

Martha Rodríguez, Bruno Seminario, Carmen Astorne y Oswaldo Molina

EFFECTOS MACROECONÓMICOS DEL ACUERDO DE LIBRE COMERCIO CON LOS ESTADOS UNIDOS

985



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Martha Rodríguez, Bruno Seminario, Carmen Astorne y Oswaldo Molina

**EFFECTOS MACROECONÓMICOS DEL ACUERDO DE LIBRE COMERCIO
CON LOS ESTADOS UNIDOS**



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

© Universidad del Pacífico
Centro de Investigación
Avenida Salaverry 2020
Lima 11, Perú

Efectos macroeconómicos del Acuerdo de Libre Comercio con los Estados Unidos

Martha Rodríguez

Bruno Seminario

Carmen Astorne

Oswaldo Molina

1a. edición: agosto 2004

Diseño: Ícono Comunicadores

I.S.B.N.: 9972-57-058-4

Depósito Legal N° 1051032004-5906

BUP-CENDI

Efectos macroeconómicos del Acuerdo de Libre Comercio con los Estados Unidos / Martha Rodríguez (et al.)
-- Lima : Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, 2004. -- (Documento de Trabajo ; 65)

/LIBRE COMERCIO/POLÍTICA COMERCIAL INTERNACIONAL/ACUERDOS INTERNACIONALES/COMERCIO
INTERNACIONAL/COMERCIO EXTERIOR/ESTADOS UNIDOS/PERÚ/

382 (CDU)

Miembro de la Asociación Peruana de Editoriales Universitarias y de Escuelas Superiores (APESU) y miembro de la Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y el Caribe (EULAC).

El Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico no se solidariza necesariamente con el contenido de los trabajos que publica. Prohibida la reproducción total o parcial de este texto por cualquier medio sin permiso de la Universidad del Pacífico.

Derechos reservados conforme a Ley.



Índice

1. Introducción	7
2. Evolución histórica del comercio entre los Estados Unidos y el Perú	9
2.1 Exportaciones e importaciones totales	9
2.2 Relaciones comerciales con los Estados Unidos	14
2.2.1 Exportaciones	14
2.2.2 Importaciones	19
2.2.3 Balanza comercial	22
3. Revisión bibliográfica	27
3.1 Modelo de la Universidad de Michigan	28
3.2 Modelo GTAP	44
4. Un modelo computable de equilibrio general agregado	55
4.1 Ecuaciones básicas del modelo	55
4.2 Los efectos del acuerdo de libre comercio	60
5. Simulando los efectos de un acuerdo de libre comercio	65
5.1 Calibración del modelo	65
5.2 Simulación de los efectos del TLC	72
6. Conclusiones	75
7. Bibliografía	77



1. Introducción

En el presente estudio se realiza una estimación de los efectos de un eventual tratado de libre comercio (TLC) entre el Perú y los Estados Unidos. Está dividido en seis secciones, además de la introducción. En la sección 2, se presenta un análisis de la evolución histórica, durante el último siglo, del comercio entre el Perú y los Estados Unidos, destacando las tendencias y los principales movimientos de las exportaciones, las importaciones y, luego, un análisis de la balanza comercial. En la sección 3, se realiza una revisión de los dos principales modelos computables de equilibrio general (CGE, por sus siglas en inglés), para estimar los efectos del tratado de libre comercio, destacando los supuestos en los que se basan. En la sección 4, se presenta un CGE a nivel agregado que servirá para realizar, en la sección 5, la estimación de los efectos económicos en el Perú de un eventual TLC con los Estados Unidos, centrándose en el ámbito de la actividad económica, el equilibrio fiscal y el sector externo. Finalmente, en la sección 6 se presenta las principales conclusiones del estudio, y en la última sección, la bibliografía utilizada para el trabajo.



2. Evolución histórica del comercio entre los Estados Unidos y el Perú

2.1 Exportaciones e importaciones totales

Un breve examen de la *data* histórica indica que la tasa de crecimiento de largo plazo del valor en dólares de exportaciones e importaciones peruanas totales es similar: 6,5% para las primeras y 7,2% para las segundas. Las importaciones, sin embargo, parecen ser más inestables que las exportaciones. Tomando al desvío estándar como medida de la inestabilidad, se puede apreciar que, para el caso de las importaciones, este es de 3,25, mientras que, para las exportaciones, es de 2,45.

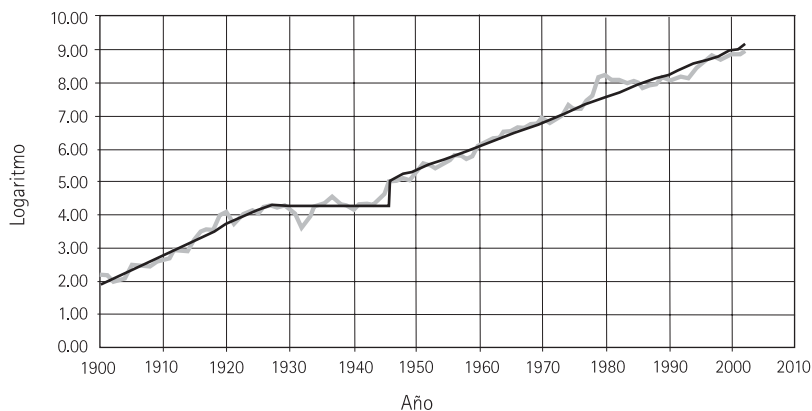
La estadística agregada oculta, sin embargo, varias propiedades en esta serie que se pueden apreciar en los gráficos 1 y 2, en los que se muestra la evolución de las importaciones y exportaciones del Perú entre los años 1900 y 2002.

En primer lugar, se observa un cambio importante en la tendencia de la serie, el cual se presenta usando un polinomio segmentado (línea negra), compuesto por tres segmentos. El primero, que cubre los treinta años iniciales del siglo veinte y se caracteriza por exhibir, tanto en el caso de las exportaciones como en el de las importaciones, la mayor tasa de expansión de todo el período considerado; el segundo, que no muestra tendencia alguna y abarca los quince años posteriores a la Gran Depresión; y, finalmente, el tercero, que se inicia al finalizar la Segunda Guerra Mundial y se prolonga hasta nuestros días. La tasa de crecimiento de la tendencia de este último resulta inferior a la del primer segmento expansivo. Ambas series parecen fluctuar alrededor de la línea de tendencia construida tomando en consideración los principios anteriormente mencionados.



Gráfico 1

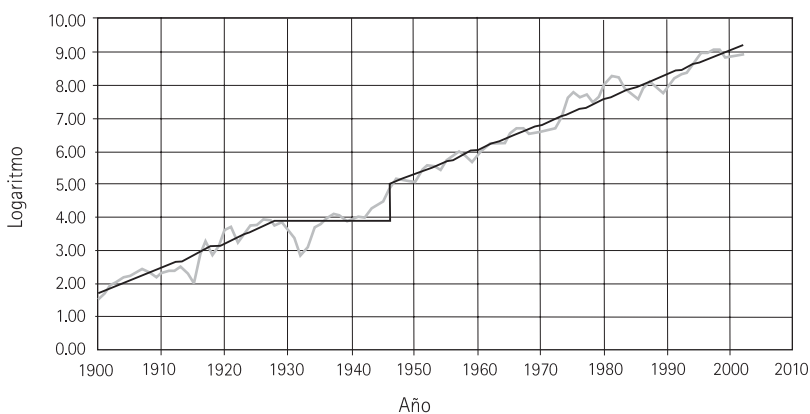
Perú: exportaciones 1900-2002



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

Gráfico 2

Perú: importaciones 1900-2002



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).



En segundo lugar, ambas series muestran fluctuaciones cíclicas de magnitud más o menos considerable. Las importaciones muestran fluctuaciones que parecen imitar el curso normal del ciclo de los negocios en el Perú. El ciclo de las exportaciones parecería no tener relación con desarrollos internos, sino más bien reflejar las fluctuaciones en las cotizaciones internacionales de los productos de exportación.

Es interesante computar la duración de los ciclos de las importaciones, para estimar una sucesión de fechas que sirvan como referencia de las principales fluctuaciones cíclicas. La tabla 1 muestra las fechas en que ocurren los picos de importación.

Tabla 1

Ciclo	Fecha de inicio	Fecha de término	Duración
I	1902	1907	5
II	1907	1913	6
III	1913	1917	4
IV	1917	1921	4
V	1921	1929	8
VI	1929	1937	8
VII	1937	1941	4
VIII	1941	1947	6
IX	1947	1952	5
X	1952	1957	5
XI	1957	1962	5
XII	1962	1966	4
XIII	1966	1975	9
XIV	1975	1981	6
XV	1981	1987	6
XVI	1987	1995	8
Promedio	-	-	5,8
Desviación estándar	-	-	1,64

Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

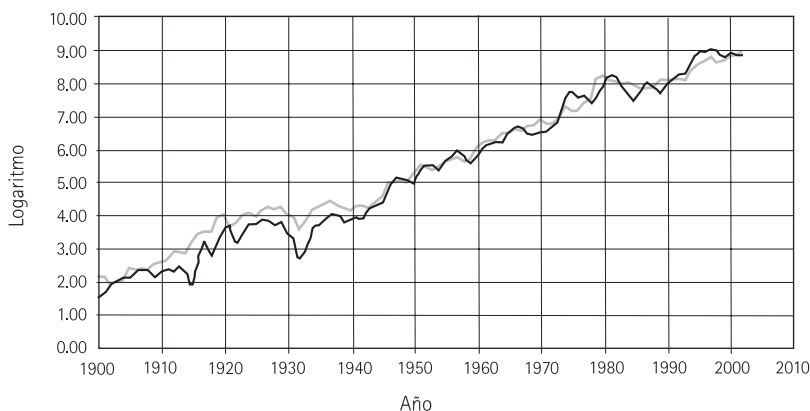


Se observan aquí los principales ciclos de las importaciones en el Perú, que parecen tener una duración aproximada de 70 meses, con un desvío estándar de 1,64 años.

El examen comparativo de las importaciones y exportaciones totales revela otro hecho interesante, que tiene que ver con la posición mostrada por la balanza comercial, cuya evolución se muestra en el gráfico 3.

Gráfico 3

Balanza comercial 1900-2002



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

Se puede apreciar que una característica esencial de los cambios comentados anteriormente es la fuerte inversión en el signo del balance comercial. En efecto, en el primer período expansivo esta variable muestra un claro signo superavitario, que se mantiene aun en los años de estancamiento que siguen a la Gran Depresión; en el segundo período, mientras tanto, hay una alternancia entre resultados superavitarios y deficitarios.

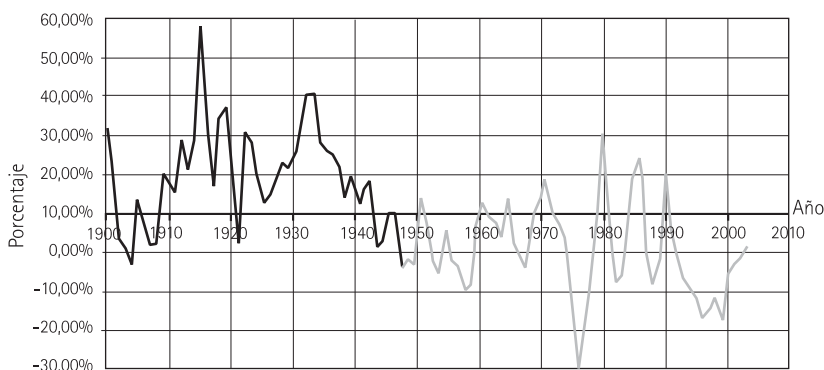
Es difícil encontrar una explicación clara para este fenómeno, pero se podría entender si se considera la evolución de la cuenta de servicios financieros. Dada la estructura de propiedad, es altamente posible que los superávits del primer período hayan estado asociados con una balanza de servicios financieros clara-



mente deficitaria, de modo tal que la cuenta corriente se mantenía aproximadamente en equilibrio y, por esta razón, el *stock* de activos internacionales netos no mostraba mayor crecimiento. El segundo período, en marcado contraste con el primero, parece mostrar una cuenta corriente deficitaria, y un crecimiento tendencial de los pasivos internos. Se puede apreciar estos cambios con mayor detalle y lograr hacerse una idea de los límites en que se han movido los desequilibrios comerciales, en los gráficos siguientes.

Gráfico 4

Balanza comercial: porcentaje sobre el valor del comercio exterior



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

En el gráfico 4 se muestra la balanza comercial medida como porcentaje del comercio exterior. Se escogió esta forma de medir la variable dadas las incertidumbres existentes con respecto al valor del PBI medido en dólares corrientes, ya que evita las distorsiones asociadas con los episodios de atraso cambiario, que llevan, especialmente en el segundo período, a disminuir el valor de este porcentaje cuando se le computa usando el PBI como referencia. Se aprecia con claridad las diferencias existentes en los dos períodos mencionados anteriormente. Es interesante observar los rangos en que se mueven los desequilibrios comerciales.

En primer lugar, para todo el período, el resultado de la balanza comercial ha sido superavitario (9,28%), con un desvío estándar de 15,42%. La media compu-



tada por períodos, sin embargo, resulta tener mayor interés estadístico debido al cambio de tendencia. Para el primer período, el superávit computado es de 19,74%, con un desvío estándar de 12,53%, mientras que para el segundo, la balanza comercial resulta cercana a cero (0,5%), con un desvío estándar de 11,73%. En segundo lugar, el movimiento de esta variable parece estar dominado por una mezcla de movimientos de baja y de alta frecuencia. Los primeros resultan bastante obvios a partir de la simple observación de la información estadística presentada en el gráfico. Los segundos pueden obtenerse trazando una curva imaginaria que una los picos del desequilibrio comercial. Este ejercicio permite descubrir tres períodos: el primero, que abarca desde 1904 hasta 1921; el segundo, desde 1921 hasta 1947; y el tercero, desde 1947 hasta 1998. En la tabla 2 se presentan las estadísticas relevantes para cada período.

Tabla 2

Período	Promedio	Máximo	Mínimo	Desvío estándar
1904 - 1921	19,70%	57,61%	-3,49%	15,43%
1921 - 1947	18,89%	40,99%	-4,28%	11,24%
1947 - 1998	0,71%	30,59%	-29,20%	12,13%

Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

2.2 Relaciones comerciales con los Estados Unidos

Con respecto a las relaciones comerciales del Perú con los Estados Unidos (EE.UU.) en el período 1900-2002, estas parecen poseer varias de las tendencias anotadas en la sección precedente, pero también importantes diferencias que se describirán brevemente.

