20_ppp	i20_ppp
21	b21_pqc	i21_pqc
22	b22_mmn	i22_mmn
23	b23_eqt	i23_eqt
24	b24_meq	i24_meq
25	b25_alt	i25_alt
26	b26_cte	i26_cte
27	b27_ose	i27_ose

Las clasificaciones son flexibles, pudiendo extenderse hasta los límites establecidos en el tratamiento de los sectores y de los bienes y servicios de las Cuentas Nacionales del Ecuador, o agregarse sobre la base del análisis que se requiera. En otras palabras esta clasificación puede

resultar conveniente a la hora de analizar los efectos de un tratado de comercio, pero puede resultar demasiado extensa para examinar efectos en la distribución del ingreso. Si bien una clasificación detallada puede resultar atractiva añade complejidades al modelo que pueden resultar en mayores inconvenientes a la hora de determinar el equilibrio; un *trade off* que será necesario de considerar en las distintas aplicaciones del modelo básico.

■ Hogares (Consumidores)

Los hogares fueron clasificados considerando la población urbana y rural. Los hogares urbanos a su vez fueron divididos en calificados y no calificados; mientras que para la población rural se identificaron tres categorías: no agrícola, pequeños (de una a 15 hectáreas) y grandes productores (más de 15 hectáreas). En la notación del modelo los hogares se representan por el conjunto h el cual está compuesto por

$$h = \{calif, nocalif, noagri, peque, grande\}$$

Dentro de la Matriz de Contabilidad Social los hogares juegan un papel importante, tanto en términos de sus gastos (consumen bienes, pagan impuestos, realizan transferencias) como de sus ingresos (reciben pagos de los factores productivos correspondientes a remuneraciones, excedente bruto de explotación y factor mixto; transferencias de otros hogares, del gobierno o del exterior).⁶

■ Gobierno

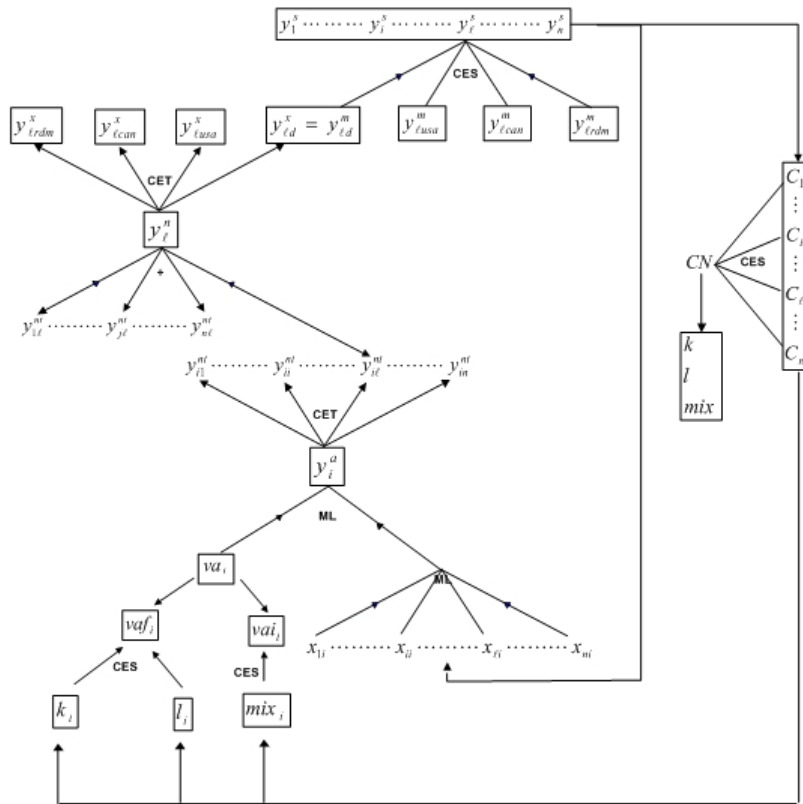
Al contrario de las firmas o los hogares, no se modela al gobierno como un agente optimizador. Es decir, el gobierno se incluye en el modelo como un agente exógeno, para el que se establecen dos reglas de cierre (con tasa IVA endógena o con ingresos endógenos) que se describen con detalle más adelante.

■ Resto del Mundo

En el resto del mundo puede ser considerado como un solo agente (r) o dividirse en distintas regiones. En la construcción de modelo básico se ha establecido una clasificación correspondiente a Estados Unidos, la Comunidad Andina y el Resto del Mundo. De esta forma tenemos que $r = \{USA, CAN, RdM\}$.

⁶Los factores productivos en el modelo se denotan por $f = \{re, ebe, mix\}$

Figura 1: Flujo Económico



3. Decisiones en el Modelo

3.1. Producción Agregada por Industria

Una de las características del modelo construido es su carácter estático, donde los ingresos y gastos de los distintos agentes económicos se resumen en la Matriz de Contabilidad Social del Ecuador para el año 2001 (Cuadro 1) y de manera esquemática en la Figura 1.

En términos de la Matriz de Contabilidad Social la producción agregada para cada una de las industrias se encuentra en dos posiciones claramente definidas. En la primera de ellas constituye la suma (de todas las filas) de los consumos intermedios, el pago a los factores productivos y los impuestos. En segundo lugar la producción agregada es la suma (columnas) de las produc-

ciones típicas y no típicas para cada industria en particular.

Las industrias como agentes optimizadores maximizan sus beneficios (o minimizan sus costos) en cada una de las decisiones que toman.⁷ La determinación de la producción agregada por industria requiere por tanto considerar todas las decisiones que se tomen. En el nivel más agregado las industrias deben determinar las cantidades de bienes (consumo intermedio) y de valor agregado necesarios para efectuar el proceso productivo. En un nivel intermedio de agregación las industrias podrán determinar como está compuesto el valor agregado eligiendo entre un valor agregado formal o informal. Al nivel más bajo de agregación, las industrias determinan las demandas de los factores productivos y se efectúa el pago de impuestos a la producción (Ver Figura 1).

Cada decisión es independiente de la otra y está asociada a un problema de optimización particular por parte de las industrias.

3.1.1. Valor Agregado y Consumo Intermedio

Las industrias llevan a cabo la actividad de producción haciendo uso de tres tipos de factores productivos (trabajo, capital y un factor mixto⁸), maximizan sus ganancias sujetas a una tecnología dada y toman los precios (del producto, insumos intermedios y factores) como dados. Es decir actúan bajo los supuestos de competencia perfecta. La producción total de cada industria está definida como la suma de los consumos intermedios, el valor agregado y los impuestos a la producción.

La tecnología a disposición de las industrias en el nivel más alto de la producción está representada por una función Leontief que combina en proporciones fijas cantidades de valor agregado y consumo intermedio.

$$ya_i = \min \left\{ \min_j \left\{ \frac{x_{ji}}{a_{ji}} \right\}, \frac{va_i}{b_i} \right\} \quad (1)$$

donde:

⁷Esta optimización se realiza sujeta a restricciones en la tecnología, es decir sujeta a una función de producción.

⁸El ingreso mixto representa la ganancia o pérdida netas, obtenidas por el sector institucional de las empresas no constituidas como sociedades, esto es, de los hogares, en las que el propietario(s) o los miembros del mismo hogar aportan mano de obra no remunerada de una clase similar a la que podrían aportar trabajadores remunerados. Tiene este nombre, ya que contiene implícitamente un elemento de remuneración del trabajo realizado por el propietario o los miembros del hogar que no puede identificarse por separado del rendimiento del capital obtenido por el propietario como empresario.

