



# **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**



**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS**

**“Convergencia del Ingreso: Una Aplicación al Tratado de  
Libre Comercio Ecuador – Estados Unidos”**

**TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del Título de:**

**ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTION EMPRESARIAL  
ESPECIALIZACION TEORÍA Y POLÍTICA ECONÓMICA**

**Presentada por:**

Jennifer Nathaly Marcillo Chasy

Ileana de los Angeles Reyes Mendoza

**GUAYAQUIL-ECUADOR  
2005**

## **AGRADECIMIENTO**

Los autores deseamos expresar nuestro agradecimiento a Dios, por ser nuestra luz y por brindarnos la fuerza necesaria para cursar y culminar con éxito la carrera universitaria.

A nuestros padres, por todo el esfuerzo realizado con el fin de que podamos instruirnos en tan prestigiosa universidad. Así mismo, por toda su dedicación y apoyo a lo largo de nuestras vidas, lo cual ha permitido que enfrentemos y superemos cualquier dificultad.

A todos nuestros profesores, en especial a: Ph.D. Paúl Carrión, M.Sc. Manuel González, M.Sc. Iván Rivadeneira, M.Sc. Alicia Guerrero, M.Sc. Xavier Intriago y M.Sc. Leopoldo Avellán, porque de ellos adquirimos no sólo inestimables conocimientos para nuestro desarrollo profesional, sino también características que nos ayudan a ser personas cada vez más competentes, honestas, perseverantes y humanitarias.

Finalmente, agradecemos de manera muy especial al Ing. Víctor Hugo González, por toda la ayuda y el tiempo dedicado como director de Tesis y además al Ec. Juan Carlos Campuzano por la asesoría brindada para la realización de esta tesis.

## **DEDICATORIA**

A nuestros queridos padres, porque sin ellos no habiéramos podido alcanzar el anhelado sueño de ser profesionales de excelencia.

A todos quienes confiaron en nosotros y nos dieron su estímulo en la realización de esta tesis.

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, corresponden exclusivamente a los autores y su Propiedad Intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

---

Jennifer Marcillo Chasv

---

Ileana Reyes Mendoza

---

**ING. OSCAR MENDOZA**  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

**ING. VÍCTOR H. GONZÁLEZ**  
DIRECTOR DE TESIS

---

**EC. LEONARDO SÁNCHEZ**  
VOCAL PRINCIPAL

---

**EC. LEONARDO ESTRADA**  
VOCAL PRINCIPAL

## ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>II</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b>	<b>III</b>
<b>TRIBUNAL DE GRADUACIÓN</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>X</b>
<b>CAPÍTULO I.- TRATADO DE LIBRE COMERCIO</b>	
1.1 Generalidades.....	15
1.2 Avance de las negociaciones.....	16
<b>CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Modelación de ecuaciones.....	25
2.2 Definición de variables.....	27
<b>CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA</b>	
3.1 Especificaciones previas a la ejecución del Modelo	
Dinámico.....	31

3.2 Datos utilizados.....	32
---------------------------	----

#### **CAPÍTULO IV.- DESARROLLO DEL MODELO DINÁMICO**

4.1 Planteamiento del problema.....	34
4.2 Modelo Dinámico.....	36
4.3 Comprobación de Hipótesis	
4.3.1 Primera Simulación.....	39
4.3.2 Segunda Simulación.....	42
4.3.3 Tercera Simulación.....	45

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **ANEXOS**

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **RESUMEN EJECUTIVO**



El presente trabajo tiene como objetivo demostrar que ante un Tratado de Libre Comercio, el Ecuador puede mejorar significativamente su nivel de bienestar, a través de un alto porcentaje de absorción del knowledge de Estados Unidos. Con esto se logrará la reducción de la disparidad existente entre estas dos economías, en cuanto a Ingresos Per Cápita se refiere.

Es importante indicar que el Tratado de Libre Comercio como tal implica apertura comercial; lo que conlleva a una desgravación arancelaria, que puede realizarse inmediatamente o en años posteriores a la firma del tratado. Según el modelo que llevará esta investigación, que sigue la línea de Dan Ben-David (1997), la desgravación provoca la disminución del Ingreso Per Cápita; es por esto, que es importante que el porcentaje de absorción mencionado anteriormente sea relativamente alto en comparación con el de Estados Unidos, para que de igual manera se logre una disminución en la brecha de los ingresos.

Para fines del presente estudio se utilizó un Sistema de Modelos Dinámicos, que a través de simulaciones cíclicas comprueba que las posibilidades de disminuir la brecha de ingresos entre un país en vías de desarrollo y un país desarrollado son altas. En este sentido, es factible mencionar, que en función del modelo desarrollado y de los resultados obtenidos por las simulaciones, el Ecuador sí puede beneficiarse de un acuerdo de libre comercio, siempre y cuando le sea otorgado un tratamiento

justo y equitativo durante todo el proceso de negociaciones y de apertura comercial.

# **INTRODUCCION**

En la actualidad, existe la necesidad de impulsar el libre intercambio de productos, servicios, inversiones y tecnologías; mediante el cual, dos o más países, tengan la oportunidad de promover el desarrollo económico sustentable que responda a sus necesidades en materia de empleo, inversión, reformas estructurales y modernización del comercio exterior.

Es por ello que acuerdos comerciales como el Tratado de Libre Comercio son de vital importancia para mejorar el bienestar de los países , incluso de aquellos que se encuentran en desventaja. La firma de un Tratado de libre comercio puede tener consecuencias negativas; sin embargo, quedar fuera de él no permitiría afrontar el reto y ser competitivos.

Durante los últimos años se ha debatido ampliamente sobre las ventajas y desventajas que traen consigo los acuerdos comerciales diseñados para promover el libre comercio entre países. Esta clase de acuerdos frecuentes en la actualidad son la muestra de una gestión compartida para enfrentar de manera conjunta desafíos económicos comunes.

A pesar de que esta dinámica mundial es reciente, varios estudiosos han concluido que entre una de las ventajas que conlleva la apertura de mercados está la convergencia de ingresos per cápita, y si esto no llegara a ocurrir, se podría garantizar una disminución en la brecha de ingresos.

Por lo antes mencionado, es de gran importancia realizar un profundo

análisis acerca de las repercusiones de la firma del Tratado de Libre Comercio Ecuador – Estados Unidos sobre el nivel de vida de los individuos. Es por esto que, el presente estudio pretende demostrar que a través del libre intercambio es posible incrementar el ingreso per cápita de una economía en vías de desarrollo, como lo es la economía ecuatoriana, mediante una mayor absorción de knowledge de la otra economía.

Entre los estudios de la literatura tradicional de crecimiento y comercio se puede encontrar aquellos realizados por Dan Ben-David (1993, 1994, 1996) los cuales muestran que la eliminación de barreras comerciales y el incremento del volumen de comercio generan una mayor inversión y permiten adquirir mejores elementos de productividad que conduzcan a una notable reducción en la brecha del nivel de ingresos de los países participantes.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera: En la primera parte se detalla el ambiente originado por el interés del Ecuador en formar parte de este acuerdo y el avance que las negociaciones de éste han tenido desde sus inicios en Mayo 2004. En la segunda parte se plantean las ecuaciones que el modelo desarrolla, así como la definición de variables que en él intervienen.

En la tercera parte se realiza una breve descripción de la metodología a

ser utilizada, explicando lo que el programa de simulación dinámica requiere para la elaboración del diagrama causal que seguirá la simulación. Además en esta sección se menciona las diversas fuentes de las cuales se obtuvo la información estadística.

En la cuarta parte se presenta el modelo dinámico y se desarrollan las simulaciones que mostrarán en qué situaciones se logra el objetivo de esta investigación. Para ello se realizarán tres simulaciones: en la primera de ellas se considera que ambos países desgravan inmediatamente sus bienes; en la segunda, Estados Unidos sufre una desgravación unilateral parcial al cabo de 10 años, mientras Ecuador lo hace inmediatamente; y, en la última ambos países desgravan sus bienes al cabo de diez años.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos.

**CAPÍTULO I**  
**TRATADO DE LIBRE COMERCIO**

## **1.1 Generalidades**

En Octubre de 2003 el Ecuador formalizó su interés en iniciar el proceso de negociaciones previo a la firma de un acuerdo de Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos. Dicho interés fue generado por las condiciones favorables del proceso de negociación y del TLC en sí; basadas en la reciprocidad de derechos y obligaciones, y en la consideración de las diferencias de los países miembros, en cuanto a sus niveles de desarrollo.

Pese a los resultados positivos que el TLC podría generar, el interés en llevarlo a cabo, ha provocado en los ecuatorianos diversas expectativas en cuanto al futuro de los sectores económicos más vulnerables del país. Mientras unos aseguran que este acuerdo elevaría el bienestar de los ecuatorianos mediante el incremento de los niveles de comercio; otros afirman, que éste no necesariamente conlleva a una mejora de la economía ecuatoriana por la disparidad existente entre estos dos países.

Cabe recalcar que a pesar de los diferentes criterios, las negociaciones se están llevando a cabo gracias a la participación de un equipo negociador, el cual está conformado por representantes de la mayoría de los gremios. El objetivo de este equipo es velar por los intereses y necesidades de los diferentes sectores y además tiene como principio fundamental el trato nacional, es decir, que tanto Ecuador como Estados Unidos otorguen el



mismo trato que dan en sus países a sus mercancías, inversiones o servicios.

## **1.2 Avance de las negociaciones**

Las negociaciones se han realizado según el cronograma establecido. Se negocian 18 mesas temáticas divididas en diferentes áreas entre las cuales se destacan el comercio de bienes, el comercio de servicios y otras relacionadas al comercio. La primera de ellas se llevó a cabo el 18 y 19 de Mayo en la ciudad de Cartagena, allí se trataron 3 puntos principales en materia de medio ambiente los cuales son: las obligaciones para protegerlo, la cooperación para facilitar dichas obligaciones y el establecimiento de solución de diferencias.

En materia de acceso a mercados Estados Unidos propuso negociar de manera independiente e inmediata los puntos referentes al sector textil debido a su sensibilidad frente al comercio ilegítimo. Por otra parte el bloque andino mostró su preocupación frente al tema agrícola y expuso sus intereses, entre los cuales destacan: Tratamiento de los productos sensibles, Mecanismos para corregir las distorsiones en el comercio por la utilización de apoyos internos, Crédito a la exportación, Subsidios a las exportaciones y la creación de un Fondo de Compensación y Reversión (financiado por organismos internacionales, organismos regionales y los países

participantes).

La segunda ronda de negociaciones se efectuó en Atlanta, en ésta la mesa de agricultura tuvo un rol protagónico. El bloque andino planteó que los bienes beneficiarios de subsidios directos a las exportaciones no se beneficien del programa de liberación arancelaria, sin embargo Estados Unidos mantuvo la postura de que ese tema debía ser discutido en la Organización Mundial del Comercio.

El interés del Ecuador en esta ronda era obtener la desgravación de aranceles y a su vez la eliminación de barreras no arancelarias. Al mismo tiempo se estableció una clasificación de los productos en función del período de desgravación, la misma que fue centro de diferencias entre las partes puesto que el bloque andino proponía establecer plazos mayores a 15 años para los productos sensibles y Estados Unidos proponía un plazo máximo de 8 años. Finalmente la clasificación se estableció de la siguiente forma: A (inmediata), B (hasta 5 años), C (hasta 10 años) y D (más de 10 años).