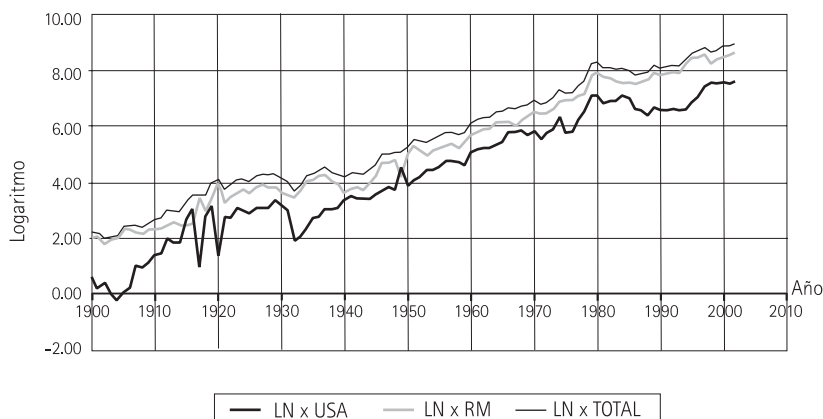
2.2.1 Exportaciones

En el gráfico 5 se representa la evolución comparativa de las exportaciones totales (línea fina), las exportaciones a los Estados Unidos (línea negra) y las exportaciones al resto del mundo (línea gris)



Gráfico 5

Exportaciones 1900- 2002



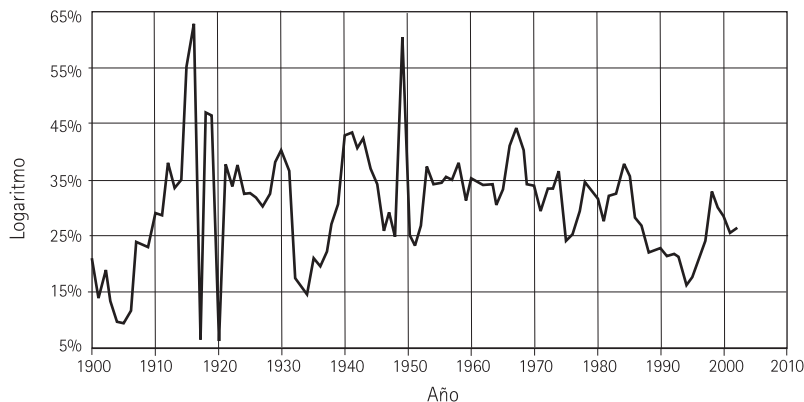
Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

Se observa que el comercio con los Estados Unidos parece poseer una tendencia diferente de la del comercio con el resto del mundo. Mientras que las exportaciones dirigidas hacia el resto del mundo muestran una tendencia muy similar a la de las exportaciones totales, que puede describirse mediante un polinomio de tres segmentos, esta descripción parece no ser aplicable para las exportaciones dirigidas hacia los Estados Unidos, que ven la tendencia interrumpida por un segundo período de estancamiento que se inicia en 1978 y termina en 1994. Estos dos movimientos de las tendencias determinan cambios más o menos importantes en la participación porcentual de los Estados Unidos como comprador de las exportaciones peruanas. Estos cambios pueden apreciarse con mayor claridad en el gráfico 6.



Gráfico 6

Participación de los Estados Unidos en las exportaciones



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

El gráfico 6 revela varios hechos interesantes. En primer lugar, durante los primeros 30 años del siglo veinte, Estados Unidos absorbió una fracción creciente de las exportaciones del Perú. En efecto, su participación durante esos años pasa de 15% a una cifra cercana a 35%. En segundo lugar, en los años posteriores, esta participación tiende a estabilizarse hasta 1979, y luego desciende en los años siguientes debido al comportamiento diferenciable ya destacado en el párrafo anterior.

El fuerte incremento en la participación porcentual de los Estados Unidos en los primeros treinta años del siglo veinte puede explicarse fácilmente considerando dos fenómenos: la apertura del canal de Panamá, y la pérdida gradual de la supremacía económica de Inglaterra a favor de los Estados Unidos, que motivó, a partir de 1920, cambios en la propiedad de las empresas multinacionales del sector exportador.

Esta tendencia creciente se ve interrumpida por la Gran Depresión, que provoca un descenso de casi veinte puntos porcentuales en la participación de los Estados Unidos. Sin embargo, Estados Unidos recupera rápidamente su parti-



cipación porcentual, y la mantiene constante hasta 1980, cuando se puede comprobar un descenso de características similares. Explicar este descenso resulta, sin embargo, más difícil, ya que parece no ser motivado por desarrollos internos de los Estados Unidos. Este descenso no puede ser explicado por una caída drástica del nivel de actividad como en el caso anterior, sino que debe relacionarse con los cambios en la estructura productiva de los Estados Unidos. En efecto, a partir de la década de 1980, pierden en este país importancia las industrias que podían haber absorbido las materias primas producidas por el Perú, y ganan importancia las industrias de alta tecnología. Este cambio en el aparato industrial puede haber motivado un cambio más o menos importante en la distribución geográfica del comercio de los Estados Unidos y haber afectado al Perú, que se vio obligado a dirigir su comercio a otras zonas geográficas. Debemos notar, sin embargo, que a partir de 1995 se percibe una ligera tendencia hacia la recuperación, pero esta todavía no es lo suficientemente fuerte como para permitir un retorno a la situación anterior.

En la tabla 3 se muestra la tasa de crecimiento de las exportaciones por país de origen y la participación promedio de los Estados Unidos en cada uno de los periodos considerados. Aunque en el periodo 1900-2002 no se observa diferencias importantes entre las tasas de crecimiento de los Estados Unidos (6,7%) y las del resto del mundo (6,5%), existen, sin embargo, importantes diferencias cuando se considera el comportamiento de cada etapa de crecimiento. Las exportaciones hacia los Estados Unidos parecen mostrar una gran variabilidad: en el primer periodo, su tasa de crecimiento es de 8,7%; descende esta a 2,9% en la segunda etapa; y vuelve a aumentar a 7,1% en la tercera; para terminar reduciéndose a 2,1% en la cuarta. En contraste, el comercio con el resto del mundo parece mostrar un comportamiento más estable: 7% en el primer periodo; 4,4% en el segundo; 7,7% en el tercero; y 6,5% en el cuarto. En el último periodo (1978-1994), se produce un estancamiento de las exportaciones hacia los Estados Unidos, sin que se registre el mismo fenómeno en el resto del mundo. Este hecho determinó una reducción de la importancia de los Estados Unidos como socio comercial del Perú en el último periodo.



Tabla 3
Exportaciones

	Participación promedio de los Estados Unidos	Tasa de crecimiento promedio anual*		
		Estados Unidos	Resto del mundo	Total
1900-1927	28,1%	8,7%	7,0%	7,4%
1927-1946	30,4%	2,9%	4,4%	4,0%
1946-2002	30,3%	7,1%	7,7%	7,5%
1978-1994	27,4%	2,1%	6,5%	5,5%
1900-2002	29,8%	6,7%	6,5%	6,5%

*Las tasas de crecimiento promedio anual para cada período han sido computadas mediante la diferencia logarítmica.

Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

La tabla 4 permite apreciar con mayor exactitud este comportamiento. Se muestra en ella cómo se descompone por región geográfica la tasa de crecimiento de las exportaciones. Los resultados promedio son un poco diferentes de los computados en la tabla anterior, debido a que, en el primer caso, se computa la tasa de crecimiento como la diferencia de los logaritmos naturales ($G_x = \ln X_t - \ln X_{t-1}$), y, en el segundo, utilizando la fórmula normal ($G_x = (X_t - X_{t-1}) / X_{t-1}$).

Tabla 4
Descomposición de la tasa de crecimiento de las exportaciones

	Estados Unidos	Resto del mundo	Total
1900-1927	2,489%	5,501%	7,990%
1927-1946	0,823%	3,065%	3,888%
1946-2002	1,895%	5,361%	7,256%
1900-2002	1,779%	5,034%	6,813%

Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

La información resumida en la tabla 4 permite comprobar que la tasa de crecimiento promedio anual durante el último siglo fue de 6,8%, de los cuales 5,034 puntos porcentuales son atribuibles al crecimiento del resto del mundo,



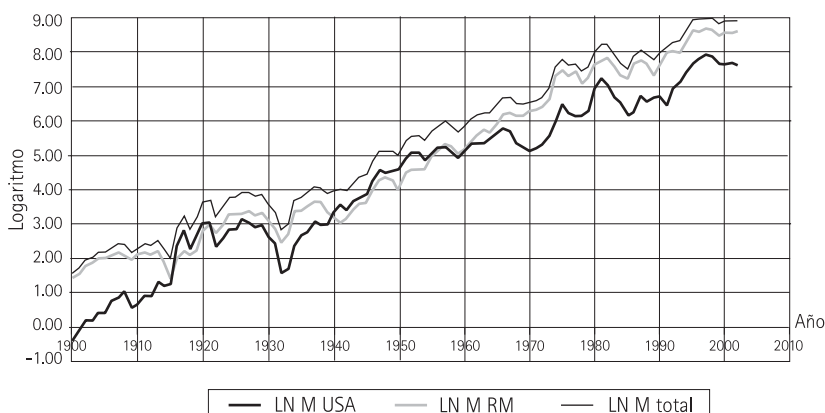
mientras que 1,779 lo son al crecimiento de los Estados Unidos. Es decir que Estados Unidos aportó alrededor de 26% del crecimiento total, mientras que el 74% fue aportado por los países del resto del mundo. Un análisis similar se puede efectuar para cada uno de los períodos, tal como se muestra en la tabla.

2.2.2 Importaciones

En el gráfico 7 se representa la evolución de las importaciones totales (línea fina), las importaciones con origen en los Estados Unidos (línea negra) y las importaciones provenientes del resto del mundo (línea gris).

Gráfico 7

Importaciones 1900-2002



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

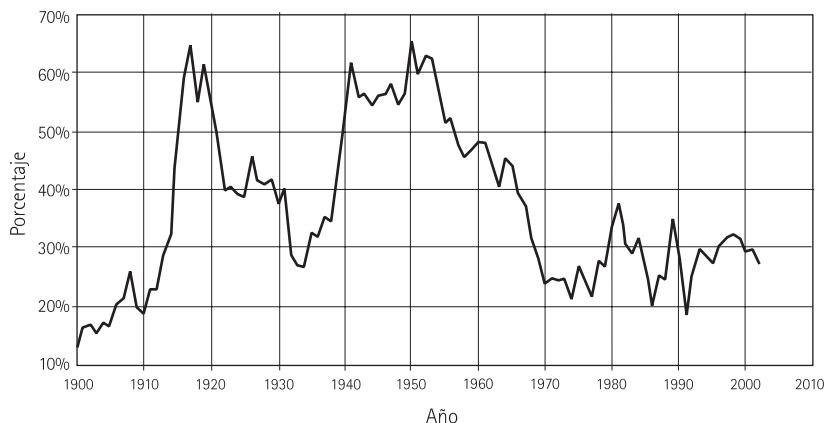
Puede apreciarse que las importaciones provenientes de los Estados Unidos muestran un comportamiento bastante diferente de las del resto del mundo. En primer lugar, la importancia de los Estados Unidos como proveedor de importaciones resulta siendo mayor que como país de destino. Se observa que ha habido etapas en las que las importaciones provenientes de los Estados Unidos han sido casi tan importantes como las provenientes del resto del



mundo. Estas etapas parecen coincidir con los grandes conflictos bélicos del siglo XX, ya que durante estos períodos se produce una gran desorganización en las redes de transporte mundial, que, paradójicamente, favorece a los Estados Unidos, convirtiéndolo en el principal proveedor. El incremento en la participación estadounidense que resulta de las guerras mundiales no abarca dichos períodos, sino que se extiende a los años posteriores debido, probablemente, a la destrucción del aparato industrial de los otros países. En segundo lugar, en los primeros 30 años del siglo se nota un crecimiento bastante rápido de las importaciones con origen en los Estados Unidos. Se puede atribuir este hecho a que en este período Estados Unidos reemplaza a Inglaterra como proveedor de productos manufacturados. En tercer lugar, a partir de 1950 se inicia un proceso que determina una pérdida gradual de la importancia de los Estados Unidos como proveedor de manufacturas. Podemos explicar este hecho considerando el proceso de recuperación de las economías industriales que fueron destruidas por la guerra y la pérdida de competitividad de las manufacturas estadounidenses, que fueron sustituidas por manufacturas europeas, asiáticas, y, en los últimos tiempos, latinoamericanas.

Gráfico 8

Participación de los Estados Unidos en las importaciones



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).



En el gráfico 8 se representa la evolución de la participación de los Estados Unidos en el total de importaciones. Se puede apreciar con mayor claridad los fenómenos mencionados en el párrafo anterior: un fuerte incremento a principios del siglo veinte que le permite aumentar su participación de 12% en 1900 a 65% en 1917; sigue luego un descenso gradual hasta 1934 (26%); luego un período de recuperación, que coincide con los años de la guerra, con un nuevo pico en el año 1950 (66%); sigue un período de una duración cercana a veinte años, donde se registra un descenso casi continuo hasta 1974 (20%), para terminar con un período de estabilización a partir de entonces.

La información de la tabla 5 permite explicar este mismo proceso desde otra óptica. De forma similar a lo ocurrido en el caso de las exportaciones, los datos promedio no muestran diferencias importantes en las tasas de crecimiento de las dos regiones del mundo. Las importaciones totales crecen a una tasa promedio anual de 7,2%; las importaciones desde los Estados Unidos, a una tasa de 7,9%; mientras que las que llegan desde el resto del mundo lo hacen a una tasa de 7%. Este comportamiento, sin embargo, muestra diferencias importantes cuando analizamos la información estadística por segmentos. En los primeros 27 años del siglo XX, por ejemplo, hay una diferencia de 5,6 puntos porcentuales entre las tasas de crecimiento de los Estados Unidos y las del resto del mundo. Un fenómeno similar ocurre en otros períodos, tal como se puede apreciar en la tabla.

Tabla 5
Importaciones

	Participación promedio de los Estados Unidos	Tasa de crecimiento promedio anual*		
		Estados Unidos	Resto del mundo	Total
1900-1927	33,9%	12,6%	7,0%	8,4%
1927-1946	42,7%	5,5%	3,5%	4,5%
1946-2002	36,8%	6,6%	8,8%	7,9%
1978-1994	28,3%	7,3%	5,0%	5,6%
1900-2002	36,9%	7,9%	7,0%	7,2%

*Las tasas de crecimiento promedio anual para cada período han sido computadas mediante la diferencia logarítmica.

Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).



En la tabla 6 se muestra la tasa de crecimiento de las importaciones por región geográfica. Las diferencias entre los totales computados en esta tabla y la anterior se explican por las mismas razones mencionadas en el caso de las exportaciones.