- a_{ji} Coeficiente fijo del bien j utilizado por la industria i
- b_i Coeficiente del valor agregado utilizado por la industria i .
- ya_i Producción agregada de la industria (sector) i
- x_{ji} Consumo intermedio del bien j utilizado por la industria i
- va_i Valor agregado de la industria i

Las cantidades de consumo intermedio y de valor agregado de cada industria están definidos por la forma funcional de Leontief de forma que:

$$x_{ji} = a_{ji} ya_i \quad (2)$$

$$va_i = b_i ya_i \quad (3)$$

3.1.2. Valor Agregado Formal e Informal

Existen dos formas de creación del valor agregado distinguidas por las características del mercado de trabajo, el cual puede ser formal o informal. El valor agregado por industria es modelado como una función de elasticidad de sustitución constante (CES) de los valores agregados formal e informal.

$$va_i = \gamma_i^{va} \left(\delta_{vafor_i}^{va} vafor_i^{\rho_i^{va}} + \delta_{vainf_i}^{va} vainf_i^{\rho_i^{va}} \right)^{\frac{1}{\rho_i^{va}}} \quad (4)$$

donde:

- δ_i^{va} Proporciones por tipo de valor agregado en el total de la industria i .
- γ_i^{va} Parámetro de eficiencia.
- $1/1 - \rho_i^{va}$ Elasticidad de sustitución del valor agregado.
- $vafor_i$ Cantidad de valor agregado formal utilizado en la industria i .
- $vainf_i$ Cantidad de valor agregado informal u utilizado en la industria i .

La distribución del valor agregado entre formal e informal se determina maximizando el beneficio de la obtención del valor agregado total considerando los costos asociados a cada tipo. Este proceso de maximización permite determinar la cantidad de valor agregado formal e informal en cada una de las industrias:

$$vafor_i = \frac{va_i}{\gamma_i^{va}} \left(\frac{\delta_{vafor_i}^{va}}{p_i^{vafor}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \left(\sum_{n \in \{vafor, vainf\}} \left(\frac{\delta_{ni}^{va}}{(p_i^n)^{\rho_i^{va}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{va}}} \quad (5)$$

$$vainf_i = \frac{va_i}{\gamma_i^{va}} \left(\frac{\delta_{vainf_i}^{va}}{p_i^{vainf}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \left(\sum_{n \in \{vafor, vainf\}} \left(\frac{\delta_{ni}^{va}}{(p_i^n)^{\rho_i^{va}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{va}}} \quad (6)$$

Las cantidades de valor agregado formal e informal junto con sus precios correspondientes determinan la restricción de cero ganancia en esta etapa del proceso productivo.

$$p_i^{va} va_i = p_i^{vafor} vafor_i + p_i^{vainf} vainf_i \quad (7)$$

donde:

- p_i^{va} Precio del valor agregado total de la industria i .
- p_i^{vafor} Precio del valor agregado formal de la industria i .
- p_i^{vainf} Precio del valor agregado informal de la industria i .

El valor agregado formal se modela como una función de CES que combina cantidades de capital y trabajo formal de forma que se minimicen los costos.

$$vafor_i = \gamma_i^{vaf} \left(\delta_{li}^{vaf} l_i^{\rho_i^{vaf}} + \delta_{ki}^{vaf} k_i^{\rho_i^{vaf}} \right)^{\frac{1}{\rho_i^{vaf}}} \quad (8)$$

donde:

- δ_{fi}^{vaf} Proporciones de cada factor f en el valor agregado formal.
- γ_i^{vaf} Parámetro de eficiencia.
- $1/1 - \rho_i^{vaf}$ Elasticidad de sustitución del valor agregado formal.
- l_i Cantidad de trabajo utilizado por la industria i .
- k_i Cantidad de capital utilizado por la industria i .

Las demandas de los factores se definen a través de la función CES y dependen de la cantidad de valor agregado formal de cada industria, el pago a los factores productivos y la proporción de cada factor utilizada en la producción.

$$l_i = \frac{vafor_i}{\gamma_i^{vaf}} \left(\frac{\delta_{li}^{vaf}}{p_i^l} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{vaf}}} \left(\sum_{f \in \{k, l\}} \left(\frac{\delta_{fi}^{vaf}}{(p_i^f)^{\rho_i^{vaf}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{vaf}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{vaf}}} \quad (9)$$

$$k_i = \frac{vafor_i}{\gamma_i^{vaf}} \left(\frac{\delta_{ki}^{vaf}}{p_i^k} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{vaf}}} \left(\sum_{f \in \{k, l\}} \left(\frac{\delta_{fi}^{vaf}}{(p_i^f)^{\rho_i^{vaf}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{vaf}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{vaf}}} \quad (10)$$

El ingreso del valor agregado formal se agota con el pago a cada uno de los factores productivos de forma:

$$p_i^{vafor} vafor_i = p_i^l l_i + p_i^k k_i \quad (11)$$

donde:

- p_i^l Precio del factor trabajo en la industria i .
- p_i^k Precio del capital en la industria i .

La creación del valor agregado informal se realiza por parte de aquellas unidades productivas en las que el (los) propietario(s) o los miembros del mismo hogar aportan mano de obra no remunerada de una clase similar a la que podrían aportar trabajadores remunerados. El valor agregado informal utiliza exclusivamente el factor mixto que contiene implícitamente un elemento de remuneración del trabajo realizado por el propietario o los miembros del hogar que no puede identificarse por separado del rendimiento obtenido por el propietario como dueño del capital. Una de las principales ventajas de esta separación entre el valor agregado formal e informal es que el factor mixto puede ser asociado de manera directa como con el trabajo informal en la economía, y modelado como una función con rendimientos constantes a la escala del trabajo informal.

$$vainf_i = \gamma_i^{vainf} mix_i \quad (12)$$

donde:

- γ_i^{vainf} Parámetro de eficiencia del valor agregado informal.
- mix_i Cantidad de factor mixto utilizado por la industria i .

De esta forma la cantidad demanda de trabajo informal (factor mixto) termina siendo una proporción del valor agregado informal de cada industria, al igual que su precio es una proporción del precio del valor agregado informal.

$$mix_i = \frac{1}{\gamma_i^{vainf}} vainf_i \quad (13)$$

$$p_i^{vainf} = \frac{1}{\gamma_i^{vainf}} p_i^{mix} \quad (14)$$

donde p_i^{mix} representa el precio del trabajo informal.

3.1.3. El Precio de la Producción Agregada

Como se mencionó, la producción en el nivel superior del bien agregado nacional combina en proporciones fijas al valor agregado y al consumo intermedio. Si se asume libre entrada en cualquier industria, es posible definir los precios de equilibrio en base a la restricción de cero ganancia. Esta restricción garantiza que el ingreso obtenido permite cubrir el pago a todos los factores asociados al proceso de producción; en este caso, el pago a realizarse al valor agregado (incluidos los impuestos que pesan sobre la creación del valor agregado formal) y el pago correspondiente al consumo intermedio.

$$p_i^a y a_i = \sum_j a_{ji} y a_j p_j + v a_i p_i^{va} + \tau_i^{oip} v a f o r_i \quad (15)$$

donde:

- p_i^a Precio del bien agregado de la industria i .
- p_j Precio del bien j .
- τ_i^{oip} Tasa impositiva sobre la producción de la industria i

El lado izquierdo de la ecuación (15) representa el ingreso de la venta del bien agregado que produce la industria i . Es decir, la cantidad total producida por la industria i valorada a precios p_i^a , dicho ingreso debe ser suficiente para cubrir los costos, que se describen al lado derecho de la ecuación. El primer término del lado derecho es el costo asociado al uso de insumos intermedios; la cantidad de insumos para producir una unidad del bien se describen por medio de los coeficientes técnicos a_{ji} . Para cada industria los consumos intermedios se valoran a precios de mercado de cada bien j . El segundo término del lado derecho, representa gasto total en valor agregado de la industria i necesario para obtener una cantidad $y a_i$, este costo se valora a su precio correspondiente p_i^{va} . El último término del lado derecho de la ecuación representa el pago de los impuestos a la producción que se realiza sobre el total de valor agregado formal.