La tercera ronda se realizó en la ciudad de Lima durante la semana del 26 al 30 de Julio de 2004. A diferencia de las rondas anteriores, se analizaron diversos temas entre los cuales se encuentran: asuntos laborales, defensa comercial, servicios financieros, propiedad intelectual, inversión,

telecomunicaciones, textiles, entre otros.

En materia agrícola un aspecto principal que se trató fue el crédito a la exportación. Para el punto de vista del bloque andino los créditos a la exportación deben ser tratados como parte de los subsidios a la exportación. La Franja de Precios fue presentada como una medida correctiva que permita contrarrestar la variabilidad de precios internacionales causados principalmente por factores externos.

En esta tercera ronda la mesa de Propiedad Intelectual trató temas relevantes para el bloque andino entre los cuales sobresalen: la biodiversidad, las marcas, transferencia de tecnología, derecho de autor, protección a la información no divulgada y patentes.

Durante la semana del 13 al 17 de Septiembre de 2004 se llevó a cabo la cuarta ronda de negociaciones en Puerto Rico. Tanto Estados Unidos como los países andinos se mostraron satisfechos por la evolución de las negociaciones.

En materia de patentes, los andinos expusieron su preocupación ante la propuesta de los Estados Unidos de ampliar el plazo de protección que otorga una patente a un determinado conocimiento, lo cual contrarresta al sistema de otorgamiento de patentes de cada país andino.

Entre otros temas Ecuador pidió al país del norte la eliminación de barreras arancelarias para 348 productos, ya que estos no se pueden comercializar en ese mercado debido a: impuestos diferenciados por tamaño, proceso y empaques; aranceles estacionales, salvaguardias, contingentes, etc. Adicionalmente, Ecuador propuso al país del norte que las artesanías reciban un trato preferencial.

Por otro lado EEUU pidió que se mejoren las ofertas para 291 productos que Ecuador colocó en su oferta a ese país en la canasta B (los aranceles se eliminarían preliminarmente en un plazo de cinco años), de igual manera lo hizo para 1399 productos que Ecuador colocó en la canasta C, de desgravación en diez años.

Finalmente Ecuador resaltó la importancia económica y social de los productos que se comercializan en el mercado estadounidense para los pequeños productores y campesinos del país, quienes a través de la producción y exportación de alimentos lícitos combaten la pobreza y apuntalan el desarrollo sostenible del agro ecuatoriano.

Durante la quinta reunión realizada en la ciudad de Guayaquil del 25 al 29 de Octubre se planificaron 11 mesas de negociaciones distribuidas de la siguiente manera: Acceso a mercados, Bienes industriales y agrícolas, Propiedad Intelectual, Trabajo, Inversión y Servicios Financieros.

En la mesa agrícola se presentó la respuesta estadounidense ante las mejoras solicitadas por Ecuador durante la ronda anterior, la cual en términos generales dejó una sensación de insatisfacción. El mejoramiento recibido por Ecuador significó el 2% en promedio de las exportaciones de la lista de solicitudes. Algunos de los productos mejorados en canasta son: frutas (piñas, higos, tamarindo, lima, melón), vegetales y legumbres (col, fréjol, cebollas, yuca, mezclas de vegetales y hortalizas), preparaciones alimenticias, entre otros.

Otro campo en el que se tuvo avances durante esta quinta ronda fue el sector atunero. El equipo ecuatoriano defendió el acceso al mercado estadounidense del atún en agua y aceite y pidió al equipo estadounidense un mejor trato que el que otorga a países como Tailandia, el cual posee mejores condiciones de acceso a pesar de no haber firmado ningún acuerdo.

La sexta ronda se efectuó en Tucson del 30 de Noviembre al 5 de Diciembre de 2004. El objetivo de esta ronda, al cual asistieron cerca de 170 personas entre negociadores y empresarios, fue buscar mecanismos de protección de cinco productos sensibles del Ecuador: granos, papas, oleaginosas, cárnicos y lácteos.

Los avances en temas claves como salvaguardias y propiedad intelectual fueron escasos. Un problema que se evidenció fue la negociación del atún

en lata ecuatoriano. El equipo ecuatoriano solicitó una reducción en el arancel que se paga por el acceso de este producto a los Estados Unidos, pero esto fue denegado.

Como punto a favor se puede destacar que los EEUU aceptaron mantener una salvaguardia, luego de los plazos de desgravación, siempre y cuando se demuestre que el producto se vea afectado con la apertura comercial. El plazo de vigencia de esta barrera de protección sería de dos años y con dos más de prórroga.

La séptima ronda se llevó a cabo en la ciudad de Cartagena de Indias del 7 al 11 de Febrero de 2005. Al término de esta reunión se estableció un nuevo calendario de reuniones para tratar a fondo temas muy sensibles que no fueron resueltos. En esta ronda se reunirán solo 6 de las 18 mesas de negociación, y la mesa agrícola se caracterizará por ser de carácter bilateral. La reunión multilateral agrícola, que cerró la séptima ronda del Tratado de Libre Comercio (TLC) con los EEUU, concluyó sin resultados concretos.

La octava ronda de negociaciones se realizó en Washington del 14 al 22 de Marzo de 2005. Se instalaron 6 de las 18 mesas que normalmente se reúnen. El objetivo principal de esta ronda fue dar un avance a aquellas mesas cuyo trabajo necesitaba tiempo adicional con respecto al resto, por ello, no necesariamente se trataron los temas considerados más sensibles en

la negociación.

En la novena ronda de negociaciones que se desarrolló en Lima del 18 al 22 de abril hubo avances importantes ya que se cerraron dos capítulos: fortalecimiento de la capacidad comercial y comercio electrónico. También resaltaron avances en la mesa de políticas de competencia y de compras del sector público y servicios.

En la cita mini bilateral agrícola Ecuador expresó su satisfacción por los resultados alcanzados en las reuniones entre los sectores de lácteos (Washington y Lima) y cárnicos (Washington) de los dos países. Se indicó que en esos sectores sensibles era posible llegar a acuerdos satisfactorios en la medida del profundo conocimiento que tenían las partes de su cadena y, por tanto, se veía promisorio que lleguen a acuerdos que servirán de guía para las negociaciones oficiales.

Otra mesa en la que no hubo mayores acuerdos fue en la de Propiedad Intelectual. El tema de patentes no presentó ningún avance, Estados Unidos no presentó ninguna propuesta y tampoco se discutió el tema de las condiciones objetivas de patentabilidad, considerado por los andinos como sensible.

Durante la décima ronda realizada en Guayaquil del 6 al 10 de Junio de

2005 se presentó un balance de los avances en las diferentes mesas de negociación. Algunas de ellas muestran resultados alentadores, pero otros revelan que el tiempo para negociar este acuerdo debe prolongarse.

Es importante mencionar que, en la mesa de Propiedad Intelectual el tema de Transferencia de Tecnología tuvo un logro para el bloque andino, puesto que se presentó un documento en el que se detallaban mecanismos de cooperación y además se designaba la autoridad competente nacional que se podría encargar de realizar los proyectos necesarios para promover la innovación. En cuanto al tema de patentes, no se llega todavía a ningún acuerdo. Las partes prefieren no discutir sobre este tema ya que casi siempre termina en propuestas y contrapropuestas.

Las negociaciones continúan y es responsabilidad del equipo negociador ecuatoriano que los lineamientos del tratado a firmar beneficien de forma equitativa y justa a las economías de Estados Unidos y Ecuador.



**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

En 1990, Romer propuso un modelo que resalta la importancia de la acumulación de Knowledge en la función de producción. Más adelante, en 1997 Dan Ben-David y Michael B. Loewy realizan un estudio que sigue el modelo de Romer (1990) pero difiere en que no realiza distinción entre el Knowledge de una firma específica y el stock de Knowledge agregado que una economía posee.

Al igual que en el modelo de Romer (1990) el capital físico<sup>1</sup> se asume constante o normalizado a 1. De igual manera se asume que el crecimiento de la producción se debe únicamente a la acumulación de Knowledge.

La medición de Knowledge es otra cuestión que ha sido muy debatida en los últimos años. Algunos autores relacionan la variable Knowledge con el porcentaje de gastos de I&D en el PIB real. Sin embargo otros afirman que la variable más próxima es el número de patentes. Uno de los que respalda esta posición es Michael B. Loewy quien sostiene que el número de patentes es la mejor opción para medir el Knowledge ya que es el único valor que refleja claramente la cantidad de nuevas ideas (innovación).

---

<sup>1</sup> El stock de Capital se asume como fijo y la fuerza laboral es exógena, por ello el crecimiento se da sólo por la acumulación de Knowledge. Ben David and Loewy, 1998. Free, Trade, Growth and Covergence.

## 2.1 Modelación de Ecuaciones

El modelo aquí presentado muestra la relación entre las variables: Producto, Consumo, Ingreso por Aranceles, Ingreso Per Cápita , Tarifas Arancelarias, Precios, Población, Intercambio, Porción de Absorción de Knowledge y Acumulación de Knowledge. Dicha relación se representa por las siguientes ecuaciones:

$$y_i(t) = AH_i(t)$$

$$\sum_{j=1}^J \frac{p_j(t) * (1 + \tau_{ij})}{p_i(t)} c_{ij}(t) = AH_i(t) + g_i(t)$$

$$g_i(t) = \sum_{j \neq i} \frac{p_j(t) \tau_{ij} c_{ij}(t)}{p_i(t)}$$

$$v_{ij}(t) = \frac{\frac{p_j(t)}{p_i(t)} c_{ij}(t) + \frac{L_j(t)}{L_i(t)} c_{ji}(t)}{y_i(t)}, i \neq j$$

$$c_{ij} = \alpha_{ij} \frac{p_i}{p_j(1 + \tau_{ij})} (y_i + g_i)$$

$$c_{ii} = (1 - \alpha_{ij})(y_i + g_i)$$

$$\dot{H}_{ij} = a_{ij}v_{ij}(t)H_j(t) + H_i(t)$$

## 2.2 Definición de variables

$y_i$	=	Producto Per Cápita
$AHi(t)$	=	Acumulación de Knowledge de Ecuador en el período t
$p_j(t)$	=	Precio del bien de Estados Unidos en el período t
$p_i(t)$	=	Precio del bien de Ecuador en el período t
$\tau_{ij}$	=	Tarifa de las importaciones de Ecuador provenientes de Estados Unidos
$c_{ij}(t)$	=	Consumo real per cápita del bien de Estados Unidos en Ecuador en el período t.
$c_{ji}(t)$	=	Consumo del bien de Ecuador en Estados Unidos en el período t
$g_i(t)$	=	Ingresos por aranceles de Ecuador en el período t
$\sum_{j=1}^J \frac{p_j(t) * (1 + \tau_{ij})}{p_i(t)} c_{ij}(t)$	=	Ingreso Per Cápita
$L_j(t)$	=	Población de Estados Unidos en el período t
$L_i(t)$	=	Población de Ecuador en el período t
$v_{ij}(t)$	=	Intercambio Comercial

$a_{ij}$  = Porcentaje de absorción de Ecuador <sup>2</sup>

El presente modelo considera dos países, i (país en vías de desarrollo) y j (país desarrollado); siendo éstos, Ecuador y Estados Unidos respectivamente. Cada uno de estos países produce un bien distinto.