Tabla 6

Descomposición de la tasa de crecimiento de las importaciones

	Estados Unidos	Resto del mundo	Total
1900-1927	4,062%	5,033%	9,095%
1927-1946	3,257%	1,690%	4,947%
1946-2002	2,013%	5,581%	7,595%
1900-2002	2,023%	5,467%	7,490%

Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

2.2.3 Balanza comercial

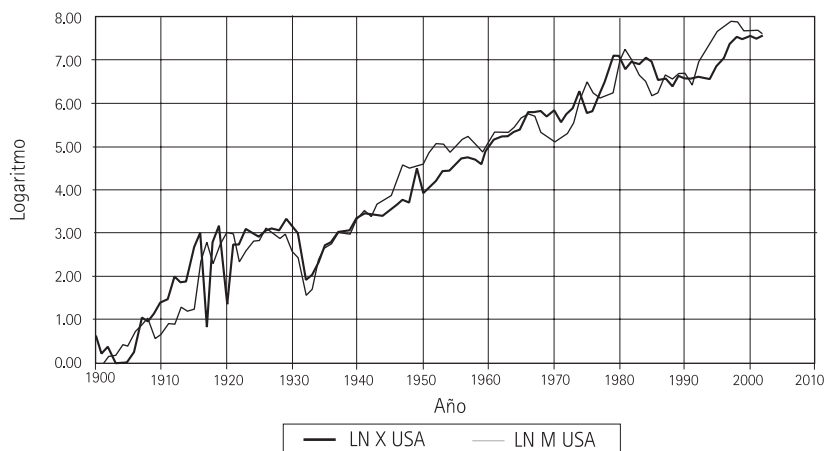
El comportamiento de la balanza comercial por zonas geográficas se puede apreciar en los gráficos 9 y 10, que muestran la evolución de las balanzas comerciales con los Estados Unidos y con el resto del mundo, respectivamente.

Se puede apreciar varios hechos importantes. En primer lugar, la balanza comercial del Perú con los Estados Unidos arroja, para todo el siglo veinte, un resultado desfavorable. Este resultado es bastante robusto, ya que incluso se manifiesta en los períodos en que el comercio peruano ha presentado, en agregado, condiciones superavitarias, mientras, en efecto, cuando este es el caso, el comercio con los Estados Unidos es deficitario, o ligeramente superavitario. Parecería, entonces, que el Perú utiliza el comercio con el resto del mundo para financiar su comercio con los Estados Unidos. Varias hipótesis pueden ayudar a encontrar una explicación tentativa. Estados Unidos parece producir materias primas similares a las peruanas (azúcar, algodón, metales). Por esta razón, en este ámbito, resulta, en el siglo veinte, una economía competitiva con la peruana, y, por lo tanto, con pocos incentivos para adquirir productos del Perú. Una segunda razón la vemos ligada a la estructura de la red de transporte mundial, que parece haber determinado menores fletes por tonelada transportada desde los puertos de los Estados Unidos, en relación con puertos de otras regiones del mundo. El diferencial en costos de transporte podría haber creado un arancel natural diferenciado que favorece la importa-



Gráfico 9

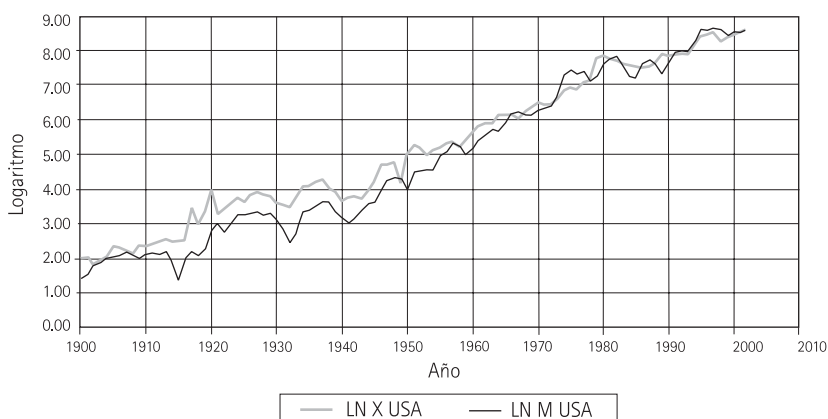
Balanza comercial con los Estados Unidos



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

Gráfico 10

Balanza comercial con el resto del mundo



Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).



ción de productos de los Estados Unidos En tercer lugar, el destino podría estar directamente correlacionado con la estructura de propiedad del capital extranjero en el Perú, y con la fuente de donde se obtiene los recursos para financiar los diversos proyectos de inversión, y por ello provocar un incremento en la participación de las importaciones en el PBI.

El segundo hecho importante que se puede apreciar en los gráficos es la diferencia en el tránsito de superávit a déficit en las balanzas comerciales del Perú con los Estados Unidos y con el resto del mundo. Mientras que la primera se torna deficitaria inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial, la segunda siguió presentando superávit. Esta diferencia en el comportamiento del comercio con ambos bloques se explica de la siguiente forma: mientras que la economía de los Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial seguía siendo competitiva, los aparatos industriales de los otros países se encontraban destruidos. Esta situación tendió a revertirse con el tiempo, a medida que se recuperaron, en las décadas de 1960 y 1970, las economías de Alemania y de Japón.

Un tercer hecho importante que se puede observar es que la tendencia al déficit comercial con los Estados Unidos parece revertirse durante los últimos años. En los casos en que hay déficit, este no suele ser tan alto, comparado con períodos anteriores, e incluso durante algunos años se presenta superávit. La explicación de este fenómeno se debe a que en los últimos años el Perú ha firmado diversos acuerdos comerciales con otros países, que tienden a favorecer el comercio con ellos en detrimento del comercio con los Estados Unidos.

Tabla 7
Balanza comercial promedio
(en millones de dólares)

Período	Estados Unidos	Resto del mundo	Total
1900-1927	1,32	8,96	10,28
1927-1946	-1,18	24,14	22,96
1946-2002	-102,32	-43,41	-145,73
1974-2002	-195,11	-141,18	-336,30
1900-2002	-56,21	-17,69	-73,90

Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

**Tabla 8****Promedio de la balanza comercial como porcentajes del comercio por período**

Período	Estados Unidos	Resto del mundo	Total
1900-1927	4,13%	15,12%	19,25%
1927-1946	0,56%	19,85%	20,40%
1946-2002	-2,83%	3,49%	0,67%
1974-2002	-0,23%	9,51%	9,28%
1900-2002	-1,06%	-1,48%	-2,54%

Fuentes: *Compendio Estadístico del Perú 1900-1990* e informes del BCR (1991-2002).

Las tablas 7 y 8 proporcionan información adicional. La primera muestra el superávit (o déficit) promedio absoluto para cada período, mientras que la segunda muestra el superávit (o déficit) como porcentaje del comercio total. Cabe resaltar que en la primera tabla se otorga mayor importancia a los datos correspondientes a los últimos períodos, mientras que en la segunda se asigna igual peso a cada uno.

Este resultado, aunque necesita ser investigado con mayor amplitud, es de indudable relevancia para cualquier estudio que intente pronosticar los efectos del acuerdo de libre comercio con los Estados Unidos, ya que sugiere que el resultado del mismo podría ser desfavorable para el Perú en términos comerciales. La eliminación de los aranceles asociada al tratado generaría condiciones que podrían desviar nuevamente el comercio importador de otras regiones del mundo hacia los Estados Unidos. Además, la caída en los precios asociada a la reducción de los aranceles sería mayor en el caso de los productos estadounidenses, puesto que los aranceles con que ingresan al Perú son mayores que los aranceles con que los productos peruanos ingresan a los Estados Unidos. Por otro lado, no se puede esperar una respuesta rápida de la oferta exportable peruana puesto que consiste, básicamente, de materias primas. Este tema, obviamente, necesita ser precisado con una investigación más profunda.



3. Revisión bibliográfica

La estimación de los efectos de la integración económica responde a tres razones fundamentales: (1) comparar el grado de integración económica de un grupo en particular respecto de otros grupos de la región o de fuera de esta, o ser capaces de medir el grado de integración de una unión específica a lo largo del tiempo; (2) cuantificar los efectos agregados de la integración sobre el comercio y otras variables que influyen en el bienestar de los ciudadanos que pertenecen a la unión; y (3) cuantificar los efectos diferenciados de la integración entre los distintos países participantes (Robson 1987).

Para medir los efectos de la integración económica es conveniente diferenciar, en primer lugar, entre la estimación de modelos *ex ante* y *ex post* (Gandolfo 1998). Las estimaciones *ex ante* evalúan los efectos futuros de una posible unión económica o del ingreso de un nuevo miembro a una unión. En este caso, la información sobre la situación inicial es conocida y uno estima los hipotéticos resultados de una posible integración, de la que todavía no se posee ninguna información.

Por el contrario, los cálculos *ex post* estiman los efectos de una unión económica ya existente. Así, el problema radica, dado que se conoce la información posterior a la integración, en determinar qué proporción de los eventos observados se deben a la misma integración y cuáles hubiesen podido darse sin necesidad de dicho proceso.

Una segunda distinción se basa en los métodos de estimación, que son básicamente tres. El método directo consiste en emplear un modelo analítico preciso en el que sus parámetros se estiman econométricamente y son luego empleados en simulaciones de las distintas alternativas. Otra posibilidad para calcular el impacto de una unión económica o de un acuerdo comercial es mediante entrevistas. Se



consulta, por ejemplo, a los empresarios de un sector sobre las variaciones que esperan en sus ventas después del acuerdo y se obtiene un promedio. Finalmente, el tercer método consiste en proyectar los efectos de la integración de acuerdo con un modelo de equilibrio general. El impacto del acuerdo se determina por la diferencia entre dichos estimados y los valores actuales.

Por ejemplo, muchos estudios se realizaron sobre la Unión Europea para determinar los efectos del ingreso del Reino Unido. Algunas estimaciones *ex ante*, como las de Robson (1987), Grinols (1984) y Winters (1989), indicaron que el costo del ingreso sería de entre £ 453 millones y £ 1.144 millones. Por su parte, Grinols (1984), en sus estimaciones *ex post*, también calculó un costo asociado al ingreso de Reino Unido cercano a 1,5% del PBI.

De las tres opciones de medición, sin embargo, solo un modelo de equilibrio general permite calcular los efectos totales de un proceso de integración o acuerdo comercial, con menos problemas de especificación que en el caso de los modelos econométricos y mayor rigurosidad que la posibilidad de las entrevistas (las cuales, a fin de cuentas, solo recogen la percepción de algunos protagonistas). Por ello, se plantea el cálculo de un modelo de equilibrio general de comercio exterior para el caso peruano, de modo que se pueda medir los efectos de los distintos acuerdos comerciales bilaterales que viene negociando el respectivo ministerio.

Para desarrollar dicho cálculo, se requiere realizar las extensiones necesarias a uno de los modelos empleados para esos fines. A continuación, se presenta los principales supuestos y la derivación matemática de los dos modelos de equilibrio general más importantes: el modelo de la Universidad de Michigan y el GTAP (*Global Trade Analysis Project*) de Australia. Dado que debe compararse ambos modelos para elegir el más conveniente para los fines de este proyecto, y que se tiene la necesidad de manejar correctamente sus diferentes relaciones matemáticas para poder implementar dichas ecuaciones, se hace especial hincapié en este punto.

3.1 Modelo de la Universidad de Michigan

El modelo de Michigan sobre producción mundial y comercio es un modelo de equilibrio general computable (CGE). Fue desarrollado, inicialmente, a mediados de la década de 1970, por Alan Deardorff y Robert Stern de la Universidad de Michigan, para medir los efectos de la liberalización comercial en el empleo, en 29 sectores de los países desarrollados. Posteriormente, Brown y Stern (1989a,



1989b) ampliaron este modelo para estimar los efectos de los acuerdos comerciales entre los Estados Unidos y Canadá. En aquella oportunidad, se incrementó las ecuaciones del modelo, de modo que se acercase a la nueva teoría comercial e incluyese puntos como la competencia imperfecta, retornos a escala mayores y la diferenciación de productos.

Este modelo ha sido empleado, asimismo, en el caso de acuerdos comerciales de países en desarrollo como, por ejemplo, Chile (Brown, Deardorff y Stern 1998). En ese estudio, se estimó que el impacto del ingreso de Chile al NAFTA era positivo, pero bastante reducido. De igual manera, se utilizó este modelo para el caso de India, con resultados positivos (Chadha, Brown, Deardorff y Stern 2000).

En el presente estudio, se emplea como modelo base el Brown, Deardorff y Stern CGE (1992). Dicho modelo presenta un conjunto de supuestos que deben ser revisados para una correcta comprensión de sus resultados. Los principales supuestos del modelo son:

1. Pleno empleo

Se supone en el análisis que el nivel de empleo se mantiene constante en cada país. Los acuerdos comerciales no permiten cambios en los ratios de empleo de cada país. Ese supuesto se basa en que el nivel de empleo se determina por las condiciones macroeconómicas y políticas que no están incorporadas en el modelo ni en el acuerdo comercial. En cambio, la composición del empleo entre sectores se establece mediante las interacciones microeconómicas de la oferta y la demanda, que el acuerdo puede alterar de manera efectiva.

2. Balanza comercial

Otro supuesto del análisis es que la balanza comercial se mantiene constante. Este supuesto guarda relación con el anterior, en tanto que se espera que sean las condiciones macroeconómicas de los países (y su respectivo tipo de cambio) las que determinen su nivel de la balanza comercial.

3. Salarios fijos relativos

Los salarios agregados de la economía pueden variar para conservar el nivel de pleno empleo. En cambio, los salarios entre los sectores se mantienen constan-



tes. Este supuesto logra focalizar el análisis en el impacto total de los acuerdos comerciales sobre el mercado laboral, independientemente de los ajustes en su interior.

4. Oferta laboral fija

Se considera constante la oferta laboral en este análisis. Tal supuesto no intenta indicar que la oferta laboral no aumenta, sino que dicho incremento no se debe al acuerdo comercial.

