

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA SOCIALES  
SEDE ECUADOR**

**PROGRAMA:** ECONOMÍA

**CONVOCATORIA:** 2003

**TÍTULO:** Medición del impacto de la apertura comercial sobre la pobreza y la distribución del ingreso en el Ecuador usando técnicas de Microsimulaciones.

**AUTOR:** DIEGO BENÍTEZ PAZMIÑO

**FECHA DE ENTREGA:** 26 de Abril de 2007

**ASESOR:** ECONOMISTA JOSÉ ROSERO

**LECTOR 1:** RAFAEL BURBANO

**LECTOR 2:** PEDRO MONTALVO

**QUITO - 2007**

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo representa la culminación de varios años de esfuerzo, los cuales han sido compartidos con mi esposa Andrea Molina a quien le corresponde parte de la satisfacción que produce este momento.

Por otro lado, todo lo que soy, y por tanto también mi obra, se la debo a mis padres y demás familiares en quienes siempre me he sentido respaldado para emprender en cualquier proyecto. De manera particular, quiero mencionar a Carlos Pazmiño quien contribuyó con la causa de mis estudios de maestría en la consecución del financiamiento.

Por último, el presente estudio no hubiera sido posible sin el apoyo de académicos como Rob Vos, a quien agradezco el haberme orientado en el inicio y facilitado valiosa bibliografía; Wilson Pérez, por sus consejos y motivación permanente; Miguel Acosta, por su disposición para transmitirme sus conocimientos y experiencia en los modelos de equilibrio general; Pedro Páez por su preocupación permanente para que termine este cometido; José Rosero por la confianza depositada en mi al haber aceptado dirigir este estudio; y de manera especial, quiero mencionar a José Ramírez por su tiempo generosamente dedicado a discutir temas principalmente relacionados con la modelación de la economía y del mercado laboral.

# Í N D I C E

RESUMEN.....	4
I. INTRODUCCIÓN .....	5
II. EL TLC ENTRE ESTADOS UNIDOS Y LOS PAÍSES ANDINOS: COLOMBIA, PERÚ Y ECUADOR.....	9
El TLC y la teoría económica.....	10
III. MODELOS DE EQUILIBRIO GENERAL: HERRAMIENTA PARA EVALUAR LAS POLÍTICAS DE APERTURA COMERCIAL .....	13
¿Qué es un modelo de Equilibrio General?.....	14
Modelos de Equilibrio General de política comercial .....	16
El Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado del Banco Central del Ecuador.....	20
La decisión de las industrias.....	21
De la producción agregada de las industrias a la oferta de bienes y servicios .....	23
Limpieza de los mercados .....	26
Reglas de cierre .....	26
IV. MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DEL BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: REFINAMIENTO DEL MERCADO LABORAL.....	28
Equilibrio con desempleo .....	29
Consideración de una economía dual .....	32
Efectos del TLC sobre el empleo y los salarios según el MEEGA.....	34
V. APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE MICROSIMULACIONES.....	39
Estructura laboral base.....	40
Estructura laboral contrafáctica .....	42
Metodología de Microsimulaciones .....	43
Efecto (S).....	44
Efecto (O) .....	45
Efecto (W) .....	47
Resultados de las microsimulaciones .....	48
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
VII. BIBLIOGRAFÍA .....	53
VIII. ANEXOS .....	56
ANEXO 1: Flujo Económico del MEEGA Básico .....	56
ANEXO 2: Ecuaciones del Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA) del Banco Central del Ecuador .....	57
ANEXO 3: Sectores productivos usados en el MEEGA. Equivalencia con Industrias de Cuentas Nacionales.....	60
ANEXO 4: Principales resultados de la aplicación del MEEGA a la simulación de los efectos del TLC. ....	61
ANEXO 5: Resumen de ecuaciones del modelo de equilibrio con desempleo de SHAPIRO Y STIGLITZ.....	64
ANEXO 6: Ecuaciones de la dinámica laboral del MEEGA .....	65

## RESUMEN

El presente trabajo plantea la interrogante de cuál sería el efecto de la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) entre Ecuador y Estados Unidos sobre la pobreza y la desigualdad. Para ello, se realiza un ejercicio en dos partes: Primero, se corre un Modelo de Equilibrio General computable (MEG) que analiza los efectos que la firma del TLC tendría sobre los diferentes sectores económicos, haciendo principal énfasis en los efectos en el empleo y en los salarios. Y luego, a partir de los resultados obtenidos en el MEG, se realizan simulaciones a nivel de una encuesta de hogares en la que se generan estados laborales y niveles de salarios contrafactuales para cada observación de la muestra, consistentes con las simulaciones del MEG.

El MEG utilizado es el elaborado por Leonardo Sánchez y José Ramírez que se basa en el modelo de Wilson Pérez y Miguel Acosta, pero incorporando un refinamiento del mercado laboral, que permite tener resultados respecto al empleo por rama de actividad y tipo de trabajo (calificado, no calificado – formal, informal), al nivel de remuneraciones por tipo de trabajo; y al aumento o disminución del empleo a nivel nacional. El refinamiento de mercado laboral incorpora la teoría de equilibrio con desempleo de Shapiro y Stiglitz, que hace uso de la idea de la información imperfecta, que impide que los mercados se vacíen. Luego, la metodología elegida para las microsimulaciones, es la desarrollada originalmente por Almeida dos Reis y Paes de Barros en 1991 y utilizada para estudios en el Ecuador, principalmente por autores como Rob Vos y Mauricio León.

De acuerdo al ejercicio realizado, no habría evidencia de ningún efecto significativo sobre la reducción de la desigualdad, pues lo logrado (en este sentido) a través de la reducción del desempleo, prácticamente se anula con el efecto de ajuste de salarios que favorece más la mano de obra calificada (actuando en sentido opuesto). Mientras que sí hay evidencia de que con el TLC se reduciría la pobreza, al menos aquella medida por el ingreso, aunque en una magnitud muy limitada consistente con los efectos positivos (también limitados) que el TLC tendría sobre el PIB de acuerdo al MEG.

## I. INTRODUCCIÓN

En abril del año 2004 el Ecuador, junto con sus vecinos Colombia y Perú, entró en un proceso de negociación de un Tratado de Libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos, planteado por sus promotores como un marco que facilitaría y promocionaría las relaciones de negocios entre una y otra nación.. Sin embargo, la oposición al proceso de negociación no se hizo esperar, y detractores de la globalización, sectores que se veían amenazados e intelectuales que cuestionaban la conveniencia de dicho acuerdo emprendieron en actividades tendientes a frenar el proceso de negociación y a convencer de las desventajas y amenazas que suscitaría la firma del acuerdo.

Una de las publicaciones emblemáticas que cuestionan categóricamente la conveniencia del TLC para el Ecuador es la realizada por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales<sup>1</sup>, editada por Alberto Acosta y Fander Falconí, en la que se aborda el tema del TLC desde una perspectiva internacional, en la primera parte; y particularmente desde el Ecuador, en la segunda. En ella se presentan importantes ponencias como la de Jorge Calderón<sup>2</sup>, que realiza una evaluación crítica, más o menos exhaustiva, de lo que a su entender son las principales implicaciones que el TLCAN<sup>3</sup> ha tenido sobre la economía de su país.

Reconoce que la economía creció durante la década comprendida entre 1993 y 2003, aunque este crecimiento es mucho menor al prometido, registrando apenas un 1% promedio por habitante al año; el cual, no habría tenido ningún efecto positivo sobre el empleo, registrando incluso una pérdida de 9.4% de puestos en el sector manufacturero. Por otro lado, reconoce un gran auge del comercio exterior mexicano, principalmente con los Estados Unidos, así como de la inversión extranjera; lo que sin embargo no habría devenido en mejora de las condiciones de vida de los mexicanos, debido a que gran parte de la industria transnacional, asentada en México desde la firma del TLCAN, es intensiva en insumos importados, lo que elimina la cadena de proveedores; y vuelve a

---

<sup>1</sup> “TLC más que un tratado de libre comercio” FLACSO - ILDIS

<sup>2</sup> Calderón, Jorge (2005)

<sup>3</sup> Tratado de Libre Comercio de América del Norte

la economía mexicana más dependiente tanto desde el punto de vista tecnológico como económico.

Pese a las críticas, como las mencionadas, existen muchos sectores interesados en llevar a cabo la agenda del TLC, muchos de ellos persiguiendo intereses particulares pero no por ello ilegítimos. Generalmente, los sectores partidarios de la firma del TLC son los vinculados a las corporaciones y al comercio exterior mientras que los detractores son aquellos relacionados con formas de producción y estructuras sociales tradicionales. Con estos actores, la discusión acerca de la conveniencia del TLC se ha planteado mayoritariamente en un escenario mediático o en uno político-ideológico, quedando las discusiones técnicas en un segundo plano.

Aún argumentaciones muy bien elaboradas y sólidas desde el punto de vista estadístico como la de Jorge Calderón pueden tener la debilidad de no identificar cuáles de los síntomas observados en la sociedad y la economía, como por ejemplo el bajo crecimiento económico o el alto desempleo, son causados efectivamente por el TLC y cuáles por otras circunstancias y falencias del sistema. Por ejemplo, actores que defienden la conveniencia del tratado argumentan que muchas de las desventajas que sufre México con el TLCAN<sup>4</sup> podrían evitarse para el Ecuador con un equipo competente de negociadores que de antemano estén al tanto de las amenazas latentes; siendo el problema entonces no el TLC en sí, sino la forma en que se negocia. De esta misma manera, pueden acusarse a choques externos, problemas institucionales, políticos o incluso culturales a todos los síntomas negativos de la economía.

Entonces, para avanzar en la formalización de la discusión deben utilizarse modelos cuantitativos que permitan incorporar los supuestos y paradigmas acerca del funcionamiento de la economía, y a partir de ellos derivar las consecuencias, en el marco del modelo, de un cambio de las condiciones iniciales del mismo, por ejemplo un

---

<sup>4</sup> Como por ejemplo, el haber dejado fuera de la negociación la movilidad de la mano de obra, el permitir la consolidación y la ampliación del control de los Estados Unidos sobre los mercados agropecuarios mexicanos, el mantener las bases para que Estados Unidos recurra a la normalización técnica como mecanismo de protección no arancelaria, el mantener los subsidios a sus productos agropecuarios, el mantener cuotas restrictivas a la exportación de azúcar, el aumentar la regla de origen a 60% o más del costo neto de la producción automotriz, el mantener las cuotas estadounidenses a las exportaciones textiles mexicanas; entre otras.

escenario de apertura comercial. Un requerimiento para la aplicación de este tipo de modelos cuantitativos es el contar con un marco teórico sólido con un poder predictivo aceptable, ante lo cual se ha optado por utilizar la teoría económica marginalista.

Aún si no se confía en la teoría económica como marco teórico idóneo para analizar los efectos del TLC, los modelos cuantitativos, como los Modelos de Equilibrio General, tienen la ventaja de que permiten incorporar diferentes tipos de supuestos o paradigmas (como mercados imperfectos, asimetría de información, rigideces nominales, etc.), obligan a mantener la máxima rigurosidad analítica; y permiten analizar causalidades múltiples e incluso circulares en un sistema económico. Evidentemente, este tipo de modelos también tienen sus limitaciones, las cuales serán abordadas en su momento.

El presente estudio utiliza el tipo de modelos mencionado para responder a la interrogante de cuáles efectos traería la firma del TLC sobre la pobreza y la desigualdad. Para lograrlo se combinará el uso de un Modelo de Equilibrio General con la técnica de Microsimulaciones; metodología desarrollada originalmente por Almeida dos Reis y Paes de Barros en 1991, utilizada en el Ecuador principalmente por Rob Vos y Mauricio León.<sup>5</sup>

El modelo a utilizarse será el Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA) del Banco Central del Ecuador, con el refinamiento del mercado laboral, para medir los cambios de la firma del TLC en la estructura del mercado laboral en base a la Matriz de Contabilidad Social actualizada al año 2004. Este modelo incorpora la noción de equilibrio con desempleo planteada por Shapiro y Stiglitz<sup>6</sup> y sus implicaciones teóricas se analizan en el capítulo 4.

En el capítulo 2 he aborda del forma general el TLC, se plantea la interrogante de qué es el TLC, qué implica, cuáles son sus principales amenazas, cómo puede analizárselo utilizando la teoría económica. En el capítulo 3, se aborda el tema de los Modelos de Equilibrio General, empezando con una explicación general hasta llegar al MEEGA

---

<sup>5</sup> Vos, Rob y León, Mauricio (2003)

<sup>6</sup> Shapiro, Carl y Joseph, Stiglitz (1984)

básico elaborado por Pérez y Acosta.<sup>7</sup> En el capítulo 4, se abordará el refinamiento del mercado laboral basado en el equilibrio con desempleo de Shapiro y Stiglitz, y se presentarán los resultados de la aplicación de este modelo en la estructura del mercado laboral. Finalmente, en el capítulo 5, se explican y se muestran los resultados de las microsimulaciones; dejando para el capítulo 6 las conclusiones y recomendaciones.

---

<sup>7</sup> Pérez, Wilson y Acosta, Miguel (2005)

## **II. EL TLC ENTRE ESTADOS UNIDOS Y LOS PAÍSES ANDINOS: COLOMBIA, PERÚ Y ECUADOR**

El TLC fue propuesto por el gobierno ecuatoriano al Gobierno de Estados Unidos el 2 de octubre de 2003, a través del Representante Comercial de ese país, Robert Zoellick, quien envió el 18 de noviembre de ese año un comunicado al Congreso estadounidense, notificando la intención del Presidente de Estados Unidos de iniciar negociaciones de un TLC con los países andinos, el cual tuvo respuesta oficial en abril de 2004, y una casi inmediata implementación con la realización la primera Ronda de Negociaciones que se realizó en Cartagena, Colombia el 18 de mayo del mismo año. Desde entonces se han llevado a cabo 13 rondas de negociaciones y 2 “mini rondas”, completando un total de 15 reuniones, de las cuales 10 se realizaron bajo responsabilidad del gobierno del Ex Presidente Lucio Gutiérrez y 5 del gobierno de Alfredo Palacio; hasta que en noviembre de 2005 fueron suspendidas por parte del gobierno de Estados Unidos, en respuesta a dos decisiones tomadas por el gobierno de Ecuador que a criterio de los norteamericanos modificaba unilateralmente las “reglas del juego” en materia de inversiones en el país y lesionaba sus intereses. Desde entonces, no han vuelto a haber acercamientos para concretar este tratado comercial, y en la actualidad, con la asunción del nuevo mando ejecutivo, se ha tomado la decisión política de cancelar la negociación de dicho tratado.