A través de las ecuaciones, el modelo plantea, que el Ingreso Per Cápita del país i es la suma del Producto Per Cápita y el Ingreso por aranceles que percibe el gobierno de dicho país. Para fines de este estudio, el Producto Per Cápita equivale a la Acumulación de Knowledge medida a través de la suma del número de patentes (Knowledge) y la absorción de knowledge que el país i realiza del j.

Es importante mencionar que el impacto del nivel de Knowledge del país j en la acumulación del país i depende no sólo del grado de acceso <sup>3</sup> del país i al Knowledge del país j sino también de la capacidad de absorción que tenga el país i.

Siguiendo la línea de Grossman y Helpman (1991), la variable  $v_{ij}(t)$  es modelada como la razón entre el intercambio total del país i con el país j y la

---

<sup>2</sup> Esta variable se asume constante sólo para fines de simplificación del modelo.

<sup>3</sup> La presencia del intercambio sirve como conducto de los flujos de Knowledge. Rivera-Batiz y Romer (1991), Grossman y Helpman (1991, 1995)

producción agregada del país  $i$ , y actúa como Knowledge al que tiene acceso Estados Unidos de Ecuador y viceversa. Este Knowledge del país  $j$  multiplicado por la porción de absorción y adicionándolo al stock de Knowledge del país  $i$  dará como resultado el Knowledge absorbido, el cual tiene como función acumular el Knowledge, como ya se mencionó anteriormente.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA**

### **3.1 Especificaciones previas a la ejecución del Modelo Dinámico**

Con el fin de simular los diferentes impactos que tiene la desgravación arancelaria sobre los niveles de ingreso Per Cápita de los países en estudio, se desarrolló un modelo dinámico en base a las ecuaciones antes descritas. La simulación de dicho modelo se efectuó con la aplicación del Programa de Simulación Dinámica Vensim.

Vensim es una herramienta de modelado visual que permite conceptualizar, simular, analizar y optimizar sistemas de modelos dinámicos. Vensim PLE es una configuración del Vensim que está diseñado para facilitar el entendimiento de los sistemas dinámicos. Vensim Ple provee una manera simple y flexible de construir modelos de simulación mediante el uso de diagramas causales.

Un sistema de modelo dinámico requiere de la elaboración de un diagrama causal que recoja todas y cada una de las relaciones existentes entre las variables. En primera instancia se clasifica a las variables en ratios y niveles. Las primeras indican variaciones por unidad de tiempo, mientras que las segundas juegan un rol acumulador a lo largo del tiempo. El comportamiento de la simulación del modelo está determinado por las ecuaciones que gobiernan las relaciones entre las diferentes variables.



### **3.2 Datos utilizados**

La información estadística del Ecuador se obtuvo de los boletines mensuales y memorias anuales que son publicados por el Banco Central del Ecuador. Por otra parte, la información estadística anual de Estados Unidos se obtuvo del U.S. Census Bureau, U.S. Department of Commerce, Bureau of Economics Analysis y del World Intellectual Property Organization (WIPO).

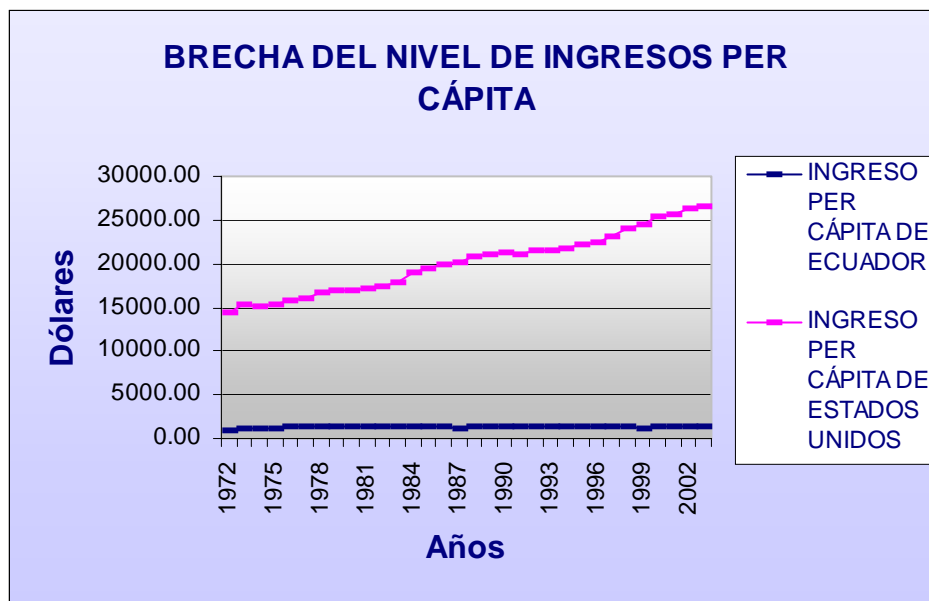
## **CAPÍTULO IV**

### **DESARROLLO DEL MODELO DINÁMICO**

## 4.1 Planteamiento del Problema

Ante una situación de libre intercambio existe la incertidumbre de cómo se vería afectado el bienestar de los agentes que conforman la economía en vías de desarrollo. Para este análisis, dicha incertidumbre se produce por la existencia de una brecha significativa entre los niveles de Ingreso Per Cápita de las economías de Ecuador y Estados Unidos. Dicha brecha se muestra en el Gráfico 4.1.

Gráfico 4.1



Fuente: Banco Central del Ecuador, Bureau of Economic Analysis

Elaboración : Las Autoras

Uno de los requisitos para acortar distancias entre los países miembros, implica, que el país i logre absorber la mayor cantidad de Knowledge del país

j. Esto se debe a que dicha absorción incrementa de forma indirecta el producto a través de la acumulación de Knowledge. Cabe recalcar que este requisito es de vital importancia ya que si no se cumple; en el momento en que dejemos de percibir ingresos por aranceles, el nivel de ingresos de la economía ecuatoriana con respecto al de la economía estadounidense podría no converger e incluso la brecha en cuestión podría incrementarse.

El modelo dinámico busca solucionar este problema al encontrar las situaciones de intercambio para ambos países, acompañadas de un tiempo propicio de desgravación arancelaria que permitan reducir, de la mejor manera, la disparidad en los mencionados niveles de ingreso. Es decir, que al cabo del tiempo establecido por el modelo (36 años), el nivel de ingresos de ambas economías debería converger por lo menos en algún punto.

De cumplirse lo antes mencionado, se puede asegurar que la consolidación del libre intercambio promoverá una tendencia creciente en el desarrollo económico, mejorando así el nivel de vida de los ecuatorianos. Adicionalmente, esto motivaría al Ecuador a suscribir más acuerdos comerciales que poco a poco le vayan dando un mayor grado de liberalización a esta economía.

## 4.2 Modelo Dinámico

El Gráfico 4.2 muestra el sistema de simulación dinámica que relaciona variables del modelo<sup>4</sup>, el cual funciona para las economías ecuatoriana y estadounidense simultáneamente, siguiendo el flujo descrito a continuación:

La variable central del Flujo del Modelo Dinámico es el ingreso Per Cápita, representado por un nivel. Por un lado a ésta llegan el Ingreso por Aranceles y el Producto, y por otro lado salen el Consumo doméstico y el Consumo de bienes extranjeros. Por el lado del Producto se tiene que acumular el Knowledge, éste a su vez se incrementa por la absorción que un país realice del otro, el cual depende de la cantidad de Knowledge al que tiene acceso. Como variable exógena de la acumulación se tiene al stock de Knowledge que posee el país, el cual también contribuye a dicha acumulación.

Los Ingresos por Aranceles se ven afectados por el consumo de bienes foráneos, el cual depende de las Tarifas, siendo variable exógena de éstas últimas su tiempo de decremento. Variables exógenas de los ingresos por aranceles son el precio del bien doméstico y del bien foráneo. El consumo

---

<sup>4</sup> Ver Anexo 1.

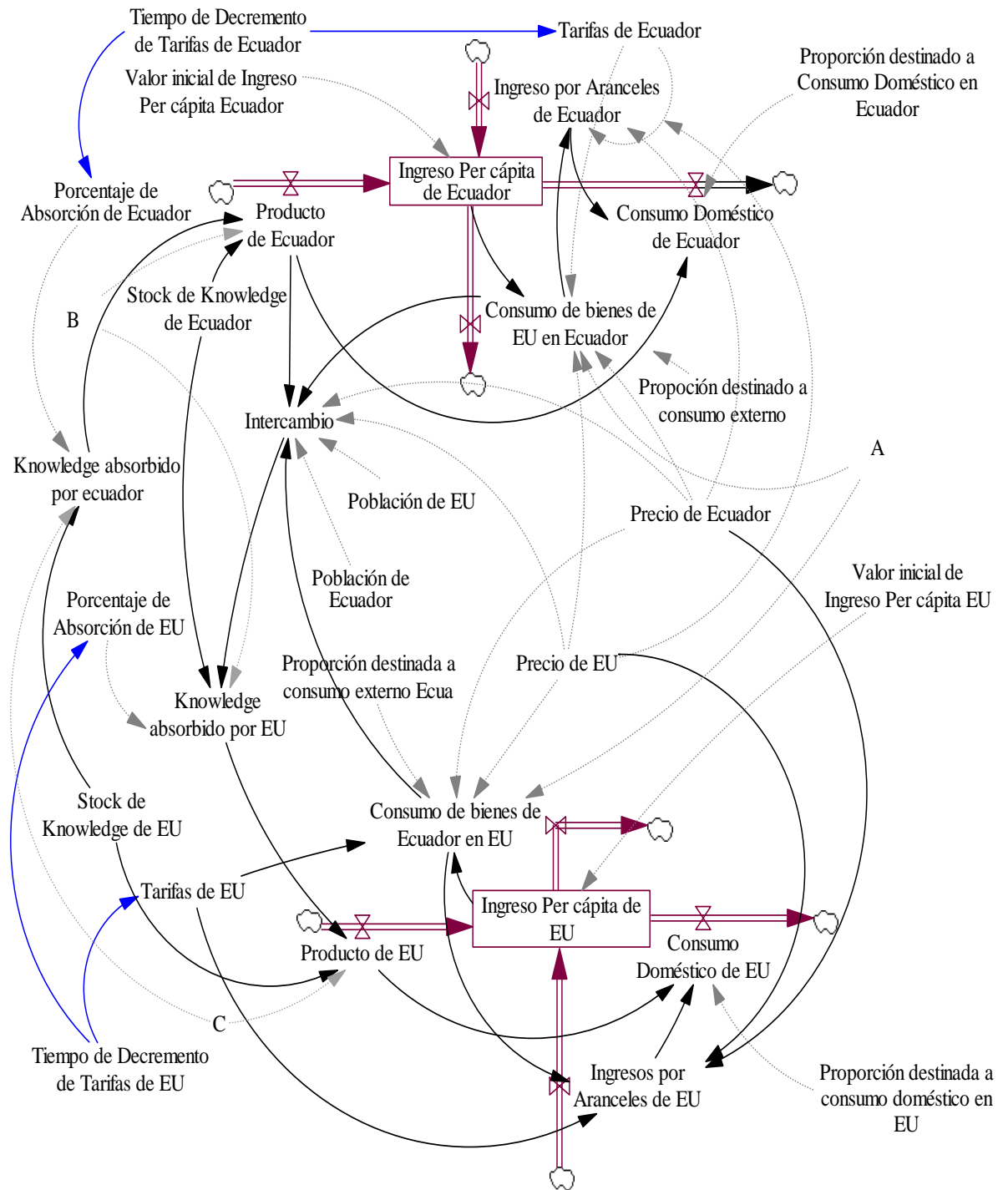
de bienes foráneos se ve afectado por el precio de los bienes doméstico y foráneo, las Tarifas <sup>5</sup> y el ingreso Per cápita.