A continuación, se presenta la derivación matemática de las ecuaciones empleadas en la estimación del modelo Brown, Deardorff y Stern CGE.

a. Demanda final

Los consumidores usan un proceso de tres etapas para distribuir su gasto entre los distintos ofertantes que compiten entre sí. En la primera etapa, el gasto se asigna entre las “n” diferentes categorías gruesas de productos, asumiendo una función de utilidad Cobb-Douglas. De esta manera, se tiene la siguiente maximización de utilidad:

$$\begin{aligned} \text{Max} U_i &= \prod_{j=1}^n C_{ij}^{\alpha_{ij}} \text{ s.t. } \sum_{j=1}^n P_{ij} C_{ij} = E_i \\ \{C_{i1}, \dots, C_{in}\} \end{aligned} \quad (\text{a1})$$

Mediante la cual se obtienen las siguientes ecuaciones de demanda:

$$C_{ij} = \frac{\alpha_{ij} E_i}{P_{ij}} \quad (\text{a2})$$

Diferenciando las ecuaciones de (a2) se tiene:

$$\hat{C}_{ij} = \hat{E}_i - \hat{P}_{ij} \quad (\text{a3})$$

Donde cada una de estas variables representa el cambio proporcional.



b. Demanda total

La demanda total está compuesta por la demanda intermedia y final. La demanda final fue derivada anteriormente. Para hallar la demanda intermedia, se asume que los productores usan insumos en proporciones fijas a la producción. Por tanto, la demanda intermedia para el bien j usado en la industria k es proporcional al producto en la industria K . Es decir, se tiene:

$$\hat{Z}_{ijk} = \hat{S}_{ik} \quad (b1)$$

El cambio proporcional en la demanda total está determinado como la suma ponderada de los cambios de la demanda intermedia y final, de acuerdo con su respectiva participación.

$$\hat{D}_{ij} = v_{ijo} \hat{C}_{ij} + \sum_{k=1}^n v_{ijk} \hat{S}_{ik} \quad (b2)$$

c. Demanda de producto

Las demandas por los productos de las empresas individuales se generan en la segunda y tercera etapa. En la segunda etapa, se asume que el gasto de los consumidores se puede asignar entre los productos de origen doméstico y el agregado importado. La función en esta etapa viene dada por:

$$D_{ij} = \left[n_{ij}^{1+\mu} (D_{ij}^i)^\rho + (D_{ij}^M)^\rho \right]^{1/\rho} \quad (c1)$$

La correspondiente función de maximización vendría dada por:

$$\underset{\{D_{ij}^i, D_{ij}^M\}}{\text{Max}} \quad n_{ij}^{1+\mu} (D_{ij}^i)^\rho + (D_{ij}^M)^\rho + \lambda [E_{ij} - n_{ij} D_{ij}^i P_{ij}^i - D_{ij}^M P_{ij}^M] \quad (c2)$$

Las condiciones de primer orden de esta ecuación vendrían dadas por:

$$\rho n_{ij}^\mu (D_{ij}^i)^{\rho-1} - \lambda P_{ij}^i = 0 \quad \text{y} \quad \rho (D_{ij}^M)^{\rho-1} - \lambda P_{ij}^M = 0 \quad (c3)$$



Resolviendo las condiciones de primer orden, se obtienen las siguientes ecuaciones de demanda:

$$D_{ij}^I = \frac{E_{ij} (P_{ij}^I)^{-\sigma} n_{ij}^{\mu\sigma}}{n_{ij}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^I)^{1-\sigma} + (P_{ij}^M)^{1-\sigma}} \quad \text{y} \quad D_{ij}^M = \frac{E_{ij} (P_{ij}^M)^{-\sigma}}{n_{ij}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^I)^{1-\sigma} + (P_{ij}^M)^{1-\sigma}} \quad (\text{c4})$$

Diferenciando las demandas de (c4) se llega a:

$$\hat{D}_{ij}^I = \hat{E}_{ij} - \sigma \hat{P}_{ij}^I + \mu \sigma \hat{n}_{ij} - (1 + \mu \sigma) \theta_{ij}^I \hat{n}_{ij} + (\sigma - 1) (\theta_{ij}^I \hat{P}_{ij}^I + \theta_{ij}^M \hat{P}_{ij}^M) \quad (\text{c5})$$

y

$$\hat{D}_{ij}^M = \hat{E}_{ij} - \sigma \hat{P}_{ij}^M - (1 + \mu \sigma) \theta_{ij}^I \hat{n}_{ij} + (\sigma - 1) (\theta_{ij}^I \hat{P}_{ij}^I + \theta_{ij}^M \hat{P}_{ij}^M) \quad (\text{c6})$$

Donde las proporciones de presupuesto vienen dadas por las siguientes ecuaciones:

$$\theta_{ij}^I = \frac{n_{ij} P_{ij}^I D_{ij}^I}{E_{ij}} = \frac{n_{ij}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^I)^{1-\sigma}}{n_{ij}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^I)^{1-\sigma} + (P_{ij}^M)^{1-\sigma}} \quad (\text{c7})$$

y

$$\theta_{ij}^M = \frac{P_{ij}^M D_{ij}^M}{E_{ij}} = \frac{(P_{ij}^M)^{1-\sigma}}{n_{ij}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^I)^{1-\sigma} + (P_{ij}^M)^{1-\sigma}} \quad (\text{c8})$$

Por su parte, la elasticidad de sustitución entre el agregado importado y los productos de origen doméstico es:

$$\sigma = \frac{1}{1 - \rho}$$

El gasto en el bien j determinado por las ecuaciones (c5) y (c6) puede ser descompuesto tanto en un índice de bienes como en un índice de precios. Para derivar dichos índices, se requiere, en primer lugar, que el gasto en dichas ecuaciones sea igual al gasto en las diferentes variedades del bien j . Así:



$$E_{ij} = P_{ij} D_{ij} = n_{ij} P_{ij}^i D_{ij}^i + P_{ij}^M D_{ij}^M \quad (c9)$$

Diferenciando, se tiene:

$$\hat{E}_{ij} = \hat{P}_{ij} + \hat{D}_{ij} = (\hat{n}_{ij} + \hat{P}_{ij}^i + \hat{D}_{ij}^i) \theta_{ij}^i + (\hat{P}_{ij}^M + \hat{D}_{ij}^M) \theta_{ij}^M \quad (c10)$$

El agregado de bienes se obtiene como la derivada de la ecuación (c1). Así:

$$\hat{D}_{ij} = \theta_{ij}^i \hat{D}_{ij}^i + \theta_{ij}^M \hat{D}_{ij}^M + \frac{(1+\mu)\sigma}{\sigma-1} \theta_{ij}^i \hat{n}_{ij} \quad (c11)$$

Donde las proporciones de mercado pueden ser representadas por:

$$\theta_{ij}^i = \frac{n_{ij}^{1+\mu} (D_{ij}^i)^\rho}{n_{ij}^{1+\mu} (D_{ij}^i)^\rho + (D_{ij}^M)^\rho} \quad \text{y} \quad \theta_{ij}^M = \frac{(D_{ij}^M)^\rho}{n_{ij}^{1+\mu} (D_{ij}^i)^\rho + (D_{ij}^M)^\rho} \quad (c12)$$

Sustituyendo la ecuación (c11) en (c10) se puede calcular el índice de precios:

$$\hat{P}_{ij} = \theta_{ij}^i \hat{P}_{ij}^i + \theta_{ij}^M \hat{P}_{ij}^M - \frac{(1+\mu\sigma)}{\sigma-1} \theta_{ij}^i \hat{n}_{ij} \quad (c13)$$

De esta manera, el índice de precios puede ser sustituido en las ecuaciones de demanda (c5) y (c6) para obtener:

$$\hat{D}_{ij}^i = \hat{D}_{ij} + \sigma \theta_{ij}^M (\hat{P}_{ij}^M - \hat{P}_{ij}^i) - \frac{\sigma(1+\mu\sigma)}{\sigma-1} \theta_{ij}^i \hat{n}_{ij} + \mu \sigma \hat{n}_{ij} \quad (c5')$$

$$\hat{D}_{ij}^M = \hat{D}_{ij} + \sigma \theta_{ij}^i (\hat{P}_{ij}^i - \hat{P}_{ij}^M) - \frac{\sigma(1+\mu\sigma)}{\sigma-1} \theta_{ij}^i \hat{n}_{ij} \quad (c6')$$

Una vez que los consumidores asignan su gasto entre las variedades de bienes domésticos y el grado de importaciones, el gasto en importaciones es asignado entre los diferentes ofertantes extranjeros. El agregado de los bienes extranjeros es:

$$D_{ij}^M = \left[\sum_{r \neq i}^{m+1} n_{rj}^{1+\mu} (D_{ij}^r)^\rho \right]^{1/\rho} \quad (c14)$$



Este es maximizado sujeto a la siguiente condición.

$$E_{ij}^M = P_{ij}^M D_{ij}^M = \sum_{r \neq i}^{m+1} n_{rj} P_{ij}^r D_{ij}^r \quad (c15)$$

De acuerdo con la demostración anterior, las correspondientes ecuaciones de demanda están dadas por:

$$D_{ij}^r = \frac{E_{ij}^M (P_{ij}^r)^{-\sigma} n_{rj}^{\mu\sigma}}{\sum_{s \neq i}^{m+1} n_{sj}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^s)^{1-\sigma}} \quad r \neq i; r = 1, \dots, m+1 \quad (c16)$$

Cuando estas son diferenciadas proporcionalmente, se obtiene:

$$\hat{D}_{ij}^r = \hat{E}_{ij}^M - \sigma \hat{P}_{ij}^r + \mu \sigma \hat{n}_{rj} - \sum_{s \neq i}^{m+1} [(1 + \mu \sigma) \hat{n}_{sj} + (1 - \sigma) \hat{P}_{ij}^s] \theta_{ij}^{sM} \quad (c17)$$

Igualmente, podemos hallar el índice de precios importados:

$$\hat{P}_{ij}^M = \sum_{r \neq i}^{m+1} \theta_{ij}^{rM} \hat{P}_{ij}^r - \sum_{r \neq i}^{m+1} \frac{(1 + \mu \sigma)}{\sigma - 1} \theta_{ij}^{rM} \hat{n}_{rj} \quad (c18)$$

Así, la ecuación (c17) puede ser reescrita como:

$$\hat{D}_{ij}^r = \hat{D}_{ij}^M + \sigma (\hat{P}_{ij}^M - \hat{P}_{ij}^r) + \mu \sigma \hat{n}_{rj} \quad (c17')$$

Ello simplemente teniendo en cuenta que el último sumando de (c17') es el índice de precios de bienes importados multiplicado por $(\sigma - 1)$.

d. Precios

El precio local del bien importado j del país r pagado por el consumidor está dado por el precio internacional multiplicado por "1 + tasa del impuesto *ad valorem*". Esto es:



$$P_{ij}^r = P_{w_{ij}}^r (1 + t_{ij}^{rMeq}) \quad r \neq i; r = 1, \dots, m+1 \quad (d1)$$

Lo que proporcionalmente diferenciado nos lleva a:

$$\hat{P}_{ij}^r = \hat{P}_{w_{ij}}^r + \hat{t}_{ij}^{rMeq} \quad r \neq i; r = 1, \dots, m+1 \quad (d2)$$

El precio recibido por el productor debe satisfacer dos condiciones. Primero, la libre entrada garantiza que los beneficios sean nulos. Se asume que el productor tiene un costo de capital y de mano de obra fijos y, por ende, costos marginales constantes. Así, el precio debe igualar al costo marginal más un costo fijo promedio:

$$P_{w_{ij}}^i = MC_{ij} + \frac{P_{ij}^V}{S_{ij} / n_{ij}} \quad (d3)$$

P^r es un índice de precios para los insumos primarios necesarios tanto para los costos fijos como variables, tal como se apreciará en las próximas líneas, y S/n es el producto por empresa. Cuando la ecuación (d3) es proporcionalmente diferenciada, se tiene:

$$\hat{P}_{w_{ij}}^i = \theta_{ij}^{MC} \hat{MC}_{ij} + \theta_{ij}^{FC} (\hat{P}_{ij}^V + \hat{n}_{ij} - \hat{S}_{ij}) \quad (d4)$$

Las empresas fijan un precio, asumiendo un comportamiento maximizador de beneficios. Siguiendo las reglas de fijación de precios en monopolio, se tiene:

$$P_{w_{ij}}^i = \frac{MC_{ij}}{1 + 1/\eta_{ij}} \quad (d5)$$

Lo que proporcionalmente diferenciado da como resultado:

$$\hat{P}_{w_{ij}}^i = \hat{MC}_{ij} + \frac{\hat{\eta}_{ij}}{1 + \eta_{ij}} \quad (d6)$$



e. Costos marginales

Los costos marginales pueden hallarse sumando todos los costos de los insumos variables:

$$MC_{ij} = a_{ijo} P_{ij}^V + \sum_{k=1}^n a_{ikj} P_{ik} \quad (e1)$$

Donde a_{ikj} es la unidad de insumo requerida del bien k en la industria j , y a_{ijo} es la unidad del insumo variable requerido para el agregado del insumo primario. (El agregado del insumo primario debe ser dividido en insumos fijos y variables, dado que se asume que cada empresa requiere insumos fijos de capital y trabajo).

La diferenciación proporcionada de (e1) nos lleva a:

$$M\hat{C}_{ij} = \frac{a_{ijo} P_{ij}^V}{MC_{ij}} \hat{P}_{ij}^V + \sum_{k=1}^n \frac{a_{ikj} P_{ik}}{MC_{ij}} \hat{P}_{ik} \quad (e2)$$

La ecuación (e2) puede ser reescrita como:

$$M\hat{C}_{ij} = \frac{\theta_{ij}^{VK}}{\theta_{ij}^{MC}} b_{ijo} \hat{P}_{ij}^V + \sum_{k=1}^n \frac{b_{ikj}}{\theta_{ij}^{MC}} \hat{P}_{ik} \quad (e2')$$

Donde b_{ikj} es la proporción del insumo k del costo total de la industria j , y b_{ijo} es la proporción del insumo primario agregado del costo total de la industria j . Además, $\theta^{MC} = MC/ATC$ es la proporción del costo marginal del costo total, y θ^{VK} es la proporción del insumo primario agregado que es variable.

f. Demandas de factores primarios

Los insumos primarios, mano de obra y capital, también son agregados usando una función de agregación CES. Una unidad del insumo primario está dada por:

$$V = [K^\rho + L^\rho]^{1/\rho} \quad (f1)$$



Con el objetivo de hallar el costo total de la demanda condicionada de factores:

$$TC = wL + rK \quad (f2)$$

es minimizado sujeto a la restricción en (f1). Las condiciones de primer orden para este problema de minimización son:

$$w = \lambda \rho L^{\rho-1} \quad y \quad r = \lambda \rho K^{\rho-1} \quad (f3)$$

Si resolvemos dichas condiciones para L y K:

$$L = \left[\frac{w}{\lambda \rho} \right]^{\frac{1}{\rho-1}} \quad y \quad K = \left[\frac{r}{\lambda \rho} \right]^{\frac{1}{\rho-1}} \quad (f3')$$

y sustituimos en la ecuación del costo total (f2), obtenemos:

$$TC = \left[w^{\frac{\rho}{\rho-1}} + r^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right] (\lambda \rho)^{\frac{1}{\rho-1}} \quad (f2')$$