Los Tratados de comercio bilaterales, categoría en la que cae el TLC, son un tipo de acuerdo mediante el cual se establecen normas y reglas para el intercambio comercial y la realización inversiones entre dos economías. A criterio de muchos académicos, este tipo de acuerdos surgen como alternativa propuesta por parte de las economías más poderosas para establecer sus agendas orientadas a consolidar mercados para sus productos, estabilizar las relaciones con sus proveedores de insumos y expandir sus inversiones a otras regiones geográficas; todo ello ante la imposibilidad de establecer estas mismas agendas en el marco de negociaciones multilaterales como las orientadas a conseguir el ALCA. Quizás esta sea la razón por la cual el ámbito sobre el cual influye un acuerdo comercial como el TLC es mucho más extenso que el simple intercambio de bienes y servicios, y los intereses económicos en juego son mucho mayores que la

simple reducción o alza de aranceles para determinado bien de importación o de exportación. Robert Zoellick, representante comercial de Estados Unidos, denominó a esta política de aperturismo bilateral como “liberalización competitiva”

Los títulos de las mesas de negociación del TLC andino son muy decisivos de la cantidad de temas que en un tratado de comercio bilateral como el TLC están en juego. A saber: Mesa de Agricultura, Mesa Industrial, Mesa de Defensa Comercial (Salvaguardias), Mesa de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF), Mesa de Origen y Aduanas, Mesa de Normas Técnicas (Obstáculos Técnicos al Comercio), Mesa de Servicios Transfronterizos, Mesa de Telecomunicaciones y Comercio Electrónico, Mesa de Servicios Financieros, Mesa de Inversiones del TLC, Mesa de Propiedad Intelectual, Mesa de Asuntos Laborales, Mesa Ambiental, Mesa de Solución de Controversias y Asuntos Institucionales, Mesa de Políticas de Competencia, Mesa de Cooperación y Mesa de Compras Públicas. De entre todas las mesas de mencionadas, en número de 18, sólo tres están relacionadas directamente con la negociación de menores o mayores niveles arancelarios: La mesa de agricultura, la industrial y la de defensa comercial. Las demás, tienen más relación con normas técnicas y con el establecimiento de un marco jurídico que tiene implicación en muchos ámbitos de la vida de la sociedad, desde asuntos ambientales, pasando por temas laborales; hasta mecanismos de solución de controversias.

Ante la cantidad y variedad de los temas tratados, es muy limitada la visión economisista que reduce el análisis del impacto del TLC sobre la vida de las personas al ámbito meramente económico. Sin embargo, muchos de los efectos colaterales que puede tener la firma del tratado, en temas tan variados como el medio ambiente o la cultura, quedan fuera del alcance en el presente estudio.

### ***El TLC y la teoría económica***

La discusión en el terreno teórico de la conveniencia de la apertura comercial para las economías nacionales tiene larga data. Estas teorías y posiciones ideológicas se encuentran muy dispersas en diferentes matices que van desde el optimismo rotundo

sobre los efectos positivos que causará a la población la firma del TLC hasta el pesimismo más extremo, pasando por los más tibios que argumentan que los efectos de firmar el TLC serán muy pequeños.

Los más optimistas se basan en las teorías clásicas-liberales de comercio internacional, inspiradas en la teoría de las ventajas comparativas de David Ricardo, según la cual cada país debe especializarse en la producción de aquel bien en el que tiene una ventaja relativa (Inglaterra en las manufacturas y el "resto del mundo" en la agricultura) y que esto permitiría a cada país obtener un mayor volumen de mercancías por la misma cantidad de trabajo.

Este argumento, muy bien elaborado desde el punto de vista lógico y analítico, le dio a Inglaterra - y de allí su triunfo sobre otros economistas de su tiempo (en particular sobre Robert Malthus) - la justificación para reordenar la producción y el comercio mundial en función de sus propias necesidades. Un reordenamiento que no utiliza otra arma que el libre comercio.

En esta misma línea, existen otros aportes más recientes sobre las consecuencias del libre comercio. Según Hecksher-Ohlin (H-O)<sup>8</sup>, el comercio internacional es una consecuencia de la diferencia en la dotación de factores entre los países. En este contexto, una economía tiende a ser relativamente efectiva en la producción de bienes cuando en dicho proceso se utiliza de manera intensiva factores abundantes disponibles en ese país; por ejemplo, un país abundante en petróleo, según esta teoría, debería ser relativamente eficiente en la industria petroquímica.

La teoría H-O predeciría, entonces, que en un proceso de liberalización de comercio, que conlleva a la especialización de las economías en la producción de los bienes en que son relativamente más eficientes, la demanda por ese factor abundante se incrementaría, lo que ejercería presión al alza sobre su precio. Al ser las economías en desarrollo abundantes en mano de obra no calificada, y especializadas en actividades que utilizan mayoritariamente ese factor productivo, un proceso de liberalización debería elevar el

---

<sup>8</sup> Krugman y Obstfeld (2000)

salario de ese factor lo que devendría en una reducción de la desigualdad, es decir en una convergencia entre los precios de los factores abundantes y escasos.

Sin embargo, existe muy poca evidencia empírica que respalde este postulado, incluso, estudios hechos para la región latinoamericana sugerirían todo lo contrario. De acuerdo con Enrique Ganuza, Ricardo Paes de Barros y Rob Vos<sup>9</sup>, en un estudio realizado en 17 países tendiente a responder la pregunta de cuáles han sido los efectos de la liberalización en América Latina durante la década de los 90 sobre el mercado laboral, la pobreza y la desigualdad, concluyen que la apertura comercial, en realidad, incrementó la demanda de la mano de obra calificada (supuestamente el factor productivo escaso), incrementando así las disparidades salariales y con ello la desigualdad total. Todo lo contrario de lo que sugiere la teoría H-O.

Este hallazgo es preocupante porque implicaría que mientras mayores sean las disparidades iniciales en la dotación de capital humano en el proceso de apertura, mayores serían los efectos negativos en cuanto a la distribución del ingreso, como sostiene Juan Ponce<sup>10</sup>. La lógica de este razonamiento es que en este tipo de procesos siempre hay perdedores y ganadores, que los ganadores son aquellos con la capacidad de participar en procesos productivos modernos (articulados con el mercado internacional), y que quienes carecen de esta capacidad simplemente quedan excluidos. Lo que en el caso del Ecuador es principalmente preocupante pues tenemos unos de los menores promedios de escolarización de la región, junto con una gran disparidad al interior del país en el acceso a la misma.

El incremento de la demanda por el trabajo calificado en un proceso de apertura se ratifica en el Modelo de Equilibrio General Utilizado en el presente trabajo. Como se verá en el capítulo 4 el salario del trabajo calificado sube más que el salario del trabajo no calificado tanto en el mercado formal como el informal. El modelo con el cual se llega a esta conclusión se describe en los capítulos 3 y 4 y aplicación de las microsimulaciones se abordan en el capítulo 5.

---

<sup>9</sup> Ganuza, Enrique, Ricardo Paes de Barros y Rob Vos (2002)

<sup>10</sup> Ponce, Juan (2005)

### **III. MODELOS DE EQUILIBRIO GENERAL: HERRAMIENTA PARA EVALUAR LAS POLÍTICAS DE APERTURA COMERCIAL**

La forma elegida en el presente trabajo para predecir los efectos sobre la economía de la firma de un Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos es la de los modelos de equilibrio general. Una de las razones por la que se ha elegido este tipo de modelos es que permiten aislar el efecto de una política (por ejemplo de la disminución bilateral de aranceles) de otros factores exógenos que pueden afectar a la economía.

Los MEG superan al enfoque parcial, en que consideran a la economía como un todo. Por ejemplo, una reducción de un arancel cobrado a los Estados Unidos afecta al mismo tiempo la decisión de los consumidores, las cuentas fiscales y la decisión de los productores. El aumento del empleo, aumenta a su vez la demanda interna, lo que incentiva a la producción o a la importación de bienes y servicios. Todas las implicaciones que un pequeño cambio de política tiene sobre la economía, puede modelarse a través de un MEG gracias a su capacidad para tener en cuenta complejas interrelaciones, todo sobre un sólido sustento teórico.

Además, los MEG garantizan la consistencia de los escenarios analizados, permitiendo hacer comparaciones entre dos o más posibilidades de política económica. Por ejemplo, el resultado de la simulación de eliminación de aranceles entre Ecuador y Estados Unidos, es comparable con el de la simulación de eliminación por parte de los Estados Unidos del ATPDEA y pueden analizarse las ventajas de un escenario en relación al otro. Esta consistencia se garantiza con métodos matemáticos rigurosos que aseguran que las conclusiones se desprenden de los supuestos, así por ejemplo se evita que se considere válido un escenario con permanente déficit en cuenta corriente sin financiamiento externo; o uno donde el gasto fiscal es alto al mismo tiempo en que se reducen los ingresos por recaudaciones aduaneras sin que hayan incrementos en la deuda externa o en otro tipo de recaudaciones.

Quizás, la ventaja más destacable de los MEG es que hacen explícitos los supuestos considerados, de forma que se puede ordenar argumentos contrapuestos en una

discusión. Por ejemplo, si algún entusiasta partidario de la firma del TLC asegura que los beneficios de la firma del acuerdo son de tal magnitud, en el marco de un MEG puede especificarse bajo qué supuestos se llega a esa conclusión, lo cuales pueden ser rebatidos, dejando la posibilidad de plantear otro tipo de supuestos que arrojen resultados en otro sentido.

Sin embargo, los MEG tienen ciertas desventajas que mejor podrían llamarse limitaciones. Al ser una simulación con MEG un ejercicio de estática comparativa, quedan excluidos los elementos dinámicos y los cambios estructurales de la economía, reduciendo así el estudio de los impactos del TLC, a una simple reducción bilateral de los aranceles que cambia las decisiones de producción, exportaciones, importaciones, consumo, empleo, etc., de los agentes de la economía, quienes actúan racionalmente y por ende a maximizan en cada momento sus beneficios personales.

Este enfoque excluye los efectos que sobre la economía tiene uno u otro marco jurídico para la realización de las inversiones que podría tener efectos en vulnerabilidad financiera frente a inversiones especulativas (por ejemplo); o uno u otro marco regulador de la propiedad intelectual que incidiría inevitablemente en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país en el largo plazo. Así por el estilo, muchos temas como el efecto en la cultura o en el medio ambiente; o en las condiciones de salud o de educación que el TLC tendría sobre la sociedad quedan fuera del análisis con los Modelos de Equilibrio General.

A continuación se hará una breve explicación de en qué consiste este tipo de modelos y más concretamente se hará una revisión del Modelo de Equilibrio General Aplicado (MEEGA) del Banco Central del Ecuador sobre el cuál se realizaron las simulaciones sobre la pobreza y la desigualdad.

### ***¿Qué es un modelo de Equilibrio General?***

Un Modelo de Equilibrio General es una abstracción lo suficientemente compleja como para captar las características esenciales de una situación económica, pero lo

suficientemente simple para ser manejable. Se basan en el equilibrio competitivo o Walrasiano que se define como un estado de la economía con una asignación  $(x_1^*, \dots, x_I^*, y_1^*, \dots, y_J^*)$  y un vector de precios  $p^* \in R^L$  que cumplen las siguiente tres condiciones:<sup>11</sup>

- (i) Las firmas maximizan beneficios. Cada firma resuelve el problema

$$\text{Max}_{y_j \in Y_j} p^* \cdot y_j$$

- (ii) Los consumidores maximizan su utilidad. Cada consumidor  $i, x_i^*$  resuelve el problema

$$\text{Max}_{x_i \in X_i} u_i(x_i)$$

$$\text{S.a. } p^* \cdot x_i \leq p^* \cdot \omega_i + \sum_{j=1}^J \theta_{ij} (p^* \cdot y_j^*)$$

- (iii) Los mercados se vacían: Para cada bien  $\ell = 1, \dots, L$

$$\sum_{i=1}^I x_{\ell i}^* = \omega_{\ell} + \sum_{j=1}^J y_{\ell j}^*$$

La asignación  $(x_1^*, \dots, x_I^*, y_1^*, \dots, y_J^*)$  se refiere a niveles de consumo (las equis) y de producción (las “y”) para cada consumidor “i” y cada productor “j” de la economía..

En otras palabras, existe un equilibrio competitivo cuando para determinado niveles de consumo y de producción, cada consumidor está maximizando su función de utilidad sujeto a su restricción presupuestaria, cada productor maximiza su beneficio y la oferta es igual a la demanda en cada mercado de la economía.

Un MEG consiste básicamente en asumir que se conoce esta asignación inicial de equilibrio de la economía, representada en una Matriz de Contabilidad Social, en asumir

---

<sup>11</sup> Para profundizar en el estudio teórico del equilibrio general ver Mas-Colell, Winston y Wreen (1995). Principalmente los capítulos 15 y 17.

formas específicas para las funciones de utilidad y de producción y en calibrar los parámetros de las funciones de modo que se reproduzca el equilibrio inicial.<sup>12</sup> Una vez que se cuenta con las funciones y parámetros que reproducen el equilibrio, el ejercicio de la simulación consiste en modificar uno de los parámetros iniciales del modelo (alguno que se defina como exógeno) lo que reproduce un nuevo equilibrio que constituye el resultado de la simulación.

En la práctica, deben definirse otros tipos de agentes (como el gobierno), de transacciones (como transacciones con el exterior), otros mercado de bienes hay que considerar el mercado de factores de producción como el capital y el trabajo; entre otras complicaciones; y aunque se basan en la noción de equilibrio competitivo, puede introducirse en ellos competencia imperfecta, a la Cournot o a la Stackelberg; monopolios, rigideces nominales, como salarios rígidos a la baja, entre otros elementos.

### ***Modelos de Equilibrio General de política comercial***

Uno de los trabajos que explica los fundamentos básicos de un MEGC aplicado a política comercial es el realizado por Patrik y Timothy Kehoe.<sup>13</sup> En este artículo explicativo los autores plantean el MEGC sencillo usando datos reales de México para el año 1989.<sup>14</sup>

En el modelo citado, existe un consumidor representativo que consume seis tipos de bienes: productos primarios, manufacturas, servicios, un bien de inversión, un bien de consumo público y un bien de importación. Se producen estos seis bienes utilizando “inputs” de los otros bienes y dos factores de producción: Capital y trabajo. Por su parte, cada uno de los seis bienes es producido mediante una función de producción que combina “inputs” en proporciones fijas y trabajo y capital con posibilidades de sustitución que vienen regidos por una función de producción Cobb-Douglas.

---

<sup>12</sup> Aunque existen otras formas para calibrar un MEGC, esta es la más común. Ver por ejemplo la calibración por máxima entropía. Castillo y Ramírez (2004)

<sup>13</sup> Kehoe, P. J. y Kehoe J. J. (1994)

<sup>14</sup> Presentan una “Matriz Input-Output” en decenas de billones de pesos, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

El equilibrio se define, en este caso, como un precio para cada uno de los bienes producidos  $\hat{p}_j$ , un nivel de consumo para cada bien  $\hat{c}_j$ , una tasa salarial  $\hat{w}$ , una tasa de alquiler del capital  $\hat{r}$ , un plan de producción para cada uno de los bienes producidos  $(\hat{y}_j, \hat{x}_{1j}, \hat{x}_{2j}, \dots, \hat{x}_{6j}, \hat{k}_j, \hat{l}_j)$  y un nivel de ingresos impositivos del gobierno  $\hat{T}$  que satisface las siguientes propiedades:

- El vector de consumo  $(\hat{c}_1, \hat{c}_2, \dots, \hat{c}_6)$  resuelve el problema de maximización de utilidad sujeto a la restricción presupuestaria.

$$\begin{aligned} \text{Max } u(c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6) &= \sum_{i=1}^6 \theta_i \log(c_i) \\ \text{s.a. } \sum_{i=1}^6 p_i c_i &\leq (1 - \tau)(w\bar{l} + r\bar{k}) + T \end{aligned}$$

- El plan de producción  $(\hat{y}_j, \hat{x}_{1j}, \hat{x}_{2j}, \dots, \hat{x}_{6j}, \hat{k}_j, \hat{l}_j)$  minimiza los costes sujeto a las condiciones de viabilidad y obtiene beneficios después de impuestos iguales a cero.

$$\begin{aligned} \text{Min } w_j l_j + r_j k_j \\ \text{s.a. } \beta_j k_j^{\alpha_j} l_j^{1-\alpha_j} &\geq y_j \end{aligned}$$

Beneficios después de impuestos:

$$(1 - t_j) p_j y_j - \sum_{i=1}^6 p_i a_{ij} y_j - w l_j - r k_j = 0$$

- La oferta iguala a la demanda en el mercado de cada bien producido

$$\hat{y} = \hat{c}_i + \sum_{j=1}^6 \hat{x}_{ij}$$

- La oferta iguala a la demanda en cada mercado de factores:

$$\bar{l} = \sum_{j=1}^6 \hat{l}_j$$

$$\bar{k} = \sum_{j=1}^6 \hat{k}_j$$

- La transferencia al consumidor iguala (gastos fiscales) iguala a los ingresos fiscales totales:

$$T = \tau(\bar{w}l + \bar{r}k) + \sum_{j=1}^6 t_j \hat{p}_j \hat{y}_j$$

A partir de esta noción básica, los MEG tienen la capacidad de prestar mayor o menor atención a algún tema en particular. Así por ejemplo, aquellos que se centran en cuestiones de finanzas públicas, suelen dedicar más atención a especificar los impuestos, las transferencias y sistemas de subvenciones; y pueden separar las decisiones de gasto en privadas y públicas, tratando al gobierno como un agente diferente. El tipo de modelo que nos interesa estudiar aquí es aquel que hace énfasis en caracterizar el comercio internacional, los cuales incluyen más detalles sobre aranceles y cuotas, y tienen en cuenta los déficit o superávit comerciales.