El desarrollo del modelo consiste en realizar tres simulaciones. Éstas indicarán si se llega o no a la convergencia de los dos niveles de Ingreso Per Cápita en algún punto durante el período de simulación, en función del cambio del tiempo de decremento de las tarifas, ó, tiempo de desgravación arancelaria.

---

<sup>5</sup> Existe una relación inversa entre las Tarifas y el nivel de ingresos de los países. Optimal tariffs, optimal taxes and economic development – Michael B. Loewy.

**Gráfico 4.2 Modelo Dinámico utilizado en la Simulación de la Convergencia de los Ingresos Per Cápita de Ecuador y Estados Unidos**



### **4.3 Comprobación de Hipótesis**

Para las simulaciones que a continuación se presentan se utilizan los siguientes porcentajes de absorción:

- **Estados Unidos**

Desgravación Inmediata: 0.5

Desgravación no inmediata: 0.1

- **Ecuador**

Desgravación Inmediata: 0.8

Desgravación no inmediata: 0.2

El presente estudio analiza de manera específica el comportamiento de la variable Ingreso per cápita en condiciones de apertura comercial; sin embargo, es importante recordar que el diagrama causal incluye otras variables que influyen en los resultados de las simulaciones, el comportamiento de dichas variables se puede observar en los Anexos 2, 3, y 4.

#### **4.3.1 Primera Simulación**

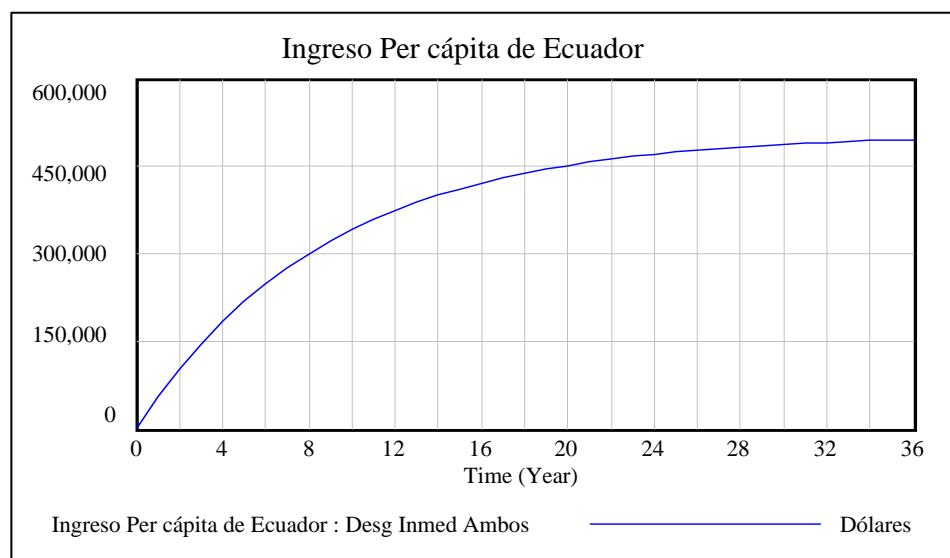
En esta simulación se analiza cómo se comportan los niveles de



ingreso per cápita ante la desgravación inmediata por parte de Ecuador y de Estados Unidos. El gráfico 4.3 muestra como el Ingreso Per Cápita de Ecuador logra en un período de 36 años alcanzar un nivel de ingresos de aproximadamente \$475000.

Desde el inicio de la simulación se demuestra que la apertura comercial beneficia al País menos favorecido (Ecuador).

**Gráfico 4.3**

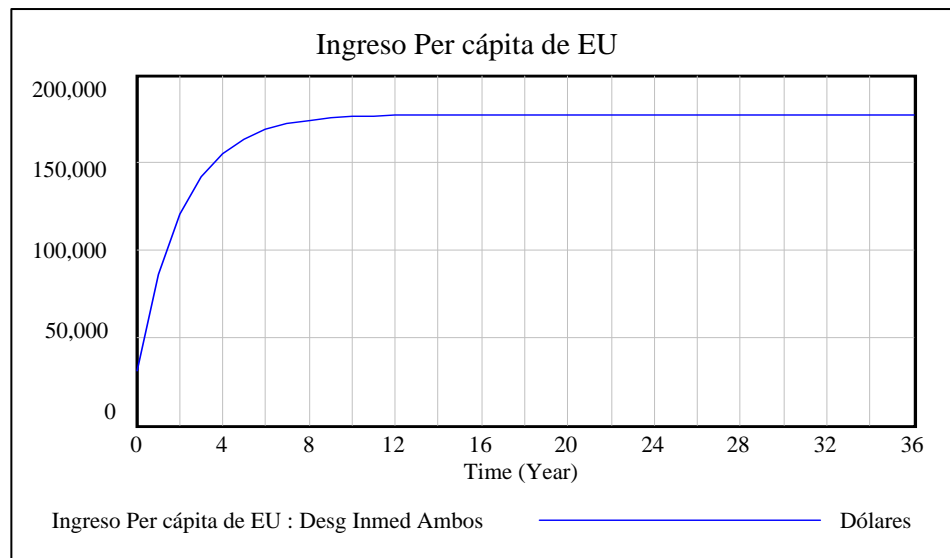


Elaboración: Las Autoras

El gráfico 4.4 muestra como el Ingreso Per Cápita de Estados Unidos también logra un incremento considerable con respecto a su nivel inicial de ingreso, este llega a superar el monto de \$ 150000. A diferencia del Ingreso Per cápita de Ecuador, Estados Unidos no

mantiene una tendencia creciente durante todo el ciclo de la simulación. A partir del período 12 de la simulación, la tasa de crecimiento del ingreso es nula.

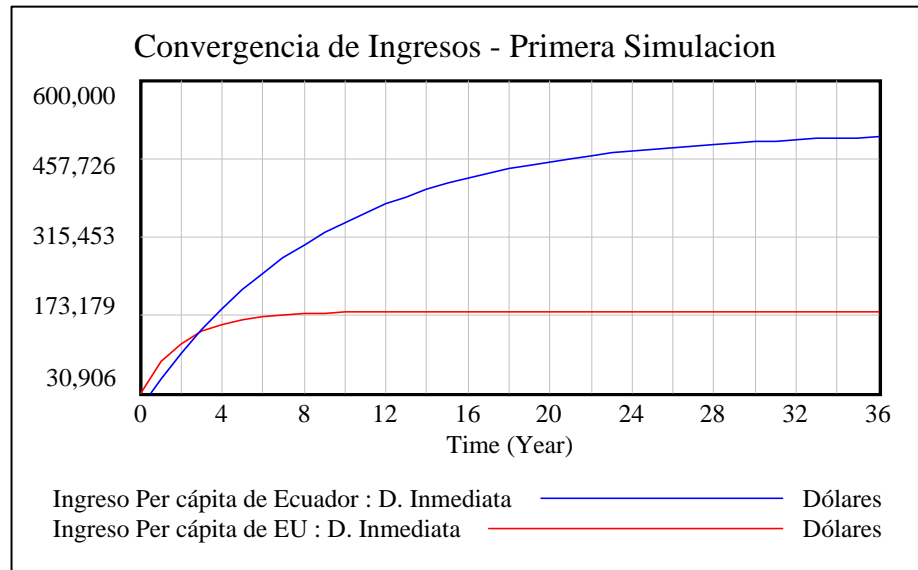
**Gráfico 4.4**



Elaboración: Las Autoras

En el Gráfico 4.5 que se presenta a continuación se demuestra que existe la convergencia deseada en el período 3 del ciclo de la simulación aproximadamente. Después de dicha convergencia el ingreso per cápita de Ecuador sobrepasa significativamente el de Estados Unidos. Esto ocurre dado que el porcentaje de absorción de knowledge de Ecuador es más alto que el del país del norte, otorgándole así una mayor acumulación de knowledge, lo que incrementará su producto y finalmente su ingreso.

**Gráfico 4.5**



Elaboración: Las Autoras

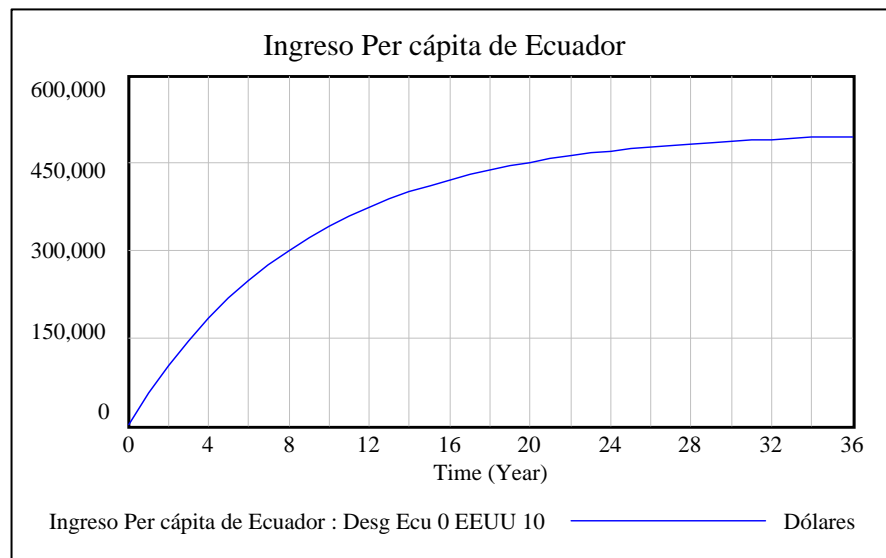
#### 4.2.2 Segunda Simulación

En este caso se considera una reducción arancelaria unilateral parcial, para lo cual se asume que Estados Unidos desgrava el bien *i* a los diez años posteriores a la firma del acuerdo mientras que Ecuador desgrava inmediatamente el bien *j*. Se asumen los porcentajes de absorción de knowledge descritos anteriormente.

En el Gráfico 4.6 se puede observar que el ingreso Per Cápita de Ecuador se incrementa paulatinamente durante todo el período de la simulación. Se puede notar que este ritmo de crecimiento es mayor durante los 15 primeros años del ciclo de estudio, a partir de allí ese

ritmo disminuye. El valor del Ingreso Per Cápita asciende a aproximadamente \$ 500000.