3.1.4. Calibración en la Producción Agregada por Industria

Los datos del año base, recogidos en la Matriz de Contabilidad Social para el 2001, constituyen los valores iniciales de las variables⁹ y la solución de equilibrio del modelo. Esta información permite reconstruir los valores de los parámetros de cada uno de los problemas de optimización. Este proceso, denominado de “calibración”, se aplica a la producción agregada donde es necesario calcular

⁹Para una variable x su valor inicial se denota por $x.0$

las siguientes variables:

$$a_{ji} = \frac{x_{0ji}}{ya_{0i}} \quad (16)$$

$$b_i = \frac{va_{0i}}{ya_{0i}} \quad (17)$$

$$\delta_{vafori}^{va} = \left(\frac{vafor_{0i}}{va_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{va}} \quad (18)$$

$$\delta_{vainfi}^{va} = \left(\frac{vainf_{0i}}{va_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{va}} \quad (19)$$

$$\delta_{li}^{vaf} = \left(\frac{l_{0i}}{vafor_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{vaf}} \quad (20)$$

$$\delta_{ki}^{vaf} = \left(\frac{k_{0i}}{vafor_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{vaf}} \quad (21)$$

$$\gamma_i^{vainf} = \frac{\bar{w}_{inf_0}}{\bar{w}_{for_0}} \quad (22)$$

$$\tau_i^{oip} = \frac{oip_{0i}}{vafor_{0i}} \quad (23)$$

donde

- \bar{w}_{inf_0} Salario promedio del sector informal.
- \bar{w}_{for_0} Salario promedio del sector formal.
- oip_{0i} Otros impuestos a la producción.

De manera general dentro del proceso de calibración, los parámetros de eficiencia γ en cada uno de los problemas se normalizan a uno, a excepción del correspondiente al problema del valor agregado informal. A su vez, los valores del parámetro ρ fueron calculados a partir de las elasticidades de sustitución (y transformación) consideradas por el Proyecto de Comercio Global, Asistencia y Producción (GTAP).

3.2. Rigidez en la Movilidad del Capital

Mientras que el desempeño del mercado laboral se recoge a través de la división entre trabajo formal e informal y el aporte que cada uno de estos factores tiene en el valor agregado total, para el mercado de capitales se supone cierto grado de rigidez en la movilidad de este factor entre sectores, para ello se asume una función con elasticidad de transformación constante (CET) entre

las distintas industrias.¹⁰

$$K = \gamma_i^k \left(\sum_i \delta_i^k k_i^{\rho_i^k} \right)^{\frac{1}{\rho_i^k}} \quad (24)$$

donde:

δ_i^k	Proporción del capital en la industria i respecto al total.
γ_i^k	Parámetro de eficiencia.
$1/1 - \rho_i^k$	Elasticidad de transformación del capital.
K	Capital total de la economía

El capital para una industria determinada se obtiene de maximizar el valor de su distribución entre los sectores, de forma que:

$$k_i = \frac{K}{\gamma_i^k} \left(\frac{\delta_i^k}{p_i^k} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^k}} \left(\sum_j \left(\frac{\delta_j^k}{(p_j^k)^{\rho_j^k}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^k}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^k}} \quad (25)$$

La calibración de δ_i^k se realiza de acuerdo a:

$$\delta_i^k = \left(\frac{k_i - 0_i}{K} \right)^{1-\rho_i^k} \quad (26)$$

La rigidez impuesta a la oferta de capital por destino implica la existencia de diferencias en la rentabilidad de este factor para distintas industrias.

3.3. De la Industria a los Bienes

Una vez definido el nivel de producción por cada una de las industrias, éste debe distribuirse entre los diferentes bienes y servicios ofertados. Para ello se consideran dos tipos de bienes: típicos y no típicos. Los primeros son aquellos propios de la actividad de cada industria, mientras que los segundos corresponden a las producciones secundarias de la actividad.

Para distribuir la producción entre bienes típicos y no típicos se procede a maximizar las ganancias de la industria sujeto a una función de transformación

¹⁰Aunque las formas funcionales CES y CET son similares, los valores de los parámetros ρ tienen rangos distintos. Para una función CES ρ varía desde menos infinito hasta uno, mientras que para una función CET ρ toma valores desde más infinito hasta uno.

CET que tiene como insumo la producción agregada de la industria y como salidas los tipos de bienes que esta industria oferta:

$$\text{máx} \sum_j p_j^{nt} y_{ij}^{nt} - p_i^a y a_i \quad (27)$$

sujeto a:

$$y a_i = \gamma_i^a \left(\sum_j \delta_{ij}^{nt} (y_{ij}^{nt})^{\rho_i^{nt}} \right)^{\frac{1}{\rho_i^{nt}}} \quad (28)$$

donde:

- δ_{ij}^{nt} Proporción del tipo de bien en el total de la industria i .
- γ_i^a Parámetro de eficiencia.
- $1/1 - \rho_i^{nt}$ Elasticidad de transformación del bien típico y no típico.
- p_j^{nt} Precio del bien j que es producido por una industria de manera típica o no típica.
- y_{ij}^{nt} Cantidad del bien j (típico $j = i$ o no típico $j \neq i$) producido por la industria i .

De la optimización se obtiene:

$$y_{ij}^{nt} = \frac{y a_i}{\gamma_i^{nt}} \left(\frac{\delta_{ij}^{nt}}{p_j^{nt}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{nt}}} \left(\sum_j \left(\frac{\delta_{ij}^{nt}}{(p_j^{nt})^{\rho_i^{nt}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{nt}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{nt}}} \quad (29)$$

La condición de cero ganancia:

$$p_i^a y a_i = \sum_j p_j^{nt} y_{ij}^{nt} \quad (30)$$

En este caso se calibran las proporciones

$$\delta_{ij}^{nt} = \left(\frac{y_0^{nt}}{y a_0} \right)^{1-\rho_i^{nt}} \quad (31)$$

Puesto que la producción de un bien puede realizarse como producción típica de una industria o en forma de producciones no típicas de otras industrias, la oferta total nacional del bien j (denotada por y_j^n) consiste en la suma de las producciones en todas las industrias de ese bien.

$$y_j^n = \sum_i y_{ij}^{nt} \quad (32)$$

3.4. Destino de la Producción Nacional

En una siguiente fase del modelo es necesario describir la distribución de la oferta nacional del bien, entre el mercado doméstico y el de exportación. Para ello se asume una forma funcional CET, la misma que supone una transformación imperfecta entre las exportaciones y las ventas domésticas.

$$y_j^n = \gamma_j^x [\delta_{jdom}^x (y_{jdom}^x)^{\rho_j^x} + \sum_r \delta_{jr}^x (y_{jr}^x)^{\rho_j^x}]^{\frac{1}{1-\rho_j^x}} \quad (33)$$

donde:

δ_j^x	Parámetro de proporción de las ventas por destino
γ_j^x	Parámetro de eficiencia.
$1/1 - \rho_j^x$	Elasticidad constante de transformación
y_{jdom}^x	Producción para el mercado doméstico
y_{jr}^x	Producción para exportación del bien j al destino $r = \{USA, CAN, RdM\}$

Cada sector busca maximizar su beneficio dado por:

$$p_{jdom}^x y_{jdom}^x + p_{jusa}^x y_{jusa}^x + p_{jcan}^x y_{jcan}^x + p_{jrdm}^x y_{jrdm}^x - p_j^{nt} y_j^n \quad (34)$$

donde:¹¹

p_{jdom}^x	Precio del productor en el mercado doméstico.
p_{jr}^x	Precio del productor en el mercado externo r .