Entre todas las formas de modelizar el comercio exterior, la que a continuación se describe es la que utiliza el supuesto de país casi pequeño que se explica con detalle en el ya mencionado trabajo de Patrick y Timothy Kehoe (1994).<sup>15</sup> Este supuesto utiliza la *especificación de Armington*, que toma su nombre por el economista que la inventó, cuya principal característica es que permite tener en cuenta diferentes grados de sustitución entre bienes nacionales e importados a través de diferentes productos y tiene

---

<sup>15</sup> Se va a especificar en esta categoría de MEGC porque es un modelo como este el que se utiliza como base para el cálculo de las microsimulaciones que se describen en el capítulo 5, a partir de las cuales se estima el impacto de la firma del TCL sobre la pobreza y la desigualdad.

en cuenta así mismo los cambios en los precios relativos de los diferentes bienes importados.

Para calibrar un MEG según la especificación de Armington se requiere que las importaciones estén especificadas en la MCS como parte de la oferta de bienes y servicios. Entonces la oferta de cada bien en la economía, que es la suma de la producción nacional de ese bien más el valor de la importación del mismo, constituye lo que se conoce como *agregador de Armington*. Este “agregador” combina una cantidad del bien nacional con una cantidad del mismo bien importada para producir una cantidad de ese bien agregado.<sup>16</sup>

$$y_i = \gamma_i \left[ \delta_i y_{id}^{1-1/\sigma_i} + (1 - \delta_i) y_{if}^{1-1/\sigma_i} \right]^{\sigma_i / (\sigma_i - 1)}$$

En esta ecuación  $y_i$  es el agregado del bien  $i$ ,  $y_{id}$  es la producción nacional de ese bien e  $y_{if}$  las importaciones. Aquí, la economía toma la decisión de minimizar el costo del bien agregado (cual si fuera una función de producción), y la decisión de cuánto producir y cuánto importar viene dada por la relación de precios del bien doméstico por el bien importado. La capacidad de sustituir un bien nacional por uno extranjero está dada por la elasticidad de sustitución caracterizada por el parámetro  $\sigma_i$ . Esta especificación es la que utiliza en el Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA) sobre el cual se basan las microsimulaciones el cual se describirá más detenidamente en la siguiente sección. Una de las principales implicaciones de la especificación de Armington es que los bienes nacionales son diferentes a los extranjeros, lo que permite que varíen los precios de los bienes nacionales y confiere incluso al país más pequeño algún poder de mercado (evidentemente, mientras mayor sea la sustituibilidad entre los entre los bienes nacionales y extranjeros, menor será la flexibilidad de estas fluctuaciones).

---

<sup>16</sup> La forma funcional que se presenta es la que se conoce con el nombre de CES (elasticidad de sustitución constante, por sus siglas en inglés) que es una forma más general que las funciones Cobb-Douglas, con elasticidad de sustitución de 1, y de las funciones de proporciones fijas, con elasticidad de sustitución de infinito.

Otra forma de introducir el supuesto de país casi pequeño consiste en especificar un consumidor extranjero que resuelve el problema:

$$\text{Max} \sum_{i=1}^I \xi_i \log [\mu_i x_{id}^{1-1/\sigma_i} + (1 - \mu_i) x_{if}^{1-1/\sigma_i}]^{\sigma_i/(1-\sigma_i)}$$

$$\text{s.a.} \sum_{i=1}^3 (p_{id} x_{id} + e p_{if} x_{if}) = e I_f$$

Es decir, el consumidor extranjero fija sus niveles de consumo de bien doméstico  $x_{id}$  (las exportaciones nacionales), dependiendo de la relación de precios del bien extranjero  $p_{if}$  y del bien nacional  $p_{id}$ ; así como del tipo de cambio real  $e$ . Una especificación consiste en suponer que la renta extranjera  $I_f$  y los precios del bien extranjero  $p_{if}$  son exógenos. En este caso se cierra el modelo dejando que el tipo de cambio real se ajuste de forma que mantenga al comercio *equilibrado*. Aunque puede, por el contrario, cerrarse el modelo, dejando que el resultado comercial se fije endógenamente, dejando que la variable que equilibra el modelo sea el tipo de cambio nominal.

### ***El Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado del Banco Central del Ecuador***

El modelo que a continuación se presenta está desarrollado en el artículo de Pérez y Acosta (2005) publicado en el volumen 21 No. 2 de la revista Cuestiones Económicas. Su importancia para el presente trabajo radica en que este es el modelo base del cual se hará el cálculo del efecto en la distribución y el ingreso de la firma del TLC, y las ecuaciones que lo caracterizan se encuentran en el anexo # 2.

Este modelo considera 27 sectores productivos o industrias, seleccionados de acuerdo a su importancia en la economía ecuatoriana y la balanza de pagos.<sup>17</sup> Cada una de estas industrias produce uno o más tipos de bienes y/o servicios; estando la mayor parte de la

<sup>17</sup> Ver en el Anexo # 3 los sectores productivos utilizados en el MEEGA

producción de la industria orientada a un tipo de bien “típico” y marginalmente a cualquier otro bien. El número de tipos de bienes definidos para el MEEGA también es 27.

La producción de las industrias junto con las importaciones constituirán la oferta de bienes y servicios. De acuerdo al nivel de producción óptimo de cada industria, definido endógenamente en el modelo, las industrias deberán fijar su demanda por insumos y por factores de producción como el capital y el trabajo. Por un lado, la demanda de insumos será parte de la demanda bienes y servicios; y por el otro, la demanda de factores, será importante para definir el nivel de empleo y de salarios en el mercado laboral.

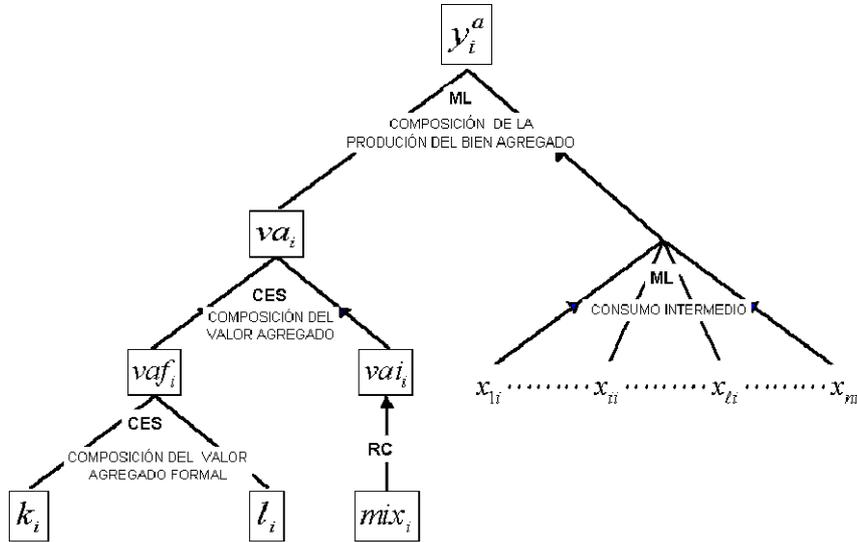
En el mercado de bienes, la demanda a más de estar conformada por los insumos (inputs) que utilizan las industrias está conformada también por el consumo final de los hogares y por las exportaciones. Los hogares demandan mayor o menor cantidad de bienes de consumo final, de acuerdo al precio relativo de los mismos y a su nivel de ingresos, que se fija, como se describió brevemente en el párrafo anterior, en el mercado de factores.

Gráficamente, el MEEGA se describe en el Anexo 1. Las interrelaciones graficadas ocurren en el modelo de una forma simultánea, sin embargo, con el propósito profundizar un poco más en ciertas particularidades del modelo utilizado, se procederá a explicar por separado diferentes partes del mismo.

#### *La decisión de las industrias*

Por un lado, las industrias utilizan una cantidad de capital, trabajo formal, trabajo informal e insumos para lograr un nivel de producción  $y_i^a$  agregado de cada industria ( $i$ ). La forma en que las firmas definen el nivel de producción del bien agregado se describe en la parte del diagrama del anexo 1 que se presenta en el gráfico 3.1.

**Gráfico 3.1:** *Decisión de producción de las industrias*



En realidad, el problema de decisión de producción de las firmas se subdivide en 3 partes: En una de ellas, las industrias combinan en proporciones fijas cantidades de valor agregado e insumos, es decir se enfrentan a funciones de producción de tipo de Leontief, de la forma:

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

Este tipo de funciones, tiene como solución, cantidades de insumos y de valor agregado que dependen únicamente del nivel de producción:

$$x_{ji} = a_{ji} ya_i$$

$$va_i = b_i ya_i$$

En una segunda parte, las industrias maximizan el beneficio de obtener el valor agregado<sup>18</sup>, el cual está definido por una función de elasticidad de sustitución constante (CES) que combina valor agregado formal y valor agregado informal para producir diferentes niveles de valor agregado total. Y en una tercera parte, las industrias deben maximizar el beneficio de obtener valor agregado formal, dado que para la obtención de éste, se combinan cantidades de capital y de trabajo, también mediante una función CES.<sup>19</sup>

Nótese que la forma en que las industrias definen su nivel de producción, es decir maximizando sus beneficios sujetas a una tecnología dada por una función de producción tipo CES, implica que las firmas son tomadoras de precios (algebraicamente los precios de los factores y de la producción no dependen del nivel de producción) y esto, a sus vez, que actúan bajo los supuestos de competencia perfecta.

#### *De la producción agregada de las industrias a la oferta de bienes y servicios*

Como se ha explicado, las industrias fijan un nivel de producción óptimo (producción de un bien agregado de la industria), maximizando sus beneficios. Sin embargo, como otra parte del problema, éstas deben definir la estructura de su producción, dado que ellas no sólo producen bienes típicos de la industria, sino también bienes derivados de actividades secundarias, denominados no típicos. El proceso en el que las industrias fijan su estructura de producción está descrito en el gráfico 3.2.

Para definir la estructura de la producción de cada industria (el nivel de producción de cada industria  $i$  en cada bien  $j$ , sea este típico o no típico), éstas deben maximizar su beneficio sujeto a una función de transformación constante (CET), dado por:

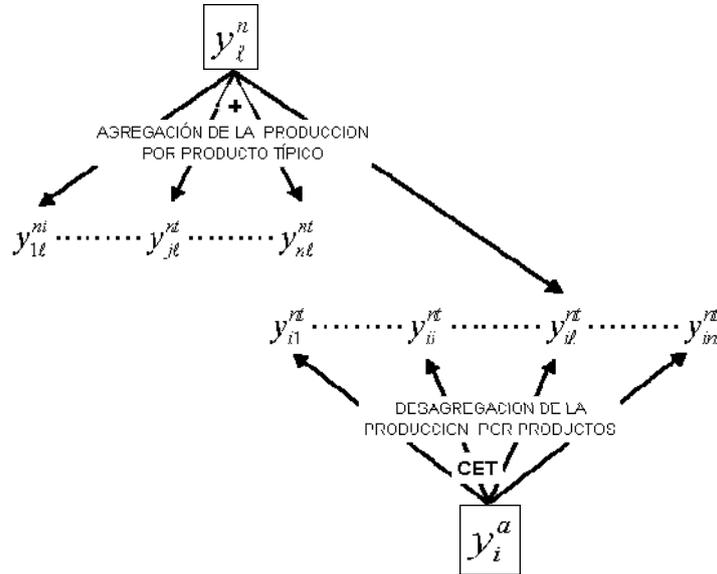
---

<sup>18</sup> Los beneficios están definidos por la diferencia entre ingresos y gastos (I-G). Los ingresos están dados por una función creciente en cantidad de valor agregado total ( $p_i^{va} va_i$ ), pero con rendimientos marginales decrecientes en relación a la utilización de los “insumos”, que en este caso son el valor agregado formal y el valor agregado informal, dados por la forma funcional CES del valor agregado

$va_i = \gamma_i \left( \delta_{vafor}^{va} vafor_i^\rho + \delta_{vainf}^{va} vainf_i^\rho \right)^{\frac{1}{\rho}}$ . Los gastos son una función lineal creciente en cantidad.

<sup>19</sup> Este tercer problemas es análogo al anterior

**Gráfico 3.2:** De la producción de las industrias a los bienes



$$\sum_j p_j^m y_{ij}^m - p_i^a y a_i$$

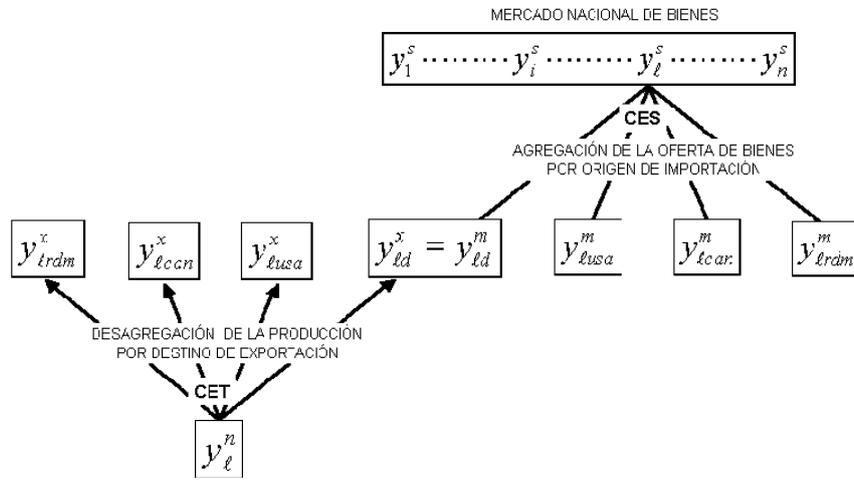
sujeto a:

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

Luego, de la agregación de la producción de todas las industrias por tipo de bien, se obtiene la producción nacional de cada tipo de bien. Nótese que la estructura de la producción de las industrias puede variar dependiendo de los precios relativos de los bienes que éstas producen; es decir, que un aumento en el precio de un determinado bien puede orientar mayores esfuerzos de la industria a la producción del mismo.

En una siguiente parte del modelo, se fijan las cantidades de bienes y servicios que se exportan y que se importan, dando como resultado la oferta local de bienes y servicios que va a satisfacer a la demanda.