La ecuación (f2') puede ser resuelta por el término $\lambda \rho$. Una vez sustituidos en la ecuación (f3'), se tiene:

$$L = \frac{w^{\frac{1}{\rho-1}} TC}{w^{\frac{\rho}{\rho-1}} + r^{\frac{\rho}{\rho-1}}} \quad y \quad K = \frac{r^{\frac{1}{\rho-1}} TC}{w^{\frac{\rho}{\rho-1}} + r^{\frac{\rho}{\rho-1}}} \quad (f3'')$$

Si se sustituye K y L de la ecuación (f3'') en la función de agregación (f1), se tiene que:

$$V = \frac{TC}{\left[w^{\frac{\rho}{\rho-1}} + r^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right]^{\frac{\rho-1}{\rho}}} \quad (f4)$$

Invirtiendo la ecuación (f4) se obtiene la función de costo total:



$$TC = \frac{V}{\left[\frac{\rho}{w^{\rho-1}} + \frac{\rho}{r^{\rho-1}} \right]^{\frac{1-\rho}{\rho}}} \quad (f2'')$$

Finalmente, se aplica el lema de Sheppard para obtener la demanda condicionada de factores:

$$L = \frac{Vw^{-\bar{\sigma}}}{[w^{1-\bar{\sigma}} + r^{1-\bar{\sigma}}]^{\frac{\bar{\sigma}}{1-\bar{\sigma}}}} \quad y \quad K = \frac{Vr^{-\bar{\sigma}}}{[w^{1-\bar{\sigma}} + r^{1-\bar{\sigma}}]^{\frac{\bar{\sigma}}{1-\bar{\sigma}}}} \quad (f3''')$$

Diferenciando proporcionalmente la ecuación (f3''') se obtiene:

$$\hat{L} = \hat{V} + \bar{\sigma}\theta^K(\hat{r} - \hat{w}) \quad y \quad \hat{K} = \hat{V} - \bar{\sigma}\theta^L(\hat{r} - \hat{w}) \quad (f3''''')$$

En la ecuación (f3''''') se tiene la demanda por mano de obra y capital de la empresa como una función de la demanda del insumo primario agregado (V) y los retornos a los factores (w y r). Para los propósitos del modelo, sin embargo, se necesita la demanda por mano de obra y capital de la industria. La demanda de la industria por cada unidad de trabajo es:

$$L_{ij} = n_{ij}(L_{ij}^V + L_{ij}^F) \quad (f5)$$

donde V y F denotan mano de obra variable y fija, respectivamente. Si se diferencia proporcionalmente, se obtiene:

$$\hat{L}_{ij} = \hat{n}_{ij} + \theta_{ij}^{VK} \hat{L}_{ij}^V + \theta_{ij}^{FK} \hat{L}_{ij}^F \quad (f6)$$

Con lo que se tiene una ecuación semejante a la aplicada al capital. La única diferencia entre la demanda por mano de obra variable y fija es que en el caso de la demanda fija, esta no depende del producto (V). De esta forma, se puede sustituir la ecuación (f3''') en (f6) para tener:

$$\hat{L}_{ij} = \hat{n}_{ij} + \theta_{ij}^{VK} \hat{V}_{ij} + \bar{\sigma}\theta_{ij}^K(\hat{r}_i - \hat{w}_i) \quad (f7)$$

y



$$\hat{K}_{ij} = \hat{n}_{ij} + \theta_{ij}^{VK} \hat{P}_{ij} - \bar{\sigma} \theta_{ij}^L (\hat{r}_i - \hat{w}_i) \quad (f8)$$

g. Elasticidades de demanda

Las empresas perciben la elasticidad de demanda en la ecuación (d3). Dicha elasticidad se define como un promedio ponderado de las elasticidades de cada mercado de destino. Para poder hallar la elasticidad de cada mercado, es necesario revisar las ecuaciones de demanda analizadas en la sección c.

Aunque se determinó el problema de maximización del consumidor en tres etapas, se ha establecido que la elasticidad de sustitución entre diferentes bienes importados es igual a la elasticidad de sustitución entre los distintos bienes domésticos y el agregado de importaciones. Como resultado, se puede sustituir la ecuación (c14) en la ecuación (c1) para obtener una sola función de agregación de todas las variedades de los bienes. Las demandas asociadas están dadas por:

$$D_{ij}^r = \frac{E_{ij} (P_{ij}^r)^{-\sigma} n_{rj}^{\mu\sigma}}{\sum_{s=1}^{m+1} n_{sj}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^s)^{1-\sigma}} \quad r = 1, \dots, m+1 \quad (g1)$$

Diferenciando la ecuación anterior con respecto a precios, se puede calcular la siguiente elasticidad de demanda:

$$\frac{\partial D_{ij}^r}{\partial P_{ij}^r} = \frac{-\sigma E_{ij} (P_{ij}^r)^{-(1+\sigma)} n_{rj}^{\mu\sigma}}{\sum_{s=1}^{m+1} n_{sj}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^s)^{1-\sigma}} - \frac{(1-\sigma) n_{rj}^{\mu\sigma} (P_{ij}^r)^{-\sigma}}{\left[\sum_{s=1}^{m+1} n_{sj}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^s)^{1-\sigma} \right]^2} \quad r = 1, \dots, m+1 \quad (g2)$$

Convirtiendo la ecuación (g2) en una elasticidad, se tiene:

$$\eta_{ij}^r = \frac{P_{ij}^r}{D_{ij}^r} \frac{\partial D_{ij}^r}{\partial P_{ij}^r} = -\sigma + (\sigma - 1) \frac{n_{rj}^{\mu\sigma} (P_{ij}^r)^{1-\sigma}}{\sum_{s=1}^{m+1} n_{sj}^{1+\mu\sigma} (P_{ij}^s)^{1-\sigma}} \quad r = 1, \dots, m+1 \quad (g2')$$



Empleando las ecuaciones (g7) y (g8), se puede reescribir la ecuación (g2') en:

$$\eta_{ij}^r = -\sigma + (\sigma - 1) \frac{P_{ij}^r D_{ij}^r}{P_{ij} D_{ij}} \quad r = 1, \dots, m \quad (g2'')$$

Diferenciando proporcionalmente dicha ecuación, se calcula la elasticidad de demanda para cada mercado:

$$\hat{\eta}_{ij}^r = \frac{(\sigma - 1) \theta_{ij}^r}{\eta_{ij}^r n_{rj}} (\hat{P}_{ij}^r + \hat{D}_{ij}^r - \hat{P}_{ij} - \hat{D}_{ij}) \quad r = 1, \dots, m + 1 \quad (g3)$$

Cada empresa toma su propia elasticidad de demanda como una fracción del promedio ponderado de la elasticidad de las ventas de cada uno de sus mercados. Esto es:

$$\eta_{ij} = \sum_{r=1}^{m+1} \delta_{ij}^r \eta_{rj}^i \quad (g4)$$

Diferenciando la ecuación (g4) y expresándola después en cambios porcentuales, se obtiene:

$$\hat{\eta}_{ij} = \sum_{r=1}^{m+1} \frac{\delta_{ij}^r \eta_{rj}^i}{\eta_{ij}} \hat{\eta}_{rj}^i \quad (g5)$$

h. Equilibrio del mercado de factores primarios

Los mercados de capital y de mano de obra se asumen perfectamente competitivos, con movilidad perfecta de factores a través de los sectores. Por ende, el equilibrio del mercado de factores simplemente requiere que los cambios en el nivel de empleo entre los sectores sumen cero. En términos de cambios porcentuales, se tiene:

$$\sum_{j=1}^n K_{ij} \hat{K}_{ij} = 0 \quad (h1)$$



y

$$\sum_{j=1}^n L_{ij} \hat{L}_{ij} = 0 \quad (\text{h2})$$

i. Barreras no arancelarias

El modelo incluye la posibilidad de que se pueda aplicar, de forma bilateral, cuotas de importaciones a cierta fracción del total comercializado de cada producto. Una tarifa equivalente a la cuota se calcula endógenamente en el modelo, de tal manera que se cubra el total de importaciones en el nivel de la cuota. Así, la tarifa equivalente aplicada de forma bilateral es un promedio ponderado de la tarifa equivalente de la cuota y de la tarifa nominal, donde los ponderadores son la fracción del total comercializado cubiertos por cada instrumento de política comercial.

La tarifa equivalente se calcula de la siguiente manera. El nivel de demanda de la empresa puede ser hallado aplicando la elasticidad precio a la tarifa equivalente más un conjunto de factores exógenos. Esto es:

$$\hat{D}_{ij}^r = \eta_{ij}^r \hat{t}_{ij}^{rMeq} + \lambda_{ij}^r \quad (\text{i1})$$

De igual forma, la cuota es alcanzada cuando la tarifa equivalente de la cuota es aplicada a la elasticidad precio. Esto es:

$$\hat{Q}_{ij}^r - \hat{n}_{rj} = \eta_{ij}^r \hat{t}_{ij}^{rQ} + \lambda_{rj}^r \quad (\text{i2})$$

Usando la ecuación (i1) e (i2) para eliminar λ , y después resolviendo para la tarifa equivalente de la cuota, resulta:

$$\hat{t}_{ij}^{rQ} = \hat{t}_{ij}^{rMeq} + \frac{\hat{Q}_{ij}^r - \hat{D}_{ij}^r - \hat{n}_{rj}}{\eta_{ij}^r} \quad (\text{i3})$$

La tarifa equivalente aplicada al total del monto comercializado es un promedio



ponderado de la tarifa equivalente de la cuota para el comercio del gobierno y la tarifa nominal aplicada a otro tipo de comercio. Esto es:

$$\hat{t}_{ij}^{rMeq} = \theta_{ij}^{rQ} \hat{t}_{ij}^{rQ} + (1 - \theta_{ij}^{rQ}) \hat{t}_{ij}^r \quad (i4)$$

La sustitución de la ecuación (i3) en (i4) resulta en la tarifa equivalente aplicada a todas las importaciones de j del país r . Esto es:

$$\hat{t}_{ij}^{rMeq} = \hat{t}_{ij}^r + \frac{\theta_{ij}^{rQ}}{(1 - \theta_{ij}^{rQ}) \eta_{ij}^r} (\hat{Q}_{ij}^r - \hat{D}_{ij}^r - \hat{n}_{rj}) \quad (i4')$$

Finalmente, se puede ver en la ecuación (g2'') que en tanto el número de empresas sea grande (lo cual implica que cada proporción del mercado perteneciente a cada empresa es pequeña), la elasticidad de demanda puede ser aproximada mediante $-\sigma$. Realizando esta sustitución, se tiene:

$$\hat{t}_{ij}^{rMeq} = \hat{t}_{ij}^r - \frac{\theta_{ij}^{rQ}}{(1 - \theta_{ij}^{rQ}) \sigma} (\hat{Q}_{ij}^r - \hat{D}_{ij}^r - \hat{n}_{rj}) \quad r = 1, \dots, m+1 \quad (i4'')$$

Ecuación global

j. Balanza comercial y determinación del ingreso

El ingreso en este modelo está determinado por la agregación de los pagos a los factores, sumado esto a los préstamos netos en el período base del set de información. Esto es equivalente a mantener la balanza comercial igual a cero.

La balanza comercial es, simplemente, la diferencia entre las exportaciones y las importaciones, esto es:

$$B_i^T = \sum_{j=1}^n n_{ij}^i P_{wj}^i \sum_{r \neq i}^{m+1} D_{rj}^i - \sum_{j=1}^n \sum_{r \neq i}^{m+1} n_{rj}^r P_{wj}^r D_{ij}^r \quad (j1)$$

Donde la demanda del resto del mundo es discutida posteriormente. Diferenciando proporcionalmente (j1), se obtiene:



$$0 = dB_i^T = \sum_{j=1}^n \left[X_{ij} \hat{P}_{wj}^i + \sum_{r \neq i}^m X_{ij}^r (\hat{D}_{rj}^i + \hat{n}_{ij}) + X_{ij}^{m+1} L_E \right] \\ - \sum_{j=1}^n \sum_{r \neq i}^{m+1} M_{ij}^r (\hat{n}_{rj} + \hat{P}_{wj}^r + \hat{D}_{ij}^r) \quad i = 1, \dots, m$$

k. Equilibrio de mercado de bienes

El equilibrio en el mercado de bienes requiere que la demanda de bienes producidos por cada empresa sea igual a la oferta. Esto es:

$$\frac{S_{ij}}{n_{ij}} = \sum_{r=1}^{m+1} D_{rj}^i \quad (\text{k1})$$

Diferenciando proporcionalmente esta ecuación, se tiene:

$$S_{ij} \hat{S}_{ij} = n_{ij} D_{ROWj}^i L_E + \sum_{r=1}^m n_{ij} D_{rj}^i (\hat{D}_{rj}^i + \hat{n}_{ij}) \quad j = 1, \dots, n \quad i = 1, \dots, m$$

l. Equilibrio de mercado de bienes del resto del mundo

El mercado de bienes producidos por el resto del mundo es determinado de una manera *ad hoc*. El cambio porcentual en la oferta es obtenido aplicando una elasticidad oferta al cambio porcentual de los precios.

$$dS_j^{ROW} = S_j^{ROW} \varepsilon_j^{ROW} \hat{P}_{wj}^{ROW} \quad j = 1, \dots, n \quad (\text{l1})$$

El cambio en la oferta es igualado al cambio en la demanda para obtener los equilibrios de precios.

$$dS_j^{ROW} = \sum_{i=1}^m D_{ij}^{ROW} \hat{D}_{ij}^{ROW} \quad j = 1, \dots, n \quad (\text{l2})$$



m. Licencias de importación del resto del mundo

Las demandas de bienes importados del resto del mundo están determinadas por una variable de licencia L_E . L_E es el cambio porcentual en la demanda por importaciones, que puede ser financiada por las exportaciones. Esta restricción proporcionalmente diferenciada es:

$$\sum_{j=1}^n (dS_j^{ROW} + S_j^{ROW} \hat{P}_{wj}^{ROW}) = L_E M_{ROW} + \sum_{i=1}^m M_{ROWj}^t \hat{P}_{wj}^i \quad (m1)$$

3.2 Modelo GTAP

A continuación, se muestra con detalle la especificación matemática de este modelo, el cual cuenta con diez regiones y once sectores diferentes.

Especificación algebraica

Notación

Las regiones se definen en el conjunto R , y llevan por índice r o s .

Los sectores están definidos en el conjunto I , y llevan por índice i o j .

Los sectores agrícolas están definidos como un subconjunto de I : $IAG(I)$.

Los sectores basados en recursos naturales están definidos como un subconjunto de I : $RES(I)$.

Los factores primarios están definidos en el conjunto F , llevan por índice f .