¹¹Para el tratamiento de cambios arancelarios es necesario considerar el precio recibido por los productores domésticos en los mercados externos. Esto es, al precio internacional p_{jusa}^{ext} es necesario descontar los aranceles cobrados por el país de destino. Para el caso de Estados Unidos tenemos:

$$p_{jusa}^x = (1 - \tau_{jr}^x) p_{jusa}^{ext}$$

donde τ_{jr}^x representa los aranceles para productos ecuatorianos.

Se procede a maximizar el beneficio considerando el ingreso generado por las ventas del producto tanto en el mercado local como externo y el costo de producción del bien nacional. El resultado es:

$$y_{jd}^x = \frac{y_j^n}{\gamma_j^x} \left(\frac{\delta_{jd}^x}{p_{jd}^x} \right)^{\frac{1}{1-\rho_j^x}} \left(\sum_d \left(\frac{\delta_{jd}^x}{(p_{jd}^x)^{\rho_j^x}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_j^x}} \right)^{-\frac{1}{\rho_j^x}} \quad (35)$$

En la ecuación anterior, d representa los destinos de la producción nacional, es decir $d = \{dom, USA, CAN, Rdm\}$.

La restricción de cero beneficio implica que:

$$p_{jdom}^x y_{jdom}^x + p_{jusa}^x y_{jusa}^x + p_{jcan}^x y_{jcan}^x + p_{jrdm}^x y_{jrdm}^x = p_j^{nt} y_j^n \quad (36)$$

La calibración se realiza utilizando:

$$\delta_{jd}^x = \left(\frac{y_{jd}^x}{y_j^n} \right)^{1-\rho_j^x} \quad (37)$$

3.5. Bienes Destinados a la Absorción Nacional

La producción nacional asignada al mercado local junto con los bienes importados son agregados mediante el supuesto de Argminton, de esta forma se obtiene el bien que se destina a la absorción nacional (Consumo intermedio, consumo final de hogares y gobierno y formación bruta de capital fijo.) El agregador de Argminton utiliza una función CES:

$$y_j^s = \gamma_j^m \left[\delta_{jdom}^m (y_{jdom}^m)^{\rho_j^m} + \sum_r \delta_{jr}^m (y_{jr}^m)^{\rho_j^m} \right]^{\frac{1}{\rho_j^m}} \quad (38)$$

donde:

δ_j^m	Parámetro de proporción por origen.
γ_j^m	Parámetro de eficiencia.
$1/1 - \rho_j^m$	Elasticidad de transformación constante.
y_j^s	Producción del bien de Argminton, destinado a la Absorción Nacional.
y_{jr}^m	Producción importada del bien j desde el destino r
y_{jdom}^m	Producción doméstica del bien j , con $y_{jdom}^m = y_{jdom}^x$

El problema consiste entonces en maximizar la ganancia que proviene de vender, en el mercado nacional, el bien agregado y pagar sus componentes incluidos los aranceles a las importaciones y otros impuestos:

$$\text{máx } y_j^s p_j - p_{jdom}^m y_{jdom}^m - \sum_r (1 + \tau_{jr}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{jr}^m y_{jr}^m \quad (39)$$

p_{jdom}^m	Precio del producto en el mercado doméstico (precio de comprador).
p_{jr}^m	Precio del bien j importado desde el origen r .
τ_{jr}^m	Tasa arancelaria a las importaciones de bienes por origen r .
τ_j^{iva}	Tasa efectiva de Impuesto al Valor Agregado sobre el bien j .

Los precios del comprador y los precios del productor están relacionados a través del pago del impuesto a l valor agregado, de forma que:

$$p_{jdom}^m = (1 + \tau_j^{iva}) p_{jdom}^x \quad (40)$$

La solución del problema de maximización determina la demanda de componentes importados y doméstico, abusando un poco de la notación es posible escribir tales demandas:¹²

$$y_{jd}^m = \frac{y_i^s}{\gamma_j^m} \left(\frac{\delta_{jd}^m}{(1 + \tau_{jd}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{jd}^m} \right)^{\frac{1}{1 - \rho_j^m}} \left(\sum_d \left(\frac{\delta_{jd}^m}{((1 + \tau_{jd}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{jd}^m)^{\rho_j^m}} \right)^{-\frac{1}{\rho_j^m}} \right)^{-\frac{1}{\rho_j^m}} \quad (41)$$

¹²Note que en la ecuación (41) en realidad el precio doméstico, p_{jdom}^m , ya se encuentra valorado a precios del comprador. Es decir, por definición no paga aranceles y ya incluye el Impuesto al Valor Agregado.

donde $d \in \{dom, USA, CAN, RdM\}$

La restricción de cero ganancia es:

$$y_j^s p_j = p_{jdom}^m y_{jdom}^m + \sum_r (1 + \tau_{jr}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{jr}^m y_{jr}^m \quad (42)$$

La calibración viene dada por:

$$\delta_{jd}^m = (y_{.0j}^s)^{\rho_j^m} \left(\frac{(1 + \tau_{jd}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{.0jd}^m (y_{.0jd}^m)^{1 - \rho_j^m}}{\sum_d (1 + \tau_{jd}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{.0jd}^m y_{.0jd}^m} \right) \quad (43)$$

3.6. Decisiones de los Consumidores

Los consumidores maximizan una función de utilidad tipo CES tomando en cuenta la cantidad de consumo de cada bien, sujeto a su restricción presupuestaria.¹³

$$\text{máx } u_h = \text{máx} \left(\sum_j \delta_{jh}^H (c_{jh})^{\rho_h^H} \right)^{\frac{1}{\rho_h^H}} \quad (44)$$

$$\text{s.a. } br_h = \sum_j p_j c_{jh} \quad (45)$$

donde:

δ_{jh}^H	Proporción del consumo del bien j en el total.
$1/1 - \rho_h^H$	Elasticidad del consumo final de los hogares.
u_h	Utilidad del consumidor h .
p_j	Precio al consumidor del bien j .
c_{jh}	Consumo final del bien j por parte del hogar h .
br_h	Restricción presupuestal del hogar h

La restricción presupuestal de cada hogar (br_h) corresponde a la fracción del ingreso primario de cada hogar asignada al consumo, una vez descontados

¹³El supuesto de una función de utilidad del tipo CES para los consumidores puede ser reemplazado con por una función del tipo LES (Linear Expenditure System) en la cual el gasto en un bien en particular es una función lineal del gasto total de consumo.

los impuestos. El ingreso primario se obtiene de la suma de los pagos recibidos por el hogar por los factores productivos; es decir, los ingresos recibidos en la distribución del valor agregado; así como las transferencias netas al exterior y aquellas realizadas por el gobierno.

Los consumidores resuelven el problema de optimización determinando las demandas de cada uno de los bienes:

$$c_{jh} = br_h \left(\frac{\delta_{jh}^H}{p_j} \right)^{\frac{1}{1-\rho_h^H}} \left(\sum_h \left(\frac{\delta_{jh}^H}{(p_j)^{\rho_h^H}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_h^H}} \right)^{-\frac{1}{\rho_h^H}} \quad (46)$$

En este caso la calibración se realiza de forma que:

$$\delta_{jh}^H = \left(\frac{p_{0j} c_{0jh}^{1-\rho_h^H}}{b_{0h}} \right) \quad (47)$$

Debido a la invariabilidad de las preferencias ante las transformaciones crecientes, imponemos la restricción:

$$u_{0h} = 1 \quad (48)$$

3.7. Ecuaciones de Limpieza de los Mercados

En el Modelo de Equilibrio General, cada agente toma sus decisiones de manera individual. A estas decisiones deben añadirse las condiciones de limpieza de mercados, de forma que el equilibrio consista en el conjunto de precios y cantidades, tales que en todos los mercados la oferta sea igual a la demanda.