**Gráfico 3.3:** Exportaciones, importaciones y oferta local de bienes y servicios



La forma en que se fija la cantidad de cada bien producido localmente que se asigna a la exportación y a la absorción local, es análoga a la forma en que la industria decide la estructura de la producción, y se describe en el gráfico 3.3. Esto implica que las cantidades de bienes que se dedique a exportar dependerá del precio de nuestros productos en los mercados extranjeros. A mayor sea el precio que nuestra economía recibe por nuestras exportaciones, mayor será la cantidad de bienes que orientemos a ese propósito. El precio que la economía ecuatoriana recibe por la venta de sus productos en Estados Unidos, está dado por:

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

Donde  $p_{jusa}^{ext}$  es el precio de nuestra producción en el mercado internacional (una vez pagado el arancel  $\tau_{jr}^x$ ). Lo que implica que una reducción del arancel, elevará el precio que la economía recibe, aumentando los incentivos para exportar. Por otro lado, la oferta local de cada bien estará formada por la cantidad de ese bien dedicado a la absorción nacional más las cantidades del mismo bien que se importó.

Para definir el nivel de las importaciones el problema se plantea como la maximización del beneficio (de la economía) de obtener una cantidad de oferta (local) de un

determinado bien  $y_j^s$  (agregado de producción local más importaciones), definiendo, una vez más, el beneficio como la diferencia entre ingresos y costos; y estando definido el bien agregado  $y_j^s$  mediante una función CES que combina las cantidades del bien nacional con las de los importados. Esto es, lo que en la sección anterior, se había introducido con el nombre de especificación de Armington.

### *Limpieza de los mercados*

El circuito económico se cierra cuando los hogares maximizan su utilidad, dada por una función tipo CES sujetos a la restricción presupuestaria; donde el ingreso corresponde a los pagos recibidos por los hogares por los factores productivos (capital y trabajo) más las transferencias netas recibidas tanto desde el exterior como por el gobierno.

En este punto, están definidas la oferta y la demanda tanto en el mercado de bienes como en el de factores. Para que el sistema de ecuaciones que constituyen el MEEGA, en el que están representados tanto las industrias como los hogares, actuado cada uno de manera individual, tenga una solución que constituya el equilibrio, debe añadirse las condiciones de limpieza de los mercados, caracterizadas por las siguientes ecuaciones:

$$y_j^s = \sum_i x_{ji} + \sum_h c_{jh} + c_j^g \quad \text{En el mercado de bienes (j)}$$

$$\sum_i l_i + l_{inf} = L + L_{inf} \quad \text{En el mercado de trabajo}$$

$$\sum_i k_i = K \quad \text{En el mercado de capital}$$

### *Reglas de cierre*

Para que un modelo de equilibrio general tenga una solución se necesita, además de las ecuaciones que caracterizan el comportamiento de cada uno de los agentes y de las ecuaciones que imponen la condición de limpieza de los mercados, una ecuación adicional que determina la condición de cierre. A esta ecuación se la conoce como regla

de cierre. En el MEEGA básico, se han planteado 4 posibles reglas de cierre, que permite cada una, un ámbito analítico distinto.

En la primera de ellas, los ingresos del gobierno se determinan de manera endógena, es decir que se ajustan hasta alcanzar el nuevo nivel de equilibrio. En la segunda regla, los ingresos se mantienen constantes y el equilibrio se alcanza con impuestos que se definen endógenamente. En el tercer cierre, el saldo de la balanza de pagos se termina endógenamente, lo que significa que ante una política de apertura comercial, el déficit de pagos se va a incrementar o a disminuir como resultado de la simulación. Y por último, en el cuarto cierre, el saldo de la balanza de pagos se plantea exógeno (puede fijarse cero déficit, por ejemplo), en cuyo caso, la variable que se ajusta para alcanzar el equilibrio es el precio del salario formal.

A nivel agregado, las simulaciones de la firma del TLC usando el MEEGA, no han arrojado resultados con efectos significativos. Sin embargo, sí se han podido detectar con cierta claridad sectores ganadores y sectores perdedores; así como efectos sobre las finanzas públicas y la balanza de pagos. Este tipo de efectos conllevan necesariamente a implicaciones en la distribución del ingreso. Los principales resultados obtenidos de la aplicación del MEEGA para medir los impactos de la firma del TLC, pueden apreciarse en el anexo 4.

#### **IV. MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DEL BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: REFINAMIENTO DEL MERCADO LABORAL.**

De acuerdo a las teorías clásicas del comercio internacional, la mayor apertura comercial tienen como consecuencia la disminución de la desigualdad al interior de las economías. El mecanismo mediante el cual esto sucede está ligado a la teoría de las ventajas comparativas según la cual, una vez liberalizado el comercio, cada nación se especializará en aquella actividad en la que es relativamente más eficiente, lo que significa, en el caso de los países subdesarrollados, la especialización en actividades intensivas en recursos naturales y mano de obra barata (no calificada). La especialización, por parte de los países subdesarrollados, en la producción en el tipo de actividades descrita, incrementaría la demanda por esos factores abundantes, lo que implicaría, de acuerdo a las leyes del mercado, la elevación de su precio. En otras palabras el salario de los trabajadores no calificados subiría de acuerdo a esta lógica, lo que tendría efectos de disminución de la desigualdad. Este es el mecanismo que supone de la teoría de Hecksher-Ohlin (H-O).

Sin embargo, la evidencia empírica en países que han entrado en procesos de apertura comercial respecto a la disminución de la desigualdad es muy débil e inexistente. Incluso, como se ha descrito en el capítulo 2, parece haber mucha evidencia en el sentido contrario. Es decir, que la desigualdad en los países que han entrado en procesos de apertura comercial se ha incrementado. El error de predicción por parte de la teoría clásica acerca de los efectos sobre la desigualdad se debe a que los mercados de trabajo no son tan sencillos como esta supone, siendo estos mercados segmentados, teniendo rigideces nominales, información imperfecta y otras particularidades que no son considerados por la teoría tradicional.

De acuerdo a la teoría clásica, la oferta de trabajo es constante, dada por el número de trabajadores disponibles en la economía. Por su parte, las firmas maximizan sus beneficios y demandan trabajo de acuerdo a la productividad marginal  $F'(L)$ , como se muestra en el gráfico 4.1.



trabajadores se enfrentan a una función de utilidad instantánea  $U(w,e)$ , donde  $w$  denota el salario y  $e$  el nivel de esfuerzo; y particularmente, proponen una función de la siguiente forma:  $U=w-e$ . Los trabajadores pueden dar un esfuerzo de cero ( $e=0$ ) o alguna cantidad positiva del mismo. Adicionalmente, si el trabajador está desempleado, recibe un beneficio de desempleo de  $\bar{w}$ .

Los trabajadores pueden estar empleados o desempleados en cada periodo de tiempo, y hay una probabilidad  $b$  por unidad de tiempo de que el individuo pierda su empleo por razones exógenas. Estos trabajadores maximizan su utilidad esperada traída a valor presente a una tasa  $r$ <sup>21</sup> mediante la elección de un nivel de esfuerzo, el cual se asume que es una variable discreta: Se esfuerza o no se esfuerza.

Si el trabajador no se esfuerza hay una probabilidad  $q$  por unidad de tiempo de ser descubierto y por tanto de ser despedido, independientemente de la probabilidad  $b$ , que es exógena.

Con las especificaciones hechas, el fundamento del modelo consiste en que, dado que maximizan su utilidad en valor presente, los trabajadores deben comparar la utilidad de esforzarse con la de no esforzarse en cada periodo de tiempo para elegir una u otra acción. Esto implica que, denotando por  $V_E^S$  la utilidad en valor presente de no esforzarse (shirk) y por  $V_E^N$  la utilidad de esforzarse (no shirk), los trabajadores van a esforzarse sí y sólo sí  $V_E^N \geq V_E^S$ . Esta condición es a la que se denomina Condición de Estímulo al Esfuerzo (CEE).

Tanto la utilidad en valor presente de esforzarse como de no esforzarse son funciones del salario, y dependen además del esfuerzo requerido, de la probabilidad  $q$  de ser descubierto sin esforzarse, de la probabilidad  $b$  (exógena) de perder su empleo, de la utilidad  $V$  de estar desempleado y de la tasa de descuento  $r$ . Utilizando la CEE puede

---

<sup>21</sup> Se asume que los individuos maximizan:

$$V = E \int_0^{\infty} u(w(t), e(t)) \exp(-rt) dt$$

escribirse una condición para el salario  $w$  de manera que induzca a un trabajador a esforzarse.<sup>22</sup>

La CEE se interpreta como un nivel mínimo de salario que las empresas deben ofrecer a sus trabajadores para obtener de ellos un nivel de esfuerzo  $e$  que requieren. Este nivel de salario, de acuerdo al modelo de Shapiro y Stiglitz está dado por:

$$w \geq rV_u + (r + b + q)e / q \equiv \hat{w}$$

Esta ecuación tiene algunas implicaciones naturales: El salario crítico  $\hat{w}$ , con el cual las firmas consiguen que sus trabajadores se esfuercen, es mayor:

- i) Mientras mayor sea el esfuerzo requerido ( $e$ )
- ii) Mientras mayor sea la utilidad esperada asociada a estar desempleado  $V_u$
- iii) Mientras menor sea la probabilidad de ser detectado sin esforzarse ( $q$ )
- iv) Mientras mayor sea la tasa de descuento ( $r$ )
- v) Mientras mayor sea la probabilidad exógena de quedar desempleado  $b$ .

Puede demostrarse, además, que el salario que estimula el esfuerzo es inversamente proporcional a la tasa de desempleo, como se aprecia en la ecuación 11 del anexo 5, lo que significa que a mayor nivel de empleo en la economía, el salario que deben pagar las firmas para inducir el esfuerzo requerido a los trabajadores es mayor. Esto obedece a dos factores: Por una lado, menores tasas de desempleo hacen que salir de él sea más fácil, con lo cual la utilidad esperada de los desempleados será mayor; y por otro lado la probabilidad exógena ( $b$ ) de ir al desempleo será menor mientras la economía se encuentre más próxima al pleno empleo.

Esta relación directa entre el empleo y el salario que induce el esfuerzo de los trabajadores es la que se observa en el gráfico 4.2, en la curva con el nombre CEE.

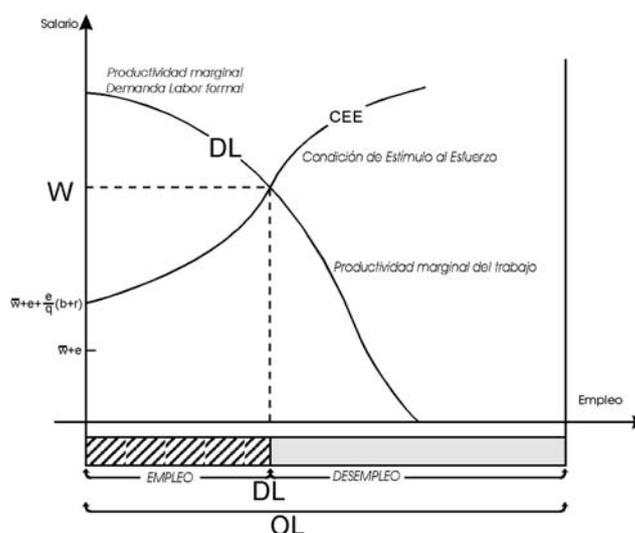
De esta forma, el equilibrio con desempleo se da como se muestra en el gráfico 4.2. Por un lado, si los salarios son muy altos, los trabajadores valorarán más sus trabajos tanto

---

<sup>22</sup> Ver ecuaciones del modelo en el ANEXO 5.

por su salario mismo como por el correspondiente bajo nivel de empleo de la economía (debido a la baja demanda de trabajo con salarios altos) que implica mayor dificultad para conseguir otro trabajo en caso de perder el actual. En esta situación, las firmas podrán reducir los salarios sin inducir a los empleados a no esforzarse. Por otro lado, si los salarios son muy bajos, los trabajadores no se esforzarán lo suficiente; pues trabajar podría ser solo levemente mejor que estar desempleado y, en caso de ser descubiertos no esforzándose, el alto nivel de empleo facilitaría la misión de conseguir otro puesto en caso de ser despedidos del actual. Entonces, se da el equilibrio cuando cada firma encuentra óptimo ofrecer el nivel de salario del mercado y no uno diferente, y despedir a los trabajadores que no se esfuerzan al nivel que requieren, dado que otro tipo de castigo, una reducción de salario, induciría nuevamente a los trabajadores a no esforzarse.

**Gráfico 4.2:** *Equilibrio con desempleo*



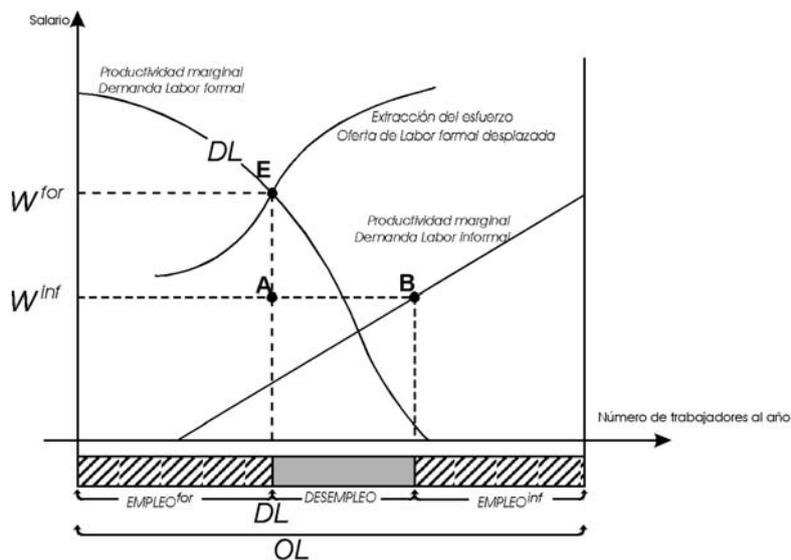
### **Consideración de una economía dual**

A más de considerar el tipo de problemáticas como las planteadas por Shapiro y Stiglitz, explicadas en la parte anterior, relacionadas principalmente con imperfecciones en la información en el mercado de trabajo, el refinamiento del mercado laboral del MEGAA incorpora la idea de la fragmentación del mercado de trabajo en dos segmentos que

funcionan con lógicas considerablemente distintas: el mercado de trabajo formal y el mercado de trabajo informal.

En el sector informal los salarios se fijan de manera competitiva. Por un lado, las firmas maximizan beneficios y demandan trabajo de acuerdo a la productividad marginal del trabajo (la cual es menor en este sector que en el sector formal); y por otro lado, las personas ofrecen de acuerdo a su disponibilidad de trabajar por esos salarios bajos (esto es lo que se aprecia en la parte derecha del gráfico 4.3). En este sentido, el salario en el sector informal puede ser interpretado como el umbral en que le es indiferente seguir desempleado o emplearse en el sector informal. El salario informal cumple además un rol importante en la determinación del salario formal, pues en referencia a éste, es que los trabajadores evaluarán la conveniencia de esforzarse por llegar al o por permanecer en el sector formal. Esta noción de dualidad es tomada de Figueroa (1999).