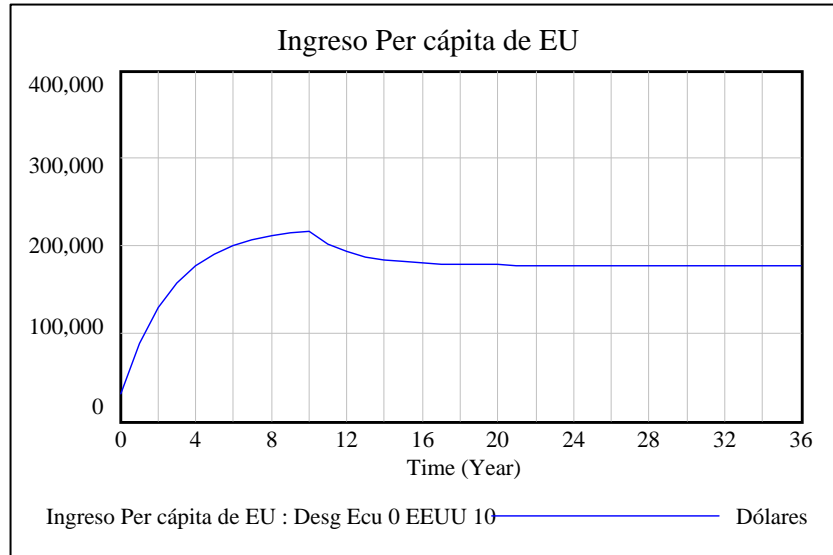
**Gráfico 4.6**



Elaboración: Las Autoras

A continuación se presenta el comportamiento del Ingreso Per Cápita de Estados Unidos. Como se puede apreciar en el Gráfico 4.7, este ingreso crece hasta aproximadamente el período 10 de la simulación. Esto ocurre porque hasta ese período la economía estadounidense percibe Ingresos por Aranceles, mas no producto de la apertura ya que su porcentaje de absorción es bajo. En ese momento sufre un descenso el cual se va prolongando hasta el período 20, a partir del cual se mantiene constante hasta el término de la simulación.

**Gráfico 4.7**



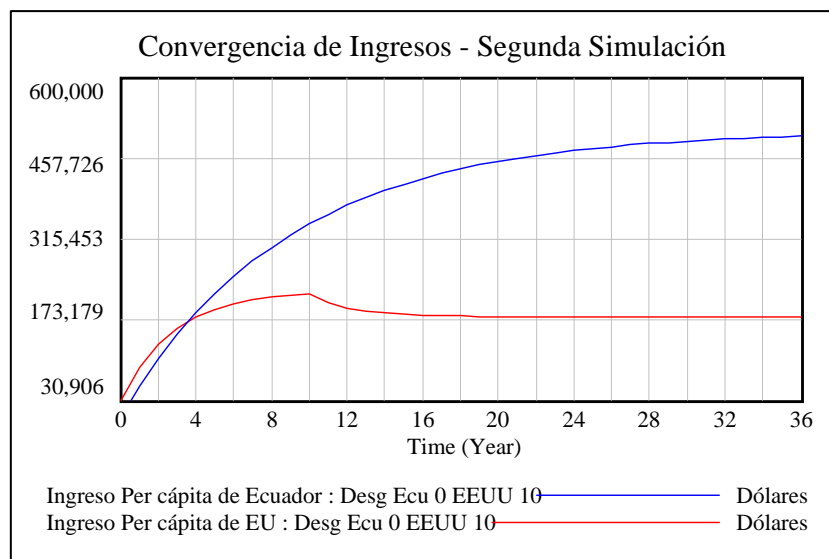
Elaboración: Las Autoras

La convergencia de esta simulación mostrada en el Gráfico 4.8, indica que al cabo de 4 años aproximadamente, el nivel de Ingresos de Ecuador logra equiparar el nivel de ingresos de Estados Unidos. Debe notarse que esta convergencia se da incluso si la apertura es unilateral, siempre el país que resulte beneficiado es aquel que decida abrir sus fronteras.

Lo antes mencionado se da porque la reducción unilateral trae consigo cambios en los precios relativos y consecuentemente en el intercambio. La disminución en las tarifas provoca una caída del  $P_j$  en el país  $i$ , lo que a su vez incrementa el  $C_{ij}$ . La demanda de los bienes

del país  $j$  inducirá a un incremento de  $P_j$ , el cual mejora los términos de intercambio y ocasiona que aumente  $C_{ji}$ . Si  $C_{ij}$  y  $C_{ji}$  aumentan, también lo hará  $V_{ij}$  y de igual manera el Stock de Knowledge del País  $i$ . Esto acompañado de un alto porcentaje de absorción da lugar a la convergencia esperada.

**Gráfico 4.8**



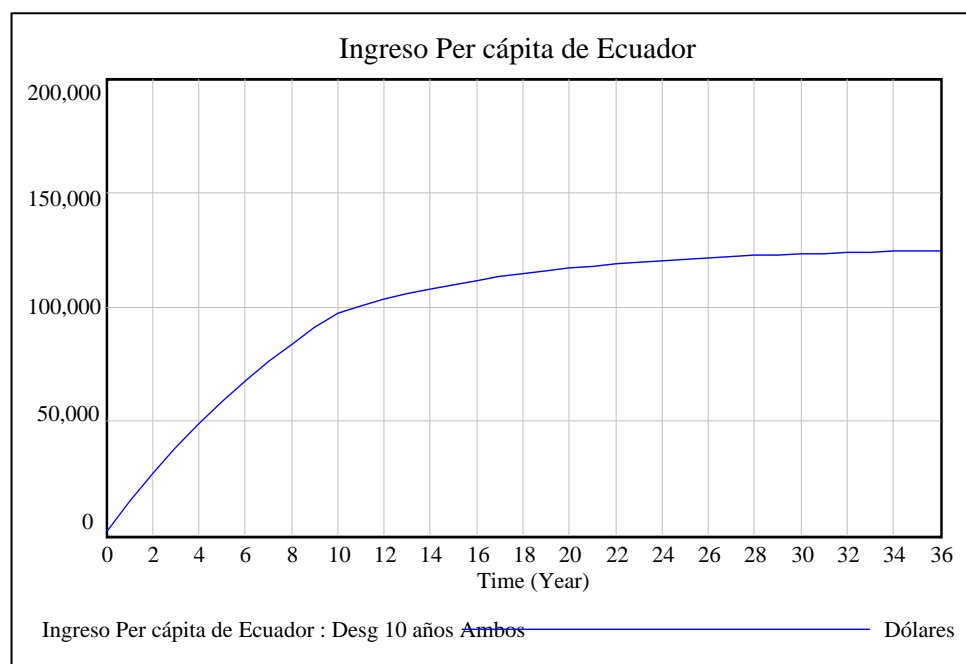
Elaboración: Las Autoras

### 4.2.3 Tercera Simulación

En esta última simulación Ecuador y Estados Unidos realizan la desgravación de sus productos a los diez años posteriores a la firma del acuerdo comercial. Como puede observarse en el Gráfico 4.9, el

Ingreso Per Cápita de Ecuador tiene una tendencia creciente durante todo el ciclo de la simulación. El nivel de Ingresos que alcanza esta economía al finalizar los 36 años de estudio es de aproximadamente \$ 125000.

**Gráfico 4.9**

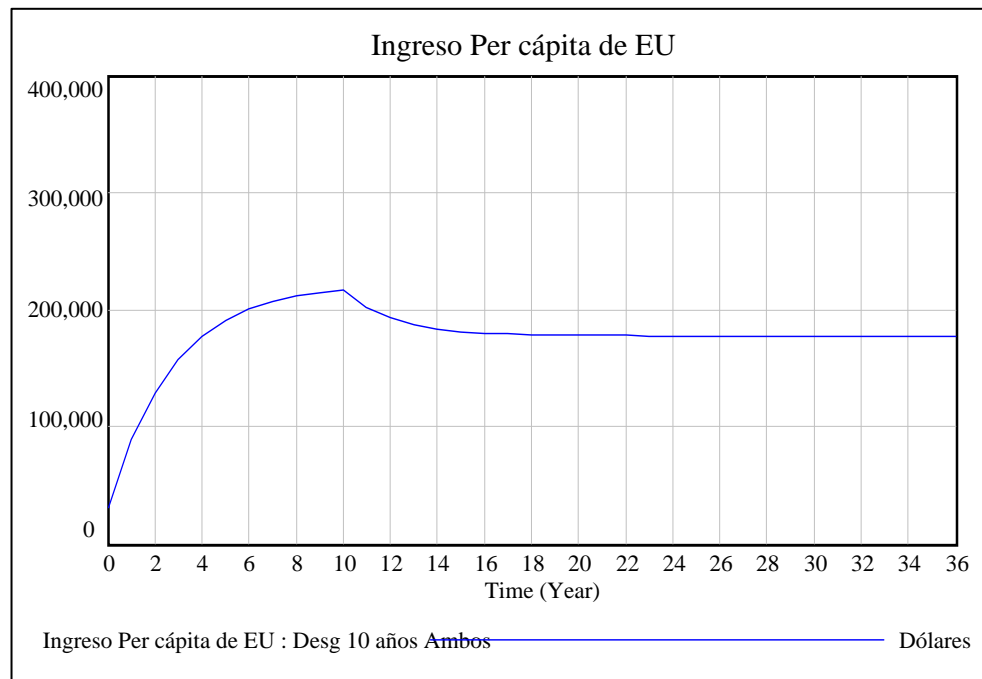


Elaboración: Las Autoras

A continuación se presenta la tendencia que tiene el nivel de Ingresos Per Cápita de Estados Unidos. El Gráfico 4.10 muestra que esta variable tiene un comportamiento creciente durante los 10 primeros años de la simulación, a partir de ese momento disminuye

hasta alcanzar un nivel de ingresos \$ 190000 en el período 18, el cual se mantiene por el resto de períodos en estudio.

**Gráfico 4.10**



Elaboración: Las Autoras

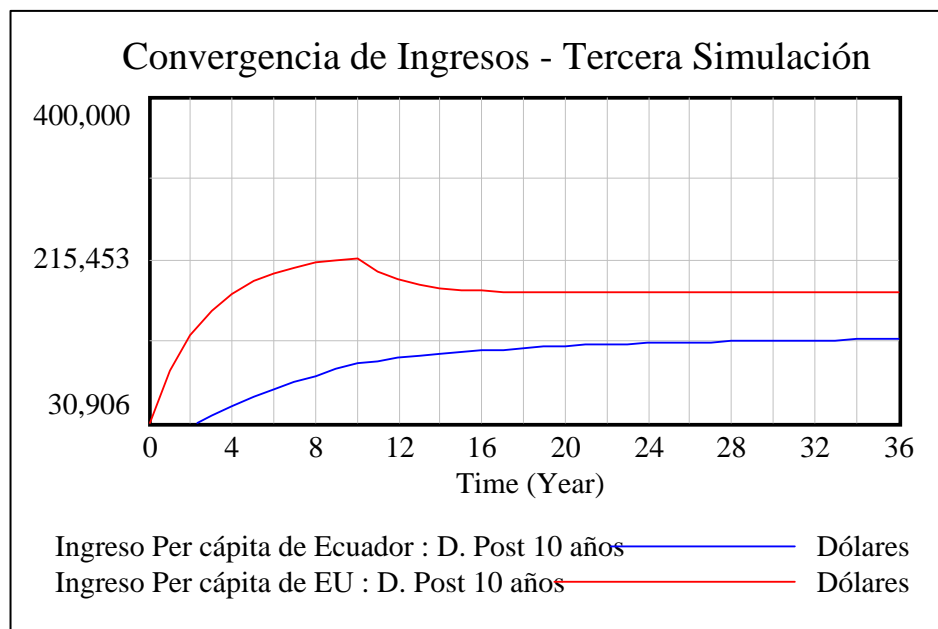
En el Gráfico 4.11 se puede apreciar el resultado que implicaría que se lleve a cabo la política de desgravación antes mencionada. En este caso la convergencia de ingresos no se da en ninguno de los períodos de la simulación.