En el mercado de bienes tenemos:

$$y_j^s = \sum_i x_{ji} + \sum_h c_{jh} + c_j^g \quad (49)$$

En los mercados de factores:

$$\sum_i l_i + \text{linf}_i = L + \text{Linf} \quad (50)$$

$$\sum_i k_i = K \quad (51)$$

3.8. Cierres

La posibilidad de establecer reglas de cierre, permite medir los impactos en distintas variables de interés. Para el modelo básico se han planteado cuatro diferentes tipos de cierre. En el primero de ellos los ingresos del gobierno se determinan de manera endógena; es decir, ante la aplicación de una medida de política estos son libres de variar hasta el nuevo nivel de equilibrio. Un segundo cierre consiste en mantener los niveles de ingresos del gobierno en los niveles iniciales, el equilibrio en este caso se alcanza con impuestos endógenos que restauran el equilibrio.

El segundo par de cierres están relacionados a la balanza de pagos, cuyo saldo puede determinarse de manera endógena o exógena. En el caso en el cual se plantea una balanza exógena el nivel de déficit o superávit se mantiene a través de un cambio en el precio del trabajo formal.

4. Aplicaciones del MEEGA

Dentro de las aplicaciones del MEEGA, la primera de ellas, consiste en evaluar los posibles efectos para la economía ecuatoriana de la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos. Este análisis se presenta en el Apéndice A.VI de este documento, en el que se cuantifican los efectos macroeconómicos que tendría la suscripción de dicho tratado y se busca identificar los sectores ganadores y perdedores de la apertura comercial.

Otras aplicaciones de MEEGA básico se traducirán en estudios independientes que analicen los efectos de distintas propuestas de política económica. Entre ellos, La evaluación de política fiscal y tributaria puede realizarse a partir del modelo básico, con pequeñas modificaciones en la clasificación de los sectores, que ponga énfasis en la relación del Estado con el sector privado. Para este análisis será conveniente agregar algunos sectores y separar otros como es el caso de la energía eléctrica, gas y agua, combustibles y educación. De esta forma es posible establecer escenarios como los de la eliminación de subsidios o el incremento de tasas impositivas manteniendo el comportamiento del gobierno como exógeno.

La desagregación del impacto fiscal del Gobierno Central y del resto de entidades públicas es también factible a partir del MEEGA. Este refinamiento requerirá modelar al Gobierno como un agente optimizador. Dentro otras aplicaciones para el tratamiento de la política tributaria, por ejemplo para

determinar la Curva de Laffer, será necesario modelar las decisiones de los hogares y de las firmas en cuanto al pago o evasión de los impuestos.

La agenda de trabajo a partir del MEEGA incluye un Módulo social para análisis de la redistribución de la riqueza entre los hogares. La aplicación del refinamiento laboral del modelo se centrará en el análisis del impacto social en la Población Económicamente Activa dentro del TLC. A partir de este refinamiento será posible estimar efectos a nivel de las regiones del Ecuador.

Otros escenarios que representan aplicaciones inmediatas del modelo se refieren a la determinación de los impactos de proyectos de inversión específicos (Sector Petrolero, ITT, Eléctrico, etc.). De manera general, el modelo básico permite estimar los efectos de cambios en cualquier variable exógena como es el caso de tasas impositivas, o transferencias entre sectores.

Finalmente, para la inclusión del sistema financiero se ha planteado como objetivo de mediano plazo la construcción de un Modelo Dinámico, que permita evaluar propuestas de política entorno a la administración de la liquidez global de la economía dentro del esquema de dolarización. Un modelo de este tipo permitirá analizar además las relaciones entre el sector real y el financiero, cuantificar los determinantes del financiamiento del crecimiento y realizar un examen de la estructura del sistema de pensiones en Ecuador.

Referencias

- [1] Kehoe P. y T. Kehoe, (1994), "A Primer on Static Applied General Equilibrium Models", *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- [2] Kehoe Timothy, (2003), "An Evaluación of the Performance Applied General Equilibrium Models", *Mimeo*, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- [3] Lofgren, H., Lee Harris R. y Robinson S., (2002), "A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in Gams", *Microcomputers in Policy Research 5*, International Food Policy Research Institute.
- [4] Mas-Colell, A., M. Whinston, y J. Green, (1995), *Microeconomic Theory*, Oxford University Press.

APÉNDICES

A.I. Resumen de Ecuaciones

Valor Agregado y Consumo Intermedio

$$\begin{aligned} x_{ji} &= a_{ji} y_{a_i} \\ v_{a_i} &= b_i y_{a_i} \\ p_i^a y_{a_i} &= \sum_j a_{ji} y_{a_i} p_j + v_{a_i} p_i^{va} + \tau_i^{oip} v_{a_i} \text{for}_i \end{aligned}$$

Valor Agregado Formal e Informal

$$\begin{aligned} v_{a_i} \text{for}_i &= \frac{v_{a_i}}{\gamma_i^{va}} \left(\frac{\delta_{v_{a_i} \text{for}_i}^{va}}{p_i^{va \text{for}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \left(\sum_{n \in \{v_{a_i} \text{for}, v_{a_i} \text{in}f\}} \left(\frac{\delta_{n_i}^{va}}{(p_i^n)^{\rho_i^{va}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{va}}} \\ v_{a_i} \text{in}f_i &= \frac{v_{a_i}}{\gamma_i^{va}} \left(\frac{\delta_{v_{a_i} \text{in}f_i}^{va}}{p_i^{va \text{in}f}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \left(\sum_{n \in \{v_{a_i} \text{for}, v_{a_i} \text{in}f\}} \left(\frac{\delta_{n_i}^{va}}{(p_i^n)^{\rho_i^{va}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{va}}} \\ p_i^{va} v_{a_i} &= p_i^{va \text{for}} v_{a_i} \text{for}_i + p_i^{va \text{in}f} v_{a_i} \text{in}f_i \end{aligned}$$

Capital y trabajo

$$\begin{aligned} l_i &= \frac{v_{a_i} \text{for}_i}{\gamma_i^{vaf}} \left(\frac{\delta_{l_i}^{vaf}}{p_i^l} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{vaf}}} \left(\sum_{f \in \{k, l\}} \left(\frac{\delta_{f_i}^{vaf}}{(p_i^f)^{\rho_i^{vaf}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{vaf}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{vaf}}} \\ k_i &= \frac{v_{a_i} \text{for}_i}{\gamma_i^{vaf}} \left(\frac{\delta_{k_i}^{vaf}}{p_i^k} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{vaf}}} \left(\sum_{f \in \{k, l\}} \left(\frac{\delta_{f_i}^{vaf}}{(p_i^f)^{\rho_i^{vaf}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{vaf}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{vaf}}} \\ p_i^{vaf} v_{a_i} \text{for}_i &= p_i^l l_i + p_i^k k_i \end{aligned}$$

Trabajo informal

$$\begin{aligned} m_{i_x} &= \frac{1}{\gamma_i^{vainf}} v_{a_i} \text{in}f_i \\ p_i^{vainf} &= \frac{1}{\gamma_i^{vainf}} p_i^{mix} \end{aligned}$$

Movilidad del Capital

$$k_i = \frac{K}{\gamma_i^k} \left(\frac{\delta_i^k}{p_i^k} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^k}} \left(\sum_j \left(\frac{\delta_j^k}{(p_j^k)^{\rho_j^k}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^k}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^k}}$$

De la Industria a los Bienes

$$\begin{aligned} y_{ij}^{nt} &= \frac{y a_i}{\gamma_i^{nt}} \left(\frac{\delta_{ij}^{nt}}{p_j^{nt}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{nt}}} \left(\sum_j \left(\frac{\delta_{ij}^{nt}}{(p_j^{nt})^{\rho_i^{nt}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{nt}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{nt}}} \\ p_i^a y a_i &= \sum_j p_j^{nt} y_{ij}^{nt} \\ y_j^n &= \sum_i y_{ij}^{nt} \end{aligned}$$