Convenciones

Las letras latinas mayúsculas indican variables, salvo que tengan una barra encima, en cuyo caso la variable es exógena. Las letras griegas o latinas minúsculas se refieren a parámetros que necesitan ser calibrados o vienen de fuentes exógenas. Cuando múltiples subíndices de una variable o parámetro vienen del mismo conjunto, el primero representa la región o sector que ofrece los bienes, y el segundo representa la región o sector que demanda los bienes.



a. Precios

Las siguientes once ecuaciones se refieren a las ecuaciones de precios. De esta manera, (a1) y (a2) definen las relaciones entre los precios internacionales y los precios locales:

$$PWM_{isr} = (1 + trs_{isr}) PWE_{isr} \quad (a1)$$

$$PWE_{isr} = (1 + te_{isr}) \left(\frac{1}{ER_r} \right) PE_{ir} \quad (a2)$$

Por su parte, las cinco ecuaciones posteriores definen los índices de precios de los bienes importados agregados. Así, se hallan los bienes Arminton, el componente de valor agregado y el producto de las empresas, con o sin impuestos sobre la producción. En las ecuaciones de (a3) a (a7), los índices de precios son las funciones de costo medio, mientras que en la ecuación (a8) se trata de funciones de utilidad media; todas son duales con las correspondientes funciones de cantidades agregadas.

$$PM_{ir} = \left(\frac{1}{\mu_{ir}} \right) \left\{ \sum_{s \in R} \xi_{irs}^{\sigma_{t_i}} [(1 + tm_{irs} + tn_{irs})(ER_r)(PWM_{irs})]^{1-\sigma_{t_i}} \right\}^{\frac{1}{1-\sigma_{t_i}}} \quad (a3)$$

$$PX_{ir} = \left(\frac{1}{\Gamma_{ir}} \right) \left\{ \sum \alpha_{ir}^{\sigma_{m_i}} (PD_{ir}^{1-\sigma_{m_i}}) + (1 - \alpha_{ir})^{\sigma_{m_i}} (PM_{ir}^{1-\sigma_{m_i}}) \right\}^{\frac{1}{1-\sigma_{m_i}}} \quad (a4)$$

Por su parte, la ecuación (a5) define el precio unitario para los insumos agregados, en el que el coeficiente IO es la suma ponderada de los valores contenidos:

$$PN_{jr} = \sum_{i \in I} io_{ijr} (PX_{ir}) \quad (a5)$$

$$PV_{ir} = \frac{1}{\Lambda_{ir}(tfp_r)(ITFP_{ir})} \left\{ \sum_{f \in F} \delta_{fir}^{\sigma_{v_i}} (PF_{fr}^{1-\sigma_{v_i}}) \right\}^{\frac{1}{1-\sigma_{v_i}}} \quad (a6)$$

La ecuación (a7) es resultado de un proceso de minimización de costos de cada empresa del sector con respecto a sus factores e insumos, de acuerdo con una función de producción CES. Tal tipo de función es usada como la básica del modelo, y su función agregada de cantidad es homogénea de grado uno. Así, los costos totales pueden ser calculados como la cantidad total multiplicada por los costos medios. Esto implica que el costo promedio, bajo minimización de costos, es independiente del número de unidades producidas o vendidas.

$$PP_{ir} = \frac{1}{A_{ir}} \{ \lambda_{ir}^{\sigma_{p_i}} (PN_{ir}^{1-\sigma_{p_i}}) + (-1\lambda_{ir})^{\sigma_{p_i}} (PV_{ir}^{1-\sigma_{p_i}}) \}^{\frac{1}{1-\sigma_{p_i}}} \quad (a7)$$

$$P_{ir} = \frac{1}{X_{ir}} \{ k_{ir}^{\sigma_{e_i}} (PD_{ir}^{1-\sigma_{e_i}}) + (1-k_{ir})^{\sigma_{e_i}} (PE_{ir}^{1-\sigma_{e_i}}) \}^{\frac{1}{1-\sigma_{e_i}}} \quad (a8)$$

La ecuación (a9) identifica los precios domésticos de los consumidores como la suma de los precios de los bienes Arminton y los impuestos a las ventas.

$$PC_{ir} = (1 + tc_{ir}) (PX)_{ir} \quad (a9)$$

La siguiente ecuación, en cambio, define el índice de precios del consumidor, que es usado como el precio de los ahorros de los hogares.

$$CPI_r = \frac{\sum_{i \in I} PC_{ir} C_{ir}}{\sum_{i \in I} PCO_{ir} C_{ir}} \quad (a10)$$

$$PID_r = \prod_{i \in I} PC_{ir}^{\beta_{ir}} CPI_r^{mps_r} \quad (a11)$$

b. Demanda de los factores y oferta de las empresas

Respecto a la demanda de factores y la oferta de las empresas, el modelo cuenta con ocho ecuaciones básicas. Las ecuaciones (b1) y (b2) especifican las funciones de demanda de los factores agregados y los insumos intermedios, mientras que la ecuación (b3) ofrece la función de demanda para cada factor primario. Utilizando el lema de Sheppard, podemos llegar a la demanda de los factores.



$$NX_{ir} = \left(\frac{1}{A_{ir}} \right)^{1-\sigma_{p_i}} \{ \lambda_{ir} \left(\frac{PP_{ir}}{PN_{ir}} \right) \}^{\sigma_{p_i}} Q_{ir} \quad (\text{b1})$$

$$VA_{ir} = \left(\frac{1}{A_{ir}} \right)^{1-\sigma_{p_i}} \{ (1-\lambda_{ir}) \left(\frac{PP_{ir}}{PV_{ir}} \right) \}^{\sigma_{p_i}} Q_{ir} \quad (\text{b2})$$

$$DF_{fir} = \left(\frac{1}{\Lambda_{ir} t f p_r ITFP_{ir}} \right)^{1-\sigma_{v_i}} (\delta_{fir}) \left(\frac{PV_{ir}}{PF_{fir}} \right)^{\sigma_{v_i}} VA_{ir} \quad \sum_{f \in F} \delta_{fir} = 1 \quad (\text{b3})$$

Las ecuaciones (b4-b7) son las funciones de oferta domésticas y de exportaciones correspondientes a la función de elasticidad de transformación constante (CET), empleada comúnmente en los actuales modelos de equilibrio general. Estas son derivadas de la maximización de utilidades, sujeta a la función CET, de manera similar a como fueron obtenidas las funciones de demanda de factores; donde SV e I representan el sector comercio y transporte. Una parte de este producto es usado en el transporte internacional para el envío de mercadería entre las regiones.

$$DX_{ir} = \left(\frac{1}{X_{ir}} \right)^{1-\sigma_{e_i}} \left[(k_{ir}) \left(\frac{P_{ir}}{PD_{ir}} \right) \right]^{\sigma_{e_i}} Q_{ir} \quad i \neq sv \quad (\text{b4})$$

$$DX_{sv,r} = \left(\frac{1}{X_{sv,r}} \right)^{1-\sigma_{e_{sv}}} \left[(k_{sv,r}) \left(\frac{P_{sv,r}}{PD_{sv,r}} \right) \right]^{\sigma_{e_{sv}}} (Q_{sv,r} - TRQS_r) \quad (\text{b5})$$

$$EX_{ir} = \left(\frac{1}{X_{ir}} \right)^{1-\sigma_{e_i}} \left[(1-k_{ir}) \left(\frac{P_{ir}}{PE_{ir}} \right) \right]^{\sigma_{e_i}} (Q_{ir}) \quad i \neq sv \quad (\text{b6})$$

$$EX_{sv,r} = \left(\frac{1}{X_{sv,r}} \right)^{1-\sigma_{e_{sv}}} \left[(1-k_{sv,r}) \left(\frac{P_{sv,r}}{PE_{sv,r}} \right) \right]^{\sigma_{e_{sv}}} (Q_{sv,r} - TRQS_r) \quad (\text{b7})$$

En la ecuación (b8) se obtiene el monto agregado de las exportaciones y se determina el precio promedio de exportación de cada región (PE_{ir}); lo que implica que los productores diferencian entre el producto vendido en el mercado domés-



tico y externo, pero no diferencian entre los distintos destinos de exportación (los mercados externos son perfectos sustitutos).

$$EX_{ir} = \left(\frac{1}{PE_{ir}} \right) \left[\sum_{s \in R} \frac{ER_r}{(1 + te_{irs})} \right] PWE_{irs} X_{irs} \quad (b8)$$

Las ecuaciones (b4-b7) podrían ser parcial o enteramente excluidas del modelo, en caso $PD_{ir} = PE_{ir} = P_{ir}$. En dicho caso, las exportaciones y las ventas domésticas se convertirían en sustitutos perfectos en el modelo.

c. Demanda de comercio y demanda final

La ecuación (c1) es la función de la demanda del consumidor, que es una extensión de la maximización de la función de utilidad Stone-Geary, sujeta al ingreso disponible de las familias especificado en la ecuación (d1).

$$C_{ir} = \gamma_{ir} + \left(\frac{\beta_{ir}}{PC_{ir}} \right) SY_r \quad (c1)$$

Además, la ecuación (c2) define el ingreso superior como el ingreso disponible menos el gasto total de subsistencia.

$$SY_r = HDI_r - \sum_{j \in I} PC_{jr} \gamma_{jr} \quad (c2)$$

Las ecuaciones (c3) y (c4) son funciones de demanda del gobierno e inversión.

$$GC_{ir} = \frac{\theta_{ir}}{PC_{ir}} (GSP_r) \quad (c3)$$

$$ID_{ir} = \frac{kio_{ir}}{PC_{ir}} (INV_r) \quad (c4)$$

Por su parte, (c5-c7) son funciones de demanda para bienes domésticos, el agregado de bienes importados y bienes importados, respectivamente. Estas ecuaciones describen una minimización de costos de las compras domésticas e importadas. Se derivan de las correspondientes funciones de costo mediante el



lema de Sheppard, de manera semejante a la derivación de las funciones de demanda de factores (se toman derivadas parciales de la función de costo con respecto a los precios relevantes). Debido a que es linealmente homogénea la función CES, la función de costo puede ser representada como la función de costo medio (ecuaciones a3 y a4) multiplicada por la cantidad total demandada.

$$DX_{ir} = \left(\frac{1}{\Gamma_{ir}} \right)^{1-\sigma_{m_t}} \left(\alpha_{ir} \frac{PX_{ir}}{PD_{ir}} \right)^{\sigma_{m_t}} TX_{ir} \quad (c5)$$

$$MX_{ir} = \left(\frac{1}{\Gamma_{ir}} \right)^{1-\sigma_{m_t}} \{ (1 - \alpha_{ir}) \left(\frac{PX_{ir}}{PM_{ir}} \right) \}^{\sigma_{m_t}} TX_{ir} \quad (c6)$$

$$X_{isr} = \left(\frac{1}{\mu_{ir}} \right)^{1-\sigma_{t_i}} \{ \xi_{isr} \left(\frac{PM_{ir}}{(1 + tm_{isr} + tn_{isr})(ER_r)(PWW_{isr})} \right)^{\sigma_{t_i}} \} MX_{ir} \quad (c7)$$

$s \neq r$

$$\sum_{s \in R} \xi_{isr} = 1$$

d. Ecuaciones de transporte internacional

Las ecuaciones (d1) y (d2) describen el lado de la oferta de la industria de transporte internacional. La primera ecuación indica que, en equilibrio, los retornos del transporte cubren sus costos. De esta manera, al igual que otras industrias en el modelo, esta obtiene beneficios iguales a cero.

$$TRQ = \left(\frac{1}{PTR} \right) \left(\sum_{r \in R} \frac{P_{sv,r}}{ER_r} \right) TRQS_r \quad (d1)$$

La ecuación (d2), en cambio, describe la demanda de cada región por la industria de transporte internacional, la cual es generada por una función Cobb-Douglas.

$$TRQ = \sum_{r \in R} \sum_{i \in I} TRQS_{ir} \quad (d2)$$

Las siguientes dos ecuaciones se refieren al lado de la demanda por la industria

de transporte internacional. La demanda por transporte internacional asociada con el *commodity* i en la región r es generada por una función de insumos fijos (Leontief). En equilibrio, el total de la demanda (d3) es igual al total de la oferta (d4).

$$TRQS_r = \left(\frac{\tau_r ER_r}{P_{SV,r}} \right) (PTR) (TRQ) \quad (d3)$$

$$TRQD_r = \left(\frac{1}{PRT} \right) \left(\left(\sum_{s \in R} tsr_{ist} \right) (PWE_{isr}) X_{isr} \right) \quad (d4)$$

e. Ingreso y ahorro

Las siguientes dos ecuaciones definen el ingreso disponible de las familias y sus ahorros. Las ecuaciones (e3-e7), en tanto, determinan las ganancias del gobierno originadas por los impuestos, mientras que las ecuaciones (e8) y (e9) definen las transferencias del gobierno a las familias y el balance del comercio (ahorros extranjeros) en cada región.

$$HDI_r = \left(\sum_{f \in F} PF_{fr} \right) (\overline{FS}_{fr}) - dk_r (\overline{FS}_{KA_r}) + GTRANS_r \quad (e1)$$

$$SAV_r = \frac{HDI_r - \sum_{i \in I} PC_{ir} C_{ir}}{CPI_r} \quad (e2)$$

$$GR_r = PTAX_r + CTAX_r + TARRIF_r + ETAX_r \quad (e3)$$

$$PTAX_r = \left(\sum_{i \in I} tp_{ir} \right) P_{ir} Q_{ir} \quad (e4)$$

$$CTAX_r = \left(\sum_{i \in I} tc_{ir} \right) PX_{ir} (C_{ir} + GC_{ir} + ID_{ir}) \quad (e5)$$



$$TARRIF_r = \sum_{s \in R} \sum_{i \in I} (tm_{isr} + m_{irs}) ER_r PWM_{isr} X_{isr} \quad (e6)$$

$$ETAX_s = \sum_{r \in R} \sum_{i \in I} (te_{isr}) PE_{is} X_{isr} \quad (e7)$$

$$GTRANS_r = GR_r - GSP_r - GSVA_r \quad (e8)$$

$$BOT_r = \sum_{s \in R} \sum_{i \in I} PWE_{isr} X_{isx} + \left(\frac{P_{sv,r}}{ER_r} \right) TRQS_r - \sum_{s \in R} \sum_{i \in I} PWM_{isr} X_{isr} \quad (e9)$$

f. Condiciones de equilibrio general

En las ecuaciones de esta sección se definen las condiciones del equilibrio general del modelo, que son restricciones que el modelo debe cumplir. Para cualquier sector en cada región, la oferta de la combinación de bienes debe ser igual a la demanda (ecuación (f1)), que viene a ser la suma del consumo de las familias, las compras del gobierno, inversión y la demanda intermedia de las empresas.

$$TX_{ir} = C_{ir} + GC_{ir} + ID_{ir} + \sum_{j \in I} io_{ijr} (NX_{jr}) \quad (f1)$$

De modo similar, (f2) muestra que la demanda de cada factor en las regiones debe ser igual a una oferta fijada exógenamente.