A pesar de que el porcentaje de absorción de Ecuador es mayor que el de Estados Unidos, no se produce la convergencia esperada dado que el no existir desgravación arancelaria durante los diez



primeros años de la simulación, no existirán mejoras en los términos de intercambio, lo cual dejará a la acumulación de knowledge básicamente en función del stock inicial de knowledge de cada país. Sin embargo, se puede observar una notable disminución de la brecha existente entre los niveles de ingreso per cápita.

**Gráfico 4.11**



Elaboración: Las Autoras

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Luego de realizar un profundo análisis y de observar los resultados obtenidos se puede concluir que con el Tratado de Libre Comercio si es factible reducir la brecha entre los ingresos de las economías ecuatoriana y estadounidense, como se demuestra en las simulaciones realizadas, e incluso se comprueba que el Ecuador logra superar el nivel de ingresos per cápita del país desarrollado, tal como se aprecia en la primera y segunda simulación. Esta convergencia se logra en mayor parte por la absorción de knowledge que realiza el Ecuador del otro país, dicha absorción ocurre gracias a los altos niveles de comercio existentes en la situación del tratado.

- El Tratado de Libre Comercio es sin lugar a dudas, un acuerdo que podría generar grandes oportunidades para el país, sin embargo esto no se llevaría a cabo si es que los sectores productivos no están listos para competir. Una Agenda Interna de Desarrollo permitirá dar los primeros pasos hacia la competitividad, y dicha agenda es u punto clave para alcanzar los objetivos del Tratado de Libre Comercio. Es importante recordar que Ecuador no negocia sólo, también están Colombia y Perú, lo cual los hace más fuertes teniendo así una mayor capacidad negociadora que les permita lograr los objetivos comunes.

- El Tratado de Libre Comercio es un proceso que demandará cambios

fundamentales los cuales deberán ser aplicados conjuntamente por el gobierno, las industrias, los comerciantes, las empresas de servicios, los agricultores y, en general, todos los habitantes.

- Los resultados del tratado de libre comercio no se pueden determinar únicamente por lo que cada gremio involucrado sostiene o cree, sino también deben tomarse en cuenta factores técnicos como la estructura de la negociación; la situación, económica, social, política y jurídica de los países participantes; y, la capacidad de negociación de las partes.

- Para estudios posteriores se recomienda considerar otras variables como desarrollo tecnológico, avance de nuevas ideas, inversión en investigación y Desarrollo; que puedan influir en la medición del bienestar de las personas.

## **ANEXOS**

## Anexo N° 1

### Ecuaciones del Modelo Dinámico

(01)  $A = 1$

Units: Año

(02)  $B = 1$

Units: Dólares /Unidades

(03)  $C = 1$

Units: Dólares /Unidades

(04) Consumo de bienes de Ecuador en EU = ( Proporción destinada a consumo externo Ecuador \* ( Precio de EU / ( Precio de Ecuador \* (1+Tarifas de EU))) \* (Ingreso Per cápita de EU))\*A

Units: Dólares / Año

(05) Consumo de bienes de EU en Ecuador = (Proporción destinado a consumo externo\*(Precio de Ecuador/(Precio de EU\*(1+Tarifas de Ecuador)))\*(Ingreso Per cápita de Ecuador ))\*A

Units: Dólares / Año

- (06) Consumo Doméstico de Ecuador = Proporción destinado a Consumo Doméstico en Ecuador\*(Producto de Ecuador + Ingreso por Aranceles de Ecuador)

Units: Dólares /Año

- (07) Consumo Doméstico de EU = Proporción destinada a consumo doméstico en EU\*(Producto de EU + Ingresos por Aranceles de EU)

Units: Dólares /Año

- (08) FINAL TIME = 36

Units: Años

The final time for the simulation.

- (09) Ingreso Per cápita de Ecuador = INTEG (Ingreso por Aranceles de Ecuador + Producto de Ecuador-Consumo de bienes de EU en Ecuador - Consumo Doméstico de Ecuador, Valor inicial de Ingreso Per cápita Ecuador)

Units: Dólares

- (10) Ingreso Per cápita de EU = INTEG (Ingresos por Aranceles de EU + Producto de EU - Consumo de bienes de Ecuador en EU -Consumo Doméstico de EU, Valor inicial de Ingreso Per cápita EU)

Units: Dólares

(11) Ingreso por Aranceles de Ecuador =  $(\text{Precio de EU} * \text{Tarifas de Ecuador} * \text{Consumo de bienes de EU en Ecuador}) / \text{Precio de Ecuador}$

Units: Dólares / Año

(12) Ingresos por Aranceles de EU =  $(\text{Precio de Ecuador} * \text{Tarifas de EU} * \text{Consumo de bienes de Ecuador en EU}) / \text{Precio de EU}$

Units: Dólares / Año

(13) INITIAL TIME = 0

Units: Año

The initial time for the simulation.

(14) Intercambio =  $((\text{Precio de EU} / \text{Precio de Ecuador}) * \text{Consumo de bienes de EU en Ecuador}) + ((\text{Población de EU} / \text{Población de Ecuador}) * \text{Consumo de bienes de Ecuador en EU}) / \text{Producto de Ecuador}$

Units: Dimensionless

(15) Knowledge absorbido por ecuador =  $(\text{Stock de Knowledge de EU} * C)$

\* Porcentaje de Absorción de Ecuador

Units: Dólares / Año



(16) Knowledge absorbido por EU = (Stock de Knowledge de Ecuador \* B )

\* Porcentaje de Absorción de EU \* Intercambio

Units: Dólares / Año

(17) Población de Ecuador = 1.3e+007

Units: Habitantes

(18) Población de EU = 2.87974e+008

Units: Habitantes

(19) Porcentaje de Absorción de Ecuador = IF THEN ELSE( Tiempo de  
Decremento de Tarifas de Ecuador <=9, 0.2, 0.2 )

Units: Dimensionless

(20) Porcentaje de Absorción de EU = IF THEN ELSE( Tiempo de  
Decremento de Tarifas de EU<=9 ,0.1, 0.1)

Units: Dimensionless

(21) Precio de Ecuador = 92.77

Units: Indice

(22) Precio de EU = 175

Units: Indice

- (23) Producto de Ecuador = (Stock de Knowledge de Ecuador \* B ) +  
Knowledge absorbido por ecuador  
Units: Dólares/Year
- (24) Producto de EU = (Stock de Knowledge de EU\*C)+Knowledge  
absorbido por EU  
Units: Dólares/Year
- (25) Proporción destinado a consumo externo = 0.2  
Units: Dimensionless
- (26) Proporción destinada a consumo doméstico en EU = 0.6  
Units: Dimensionless
- (27) Proporción destinada a consumo externo Ecuador = 0.2  
Units: Dimensionless
- (28) Proporción destinado a Consumo Doméstico en Ecuador = 0.6  
Units: Dimensionless
- (29) SAVEPER = TIME STEP  
Units: Año  
The frequency with which output is stored.

(30) Stock de Knowledge de Ecuador = 21

Units: Unidades / Año

(31) Stock de Knowledge de EU = 167334

Units: Unidades / Año

(32) Tarifas de Ecuador = 0.2-STEP(0.2, Tiempo de Decremento de Tarifas de Ecuador)

Units: Dimensionless

(33) Tarifas de EU = 0.2-STEP ( 0.2 , Tiempo de Decremento de Tarifas de EU)

Units: Dimensionless

(34) Tiempo de Decremento de Tarifas de Ecuador = 0

Units: Año

(35) Tiempo de Decremento de Tarifas de EU = 0

Units: Año

(36) TIME STEP = 1

Units: Año

The time step for the simulation.

(37) Valor inicial de Ingreso Per cápita Ecuador = 1384

Units: Dólares

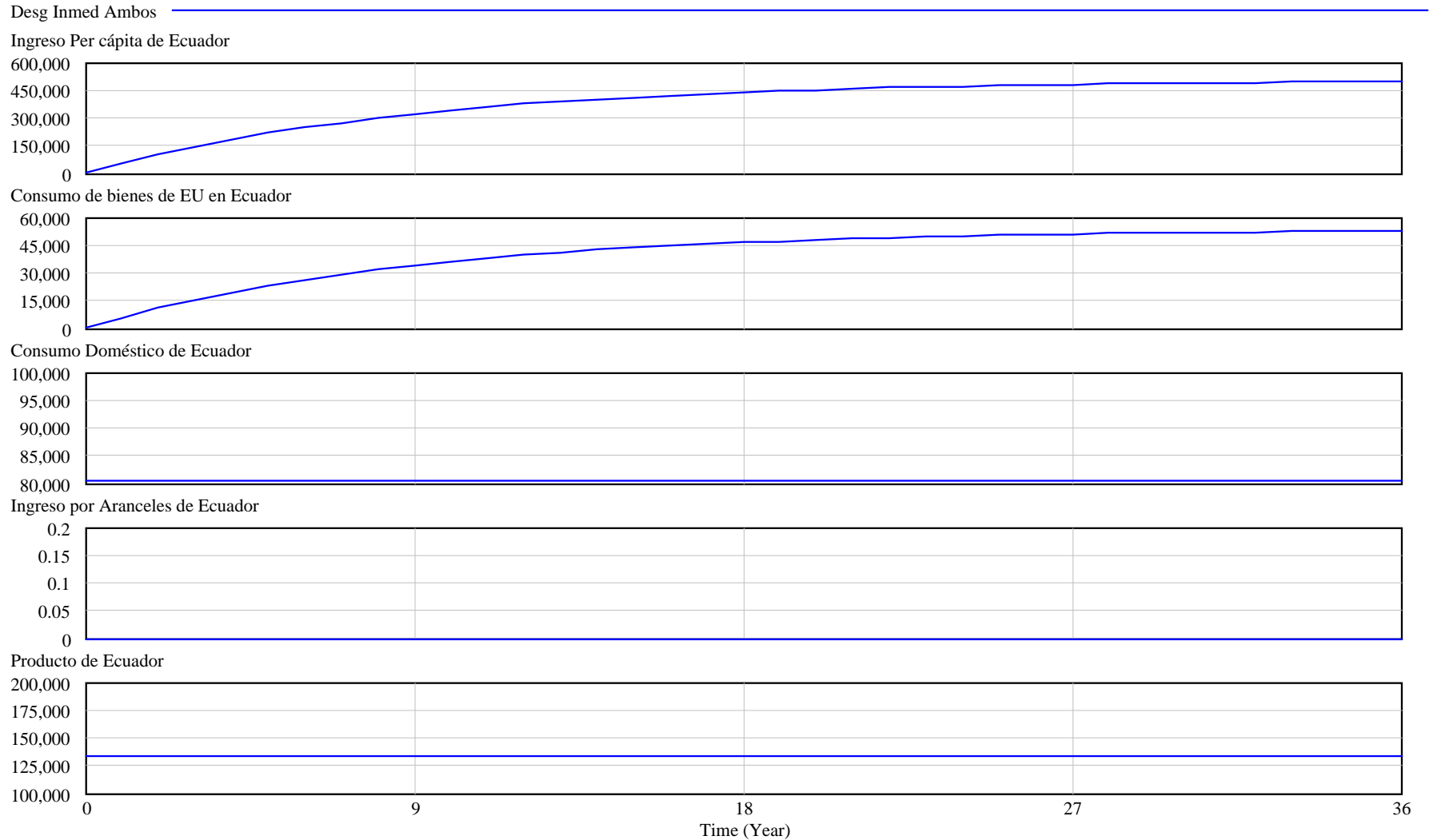
(38) Valor inicial de Ingreso Per cápita EU = 30906