Destino de la Producción

$$\begin{aligned} y_{jd}^x &= \frac{y_j^n}{\gamma_j^x} \left(\frac{\delta_{jd}^x}{p_{jd}^x} \right)^{\frac{1}{1-\rho_j^x}} \left(\sum_d \left(\frac{\delta_{jd}^x}{(p_{jd}^x)^{\rho_j^x}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_j^x}} \right)^{-\frac{1}{\rho_j^x}} \\ p_j^{nt} y_j^n &= p_{jdom}^x y_{jdom}^x + p_{jusa}^x y_{jusa}^x + p_{jcan}^x y_{jcan}^x + p_{jrdm}^x y_{jrdm}^x \\ p_{jusa}^x &= (1 - \tau_{jr}^x) p_{jusa}^{ext} \end{aligned}$$

Bien agregado de Argiminton

$$\begin{aligned} y_{jd}^m &= \frac{y_i^s}{\gamma_j^m} \left(\frac{\delta_{jd}^m}{(1 + \tau_{jd}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{jd}^m} \right)^{\frac{1}{1-\rho_j^m}} \\ &\quad \left(\sum_d \left(\frac{\delta_{jd}^m}{((1 + \tau_{jd}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{jd}^m)^{\rho_j^m}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_j^m}} \right)^{-\frac{1}{\rho_j^m}} \\ y_j^s p_j &= p_{jdom}^m y_{jdom}^m + \sum_r (1 + \tau_{jr}^m)(1 + \tau_j^{iva}) p_{jr}^m y_{jr}^m \\ y_{jdom}^m &= y_{jdom}^x \\ p_{jdom}^m &= (1 + \tau_j^{iva}) p_{jdom}^x \end{aligned}$$

Consumidores

$$c_{jh} = br_h \left(\frac{\delta_{jh}^H}{p_j} \right)^{\frac{1}{1-\rho_h^H}} \left(\sum_h \left(\frac{\delta_{jh}^H}{(p_j)^{\rho_h^H}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_h^H}} \right)^{-\frac{1}{\rho_h^H}}$$

Limpieza de los Mercados

$$y_j^s = \sum_i x_{ji} + \sum_h c_{jh} + c_j^g$$

$$\sum_i l_i + \text{linf}_i = L + \text{Lin}f$$

$$\sum_i k_i = K$$

A.II. Parámetros y variablesValor Agregado y Consumo Intermedio*Parámetros*

- a_{ji} Coeficiente fijo del bien j utilizado por la industria i
 b_i Coeficiente del valor agregado utilizado por la industria i .

Variables

- ya_i Producción agregada de la industria (sector) i
 x_{ji} Consumo intermedio del bien j utilizado por la industria i
 va_i Valor agregado de la industria i
 p_i^a Precio del bien agregado de la industria i .
 p_j Precio del bien j .
 τ_i^{oip} Tasa impositiva sobre la producción de la industria i

Valor Agregado Formal e Informal*Parámetros*

- δ_i^{va} Proporciones por tipo de valor agregado en el total de la industria i .
 γ_i^{va} Parámetro de eficiencia.
 $1/1 - \rho_i^{va}$ Elasticidad de sustitución del valor agregado.

Variables

- va_{for_i} Cantidad de valor agregado formal utilizado en la industria i .
 va_{inf_i} Cantidad de valor agregado informal utilizado en la industria i .
 p_i^{va} Precio del valor agregado total de la industria i .
 $p_i^{va_{for}}$ Precio del valor agregado formal de la industria i .
 $p_i^{va_{inf}}$ Precio del valor agregado informal de la industria i .

Capital y trabajo*Parámetros*

- δ_{fi}^{vaf} Proporciones de cada factor f en el valor agregado formal.
 γ_i^{vaf} Parámetro de eficiencia.
 $1/1 - \rho_i^{vaf}$ Elasticidad de sustitución del valor agregado formal.

Variables

- l_i Cantidad de trabajo utilizado por la industria i .
 k_i Cantidad de capital utilizado por la industria i .
 p_i^l Precio del factor trabajo en la industria i .
 p_i^k Precio del capital en la industria i .

Trabajo informal

Parámetros

- γ_i^{vainf} Parámetro de eficiencia del valor agregado informal.

Variables

- mix_i Cantidad de factor mixto utilizado por la industria i .
 p_i^{mix} Precio del trabajo informal.

Movilidad del Capital

Parámetros

- δ_i^k Proporción del capital en la industria i respecto al total.
 γ_i^k Parámetro de eficiencia.
 $1/1 - \rho_i^k$ Elasticidad de transformación del capital.

Variables

- K Capital total de la economía

De la Industria a los Bienes

Parámetros

- δ_{ij}^{nt} Proporción del tipo de bien en el total de la industria i .
 γ_i^a Parámetro de eficiencia.
 $1/1 - \rho_i^{nt}$ Elasticidad de transformación del bien típico y no típico.

Variables

p_j^{nt}	Precio del bien j que es producido por una industria de manera típica o no típica.
y_{ij}^{nt}	Cantidad del bien j (típico $j = i$ o no típico $j \neq i$) producido por la industria i .
y_j^n	Oferta total nacional del bien j

*Destino de la Producción**Parámetros*

δ_j^x	Parámetro de proporción de las ventas por destino
γ_j^x	Parámetro de eficiencia.
$1/1 - \rho_j^x$	Elasticidad constante de transformación

Variables

y_{jdom}^x	Producción para el mercado doméstico
y_{jr}^x	Producción para exportación del bien j a $r = \{USA, CAN, RdM\}$
p_{jdom}^x	Precio del productor en el mercado doméstico.
p_{jr}^x	Precio del productor en el mercado externo r .

*Bien agregado de Argminton**Parámetros*

δ_j^m	Parámetro de proporción por origen.
γ_j^m	Parámetro de eficiencia.
$1/1 - \rho_j^m$	Elasticidad de transformación constante.

Variables

y_j^s	Producción del bien de Argminton, destinado a la Absorción Nacional.
y_{jr}^m	Producción importada del bien j desde el destino r
y_{jdom}^m	Producción doméstica del bien j
p_{jdom}^m	Precio del producto en el mercado doméstico (precio de comprador).
p_{jr}^m	Precio del bien j importado desde el origen r .
τ_{jr}^m	Tasa arancelaria a las importaciones de bienes por origen r .
τ_j^{iva}	Tasa efectiva de Impuesto al Valor Agregado sobre el bien j .

Consumidores

Parámetros

δ_{jh}^H Proporción del consumo del bien j en el total.
 $1/1 - \rho_h^H$ Elasticidad del consumo final de los hogares.