$$\sum_{i \in I} DF_{jir} = \overline{FS_{jr}} \quad (f2)$$

El equilibrio sectorial es determinado en la siguiente ecuación. El precio de producto unitario iguala al costo promedio, el cual se encuentra relacionado, además, con la condición de utilidades nulas.

$$P_{ir} = \frac{PN_{ir} NX_{ir} + PV_{ir} VA_{ir} + tp_{ir} P_{ir} Q_{ir}}{Q_{ir}} \quad (f3)$$



Por otro lado, la ecuación (f4) describe la identidad de equilibrio macroeconómico para cada región, la cual viene dada como la restricción presupuestaria del inversor. En la medida en que todos los agentes de cada región (familias, gobierno, inversionistas y empresas) satisfacen sus respectivas restricciones presupuestarias, la suma de los excesos de demanda de todos los bienes es igual a cero; esto es, se mantiene la ley de Walras en todas las regiones.

$$INV_r = (dr_r) \overline{FS_{k,r}} + CPI_r SAV_r + GSAV_r - ER_r BOT_r \quad (f4)$$

Existe una dependencia funcional entre las distintas ecuaciones del modelo, que suman 5.712 ecuaciones para 5.792 variables. Un conjunto de 50 variables es determinado mediante el *stock* inicial o condiciones iniciales impuestas al modelo, mientras que tres conjuntos adicionales de variables (30) deben ser obtenidos exógenamente para que el modelo sea determinado por completo.

g. Productividad

La ecuación siguiente se refiere a la transferencia tecnológica (a través de la importación de bienes de capital, insumos intermedios y servicios profesionales) y la productividad total, donde XO_{isr} es el año base del flujo real de comercio e IM es un subconjunto de I, incluyendo aquellos productos relacionados con los avances tecnológicos. Estas variables operan dependiendo de sus respectivas elasticidades. Así, una elasticidad (ip_{ir}) de 0,1 implica que un incremento de 10% en las importaciones reales de bienes de capital y tecnológicos representa un aumento de 1% en la productividad total de los factores del sector específico.

$$ITFP_{ir} = 1 + im_{s_{ir}} \left\{ \left(\frac{NX_{ir}}{NX_{ir} + VA_{ir}} \right) \left[\frac{\sum_{j \in IM} \sum_{s \in R} x_{jsr}}{\sum_{j \in IM} \sum_{s \in R} x_{ojsr}} \right]^{\sigma ip_{ir}} + \frac{VX_{ir}}{NX_{ir} + VA_{ir}} - 1 \right\} \quad (g1)$$

El modelo es implementado mediante el sistema de modelado general algebraico (GAMS) y resuelto en niveles.



h. Medida de bienestar

El modelo mide el cambio en el bienestar producido por la liberalización comercial mediante la variación equivalente de Hicks, asumiendo cambios en el consumo gubernamental y en la inversión de acuerdo con las preferencias de las familias. Los gastos de inversión regional representan, como es evidente, un mayor consumo futuro de las familias y del gobierno en la región.

$$\begin{aligned}
 EV_r = & (HDI_r - CPI_r, SAV_r) \prod_{i \in I} \left(\frac{PC0_{ir}}{PC_{ir}} \right)^{\beta_{ir}} - (HDI0_r - SAV0_r) \\
 & + GSP_r \prod_{i \in I} \left(\frac{PC0_{ir}}{PC_{ir}} \right)^{\theta_{ir}} - GSP0_r + INV_r \prod_{i \in I} \left(\frac{PC0_{ir}}{PC_{ir}} \right)^{kio_{ir}} - INV0_r
 \end{aligned} \tag{h1}$$

Vemos entonces que los modelos dan especial énfasis a la determinación de la demanda y que el equilibrio de los distintos precios involucrados en el proceso de comercio internacional requiere un análisis particularmente detallado. Teniendo en cuenta esto, se planteará un modelo aplicable al caso del Perú.



4. Un modelo computable de equilibrio general agregado

Para estimar los efectos macroeconómicos de un eventual Tratado de Libre Comercio (TLC) del Perú con los Estados Unidos, se plantea un modelo computable de equilibrio general (CGE) a nivel agregado. Si bien un modelo de este tipo no permite identificar los efectos sectoriales de un TLC, tiene la ventaja de una menor dificultad en la calibración del mismo, de una mayor claridad de interpretación de los resultados y de una mayor posibilidad de realizar simulaciones dinámicas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los resultados que se obtienen dan una primera aproximación de los órdenes de magnitud de los efectos potenciales del tratado.

En este sentido, se plantea un modelo determinado por el lado de la demanda. De esta manera, los resultados, si son positivos, se podrían interpretar como los máximos potenciales, mientras que si resultaran negativos, corresponderían al caso potencial más desfavorable.

Los supuestos fundamentales son los de una economía pequeña abierta que produce bienes diferenciados por destino y origen. Esta economía (Perú) comercia con el socio con el que formará un área de libre comercio (Estados Unidos) y con el resto del mundo.

4.1 Ecuaciones básicas del modelo

La primera ecuación del modelo establece la igualdad entre la producción y la demanda agregada, y puede escribirse en la forma indicada a continuación:

$$(1) \quad Y = E + G + X - M$$



En ella, Y denota el producto bruto interno de la economía; E , el gasto agregado del sector privado; G , el gasto público; X , las exportaciones; y M , las importaciones, expresados a precios constantes, tal como se establece en las cuentas nacionales peruanas. La ecuación (1) difiere de la expresión tradicional en la cual las importaciones se multiplican por los términos de intercambio.

Las ecuaciones (2) y (3) especifican el destino de las exportaciones y el origen de las importaciones, respectivamente:

$$(2) \quad X = X_{US} + X_w$$

$$(3) \quad M = M_{US} + M_w$$

donde X_{US} denota las exportaciones destinadas a los Estados Unidos; X_w , las exportaciones destinadas al resto del mundo; M_{US} , las importaciones provenientes de Estados Unidos; y M_w , las importaciones provenientes del resto del mundo.

Las ecuaciones (4) y (5) indican los determinantes de las exportaciones:

$$(4) \quad X_{US} = X_{US} \left(\frac{P(1 + t_{US})}{e_{US} P^{US}}, Y^{US} \right)$$

$$(5) \quad X_w = X_w \left(\frac{P(1 + t_w)}{e_w P^w}, Y^w \right)$$

donde Y^{US} y Y^w denotan el PBI de los Estados Unidos y del resto del mundo, respectivamente; e_{US} y e_w , los tipos de cambio del nuevo sol con respecto al dólar y del nuevo sol con respecto a una canasta de las monedas del resto del mundo; P_{US} y P_w , el índice de precios en los Estados Unidos y en el resto del mundo; y t_{US} y t_w , los aranceles promedio que enfrentan los productos peruanos en los Estados Unidos y en el resto del mundo, respectivamente.

Las ecuaciones de comportamiento de las importaciones se indican a continuación:

$$(6) \quad M_{US} = M_{US} \left(\frac{(1 + t_{US,d}) P^{US} e_{US}}{P}, \frac{(1 + t_{w,d}) P^w e_w}{P}, Y \right)$$



$$(7) \quad M_W = M_W \left(\frac{(1+t_{W,d}) P^W e_W}{P}, \frac{(1+t_{US,d}) P^{US} e_{US}}{P}, Y \right)$$

Donde $t_{US,d}$ y $t_{W,d}$ son los aranceles que pagan las importaciones peruanas provenientes de los Estados Unidos y el resto del mundo.

Las ecuaciones (8) y (9) indican los determinantes del gasto del sector privado:

$$(8) \quad E = E(Y_D)$$

$$(9) \quad Y_D = Y - T$$

Donde E representa el gasto; Y_D , el ingreso disponible; y T , los impuestos. Todos están expresados en términos reales.

Asumimos por simplicidad dos tipos de impuestos: el impuesto general a las ventas (IGV) y los derechos arancelarios. La ecuación (10) determina los ingresos tributarios.

$$(10) \quad T = t_{IGV} E + t_{US,d} P^{US} e_{US} M_{US} + t_{W,d} P^W e_W M_W$$

Donde t_{IGV} denota la tasa correspondiente al IGV.

Se postula que el gasto público es determinado por los ingresos tributarios y la meta de déficit fiscal. Ello es indicado por la ecuación (11):

$$(11) \quad G = T + \delta Y$$

Donde δ es el déficit fiscal medido como porcentaje del producto bruto interno. Nótese que (11) implica que G no es una variable endógena, sino que depende de la recaudación fiscal y del objetivo de déficit de acuerdo con las metas macroeconómicas del gobierno, expresado por el coeficiente δ .

Para solucionar el modelo, se deriva una versión lineal de las ecuaciones (1) hasta (11) que presentamos en la tabla 1. Mientras que en la tabla 2 se presenta las definiciones de las variables del modelo.

Tabla 9

Versión lineal de las ecuaciones del modelo

El Modelo	
(1) Determinantes de la tasa de crecimiento del ingreso	$\hat{Y} = \theta_E \hat{E} + \theta_G \hat{G} + \theta_X \hat{X} - \theta_M \hat{M}$
(2) Determinantes de la tasa de crecimiento de las exportaciones	$\hat{X} = x_{US} \hat{X}_{US} + x_W \hat{X}_W$
(3) Determinantes de la tasa de crecimiento de las importaciones	$\hat{M} = m_{US} \hat{M}_{US} + m_W \hat{M}_W$
(4) Determinantes de la tasa de crecimiento de las exportaciones hacia los Estados Unidos	$\hat{X}_{US} = \eta_Y^{US} \hat{Y}^{US} - \eta_P^{US} (\hat{P} - \hat{e}_{US} - \hat{P}^{US} + \hat{t}_{US})$
(5) Determinantes de la tasa de crecimiento de las exportaciones hacia el resto del mundo	$\hat{X}_W = \eta_Y^W \hat{Y}^W - \eta_P^W (\hat{P} - \hat{e}_W - \hat{P}^W + \hat{t}_W)$
(6) Determinantes de la tasa de crecimiento de las importaciones de los Estados Unidos	$\hat{M}_{US} = \mu_Y^{US} \hat{Y} + \mu_P^{US} (\hat{P} - \hat{e}_{US} - \hat{P}^{US} - \hat{t}_{US,d}) - \mu_{P_W}^{US} (\hat{P} - \hat{e}_W - \hat{P}^W - \hat{t}_{W,d})$
(7) Determinantes de la tasa de crecimiento de las importaciones del resto del mundo	$\hat{M}_W = \mu_Y^W \hat{Y} + \mu_P^W (\hat{P} - \hat{e}_W - \hat{P}^W - \hat{t}_{W,d}) - \mu_{P_{US}}^W (\hat{P} - \hat{e}_{US} - \hat{P}^{US} - \hat{t}_{US,d})$
(8) Determinantes de la tasa de crecimiento del gasto agregado del sector privado	$\hat{E} = \varepsilon_{YD} \hat{Y}_D$
(9) Determinantes de la tasa de crecimiento del ingreso disponible	$\hat{Y}_D = \frac{1}{(1-\tau)} \hat{Y} - \frac{\tau}{(1-\tau)} \hat{T}$
(10) Determinantes de la tasa de crecimiento de los impuestos	$\hat{T} = \lambda_{IGV} (\hat{E} + \hat{t}_{IGV}) + \lambda_{MUS} (\hat{M}_{US} + \hat{t}_{US,d}) + \lambda_{MW} (\hat{M}_W + \hat{t}_{W,d})$
(11) Determinantes de la tasa de crecimiento del gasto público	$\hat{G} = g \hat{T} + (1-g) [\hat{Y} + \hat{\delta}]$



- θ_E = participación del gasto agregado privado en el ingreso
 θ_G = participación del gasto público en el ingreso
 θ_X = participación de las exportaciones en el ingreso
 θ_M = participación de las importaciones en el ingreso
 x_{US} = participación de las exportaciones hacia los Estados Unidos en el total de exportaciones
 x_W = participación de las exportaciones hacia el resto del mundo en el total de exportaciones
 m_{US} = participación de las importaciones de los Estados Unidos en el total de importaciones
 m_W = participación de las importaciones del resto del mundo en el total de importaciones
 η_Y^{US} = elasticidad del ingreso de los Estados Unidos con respecto a las exportaciones hacia los Estados Unidos
 η_Y^W = elasticidad del ingreso del resto del mundo con respecto a las exportaciones hacia el resto del mundo
 η_P^{US} = elasticidad precio de los Estados Unidos con respecto a las exportaciones hacia los Estados Unidos
 η_P^W = elasticidad precio del resto del mundo con respecto a las exportaciones hacia el resto del mundo
 μ_Y^{US} = elasticidad ingreso con respecto a las importaciones provenientes de los Estados Unidos
 μ_Y^W = elasticidad ingreso con respecto a las importaciones provenientes del resto del mundo
 μ_P^{US} = elasticidad precio con respecto a las importaciones provenientes de los Estados Unidos
 μ_P^W = elasticidad ingreso con respecto a las importaciones provenientes del resto del mundo
 μ_{PW}^{US} = elasticidad precio cruzada de las importaciones provenientes de los Estados Unidos con respecto a las importaciones provenientes del resto del mundo
 μ_{PU}^W = elasticidad precio cruzada de las importaciones provenientes del resto del mundo con respecto a las importaciones provenientes de los Estados Unidos
 ε_{YD} = elasticidad del gasto con respecto al ingreso disponible
 τ = participación de los impuestos con respecto al ingreso
 λ_{IGV} = participación del IGV sobre el total de impuestos
 λ_{M^W} = participación del arancel a las importaciones provenientes de los Estados Unidos sobre el total de impuestos
 λ_{M^W} = participación del arancel a las importaciones provenientes del resto del mundo sobre el total de impuestos
 g = fracción del gasto público financiada por impuestos



4.2 Los efectos del Acuerdo de Libre Comercio

Se simulará los efectos de una liberalización bilateral del comercio entre el Perú y los Estados Unidos. Para este propósito, se derivará los efectos de la reducción bilateral de los aranceles en ambos países, utilizando el modelo planteado anteriormente.

Se separa la derivación de los efectos en dos partes: la primera corresponde a los efectos de la reducción de los aranceles en los Estados Unidos, y la segunda, a los efectos de la reducción de los aranceles en Perú.