Units: Dólares

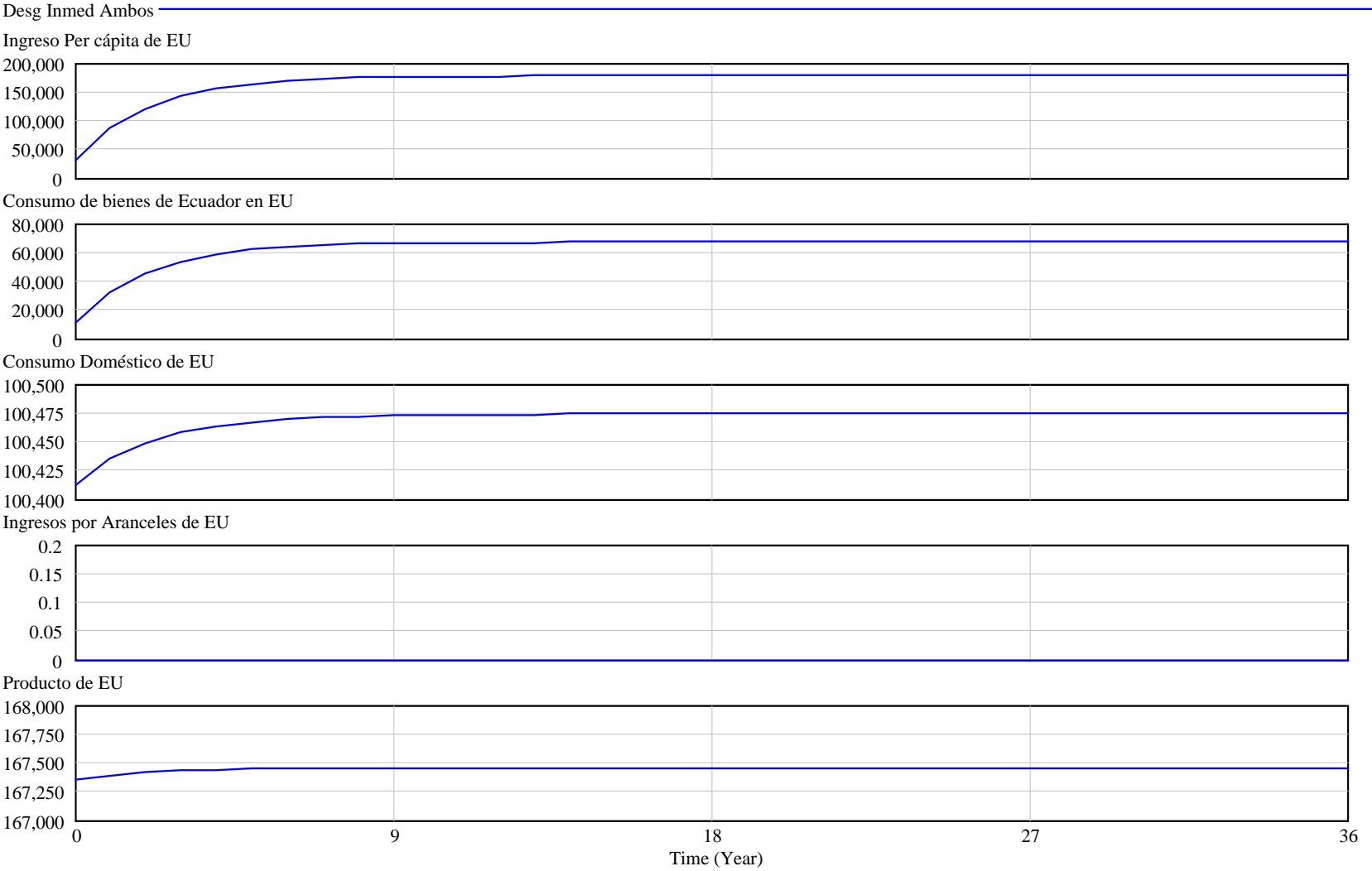
# Anexo Nº 2

## Comportamiento de variables.- Primera simulación

### ECUADOR



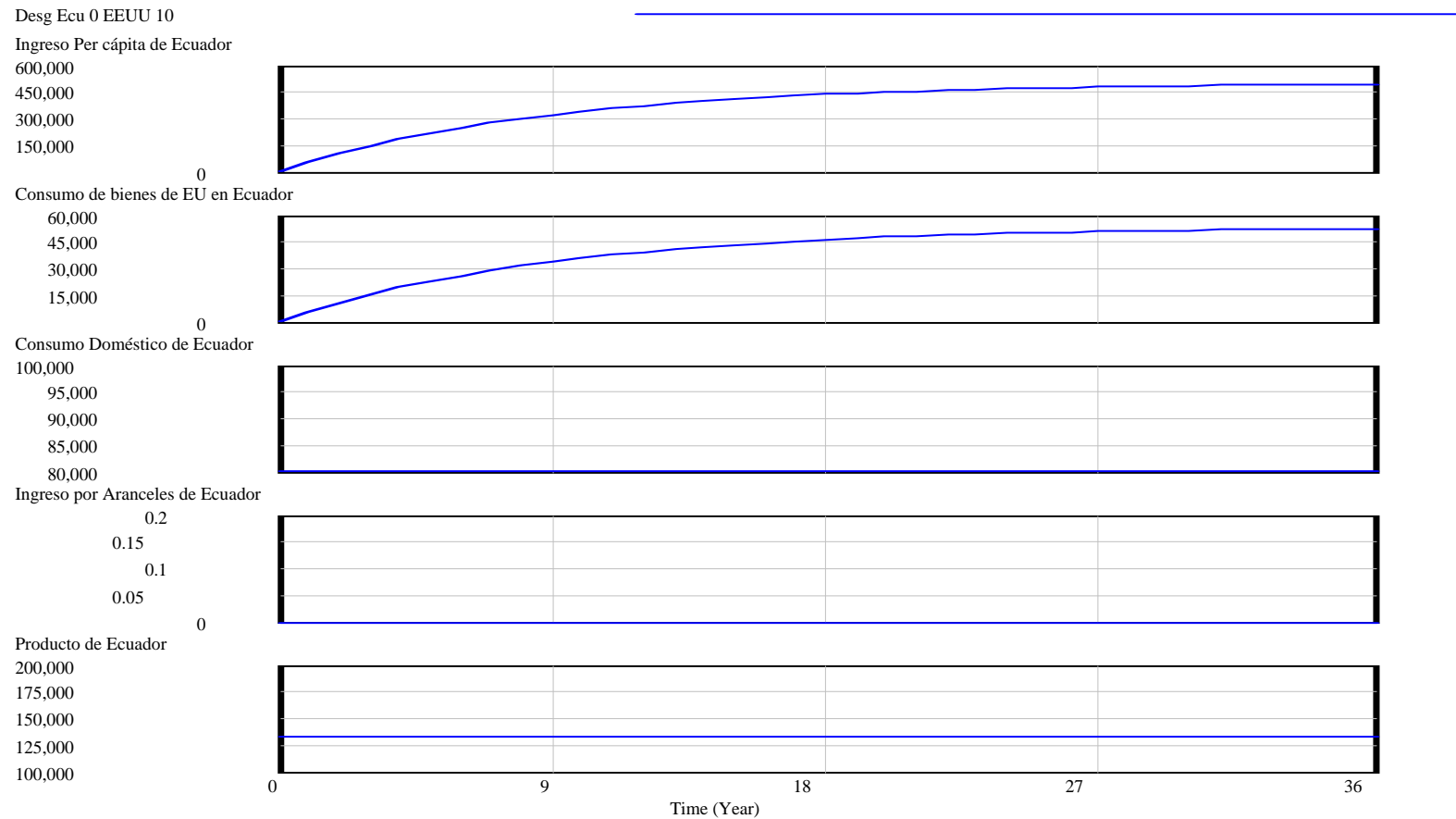
# ESTADOS UNIDOS



# Anexo Nº 3

## Comportamiento de variables.- Segunda simulación

### ECUADOR

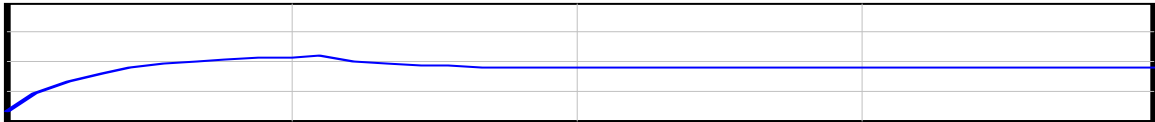


# ESTADOS UNIDOS

Desg Ecu 0 EEUU 10

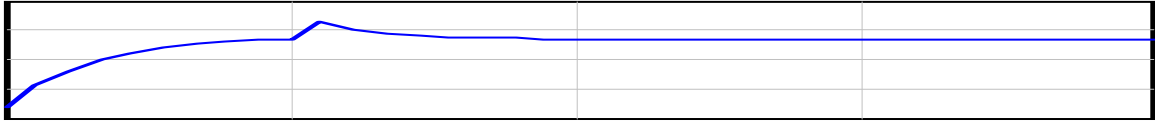
Ingreso Per cápita de EU

400,000  
300,000  
200,000  
100,000  
0



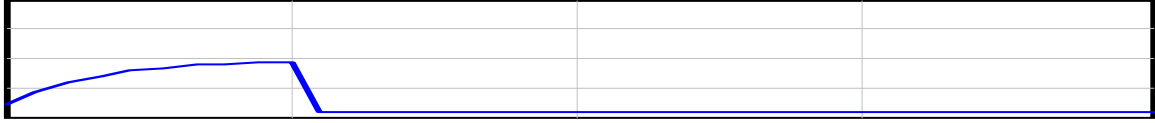
Consumo de bienes de Ecuador en EU

100,000  
75,000  
50,000  
25,000  
0



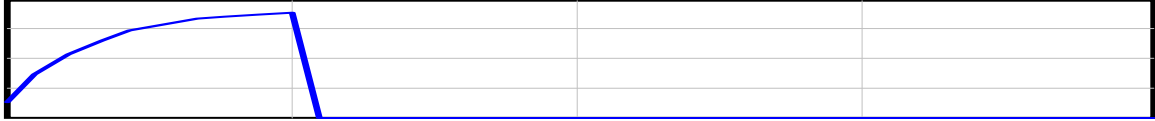
Consumo Doméstico de EU

110,000  
107,500  
105,000  
102,500  
100,000  
0



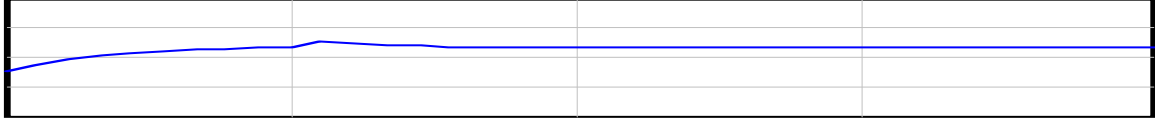
Ingresos por Aranceles de EU

8,000  
6,000  
4,000  
2,000  
0



Producto de EU

167,400  
167,375  
167,350  
167,325  
167,300  
0



0 9 18 27 36  
Time (Year)