**Gráfico 4.3:** *Determinación del salario informal*

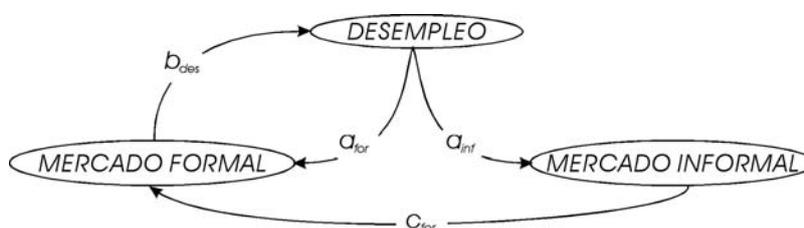


Según esta formalización, los empleados en sector formal tienen la posibilidad de permanecer en él o ir al desempleo, y una vez en el desempleo tienen la opción de emplearse en una actividad informal o seguir buscando emplearse en el sector formal. Aquellos que se encuentran en el sector informal, por su parte, no tienen ninguna razón para ir al desempleo y sólo irán al sector formal (donde hay salarios más altos) en caso

de tener la oportunidad de hacerlo.<sup>23</sup> Basado en la dinámica descrita y en las ecuaciones del Anexo 6, se logra la Condición de Estímulo al Esfuerzo del MEEGA

Este modelo regresa a la noción de desempleo voluntario de los modelos clásicos, en el sentido de que aquellos que estando en el desempleo optan por quedarse allí y no ir al sector informal lo hacen debido a los bajos salarios que observan en ese sector. Sin embargo, cabe mencionar otros factores, que aunque no están modelados expresamente, son parte de la realidad. Por ejemplo, el hecho de que en el sector informal se requiere de un mínimo de capital para ingresar, pues nos referimos a este sector como lo que en cierta literatura se conoce como sector tradicional; o el hecho, de que la productividad marginal en este sector sea tan pequeña que ni siquiera cubra los costos de subsistencia humana.

**Gráfico 4.4:** *Dinámica del mercado laboral*



**Efectos del TLC sobre el empleo y los salarios según el MEEGA**

Como se ha explicado en el capítulo 3, una simulación con un modelo de equilibrio general consiste en alterar ciertos parámetros exógenos (en el caso de la simulación del TLC son los aranceles tanto cobrados como pagados a Estados Unidos) y resolver el sistema de ecuaciones de manera que reproduzca una Matriz de Contabilidad Social

<sup>23</sup> A lo largo de este estudio, el concepto de formalidad e informalidad se refieren más concretamente al hecho de trabajar en el sector moderno, donde generalmente las empresas son más grandes, llevan una contabilidad y pagan un salario a sus empleados a cambio de su esfuerzo; o en el sector tradicional, donde las personas trabajan por cuenta propia, las empresas son más pequeñas y no hay una diferenciación clara entre el ingreso del trabajo y el ingreso del capital.

diferente a la Matriz base (con la que se calibró el modelo). A partir de ambos grupos de datos (la matriz base y la resultante) se identifican los principales resultados de la simulación.

El segmento de datos que recoge los efectos sobre el empleo y los salarios es el de la matriz de distribución del valor agregado, la cual tiene en las filas el tipo de ingreso y en las columnas a las industrias.<sup>24</sup> Los tipos de ingresos son aquellos en los cuales se desglosa el valor agregado (tabla 4.1), diferenciando si los trabajadores son calificados o no calificados; y las industrias son las mismas mostradas en el anexo 3.

**Tabla 4.1:** *Tipos de ingresos en que se desglosa el valor agregado para el MEEGA.*

1. Remuneración de mano de obra calificada
2. Remuneración de mano de obra no calificada
3. Ingreso mixto de mano de obra calificada
4. Ingreso mixto de mano de obra no calificada
5. Excedente Bruto de Explotación
6. Otros impuestos netos sobre la producción

Los resultados obtenidos respecto al empleo y los salarios son consistentes con los mostrados en el anexo 4, respecto a la producción, importaciones y exportaciones; y en este sentido, los sectores ganadores se verán necesitados de contratar más trabajadores y los sectores perdedores de despedirlos. Este cambio traerá como resultado variaciones del empleo tanto formal como informal; así como del desempleo. Dado que la población total es igual a la cantidad de empleados más la cantidad de desempleados, y que se asume constante, se cumple que:

$$\Delta DL^{for} + \Delta DL^{inf} = \Delta U$$

Es decir que el número de personas que salen del sector formal es igual al número de personas que entran al sector informal o al desempleo.

<sup>24</sup> Mayor información sobre la MCS usada consultar en Benítez (2005).

Cabe anticipar que los efectos macroeconómicos de la firma del TLC según el MEEGA son muy pequeños, así puede apreciarse que una desgravación total entre Ecuador y Estados Unidos (Escenario de TLC a largo plazo) implica un crecimiento del PIB de apenas 0.027%.<sup>25</sup> Esto implica que en mercado laboral no habrán mayores cambios a nivel agregado, aunque determinados sectores sí reportarán cambios importantes que serán neutralizados en el agregado por otros sectores que reportan cambios en el sentido contrario.

Con el fin de tener mayor claridad con los resultados y de realizar posteriormente las simulaciones micro, se agruparon los 27 sectores del MEEGA en sólo 6, como se muestra en la tabla 4.2: Por un lado, los sectores agricultores que pierden con el TLC, y por otro los sectores agricultores que ganan más la ganadería. Luego se agrupan en uno a los otros sectores ganadores; y se hace lo mismo con los otros sectores perdedores. Finalmente, se hacen dos grupos para aquellos sectores que reportan un efecto insignificante ante la firma del TLC.

**Tabla 4.2:** Sectores definidos para evaluar el impacto en el mercado laboral.

COD	SECTOR	DESCRIPCIÓN	CISAM
1	Agricultura perdedores	Cultivo de cereales y Cultivo de Flores	2, 3
2	Agricultura ganadores y Ganadería	Cultivo de banano, café y cacao; Otros poductos de la agricultura; y Ganadería	1, 4, 5
3	Otros sectores ganadores	Carne, productos de la carne y subproductos; Pescado y otros productos de la pesca y Pescado y otros productos acuáticos elaborados	8, 10, 11
4	Otros sectores perdedores	Equipo de transporte; Producción de madera tratada, corcho y otros materiales; Maquinaria y equipo; otros productos manufacturados no alimenticios; y Productos de la silvicultura	6, 19, 23, 25
5	Sectores neutrales positivos	Petróleo crudo, productos minerales y aceites refinados de petróleo y de otros productos; Bebidas alcohólicas y no alcohólicas; Papel y productos de papel; Otros servicios; Servicios de transporte y almacenamiento; Productos de molinería y panadería; Azúcar y panela; Aceites crudos y refinados; Productos lácteos elaborados; y Servicios de correos y telecomunicaciones	9, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 26, 27, 28
6	Sectores neutrales negativos	Productos de minetrales metálicos y no metálicos; Productos químicos, del caucho y plástico; Otros productos alimenticios diversos, cacao y confitería y tabaco; Camarón y larvas de camarón; Hilos e hialdos; tejidos y confecciones; y cuero, productos de cuero y calzado	7, 17, 18, 21, 22

<sup>25</sup> Esto según la tabla del anexo 4. Sin embargo, las microsimulaciones se realizaron con una MCS actualizada al año 2004, lo que hace que los resultados varíen un poco en relación a los presentados en este anexo

En el sector 3 se encuentran agrupados aquellos identificados como los grandes ganadores entre los que destaca la industria de pescado elaborado, cuya producción crece al 6% pero representa apenas el 1.21% de la producción nacional total.

Puede apreciarse en la tabla 4.3 la tasa de variación de la producción de cada uno de los sectores definidos. Tal como ha sido el propósito, pueden identificarse con claridad los sectores ganadores (con los códigos 2, 3 y 5) y los sectores perdedores (códigos 1, 4 y 6). Los sectores ganadores demandarán más mano de obra, lo cual se refleja en la tabla 4.4; mientras que los perdedores demandarán menos.

**Tabla 4.3:** *Cambio en la producción por sector*

	<b>Sector</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Variación</b>	-0.24%	0.84%	5.72%	-2.48%	0.41%	-0.44%

*Elaboración Propia*

**Tabla 4.4:** *Cambio en el número de trabajadores por sector según el MEEGA*

	<b>SECTOR</b>					
<b>Variación de empleo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>formal calificado</b>	-0.47%	0.25%	5.43%	-2.96%	0.37%	-0.44%
<b>formal no calificado</b>	-0.10%	0.78%	4.97%	-2.60%	0.82%	0.09%
<b>informal calificado</b>	-0.59%	0.74%	4.57%	-3.37%	-0.30%	-0.46%
<b>informal no calificado</b>	-0.51%	0.82%	4.09%	-2.78%	-0.17%	-0.34%

*Elaboración Propia*

Por otro lado, como resultado de la aplicación del MEEGA, se estima que el empleo formal aumente en 0.38% entre los trabajadores capacitados y en 0.72% entre los trabajadores no capacitados. Lo que implica a su vez una reducción en el empleo informal y en el desempleo tanto entre los trabajadores capacitados como entre los no capacitados.

En el modelo se asume que la población es constante y que no hay movimiento de trabajadores de un nivel de capacitación hacia otro. Esto puede parecer un supuesto irreal, pero lo que se pretende aquí, al igual que en muchos de los modelos de este tipo, es realizar un ejercicio de estática comparativa en la que las variables que no intervienen en el modelo permanecen inalteradas, de forma que se aísla el fenómeno en estudio.

**Tabla 4.5:** *Cambio en el empleo y el desempleo por capacitación según el MEEGA*

<b>Variación de empleo</b>	<b>Formal</b>	<b>Informal</b>	<b>desempleo</b>
<b>capacitado</b>	0.38%	-0.24%	-0.63%
<b>no capacitado</b>	0.72%	-0.09%	-1.17%

*Elaboración Propia*

**Tabla 4.6:** *Cambio en el nivel de salario por tipo de trabajo según el MEEGA*

<b>Variación del salario</b>	
<b>formal calificado</b>	0.42%
<b>formal no calificado</b>	0.00%
<b>informal calificado</b>	0.80%
<b>informal no calificado</b>	0.72%

*Elaboración Propia*

Por último, el ajuste en el mercado de trabajo no se da solamente en el empleo, sino también en el nivel de salario. Tal como está planteado el MEEGA, existen cuatro segmentos de mercado que fijan su salario de acuerdo a su propia lógica: El segmento formal calificado, el segmento formal no calificado, el segmento informal calificado y el segmento informal no calificado. Los resultados respecto al salario en cada uno de los segmentos se aprecia en la tabla 4.6. Según estos resultados, el segmento que más incrementa el salario es el segmento informal, con magnitudes del 0.80% para la mano de obra calificada y de 0.72% para la mano de obra no calificada.

Con los resultados presentados en las tablas 4.4, 4.5 y 4.6 se realizaron las simulaciones micro las cuales se explican en el siguiente capítulo, donde también se presentarán los principales resultados de la simulación.

## V. APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE MICROSIMULACIONES

Una vez que se cuenta con los resultados del Modelo de Equilibrio General cabe plantearse la interrogante de cuáles son las implicaciones que éstos tienen sobre el ingreso de las personas. Para ello, el presente estudio utiliza la base de datos de la Encuesta de Empleo y Desempleo (ENEMDU) de diciembre de 2003, resolviendo dos cuestiones metodológicas:

Primero: ¿Cómo incorporar los efectos entre y dentro del grupo, al análisis de la distribución del ingreso? Segundo: La gente puede cambiar de posición dentro del mercado laboral, con esto afectar el ingreso de los hogares. Los trabajadores pueden cambiar de un sector a otro, cambiar de ocupación o perder su empleo

Para abordar las problemáticas planteadas, existen varias metodologías, de las cuales mencionamos dos enfoques generales: El primero consiste en estimar un modelo microeconómico de equilibrio parcial de generación de ingresos de los hogares mediante un sistema de ecuaciones que determina la elección de la ocupación, las remuneraciones a la mano de obra y al capital humano, los precios de consumo y otros componentes de ingreso de hogares o personas.

El segundo enfoque, el utilizado en el presente trabajo, supone que los cambios ocupacionales pueden ser aproximados mediante un procedimiento de selección aleatoria dentro de una estructura segmentada del mercado laboral. Este procedimiento permite imponer cambios contrafácticos de parámetros claves del mercado laboral (tasa de participación, desempleo, composición del empleo por sectores, estructura salarial) al interior de una distribución derivada de datos de encuestas y estimar el cambio sobre la pobreza y la desigualdad a nivel de hogares.

Este segundo enfoque fue desarrollado originalmente por Almeida dos Reis y Paes de Barros en 1991 para un análisis de la inequidad de las remuneraciones, y una explicación más formal y detallada del mismo puede consultarse en Ganuza, Enrique,

Ricardo Paes de Barros y Rob Vos (2002). La descripción de la metodología, adaptada a la presente investigación, se presenta a continuación.

### ***Estructura laboral base***

La metodología de microsimulaciones consiste generar un estado laboral contrafáctico para los individuos de la muestra de una encuesta de hogares (en este caso la ENEMDU del 2003), a partir de algún escenario macroeconómico alternativo al observado, en este caso generado mediante el MEEGA. Es decir, se tienen dos escenarios: el observado, representado por la estructura del mercado laboral que se calcula a partir de la encuesta de hogares; y el alternativo, que se deriva del modelo de equilibrio general.

La estructura del mercado laboral está expresada por una función  $\lambda$  con los siguientes argumentos:

$$\lambda = f(S, O, W_1, W_2)$$

Donde  $S$  representa la estructura del empleo según segmento del mercado laboral y rama de actividad;  $O$  representa la estructura ocupacional, es decir, porcentaje de empleados formales, empleados informales y desempleados, según el nivel de calificación;  $W_1$  representa la estructura salarial, es decir el salario promedio según segmento del mercado laboral (en la forma en que definió en el MEEGA), es decir según trabaja en el sector formal o informal y si es calificado o no calificado; y  $W_2$  es el promedio general de ingreso laboral de los empleados.

Los argumentos descritos, en el caso concreto del presente estudio constituyen matrices de dimensiones 4 x 6, 2 x 3 y 4 x 1 para  $S$ ,  $O$  y  $W_1$ , respectivamente; y un escalar para  $W_2$ . La estructura laboral, por ende, en el caso del escenario observado, se caracteriza por las tablas 5.1 a, 5.1 b y 5.1 c .

Todos argumentos de las matrices  $S$ ,  $O$  y  $W$  son comparables conceptualmente con los que se han presentado los resultados del MEEGA en el capítulo 4. De acuerdo con esto,

el sector 3, por ejemplo, es el que se ha denominado otros sectores ganadores (mirar la especificación de la tabla 4.2). De acuerdo a la estructura observada según la ENEMDU, este sector ganador sólo genera 6.656 empleos, lo que apenas representa 0.01% del empleo total. Parece evidente que este sector está sub representado en la muestra de la encuesta, pues solo se reportan 55 observaciones en el mismo lo cual a su vez subestima el efecto positivo que el TLC produce sobre este sector.