Variables

u_h Utilidad del consumidor h .
 p_j Precio al consumidor del bien j .
 c_{jh} Consumo final del bien j por parte del hogar h .
 br_h Restricción presupuestal del hogar h

A.III. Calibración de los parámetros

$$\begin{aligned}
a_{ji} &= \frac{x_{0ji}}{ya_{0i}} \\
b_i &= \frac{va_{0i}}{ya_{0i}} \\
\delta_{vafori}^{va} &= \left(\frac{vafor_{0i}}{va_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{va}} \\
\delta_{vainfi}^{va} &= \left(\frac{vainf_{0i}}{va_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{va}} \\
\delta_{li}^{vaf} &= \left(\frac{l_{0i}}{vafor_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{vaf}} \\
\delta_{ki}^{vaf} &= \left(\frac{k_{0i}}{vafor_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{vaf}} \\
\gamma_i^{vainf} &= \frac{\bar{w}_{infn0}}{\bar{w}_{for0}} \\
\tau_i^{oip} &= \frac{oip_{0i}}{vafor_{0i}} \\
\delta_i^k &= \left(\frac{k_{0i}}{K} \right)^{1-\rho_i^k} \\
\delta_{ij}^{nt} &= \left(\frac{y_{0ij}^{nt}}{ya_{0i}} \right)^{1-\rho_i^{nt}} \\
\delta_{jd}^x &= \left(\frac{y_{0jd}^x}{y_{0j}^n} \right)^{1-\rho_j^x} \\
\delta_{jd}^m &= (y_{0j}^s)^{\rho_j^m} \left(\frac{(1 + \tau_{jd}^m)(1 + \tau_j^{iva})p_{0jd}^m (y_{0jd}^m)^{1-\rho_j^m}}{\sum_d (1 + \tau_{jd}^m)(1 + \tau_j^{iva})p_{0jd}^m y_{0jd}^m} \right) \\
\delta_{jh}^H &= \left(\frac{p_{0j}c_{jh}^{1-\rho_h^H}}{b_{0h}} \right)
\end{aligned}$$

A.VI. Evaluación del Tratado de Libre Comercio entre Ecuador y Estados Unidos

La *Agenda de Inserción* de Ecuador a mercados internacionales planteada en junio de 2002, establecía como una de las recomendaciones de política la firma de tratados de libre comercio con otros países o regiones. El Tratado de Libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos es el primer paso en esta dirección y se espera sea suscrito en el año 2006. En la presente sección se realiza una aplicación del MEEGA para estimar los posibles efectos para la economía ecuatoriana de la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos.

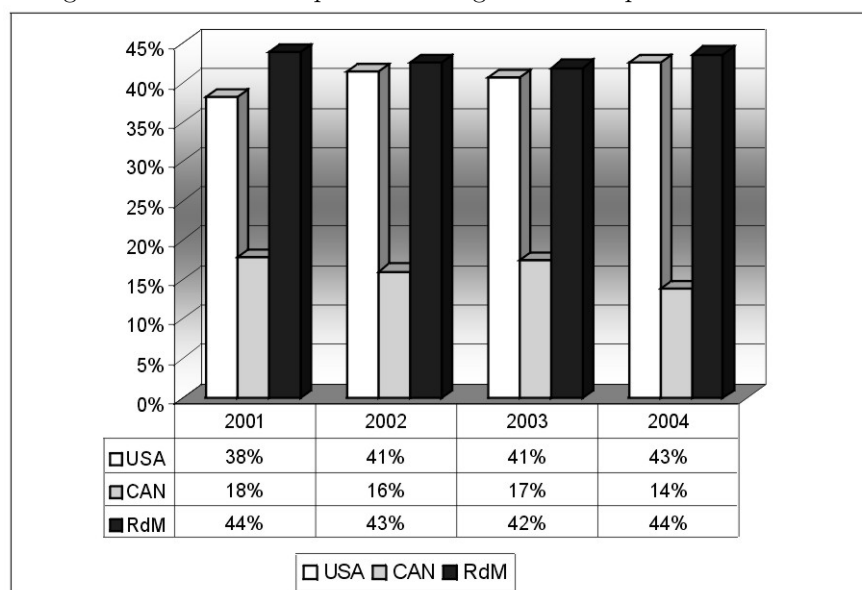
El objetivo de esta aplicación es, en primer término, responder ¿Quién tiene la razón sobre los efectos que tendrá en la economía ecuatoriana la firma del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos? Partiendo, por ejemplo, de un análisis simple desde el punto de vista de los ingresos del Gobierno, es posible calcular los menores ingresos que implican la reducción total de aranceles cobrados a las importaciones provenientes de un socio comercial, y el correspondiente esfuerzo que se requiere para mantener el resultado fiscal.

Aunque esta aproximación puede ser válida deja de lado otros importantes efectos que provocan este tipo de medidas. El cobro de aranceles cero a los Estados Unidos no solo afecta a los ingresos fiscales, sino que provoca un cambio en los precios de los bienes consumidos y producidos en el mercado nacional. Los hogares verán reducidos los precios de algunos bienes y por tanto variarán su consumo pagando cantidades distintas por concepto de impuesto al valor agregado. Las firmas por su parte verán reducidos los costos por insumos provenientes del socio comercial, o podrán aumentar sus ingresos destinando un mayor volumen de bienes al mercado internacional, especialmente aquellos dirigidos a los Estados Unidos, que también llevará a cero los aranceles cobrados a Ecuador. El saldo para las empresas podrá ser de mayores o menores beneficios, y por tanto existirán variaciones en el pago de impuesto a la renta.

El análisis simple de los ingresos fiscales pasa entonces a ser “simplista”, si no considera el consecuente impacto de la reducción de aranceles en los ingresos por otros tipos de impuestos.

El ejercicio de establecer los efectos en la economía del Tratado de Libre Comercio, se torna cada vez más complicado en la medida en que se quieren explicar los efectos para distintos sectores o agentes, esto debido a que no solo hay que considerar relaciones lineales de cualquier decisión en particular, sino relaciones complejas e incluso circulares entre los distintos agentes de la economía y las decisiones que toman. Es por ello que los instrumentos más usados para la evaluar los posibles efectos de un tratado de libre comercio son

Figura 2: Contribución por País o Región a las Exportaciones Totales

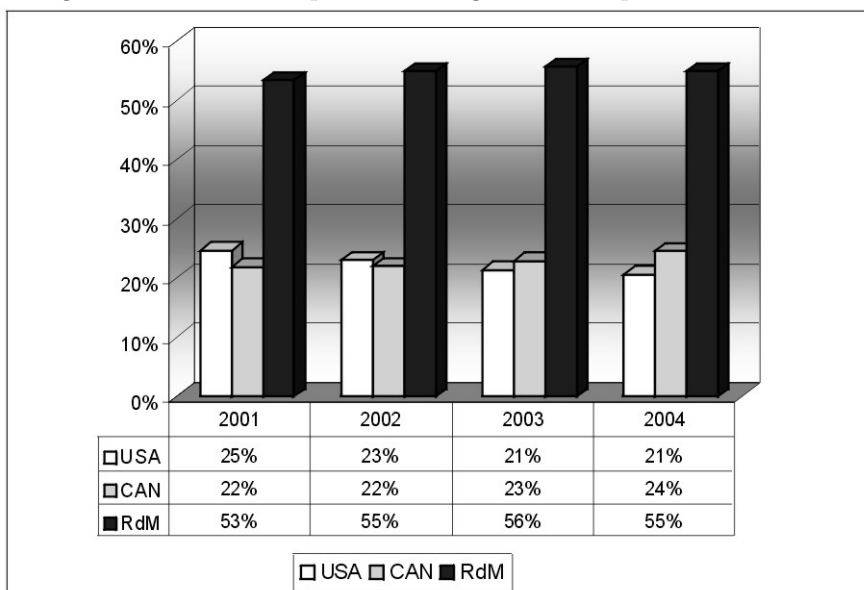


los Modelos de Equilibrio General.

La descripción de los agentes que intervienen en la aplicación del MEEGA al TLC son los mismos que los señalados en el modelo básico. La relevancia de la clasificación adoptada para el resto del mundo cobra importancia en el análisis del acuerdo con Estados Unidos, pues permite cuantificar cuáles serán los cambios que se produzcan en las distintas regiones a medida que avance el proceso de desgravación. Las Figuras 2 y 3 muestran la contribución por país o región en las exportaciones e importaciones totales de Ecuador.

Aunque la MCS sobre la cual se construye el Modelo de Equilibrio General corresponde al año 2001, el cálculo de los aranceles promedios pagados por Ecuador a Estados Unidos se efectúa considerando el año 2003. De esta forma se parte de la posición de Ecuador a inicios del proceso de negociación. Para este año se exportó a Estados Unidos el 41 por ciento del volumen total de exportaciones. Estados Unidos representa en ese sentido el mercado más importante para productos ecuatorianos. En lo que respecta a las importaciones, para el año 2003, el 21 por ciento del total importado provino de ese país.