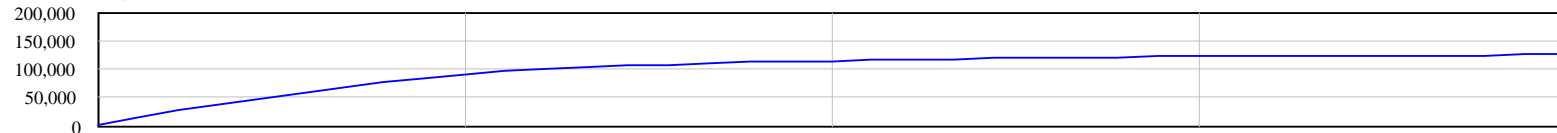
# Anexo Nº 4

## Comportamiento de variables.- Tercera simulación

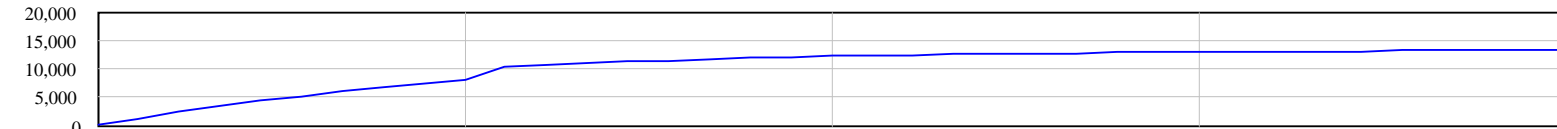
### ECUADOR

Desg 10 años Ambos

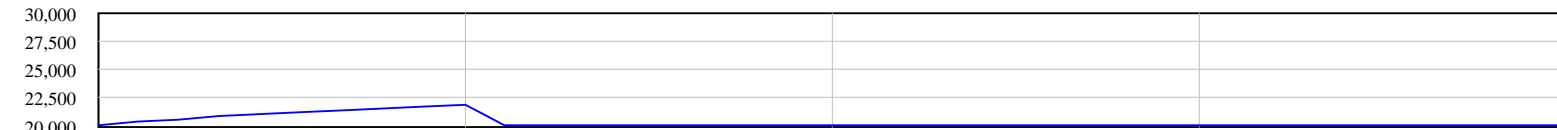
Ingreso Per cápita de Ecuador



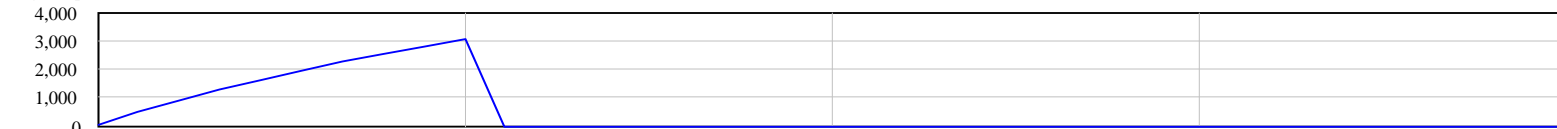
Consumo de bienes de EU en Ecuador



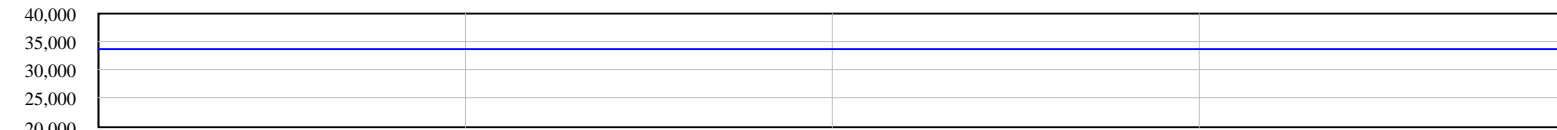
Consumo Doméstico de Ecuador



Ingreso por Aranceles de Ecuador

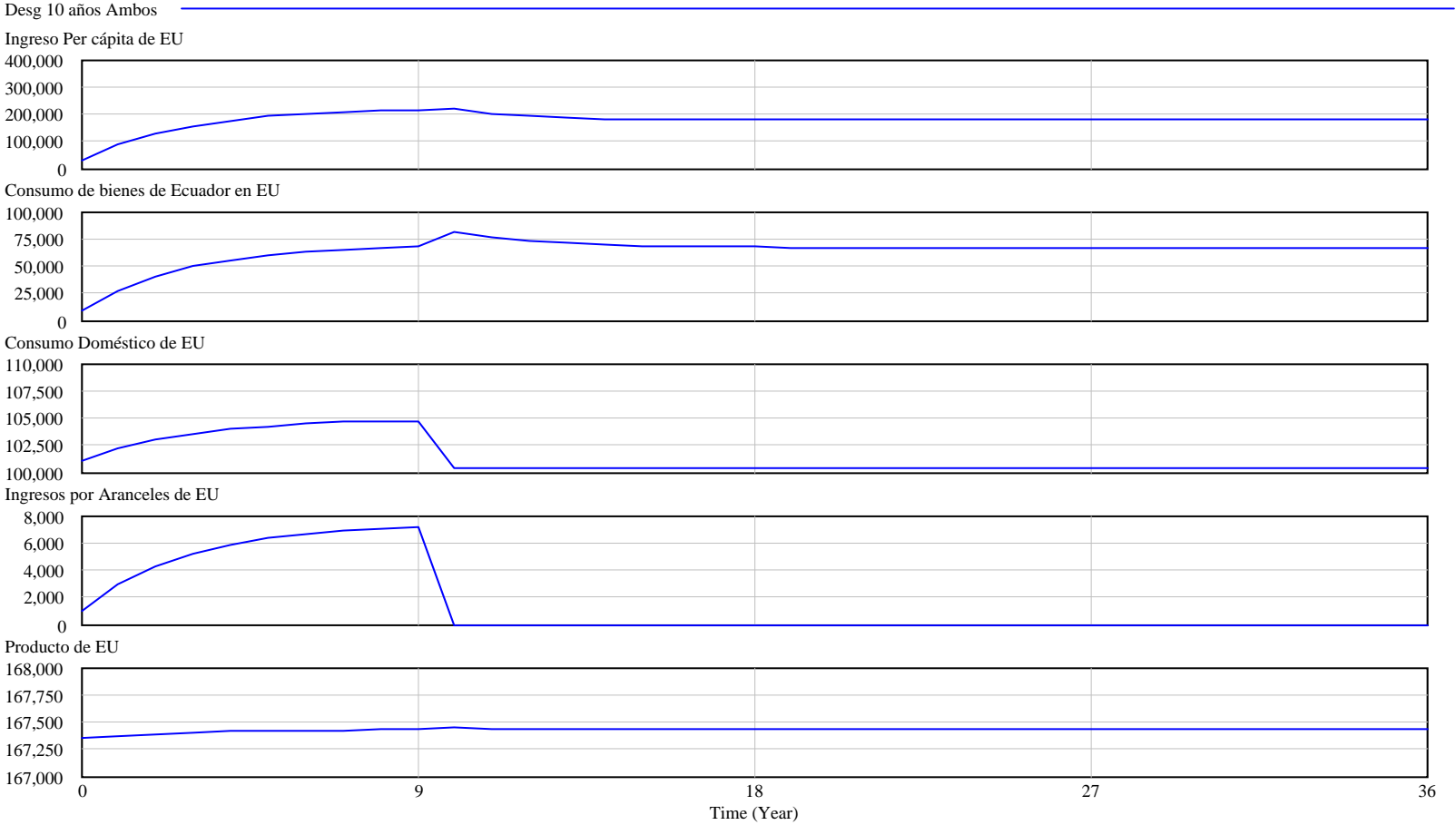


Producto de Ecuador



Time (Year)

# ESTADOS UNIDOS



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Banco Central del Ecuador.** *Información Estadística Anual.*

**Ben-David, Dan (1997).** *Free Trade, Growth, and Convergence.* National Bureau of Economic Research Working Paper, 6095.

**Bureau of Economic Analysis.** *Información Estadística Anual.*

**Hall, Robert E. y Jones, Charles I. (1997).** *Levels of Economic Activity across Countries.* National Bureau of Economic Research.

**Helo, P., Hilmola, O., y Kekäle, T. (2003).** *Economic Dynamics of R&D: Analysis of Technology and Development.* *System Dynamics Review.*

**Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.** *Información Estadística Anual.*

**Jones, Charles I. (1996).** *Human Capital, Ideas, and Economic Growth.* Department of Economics Stanford University.

**Kirkwood, Craig W. (1998).** *Business Process Analysis Workshops: System Dynamics Models.* College of Business Arizona State University.

**Lauri, P. (2004).** *Human Capital, Dynamic Inefficiency and Economic*

*Growth*. Helsinki School of Economics, pp. 8-12.

**Luna, Luis F.** (2002). *Model Conceptualization: a Critical Review*. University at Albany.

**Puyana, A. y Romero, J.** (2003). *Is there Convergence between North America Free Trade Agreement Partners?*. FLACSO Y COLMEX, México.

**Randers, J.** (1980). *Elements of the System Dynamics Method*. Waltham, MA: Pegasus Communications.

**Andersen, D., Deal, R., Garet, M., Roberts, Nancy y Shaffer, W.** (1983). *Introduction to Computer Simulation: A System Dynamics Modeling Approach*. Waltham, MA: Pegasus Communications.

**Romer, D.** (2001). "Macroeconomía Avanzada". Mc Grw Hill.

**Romer, P.M.** (1990). "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, 98, S71-S102.

**Sterman, J.** (2000). "Business Dynamics Systems Thinking". Mc Graw Hill.

**Shilling, John D. PhD.** (2003). *Can Systems Dynamics Flows Reach an*

*Economic Equilibrium?*. The Millennium Institute.

**U.S. Census Bureau.** *Información Estadística Anual.*

**U.S. Department of Commerce.** *Información Estadística Anual.*

**Wälde,K.** (1995). *Transitional dynamics, convergence and international capital flows in two-country models of innovation and growth.*

**Walker, M., Larraín, F., Levy, M. y Fontaine, J.** (1994). *Acuerdos de Libre Comercio y Políticas de Crecimiento, Mesa Redonda.* Estudios Públicos, 53.