**Tabla 5.1:** Estructura del Mercado laboral, en el escenario observado, según la ENEMDU 2003.

	Sector						Total
	1	2	3	4	5	6	
<b>asalcap</b>	11,137	11,333	1,446	30,432	666,460	39,412	<b>760,220</b>
<b>asalncap</b>	390,657	237,555	4,548	187,200	1,380,278	243,903	<b>2,444,141</b>
<b>ctaprocap</b>	6,778	6,702	114	13,537	206,293	16,369	<b>249,793</b>
<b>ctaproncap</b>	413,308	186,831	548	139,369	831,953	130,002	<b>1,702,011</b>
<b>Total</b>	<b>821,880</b>	<b>442,421</b>	<b>6,656</b>	<b>370,538</b>	<b>3,084,984</b>	<b>429,686</b>	<b>5,156,165</b>

5.1 a: Matriz S

	asalariado	cuentapropia	desocupado	Total
<b>nocap</b>	2,465,231	1,715,673	5,961,057	<b>10,141,961</b>
<b>capacitado</b>	771,057	254,013	442,078	<b>1,467,148</b>
<b>Total</b>	<b>3,236,288</b>	<b>1,969,686</b>	<b>6,403,135</b>	<b>11,609,109</b>

5.1 b: Matriz O

5.1 c: Matriz W

	mean(iiab)
<b>asalcap</b>	341
<b>asalncap</b>	134
<b>ctaprocap</b>	468
<b>ctaproncap</b>	130
<b>general</b>	<b>180</b>

El argumento W1 está dado por el vector de dimensión 4X1 que muestra la estructura del salario por segmento del mercado laboral. El argumento W2, por su parte, es el promedio general de salarios, que en el caso del escenario observado, de acuerdo a la ENEMDU 2003, es de 180 dólares al mes

Fuente: ENEMDU 03  
Elaboración Propia

Por otro lado, de acuerdo con la ENEMDU, el total de personas desocupadas es de 6'403.135, lo que representa un 55% de la muestra, que constituye la población mayor a 5 años de edad. Este valor es superior al valor oficial de desempleo, pues conceptualmente son diferentes. En primer lugar, el denominador para calcular el índice de desempleo no es toda la población mayor a 5 años sino solamente la PEA, que se define como la población en edad de trabajar que desempeña una actividad remunerada

o que está buscando empleo. En segundo lugar, para efecto del presente estudio no se están considerando como ocupados a los trabajadores sin sueldo, lo que aumenta la cantidad de personas consideradas desocupadas.

Puede leerse además, de la tabla 5.1.c, que el segmento laboral que mayor salario recibe, en promedio, es el de cuenta propia capacitado con \$468. Esto estaría en contradicción con la teoría de Shapiro y Stiglitz, sobre la que se basa el MEEGA, que asume que el sector informal paga un salario por debajo del sector formal, y que éste último, por ende, paga un salario superior de acuerdo a la condición de estímulo al esfuerzo. Sin embargo, hay que considerar que el ingreso de los trabajadores por cuenta propia (o informales, según se los definió en el capítulo anterior) tiene dos componentes: por un lado el ingreso que reciben por su propio trabajo y por otro el ingreso al que son acreedores en calidad de dueños de su propio capital. De este modo, la evidencia empírica no contradice la propuesta de Shapiro y Stiglitz (en este sentido), y la forma de calibrar los salarios en el MEEGA sí garantiza que aquellos pagados en el sector formal sean mayores que los pagados en el sector informal.

### ***Estructura laboral contrafáctica***

**Tabla 5.2:** *Estructura contrafáctica del mercado laboral*

<b>5.2 a: Matriz S*</b>							
	<b>Sector</b>						
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Total</b>
<b>asalcap</b>	11,080	11,356	1,524	29,518	668,653	39,222	<b>761,353</b>
<b>asalncap</b>	390,087	239,292	4,772	182,247	1,390,911	244,011	<b>2,451,320</b>
<b>ctaprocap</b>	6,735	6,748	119	13,075	205,587	16,287	<b>248,551</b>
<b>ctaproncap</b>	411,014	188,272	570	135,434	830,149	129,503	<b>1,694,941</b>
<b>Total</b>	<b>818,916</b>	<b>445,668</b>	<b>6,985</b>	<b>360,274</b>	<b>3,095,299</b>	<b>429,023</b>	<b>5,156,165</b>

<b>5.2 c: Matriz W*</b>		<b>5.2 b: Matriz O*</b>			
	<b>mean(ilab)</b>	<b>asalariado</b>	<b>cuentapropia</b>	<b>desocupado</b>	<b>Total</b>
<b>asalcap</b>	343				
<b>asalncap</b>	134	2,481,486	1,716,407	5,939,794	<b>10,137,687</b>
<b>ctaprocap</b>	472	778,815	254,491	438,115	<b>1,471,422</b>
<b>ctaproncap</b>	131				
<b>general</b>	<b>181</b>	<b>3,260,301</b>	<b>1,970,898</b>	<b>6,377,910</b>	<b>11,609,109</b>

*Elaboración Propia*

A partir de la estructura laboral mostrada, aplicando a ella las tasas de variación que se muestran en las tablas 4.4, 4.5 y 4.6; y manteniendo la población constante se obtiene la estructura laboral contrafáctica, que se define como  $\lambda^* = f(S^*, O^*, W_1^*, W_2^*)$  y que se muestra en la tabla 5.2.

La matriz  $S^*$  en comparación con la matriz  $S$  implica, por ejemplo, que el sector 4 pierde 10.264 empleos, mientras que el sector 5 gana 10.305. También puede leerse que el sector 2 formado por el cultivo de banano café y cacao, por otros cultivos agrícolas y por la ganadería, generaría 3.247 puestos de trabajo ante la firma del TLC, pero que el sector de flores y cereales (sector 1) cerraría 2.964 puestos de trabajo.<sup>26</sup>

Por otro lado, 25.225 personas dejarían el desempleo, para pasar 1.212 de ellas a trabajar por cuenta propia y 24.013 a ser asalariadas; mientras que el salario promedio de los trabajadores por cuenta propia subiría en \$4, y en \$1 el de los asalariados capacitados y el de los trabajadores por cuenta propia no capacitados.

### ***Metodología de Microsimulaciones***

Una vez definida la estructura laboral contrafáctica, debe aplicarse un proceso de selección aleatoria entre los individuos de la muestra de la encuesta a quienes se les cambia su condición laboral, de forma que se reproduzca la nueva estructura del mercado laboral. Este proceso, para el caso del presente estudio, se lo realiza en tres etapas, aunque podrían ser más, si se consideran otras variables como argumento de la función de estructura del mercado laboral. Cada una de estas etapas evalúa un aspecto diferente del cambio de estructura del mercado laboral; y los efectos que este cambio tiene sobre la pobreza y la desigualdad pueden presentarse tanto etapa por etapa como acumulativamente.

---

<sup>26</sup> Estos valores se obtienen de la resta de la matriz  $S^*$  menos la matriz  $S$

### *Efecto (S)*

En una primera etapa, se identifica, para cada segmento del mercado laboral, el número de personas que salen de su sector económico; se selecciona aleatoriamente un número de personas de la encuesta equivalente al número de personas detectado antes; se les asigna a cada uno un nuevo sector contrafáctico (de entre los sectores que demandan más empleo según la nueva estructura laboral); y por último, se les imputa un ingreso laboral contrafáctico, de acuerdo al nivel y a la distribución del ingreso observada entre las personas de ese sector. Esta reasignación de la fuerza de trabajo tiene un efecto distributivo del ingreso y puede también tener efectos sobre la pobreza. A este efecto parcial, se lo denomina efecto S.

**Tabla 5.3:** *Número de observaciones de la muestra que fueron seleccionadas para cambiar de sector.*

grupoj	SECTOR						Total
	1	2	3	4	5	6	
asalcap	0	0	0	3	0	2	5
asalncap	15	0	0	34	0	3	52
ctaprocap	0	0	0	2	0	0	2
ctaproncap	5	0	0	20	0	0	25
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>84</b>

*Elaboración propia*

La tabla 5.3 muestra el número de observaciones muestrales que fueron seleccionadas aleatoriamente para cambiar de sector. En este sentido, el número 59 del total de la columna 4 representa a las 10.264 personas que pierden su empleo en ese sector, de acuerdo a la estructura laboral contrafáctica. La tabla 5.4, por su parte, muestra el sector de destino (sector contrafáctico) de las observaciones seleccionadas. En esta primera etapa, las personas no pueden cambiar de asalariados a trabajadores por cuenta propia o viceversa, y a lo largo de la investigación no consideramos la posibilidad de que las personas se muevan de no capacitados a capacitados.

**Tabla 5.4:** Sector contrafáctico de las observaciones que cambian de sector.

grupoj	SECTOR						Total
	1	2	3	4	5	6	
asalcap	0	0	0	0	5	0	5
asalncap	0	10	1	0	41	0	52
ctaprocap	0	1	0	0	1	0	2
ctaproncap	0	14	0	0	11	0	25
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>84</b>

*Elaboración propia*

El efecto que este movimiento tendrá sobre la distribución del ingreso y la pobreza es imperceptible, pues 84 observaciones que cambian entre 73.000 que componen la muestra apenas representan el 0.01%. Sin embargo, observando el efecto entre los que se vieron afectados (ver tabla 5.5), se aprecia que el promedio de sus ingresos se reduce desde \$152.87 hasta 148.17; y la desviación estándar de sus ingresos aumenta de 115.18 a 125.03, lo que sustentaría un aumento de la desigualdad por este efecto.

**Tabla 5.5:** Resumen de las variables ingreso laboral e ingreso laboral contrafáctico, efecto (S)

Variable	Obs	Weight	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ilab	84	12700	152.87	115.18	4	602
ilab_s	84	12700	148.17	125.03	1.03	457.47

*Elaboración propia*

#### *Efecto (O)*

En una segunda etapa, se identifica, para cada nivel de calificación el número de personas que son asalariadas, que son trabajadores por cuenta propia y que están desempleados que salen de su condición. De manera análoga a la que se hizo para el efecto (O), se selecciona aleatoriamente un número de observaciones de la muestra que equivalga al número de personas detectadas, se las retira de su condición anterior y se les asigna una condición laboral contrafáctica. Una vez que se encuentran con un nuevo estado ocupacional, se les imputa un ingreso laboral de acuerdo al nivel y a la distribución del ingreso laboral de las personas que se encuentran en ese estado.

**Tabla 5.6:** *Número de observaciones seleccionadas para cambiar de estado ocupacional*

<b>calif</b>	<b>asalariado</b>	<b>cuentapropia</b>	<b>desocupado</b>	<b>Total</b>
<b>calif</b>	0	3	15	<b>18</b>
<b>nocalif</b>	0	0	249	<b>249</b>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>264</b>	<b>267</b>

*Elaboración propia*

Como se observa en la tabla 5.6, 264 personas de la muestra identificadas como desocupadas son seleccionadas para cambiar de estado, y 3 de las identificadas como trabajadores por cuenta propia. De este número, a 209 se les asigna como estado contrafáctico el de asalariado, mientras que a 58 como de trabajador por cuenta propia. Cabe percatarse, una vez más, que se asume que las personas no cambian de nivel de calificación; sin embargo, un tipo de modelo en el que se tenga alguna predicción sobre como cambia esta variable puede incluir esta consideración.

**Tabla 5.7:** *Estado Ocupacional contrafáctico de las observaciones que cambian.*

<b>calif</b>	<b>asalariado</b>	<b>cuentapropia</b>	<b>desocupado</b>	<b>Total</b>
<b>calif</b>	18	0	0	<b>18</b>
<b>nocalif</b>	191	58	0	<b>249</b>
<b>Total</b>	<b>209</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>267</b>

*Elaboración propia*

El efecto  $S$ , dado los datos mostrados, necesariamente irá en el sentido de reducir la pobreza y la desigualdad; pues un número de personas que originalmente no perciben ingresos pasan a ser asalariados o trabajadores por cuenta propia. Aplicando la expansión de los valores muestrales, el efecto  $S$  indica que 41.199 personas salen de la desocupación, de las cuales 33.791 pasan a ser asalariados y 7.404 a ser trabajadores por cuenta propia. Adicionalmente, puede apreciarse que la tasa de desocupación se reduce de 55.2% a 54.8%. (Ver tabla 5.8)

**Tabla 5.8:** Estado Ocupacional antes y después de la simulación (Efecto O)

categoc	Personas t0	Personas t1	% t0	% t1	t1 - t0
<b>asalariado</b>	3236288	3270079	27.9%	28.2%	33791
<b>cuentapropia</b>	1969686	1977094	17.0%	17.0%	7408
<b>desocupado</b>	6403135	6361936	55.2%	54.8%	-41199
<b>Total</b>	<b>11609109</b>	<b>11609109</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>0</b>

*Elaboración propia*

*Efecto (W)*

Por último, el efecto en el cambio del nivel de salario se lo realiza en dos partes. La primera captura el cambio en la estructura salarial. Se multiplica cada segmento del mercado laboral por la tasa de evolución derivada del MEEGA pero luego se ajustan la variable del salario, de modo que el salario promedio de toda la población no cambie. En esta primera operación se pretende capturar el efecto distributivo del incremento de salarios. Las estadísticas respecto a este primera parte están en la tabla 5.9.

**Tabla 5.9:** Efecto distributivo del cambio de salarios

grupoj	mean(ilab)	mean(ilab_w)
<b>asalcap</b>	291.49	291.58
<b>asalncap</b>	125.93	125.44
<b>ctaprocap</b>	383.64	385.21
<b>ctaproncap</b>	121.83	122.23

*Elaboración propia*

**Tabla 5.10:** Cambio de nivel de los salarios

Variable	Obs	Weight	Mean	Std. Dev.	Min	Max
<b>ilab</b>	73361	11609109	80.63	227.68	0	8002
<b>ilab_w</b>	73361	11609109	81.07	229.35	0	8079.41

*Elaboración propia*

Puede apreciarse en la segunda parte de la tabla 5.9 que manteniendo el mismo salario promedio, la desviación estándar aumenta de 227.68 a 228.08, lo que hace suponer un

aumento en la desigualdad. Luego a la variable “ilab\_w” se la hace crecer a la tasa de evolución del nivel general de salarios arrojada por el MEEGA. De esta forma se captura el efecto del aumento de los niveles de salario. Puede apreciarse en la tabla 5.10 que el promedio de los salarios pasa de 80.63 a 81.07.

### **Resultados de las microsimulaciones**

Adicionalmente a los efectos descritos, la presente investigación asume que el aumento del EBE<sup>27</sup> estimado por el MEEGA va a influir en esa magnitud sobre los ingresos no laborales de las personas. De esta forma, calculando el efecto total (de forma acumulativa) sobre el ingreso de las personas, tanto laboral como no laboral, calculamos una variable de ingreso total familiar por persona, sobre la cual, se estima la pobreza y la desigualdad antes y después de la aplicación del modelo.

**Tabla 5.11:** *Resultados de las microsimulaciones sobre la pobreza*

to	t1		Total	% en t0
	no pobre	pobre		
<b>no pobre</b>	7048761	8913	7057674	54.34%
<b>pobre</b>	92856	5836651	5929507	45.66%
<b>Total</b>	7141617	5845564	12987181	100%
<b>% en t1</b>	54.99%	45.01%	100%	

*Elaboración propia*

Las tablas 5.11 y 5.12 muestran los efectos de la apertura comercial sobre la pobreza y la extrema pobreza respectivamente. Para catalogar a un individuo como pobre, se ha utilizado la línea de pobreza propuesta por el Banco Mundial de \$2 diarios por persona, ajustado por la paridad de poder adquisitivo del año 1985 y por el IPC, que equivale a \$42.92. La línea de extrema pobreza, por su parte, es la mitad de este valor, es decir \$21.46. Las personas cuyos hogares perciben ingresos promedio por debajo de la línea

<sup>27</sup> Excedente Bruto de Explotación

de pobreza y de extrema pobreza son considerados pobres y extremadamente pobres respectivamente.

**Tabla 5.10:** Resultados de las microsimulaciones sobre la extrema pobreza

to	t1		Total	% en t0
	no pobre extremo	pobre extremo		
<b>no pobre ext.</b>	10212340	7592	10219932	78.69%
<b>pobre ext.</b>	55277	2711972	2767249	21.31%
<b>Total</b>	10267617	2719564	12987181	100%
<b>% en t1</b>	79.06%	20.94%	100%	

*Elaboración propia*

Según la ENEMDU 2003, el porcentaje de pobres, según el criterio establecido, es de 45.66%, mientras que de extremadamente pobres es de 21.31%. Ante la firma del TLC, las simulaciones estiman que la pobreza se reduce a 45.01% y la extrema pobreza a 20.94%. Esto implica que 92.856 personas que originalmente son pobres saldrían de esta condición con la firma del TLC. Mientras que 9813 personas originalmente no pobres pasarían a serlo. Por su parte, 55.277 personas saldrían de la extrema pobreza según las microsimulaciones, mientras que 7.592 pasarían a ella. Es decir, los resultados del ejercicio sugieren un resultado favorable en la reducción de la pobreza, aunque de una magnitud limitada.