Figura 3: Contribución por País o Región a las Importaciones Totales



Descripción de los Escenarios y Resultados

El análisis de los posibles efectos del TLC realizado a través del MEEGA permite considerar escenarios alternativos como el de la no firma del acuerdo comercial o buscar los impactos inmediatos (de corto plazo) cuando, a la firma del tratado, los primeros bienes sean desgravados.

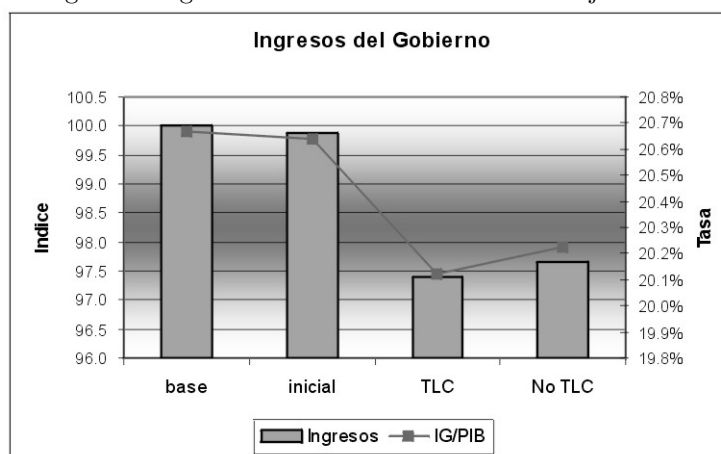
Los resultados de la firma del TLC arrojan un impacto poco significativo en el Producto Interno Bruto, puesto que Ecuador ya se encuentra beneficiado por la Ley de Promoción Comercial Andina y Erradicación de la Droga (ATPDEA) que concede aranceles cero al ingreso de bienes ecuatorianos a los Estados Unidos. El Cuadro 4 recoge los resultados macroeconómicos encontrados para tres escenarios: i) a la firma del acuerdo (efecto inicial); ii) bajo una desgravación total con Estados Unidos; y, iii) bajo el supuesto de que no se firma el TLC y Estados Unidos elimina el ATPDEA.

Bajo estos tres escenarios se presenta un deterioro de la Balanza Comercial respecto al Producto Interno Bruto. No obstante, la evolución del PIB y de los flujos comerciales siguen senderos opuestos en los escenarios de firma y no firma del TLC. Mientras que, existiría un leve aumento del producto con la aplicación del tratado, acompañado de un aumento de las exportaciones

Cuadro 4: Resultados Macroeconómicos

	Efecto Inicial	TLC	Sin ATPDEA
<i>Tasas de crecimiento</i>			
PIB	0.003 %	0.027 %	-0.211 %
Exportaciones	0.02 %	0.96 %	-3.75 %
Importaciones	0.07 %	1.73 %	-1.38 %
<i>Como porcentaje del PIB</i>			
BC / PIB	-4.41	-4.67	-5.06
Ingresos Gobierno / PIB	20.64	20.12 (-163 mill)	20.23 (-131 mill)

Figura 4: Ingresos del Gobierno como Porcentaje del PIB



(0.96 %) y un incremento de las importaciones (1.73 %); en caso de no firmarse el acuerdo, el PIB se reduciría en un 0.2 %, a la vez que la caída de las exportaciones sería más drástica que la disminución de las importaciones, en el orden del 3.75 % y del 1.38 %, respectivamente.

En cuanto al impacto fiscal, el efecto en los ingresos del gobierno en términos del PIB no tendrían un cambio significativo, no obstante la reducción de los ingresos arancelarios alcanzaría 163 millones en el caso de la firma del TLC y de 131 millones en el caso de la pérdida de competitividad que implicaría la eliminación del ATPDEA. (Figura 4)

Pese a que la firma del acuerdo de libre comercio no cambiará en mayor

Cuadro 5: Sectores Ganadores

	Tasa de Crecimiento Producción	Tasa de Crecimiento de las Exportaciones a EE UU
Pescado y Otros del Mar	3.75 %	1.5 %
Pescado Elaborado	5.93 %	28.1 %
Productos de Molinería	1.36 %	2.1 %

Cuadro 6: Sectores Perdedores

	Tasa de Crecimiento Producción	Tasa de Crecimiento de las Exportaciones a EE UU
Cereales	-0.75 %	22.0 %
Productos de Madera	-2.63 %	24.0 %
Equipo de Transporte	-2.09 %	24.0 %

medida a los productos que actualmente se exportan es posible identificar algunos ganadores como es el caso del pescado elaborado. En la actualidad este producto (de manera específica, el atún) es gravado con una tasa del 35 % por parte de Estados Unidos y por tanto forma parte de los bienes que experimentarían las mayores reducciones arancelarias. El aumento en la producción y exportaciones del pescado elaborado beneficiaría al sector pesca, considerando el encadenamiento hacia atrás con este sector. (Ver Cuadro 5)

En lo que respecta a los sectores perdedores, entre ellos se encuentra cereales, productos de la madera y equipo de transporte (Ver Cuadro 6). El sector cereales experimentaría un incremento de sus importaciones del 22 % con la apertura comercial y al ser uno de los principales productos para los productos de la molinería se explica porque este último aparece como uno de los ganadores dentro del TLC.

Además de los escenarios considerados, es posible efectuar un análisis de estática comparativa entre la situación inicial y las distintas etapas de la reducción de aranceles. Esto es, no solo considerar el efecto inicial o total, sino también el efecto a los cinco, diez o quince años de la vigencia del Tratado. También es posible evaluar el efecto de lo que significaría un Tratado de Libre Comercio con otras regiones como la Unión Económica Europea, u otro país de interés, aunque este último escenario requeriría de introducción de una clasificación del Resto del Mundo distinta a la considerada en el MEEGA.

Conclusiones

El análisis de los beneficios o daños que el Tratado de Libre Comercio puede ocasionar a la economía ecuatoriana cuenta en los modelos de equilibrio general con una brújula que permite determinar la dirección que país debe tomar en su política comercial y en sus políticas para el desarrollo.

Las consecuencias del Tratado de Libre Comercio en el largo plazo tienen un impacto poco significativo en el Producto Interno Bruto, puesto que Ecuador ya se encuentra beneficiado por la Ley de Promoción Comercial Andina y Erradicación de la Droga (ATPDEA) que concede aranceles cero al ingreso de bienes ecuatorianos a los Estados Unidos. La firma del acuerdo de libre comercio no altera en mayor medida los aranceles de los productos que actualmente se exportan y por tanto tiene efectos poco significativos en el total exportado a este socio comercial. Las importaciones ecuatorianas provenientes de Estados Unidos, no obstante, que con el Tratado gozarían de aranceles cero, se ven incrementadas.

Dentro de los sectores ganadores destaca el de elaborados del mar. El cual es uno de los pocos sectores que en la actualidad no está favorecido dentro del ATPDEA.

Del otro lado, la no firma del Tratado de Libre Comercio será perjudicial a los intereses nacionales en especial por que la posición en que quedaría el Ecuador de no firmar el Tratado no sería la actual. En lugar de contar con los beneficios de la Ley de Promoción Andina, Estados Unidos aumentaría los aranceles a los productos exportados por Ecuador aplicando los establecidos dentro del principio de "Nación Más Favorecida", los efectos en este caso serían negativos para el país.

La recomendación urgente dados estos resultados, es contar con una agenda interna para el crecimiento y la reconversión industrial, cuyo punto de partida constituye la Agenda Económica Mínima presentada por el Banco Central del Ecuador en julio de 2002.