**Tabla 5.13:** Resultados de las microsimulaciones sobre la desigualdad

inequality measures of ipcf	t0	t1
relative mean deviation	0.395	0.394
coefficient of variation	1.818	1.810
standard deviation of logs	1.176	1.174
Gini coefficient	0.545	0.544
Mehran measure	0.680	0.679
Piesch measure	0.478	0.476
Kakwani measure	0.246	0.245
Theil entropy measure	0.613	0.610
Theil mean log deviation measure	0.594	0.592

*Elaboración propia*

Otra de las interrogantes planteadas para el presente estudio, es el efecto que tiene la firma del TLC sobre la desigualdad del ingreso. La tabla 5.13 muestra un listado de 6 indicadores de desigualdad calculados para la variable de ingreso total familiar per cápita tanto en el momento inicial como luego de efectuar las microsimulaciones.

Las medidas más utilizadas para caracterizar la desigualdad del ingreso son el coeficiente de Gini y el índice de Theil, sombreados en la tabla 5.13. Puede observarse que el coeficiente de Gini pasa de 0.545 a 0.544; y el índice de Theil pasa de 0.613 a 0.610, lo que indica una disminución de la desigualdad. Este resultado es respaldado por todos los indicadores mostrados en la tabla.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de la técnica de microsimulaciones, la firma del Tratado de Libre comercio no tiene ningún efecto significativo sobre la desigualdad, aunque la evidencia sugeriría que existe una tendencia hacia la reducción de la pobreza; resultados que se derivan de la aplicación del modelo de equilibrio general y son consistentes con el mismo.

De acuerdo con el modelo de equilibrio general, la firma del TLC provoca un aumento de la producción agregada, el nivel general de empleo y de los salarios. Mientras que, al interior de las ramas de actividad (o sectores productivos) existen efectos contrapuestos; por un lado los sectores ganadores y por otro lado los perdedores. La metodología utilizada, nos permite aislar los diferentes mecanismos a través de los cuales los resultados obtenidos del modelo de equilibrio general impactan sobre el ingreso individual de las personas en la encuesta de hogares; y luego, sobre la pobreza y desigualdad.

Se tiene así, que la sola readecuación de la fuerza de trabajo, a favor de los sectores “ganadores” y en contra de los “perdedores” tiene un efecto de disminución del nivel del ingreso y de incremento en la desigualdad (efecto *S*), lo cual puede apreciarse en la tabla 5.5, con una reducción del promedio del ingreso y un aumento de la desviación estándar de mismo. Sin embargo, este efecto desfavorable es compensado con la disminución del desempleo (efecto *O*) y el aumento del nivel de salarios (efecto *W*), lo que concluye con un resultado positivo en el acumulado.

Sin embargo, cabe recordar las limitaciones y debilidades de la conclusión sugerida, que guardan relación con las limitaciones y debilidades de los todos los modelos de equilibrio general.

En primer lugar, estos modelos (particularmente el tipo utilizado) son un ejercicio de estática comparativa, el cual no captura elementos dinámicos ni cambios estructurales de la economía. En este sentido, el MEEGA asume que el TLC se reduce a una

eliminación de aranceles tanto cobrados como pagados lo que inclina los incentivos de los productores y de los consumidores, que resulta finalmente en un nuevo equilibrio en el mercado de bienes y simultáneamente en el mercado laboral. De esta forma, no están considerados en la simulación del MEEGA los efectos de largo plazo que tendría sobre la economía uno u otro marco legal para el tema de derechos de propiedad intelectual, o de inversiones, o de normas fitosanitarias, etc. Este tipo de temas deberán discutirse al margen del presente estudio.

En segundo lugar, puede cuestionarse cada supuesto, cada parámetro y cada ecuación de un modelo de equilibrio general lo cual puede hacer de ellos un marco analítico muy amplio. Sin embargo, esta característica, enunciada aquí como una debilidad, es también una de sus principales fortalezas, pues permite incorporar diferentes ideas sobre el funcionamiento de la economía, pero de una forma rigurosa que garantice un vínculo exacto entre los supuestos y las conclusiones del modelo.

Cabe destacar que los resultados obtenidos del MEEGA y de las microsimulaciones son bastante resistentes. En el caso del MEEGA, se ha corrido el modelo con la MCS 2001, y con la MCS 2004; y con diferentes valores para las tasas de sustitución de las funciones CES utilizadas en el modelo y los resultados han sido siempre en el mismo sentido. Por otro lado, se han corrido varias veces las microsimulaciones, con procesos aleatorios de selección, independientes unos de otros, y al igual que lo observado en el caso del MEEGA, los resultados han mantenido su sentido. Esta característica observada permite tener un nivel de confianza importante sobre las estimaciones hechas, razón por la cual recomiendo no soslayar el efecto favorable de la reducción mutua de aranceles tanto en variables macroeconómicas como de pobreza y desigualdad. Sin embargo, al ser estos efectos estimados de dimensión muy limitada, recomiendo no sobredimensionarlos, dejando abierta la posibilidad de establecer políticas compensatorias a favor de los sectores perjudicados en caso de no firmar el TLC.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

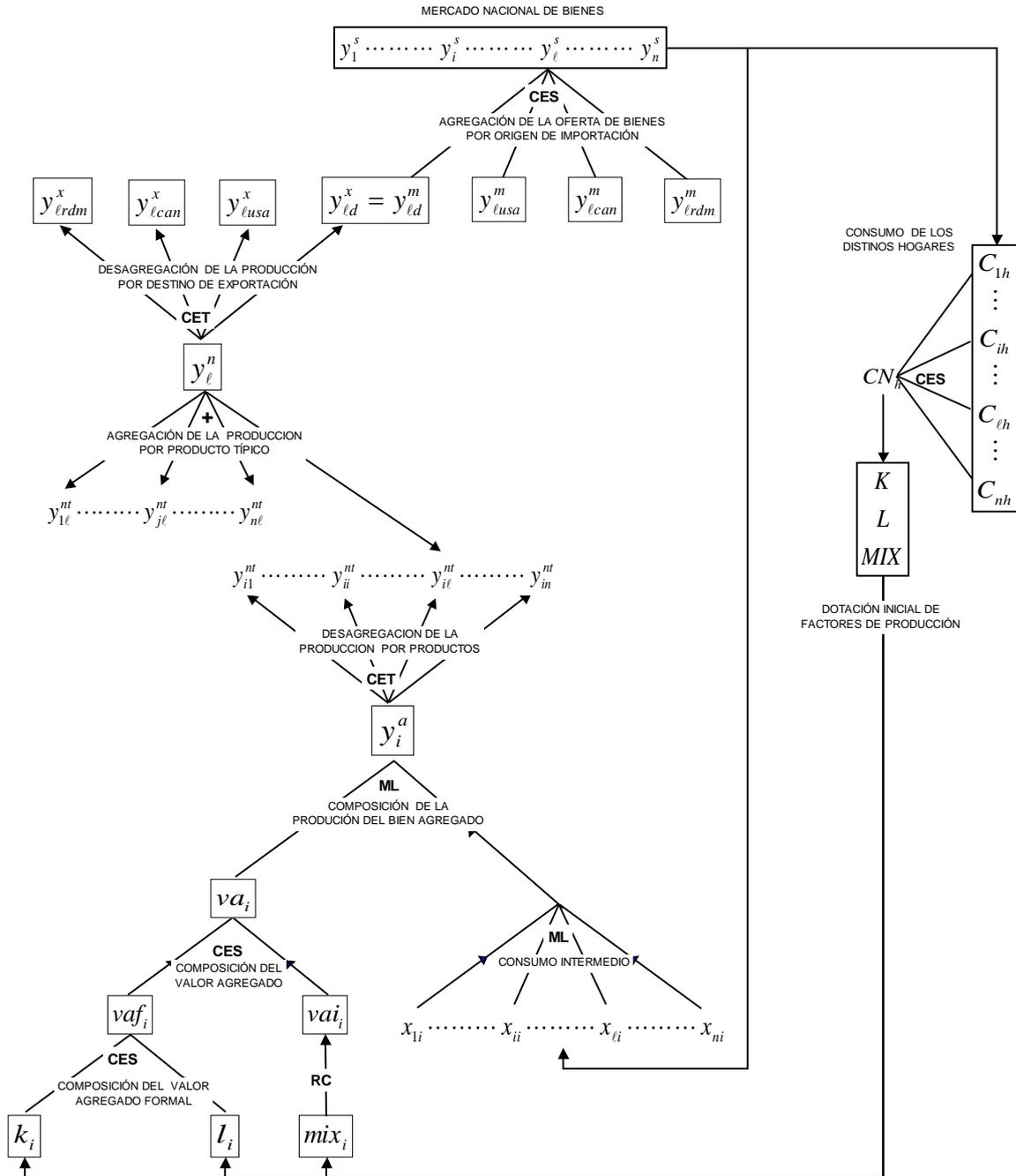
- Acosta, Alberto y Falconí, Fander (2005) “El TLC, desempolvando el cuento del libre comercio”. TCL más que un tratado de libre comercio. ILDIS – FLACSO. Pp 11- 38. Quito.
- Acosta, Alberto y Gudynas, Eduardo (2004) “El mito y la realidad del libre comercio”. Libre comercio mitos y realidades. Editorial Abya-Yala. Pp.9-11. Quito.
- Benítez, Diego (2005) “La Matriz de Contabilidad Social de 2001 para el Ecuador” Cuestiones Económicas. Banco Central del Ecuador. VOL. 21. No. 2. Pp.47-84 Segundo Cuatrimestre.
- Calderón, Jorge (2005) “Diez años del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) Su impacto en la economía de México” TCL más que un tratado de libre comercio. ILDIS – FLACSO. Pp 63 – 105. Quito.
- Castillo, Moisés y Ramírez, José (2004) “Modelo de equilibrio general estático para la evaluación del Tratado de Libre Comercio en la economía ecuatoriana y calibración mediante máxima entropía” Cuestiones Económicas. Vol. 20. No 3. Banco Central del Ecuador.
- Figuerola, A. (1999) “La Exclusión social como una teoría de la distribución” Conferencia del Banco Mundial.
- Ganuza, Enrique, Ricardo Paes de Barros y Rob Vos (2002) “Labour Market Adjustment, Poverty and Inequality during Liberalisation”, en: Rob Vos, Lance Taylor and Ricardo Paes de Barros, R. (eds.) *Economic Liberalisation, Distribution and Poverty: Latin America in the 1990s*, Cheltenham (UK) and Northampton (US): Edward Elgar Publishers, pp. 54-88.

- Gudynas, Eduardo (2005) “Dos caminos distintos: tratados de libre comercio y procesos de integración”. TCL más que un tratado de libre comercio. ILDIS – FLACSO. Pp 41- 62. Quito.
- Krugman, P. Y Obstfeld, W. (2000) “International Economics: Theory and Policy” Addison-Wesley.
- Mass-Collel, A., M. Whinston, y J. Freen (1995), “Microeconomic Theory” *Oxford University Press*.
- Pérez, Wilson y Acosta, Miguel (2005) “Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA)” Cuestiones Económicas. Banco Central del Ecuador. VOL. 21. No. 2. Segundo Cuatrimestre. Pp. 5-46. Quito.
- Ponce, Juan (2005) “El tratado de libre comercio y el desarrollo humano” TCL más que un tratado de libre comercio. ILDIS – FLACSO. Pp 167-173. Quito.
- Sánchez, Leonardo y Ramírez, José (2005) “Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA). Refinamiento del mercado Laboral” Cuestiones Económicas. Banco Central del Ecuador. VOL. 21. No. 2. Pp.47-84 Segundo Cuatrimestre.
- Shapiro, Carl y Joseph, Stiglitz (1984) “Equilibrium unemployment as a worker discipline device” *American Economic Review*, 74, 433-444. June.
- Vos, Rob y León, Mauricio (2003) “Dolarización, dinámica de exportaciones y equidad: ¿Cómo compatibilizarlas en el caso del Ecuador?” Estudios e informes del SIISE-STFS No. 5, Quito-La Haya.
- Vos, Rob y León, Mauricio (2005) “Libre comercio, pobreza y desigualdad en el Ecuador” TCL más que un tratado de libre comercio. ILDIS – FLACSO. Pp. 175-192. Quito.

Vos, Rob; Enrique Ganuza, Samuel Morley and Sherman Robinson (eds.) (2006) *Who Gains from Free Trade? Export-led Growth, Inequality and Poverty in Latin America*, London: Routledge.

# VIII. ANEXOS

## ANEXO 1: Flujo Económico del MEEGA Básico



**ANEXO 2: Ecuaciones del Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA) del Banco Central del Ecuador**

*Valor Agregado y Consumo Intermedio*

$$\begin{aligned}x_{ji} &= a_{ji} y a_i \\va_i &= b_i y a_i \\p_i^a y a_i &= \sum_j a_{ji} y a_i p_j + va_i p_i^{va} + \tau_i^{oip} v afor_i\end{aligned}$$

*Valor Agregado Formal e Informal*

$$\begin{aligned}v afor_i &= \frac{va_i}{\gamma_i^{va}} \left( \frac{\delta_{v afor_i}^{va}}{p_i^{v afor}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \left( \sum_{n \in \{v afor, va \text{ inf}\}} \left( \frac{\delta_{ni}^{va}}{(p_i^n)^{\rho_i^{va}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{va}}} \\va \text{ inf}_i &= \frac{va_i}{\gamma_i^{va}} \left( \frac{\delta_{va \text{ inf}_i}^{va}}{p_i^{va \text{ inf}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \left( \sum_{n \in \{v afor, va \text{ inf}\}} \left( \frac{\delta_{ni}^{va}}{(p_i^n)^{\rho_i^{va}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{va}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{va}}} \\p_i^{va} va_i &= p_i^{v afor} v afor_i + p_i^{va \text{ inf}} va \text{ inf}_i\end{aligned}$$

*Capital y trabajo*

$$\begin{aligned}l_i &= \frac{v afor_i}{\gamma_i^{v af}} \left( \frac{\delta_{li}^{v af}}{p_i^l} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{v af}}} \left( \sum_{f \in \{k, l\}} \left( \frac{\delta_{fi}^{v af}}{(p_i^f)^{\rho_i^{v af}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{v af}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{v af}}} \\k_i &= \frac{v afor_i}{\gamma_i^{v af}} \left( \frac{\delta_{ki}^{v af}}{p_i^k} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{v af}}} \left( \sum_{f \in \{k, l\}} \left( \frac{\delta_{fi}^{v af}}{(p_i^f)^{\rho_i^{v af}}} \right)^{\frac{1}{1-\rho_i^{v af}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_i^{v af}}} \\p_i^{v afor} v afor_i &= p_i^l l_i + p_i^k k_i\end{aligned}$$

*Trabajo informal*

$$\begin{aligned}mix_i &= \frac{1}{\gamma_i^{va \text{ inf}}} va \text{ inf}_i \\p_i^{va \text{ inf}} &= \frac{1}{\gamma_i^{va \text{ inf}}} p_i^{mix}\end{aligned}$$

*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*

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

$$p_i^a y a_i = \sum_j p_j^{nt} y_{ij}^{nt}$$

$$y_j^n = \sum_i y_{ij}^{nt}$$

*Destino de la producción*

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

$$p_j^{nt} y_j^n = p_{jdom}^x y_{jdom}^x + p_{jusa}^x y_{jusa}^x + p_{jcan}^x y_{jcan}^x + p_{jrdm}^x y_{jrdm}^x$$

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

*Bien Agregado de Armington*

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

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

$$y_{jdom}^m = y_{jdom}^x$$

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

*Consumidores*

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

*Limpieza de los mercados*

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

$$\sum_i l_i + l \inf_i = L + L \inf$$

$$\sum_i k_i = K$$

**ANEXO 3: Sectores productivos usados en el MEEGA. Equivalencia con Industrias de Cuentas Nacionales**

Clasificación de Industrias de la MCS		CICN	CPCN
1.	Cultivo de banano, café y cacao	01	01.01
2.	Cultivo de cereales	02	02.01
3.	Cultivo de flores	03	03.01
4.	Otros cultivos	04	04.01
5.	Cría de animales	05	05.01
6.	Silvicultura y extracción de la madera	06	06.01
7.	Cría y procesamiento de camarón	07, 12	07.01 13.01
8.	Pesca	08	08.01
9.	Extracción de crudo, explotación de minas y canteras, y refinación de petróleo	09, 10, 25	09.01 10.01 10.09 26.01
10.	Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	11	12.01
11.	Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado	13	14.01 14.09
12.	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	14	15.01
13.	Elaboración de productos lácteos	15	16.01
14.	Elaboración de productos de molinería y panadería	16	17.01 17.09
15.	Elaboración de azúcar	17	18.01
16.	Elaboración de bebidas	20	21.01 21.09
17.	Elaboración de otros productos alimenticios, elaborados del cacao, confitería; y elaboración de Tabaco	18, 19, 21	19.01 19.09 20.01 20.09 22.01
18.	Fabricación de productos textiles, prendas de vestir; fabricación de cuero y artículos de cuero	22	23.01 23.09
19.	Producción de madera y fabricación de productos de madera	23	24.01
20.	Fabricación de papel y productos de papel	24	25.01
21.	Fabricación de sustancias y productos químicos, de caucho y de plástico	26, 27	27.01 27.09 28.01 28.09
22.	Fabricación de otros productos minerales metálicos y no metálicos	28, 29	29.01 29.09 30.01 30.09
23.	Fabricación de equipo de transporte	31	32.01
24.	Fabricación de maquinaria y equipo, y otras industrias manufactureras.	30, 32	31.01 33.01
25.	Actividades de transporte y almacenamiento	37	37.01
26.	Correos y telecomunicaciones	38	38.01 38.09
27.	Otros servicios	33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48	34.04 35.01 36.01 11.01 11.09 39.01 40.01 41.01 43.01 45.01 46.01 47.01

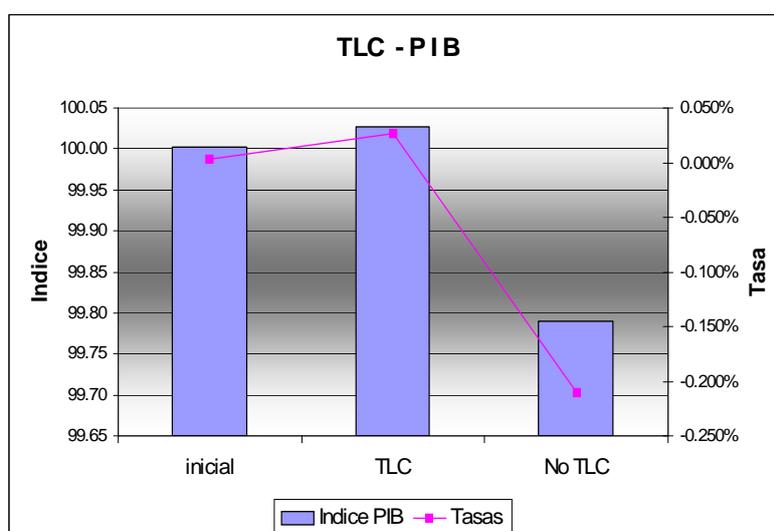
**ANEXO 4: Principales resultados de la aplicación del MEEGA a la simulación de los efectos del TLC.**

	<b>Aranceles Cobrados</b>	<b>Aranceles Pagados a EEUU</b>
<b>BASE</b>	Actuales	Actuales (ATPDEA)
<b>Desgravación Inicial</b>	Canasta A	Actuales (ATPDEA)
<b>TLC Largo Plazo</b>	CERO	CERO
<b>No TLC</b>	Actuales	Principio de Nación Más Favorecida

*Descripción de escenarios modelados en el MEEGA para evaluar los efectos del TLC*

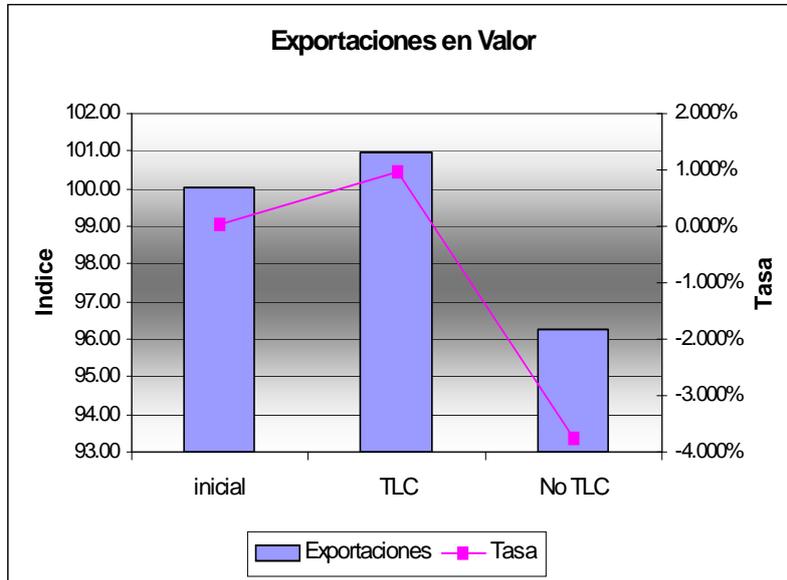
	<b>Efecto Inicial</b>	<b>TLC</b>	<b>Sin ATPDEA</b>
<b>Tasas de crecimiento</b>			
<b>PIB</b>	0.003 %	0.027 %	-0.211 %
<b>Exportaciones</b>	0.020 %	0.963 %	-3.751 %
<b>Importaciones</b>	0.073 %	1.728 %	-1.382 %
<b>Como porcentaje del PIB</b>			
<b>BC / PIB</b>	-4.41	-4.67	-5.06
<b>Ingresos del Gobierno / PIB</b>	20.64	20.12 (-163 mill)	20.23 (-131 mill)

*Principales resultados de la simulación*

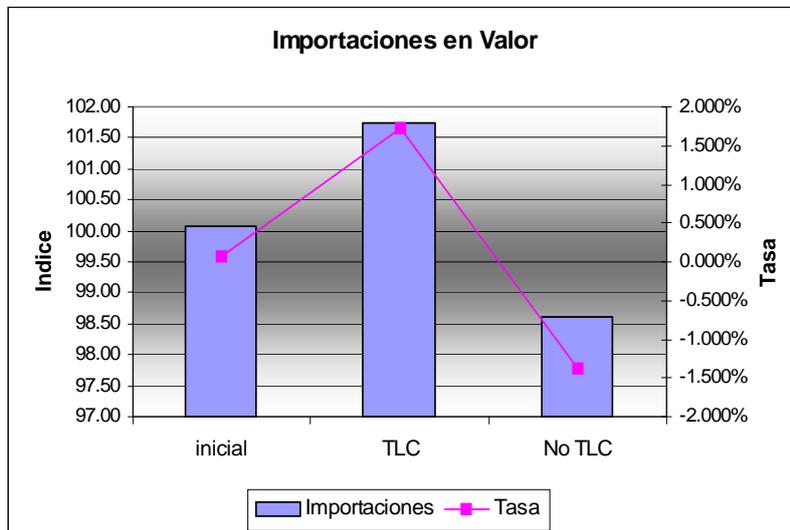


*De acuerdo a las simulaciones, en el escenario de la desgravación inicial, el PIB se mantiene prácticamente inalterado (0.003% de incremento). En el escenario TLC largo*

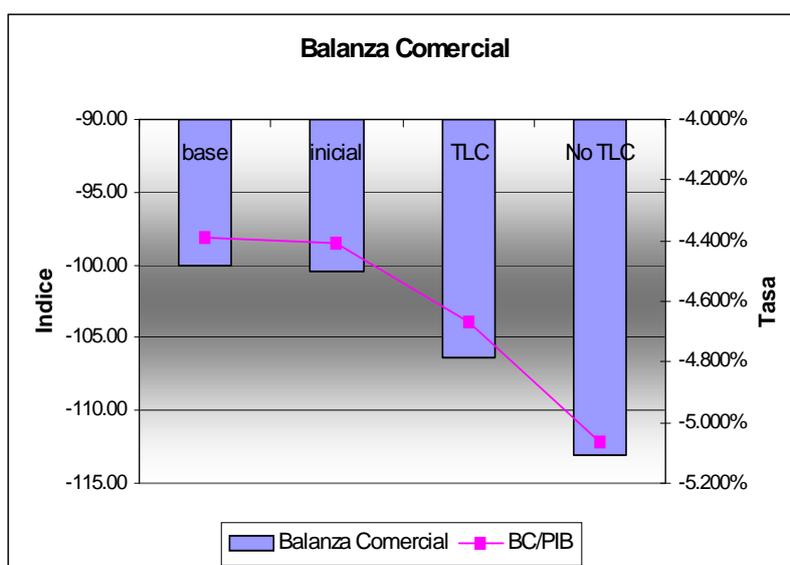
plazo se aprecia un pequeño incremento del PIB de 0.027%; mientras que en un escenario de no TLC, una pequeña caída de 0.211%.



Las exportaciones se incrementan, tanto en un escenario de desgravación inicial como de TLC de largo plazo en 0.02% y 0.963% respectivamente. En un escenario de no firma del TLC sin mantener los beneficios del ATPDEA las exportaciones caen en 3.751%.



Las importaciones suben en los escenarios de desgravación inicial y TLC de largo plazo en 0.073% y 1.728% respectivamente; y caen en el escenario de no TLC en 1.382%.



El déficit comercial según la MCS base es de 4.4% del PIB. De acuerdo a las simulaciones, éste se incrementa en todos los escenarios.

### Sectores Ganadores

	Tasa de Crecimiento Producción	Tasa de Crecimiento de las Exportaciones a EE UU
<b>Pescado y Otros Productos del Mar</b>	3.75%	1.49%
<b>Pescado Elaborado</b>	5.93%	28.14%
<b>Productos de Molinería</b>	1.36%	2.13%

En el MEEGA se identifican principalmente tres sectores beneficiados de la firma del TLC

### Sectores Perdedores

	Tasa de Crecimiento Producción	Tasa de Crecimiento de las Importaciones a EE UU
<b>Cereales</b>	-0.75%	21.98%
<b>Productos de Madera</b>	-2.63%	24.00%
<b>Equipo de Transporte</b>	-2.09%	24.03%

Se identifican principalmente tres sectores perjudicados con la firma del TLC.

**ANEXO 5: Resumen de ecuaciones del modelo de equilibrio con desempleo de SHAPIRO Y STIGLITZ.**

Los trabajadores maximizan

$$W = E \int_0^{\infty} (w - e) \exp(-rt) dt \quad (1)$$

Esto implica la comparación entre la utilidad de esforzarse  $V_E^N$  (no shirk) y la de no esforzarse  $V_E^S$  (shirk). Puede demostrarse que estas vienen dadas por:

$$V_E^S = \frac{w + (b + q)V_u}{r + b + q} \quad (2)$$

$$V_E^N = \frac{(w - e) + bV_u}{r + b} \quad (3)$$

Usando las ecuaciones 2 y 3 puede escribirse la condición de estímulo al esfuerzo

$$w \geq rV_u + (r + b + q)e / q \equiv \hat{w} \quad (4)$$

Análogamente a las ecuaciones 2 y 3, la utilidad del desempleado viene dada por

$$rV_u = \bar{w} + a(V_E - V_U) \quad (5)$$

Donde  $a$  es la tasa de adquisición de empleo y  $V_E$  es la utilidad esperada de un trabajador empleado que en equilibrio es igual a  $V_E^N$ . Resolviendo 3 y 5 simultáneamente se obtiene

$$rV_E = \frac{(w - e)(a + r) + \bar{w}b}{a + b + r} \quad (6)$$

$$rV_u = \frac{(w - e)a + \bar{w}(b + r)}{a + b + r} \quad (7)$$

Substituyendo la ecuación 7 en la 4 se obtiene

$$w \geq \bar{w} + e + e(a + b + r) / q \quad (8)$$

El flujo que va al desempleo está dado por  $bL$ , donde  $L$  es el empleo agregado. El flujo que sale del desempleo está dado por  $a(N-L)$ , donde  $N$  es el total de oferta laboral. En estado estacionario se cumple

$$a = \frac{bL}{(N - L)} \quad (9)$$

Substituyendo 9 en 8, se tiene

$$w \geq \bar{w} + e + \frac{e}{q} \left( \frac{bN}{(N - L)} + r \right) \quad (10)$$

O también

$$w \geq \bar{w} + e + e/q(b/u + r) \equiv \hat{w} \quad (11)$$

Donde  $u$  es la tasa de desempleo  $u = (N-L)/N$

## ANEXO 6: Ecuaciones de la dinámica laboral del MEEGA

La dinámica del gráfico 4.4 permite definir las probabilidades de moverse de un estado a otro. Si en  $t_0$  un trabajador está empleado en el sector formal y se esfuerza la probabilidad de quedar desempleado en  $t_1$  está dada por:

$$P(T_{des}^{for} \leq t_1) = 1 - e^{-b_{des}(t_1-t_0)} \quad (1)$$

La probabilidad de que un trabajador holgazán que está empleado en el sector formal en  $t_0$ , sea detectado y esté desempleado en  $t_1$  es:<sup>28</sup>

$$P(T_{des}^S \leq t_1) = 1 - e^{-(b_{des}+q)(t_1-t_0)} \quad (2)$$

Puede demostrarse con estas probabilidades que la utilidad en valor presente del trabajador del sector formal que se esfuerza ( $V_{for}$ ) está dada por:

$$\rho V_{for} = (W^{for} - \bar{e}) + b_{des}(V_{des} - V_{for}) \quad (3)$$

Mientras que la del holgazán ( $V_S$ ) está dada por:

$$\rho V_S = W^{for} + (b_{des} + q)(V_{des} - V_{for}) \quad (4)$$

De la misma forma, la utilidad a valor presente del empleado en el sector informal está dada por:

$$\rho V_{inf} = W^{inf} + c_{for}(V_{for} - V_{inf}) \quad (5)$$

Y la del desempleado:

$$\rho V_{des} = a_{inf}(V_{inf} - V_{des}) + a_{for}(V_{for} - V_{des}) \quad (6)$$

Combinando las ecuaciones (3) hasta la (6) se obtiene la Condición de Estímulo al Esfuerzo para el salario formal.

$$W^{for} = \frac{a_{inf}}{a_{inf} + c_{for} + \rho} W^{inf} + \bar{e} + \frac{\bar{e}}{q} \left[ \frac{a_{inf}(c_{for} - a_{for})}{a_{inf} + c_{for} + \rho} + \rho + a_{for} + b_{des} \right]$$

<sup>28</sup> Estas probabilidades siguen un proceso de *Poisson*