A. Reducción de aranceles en los Estados Unidos

La disminución unilateral de los aranceles que enfrentan nuestras exportaciones para ingresar al mercado de Estados Unidos tiene un efecto directo sobre las exportaciones y por lo tanto sobre el ingreso. El ingreso, a su vez, afecta las importaciones y la recaudación fiscal y los gastos del gobierno. Estos cambios en las finanzas públicas a su vez repercuten en el ingreso. En primer lugar, se detallará cuál es el efecto de la reducción de aranceles en los Estados Unidos sobre las exportaciones e importaciones y de estas sobre el nivel del producto, asumiendo que el gasto público no se altere. En una segunda etapa, se incorporará los efectos fiscales sobre el producto.

i. Efectos comerciales

La disminución arancelaria tiene un impacto directo sobre el volumen de exportaciones, el cual se puede calcular tomando en consideración las ecuaciones (2) y (4) del modelo, y representar por la ecuación siguiente:

$$(12) \quad \hat{X} = -x_{US} \eta_Y^{US} \hat{t}_{US}$$

Según (12), el impacto sobre las exportaciones depende de tres parámetros: (i) la magnitud de la reducción arancelaria; (ii) la elasticidad precio de las exportaciones peruanas; y (iii) la participación de las exportaciones de Estados Unidos en el monto total de exportaciones. Es claro que el impacto sobre el volumen exportado es positivo.



El incremento de exportaciones implica, dada la ecuación (1), un incremento en el nivel de producto, y por esto tiene un efecto indirecto sobre el gasto del sector privado y las importaciones. Las ecuaciones (3), (6) y (7) permiten calcular el impacto de un incremento en el PBI sobre el volumen importado, el cual escribimos en (13):

$$(13a) \quad \hat{M} = (m_{US}\mu_Y^{US} + m_W\mu_Y^W)\hat{Y}$$

$$(13b) \quad \hat{M} = \mu\hat{Y}$$

Donde $\mu = m_{US}\mu_Y^{US} + m_W\mu_Y^W$ mide la elasticidad ingreso de las importaciones.

El impacto sobre el gasto del sector privado viene dado por las fórmulas presentadas a continuación:

$$(14a) \quad \hat{E} = \frac{\varepsilon_{Y^D}}{(1 - \tau)} (\hat{Y} - \tau \hat{T})$$

$$(14b) \quad \hat{E} = \varepsilon_Y (\hat{Y} - \tau \hat{T})$$

$$\text{Donde } \varepsilon_Y = \frac{\varepsilon_{Y^D}}{(1 - \tau)}$$

Introduciendo (12), (13b) y (14b) en (1) podemos despejar y obtener una fórmula que nos permita calcular el impacto total sobre el producto. Después de efectuar las sustituciones pertinentes, obtenemos la siguiente expresión:

$$(15) \quad \hat{Y} = \frac{1}{(1 - \theta_E \varepsilon_Y + \theta_M \mu)} \left[-\theta_X x_{US} n_P^{US} \hat{t}_{US} - \theta_E \varepsilon_Y \tau \hat{T} + \theta_G \hat{G} \right]$$

ii. Efectos fiscales

La fórmula (15) no representa los efectos totales, ya que trata al gasto público y a los impuestos como exógenos, cuando en realidad lo que es exógeno en el modelo es la participación del déficit fiscal en el PBI. Para calcular el efecto total sobre el ingreso, se incorpora el impacto sobre los impuestos y gasto público. El impacto sobre los impuestos puede calcularse considerando la ecuación (10), y viene dado por:



$$(16a) \quad \hat{T} = \frac{(\lambda_{IGV} \varepsilon_Y + \lambda_{M^{US}} \mu_Y^{US} + \lambda_{M^W} \mu_Y^W)}{(1 + \lambda_{IGV} \varepsilon_Y \tau)} \hat{Y}$$

$$(16b) \quad \hat{T} = \alpha \hat{Y}$$

$$\text{Donde } \alpha = \frac{(\lambda_{IGV} \varepsilon_Y + \lambda_{M^{US}} \mu_Y^{US} + \lambda_{M^W} \mu_Y^W)}{(1 + \lambda_{IGV} \varepsilon_Y \tau)}$$

Para calcular el impacto sobre el gasto público, se utiliza la ecuación (11):

$$(17a) \quad \hat{G} = (1 - g(1 - \alpha)) \hat{Y}$$

$$(17b) \quad \hat{G} = \gamma \hat{Y}$$

$$\text{Donde } \gamma = (1 - g(1 - \alpha))$$

Introduciendo las expresiones para el gasto y los impuestos en (15), se obtiene el efecto total de la reducción de los aranceles en los Estados Unidos:

$$(18) \quad \hat{Y} = \frac{-\theta_X x_{US} \eta_P^{US}}{(1 - \theta_E \varepsilon_Y (1 - \tau \alpha) - \theta_G \gamma + \theta_M \mu)} \hat{t}_{US}$$

B. Reducción de aranceles en el Perú

i. Efectos comerciales

Esta sección analiza lo que sucede cuando el Perú reduce los aranceles que enfrentan los productos importados de los Estados Unidos. El impacto sobre las importaciones puede expresarse en las ecuaciones siguientes:

$$(19a) \quad \hat{M}_{US} = \mu_Y^{US} \hat{Y} - \mu_P^{US} \hat{t}_{US,d}$$

$$(19b) \quad \hat{M}_W = \mu_Y^W \hat{Y} + \mu_{P,US}^W \hat{t}_{US,d}$$

$$(19c) \quad \hat{M} = (m_{US} \mu_Y^{US} + m_W \mu_Y^W) \hat{Y} + (-m_{US} \mu_P^{US} + m_W \mu_P^W) \hat{t}_{US,d}$$



La ecuación (19c) puede escribirse de la siguiente forma:

$$(19d) \quad \hat{M} = \mu_Y \hat{Y} + \mu_P \hat{t}_{US,d}$$

Donde $\mu_Y = m_{US} \mu_Y^{US} + m_W \mu_Y^W$ es la elasticidad ingreso y $\mu_P = -m_{US} \mu_P^{US} + m_W \mu_{P_{US}}^W$ la elasticidad precio.

La expresión para la demanda agregada privada, según lo definido anteriormente, viene dada por:

$$(20a) \quad \hat{E} = \frac{\varepsilon_{Y^D}}{(1-\tau)} (\hat{Y} - \tau \hat{T})$$

$$(20b) \quad \hat{E} = \varepsilon_Y (\hat{Y} - \tau \hat{T})$$

Donde $\varepsilon_Y = \frac{\varepsilon_{Y^D}}{(1-\tau)}$ es la elasticidad ingreso del gasto privado.

Sustituyendo (19d) y (20b) en la ecuación (1), se obtiene los efectos parciales sobre el ingreso:

$$(21) \quad \hat{Y} = \frac{1}{(1-\theta_E \varepsilon_Y + \theta_M \mu_Y)} [-\theta_M \mu_P \hat{t}_{US,d} - \theta_E \varepsilon_Y \tau \hat{T} + \theta_G \hat{G}]$$

ii. Efectos fiscales

Para encontrar los efectos totales se derivan la respuesta de los impuestos y del gasto público en función de la variación del ingreso y la variación de los aranceles, teniendo en cuenta (16a) y (17a).

Estas expresiones vienen dadas por:

$$(22a) \quad \hat{T} = \frac{(\lambda_{IGV} \varepsilon_Y + \lambda_{M^{US}} \mu_Y^{US} + \lambda_{M^W} \mu_Y^W)}{(1 + \lambda_{IGV} \varepsilon_Y \tau)} \hat{Y} - \frac{(\lambda_{M^{US}} \mu_P^{US} - \lambda_{M^W} \mu_{P_{US}}^W)}{(1 + \lambda_{IGV} \varepsilon_Y \tau)} \hat{t}_{US,d}$$

$$(22b) \quad \hat{T} = \alpha_Y \hat{Y} - \alpha_t \hat{t}_{US,d}$$



$$\text{Donde } \alpha_Y = \frac{(\lambda_{IGV} \varepsilon_Y + \lambda_{M^{US}} \mu_Y^{US} + \lambda_{M^W} \mu_Y^W)}{(1 + \lambda_{IGV} \varepsilon_Y \tau)} \quad \text{y} \quad \alpha_t = \frac{(\lambda_{M^{US}} \mu_P^{US} - \lambda_{M^W} \mu_{PUS}^W)}{(1 + \lambda_{IGV} \varepsilon_Y \tau)}$$

$$(23a) \quad \hat{G} = (1 - g(1 - \alpha_Y)) \hat{Y} - g \alpha_t \hat{t}_{US,d}$$

$$(23b) \quad \hat{G} = \gamma \hat{Y} - g \alpha_t \hat{t}_{US,d}$$

$$\text{Donde } \gamma = (1 - g(1 - \alpha_Y))$$

Sustituyendo (19d) y (20b) en (1), se obtiene los efectos totales sobre el ingreso del cambio arancelario en Perú:

$$(24) \quad \hat{Y} = \frac{\theta_E \varepsilon_Y \tau \alpha_t - \theta_M \mu_P - \theta_G g \alpha_t}{(1 - \theta_E \varepsilon_Y (1 - \tau \alpha_Y) - \theta_G \gamma + \theta_M \mu_Y)} \hat{t}_{US,d}$$

C. Efecto del TLC

Finalmente, dado que el acuerdo de libre comercio con los Estados Unidos implica una reducción de tarifas tanto en el Perú como en los Estados Unidos, se combinan los efectos sobre el ingreso obtenidos en (18) y (24):

$$(25) \quad \hat{Y} = \frac{-\theta_X x_{US} \eta_P^{US}}{(1 - \theta_E \varepsilon_Y (1 - \tau \alpha) - \theta_G \gamma + \theta_M \mu)} \hat{t}_{US} + \frac{\theta_E \varepsilon_Y \tau \alpha_t - \theta_M \mu_P - \theta_G g \alpha_t}{(1 - \theta_E \varepsilon_Y (1 - \tau \alpha_Y) - \theta_G \gamma + \theta_M \mu_Y)} \hat{t}_{US,d}$$



5. Simulando los efectos de un acuerdo de libre comercio

En esta sección se explica el procedimiento usado para asignar valores a los parámetros del modelo. Estos parámetros determinarán los resultados de las simulaciones.

5.1 Calibración del modelo

A continuación, se explica el procedimiento para asignar los valores a las cinco categorías de parámetros que contiene el modelo: participaciones de los componentes de la demanda agregada en el PBI; participaciones de los Estados Unidos y del resto del mundo en el comercio exterior; parámetros fiscales; elasticidad ingreso del gasto privado; y parámetros que gobiernan el comportamiento del comercio exterior.

Participaciones de los componentes de la demanda agregada en el PBI

Para asignar valores a las participaciones de los componentes de la demanda agregada en el PBI se ha tomado en consideración la información de cuentas nacionales. En la tabla 10 se presentan estos datos computados en forma porcentual.

Los valores tomados corresponden a la mediana de estos datos. Se ha utilizado la mediana para amortiguar el efecto de las observaciones extremas.



Tabla 10

Parámetros de demanda agregada

Año	E/Y	G/Y	X/Y	M/Y
1991	0,92601729	0,08987522	0,11699148	0,13288399
1992	0,92980058	0,09281426	0,1226291	0,14524393
1993	0,93186877	0,09133628	0,12069006	0,14389511
1994	0,94582876	0,08796700	0,12772007	0,16151583
1995	0,97694924	0,08792475	0,12414589	0,18901987
1996	0,96325966	0,08953942	0,13186646	0,18466554
1997	0,96413543	0,09013773	0,13959131	0,19386447
1998	0,95831305	0,09301338	0,14833812	0,19966455
1999	0,91422546	0,09539416	0,15823619	0,16785581
2000	0,90755005	0,09567322	0,16609724	0,16932052
2001	0,90041034	0,09554653	0,17738157	0,17333844
2002	0,89593988	0,09258403	0,18069494	0,16921884
Promedio	0,93452488	0,09181717	0,14286520	0,16920724
Mediana	0,94094605	0,09295909	0,13720327	0,17110840

Fuente: INEI, *Oferta y demanda global 1991-2002*.**Participaciones del comercio exterior**

En la tabla 11 se detallan las participaciones de los Estados Unidos y el resto del mundo en el comercio exterior peruano durante el período 1975-2002. Para parametrizar el modelo, se ha tomado como participaciones las medianas correspondientes

Parámetros fiscales

Para asignar valores a los parámetros fiscales se consideró la información estadística presentada en el documento de cuentas nacionales. Se presenta esta información en la tabla 12.



Tabla 11

Parámetros de comercio exterior

Año	X USA / X TOT	X RM / X TOT	M USA / M TOT	M RM / M TOT
1975	23,880%	76,120%	27,598%	72,402%
1976	25,056%	74,944%	25,064%	74,936%
1977	28,934%	71,066%	21,532%	78,468%
1978	34,599%	65,401%	28,273%	71,727%
1979	33,264%	66,736%	26,730%	73,270%
1980	31,328%	68,672%	33,764%	66,236%
1981	27,070%	72,930%	37,875%	62,125%
1982	31,834%	68,166%	30,470%	69,530%
1983	32,295%	67,705%	28,891%	71,109%
1984	37,881%	62,119%	32,047%	67,953%
1985	35,480%	64,520%	26,229%	73,771%
1986	27,981%	72,019%	19,707%	80,293%
1987	26,907%	73,093%	25,578%	74,422%
1988	21,683%	78,317%	24,839%	75,161%
1989	22,156%	77,844%	35,487%	64,513%
1990	22,656%	77,344%	28,935%	71,065%
1991	21,250%	78,750%	17,679%	82,321%
1992	21,369%	78,631%	25,176%	74,824%
1993	21,200%	78,800%	30,100%	69,900%
1994	16,100%	83,900%	28,800%	71,200%
1995	17,200%	82,800%	27,200%	72,800%
1996	19,800%	80,200%	30,700%	69,300%
1997	23,800%	76,200%	31,900%	68,100%
1998	32,900%	67,100%	32,500%	67,500%
1999	29,500%	70,500%	31,700%	68,300%
2000	28,100%	71,900%	29,200%	70,800%
2001	25,400%	74,600%	29,900%	70,100%
2002	26,100%	73,900%	27,000%	73,000%
Promedio	26,633%	73,367%	28,388%	71,612%
Mediana	26,504%	73,496%	28,845%	71,155%

Fuente: INEI.



Tabla 12

Parámetros fiscales

Año	T	L igv	L m us	L m rw
1993	0,12400781	0,85667715	0,04314018	0,10018268
1994	0,13166298	0,86871099	0,03781123	0,09347777
1995	0,13617613	0,86930368	0,0355494	0,09514692
1996	0,14062782	0,87977773	0,03690824	0,08331403
1997	0,14181578	0,88885402	0,03545557	0,07569041
1998	0,13946461	0,87469755	0,04072330	0,08457916
1999	0,12688161	0,87055999	0,04103248	0,08840753
2000	0,12289956	0,87172281	0,03745694	0,09082025
2001	0,12511423	0,88166334	0,03538266	0,08295400
2002	0,12118712	0,89658184	0,02792290	0,07549526
Promedio	0,13098376	0,87585491	0,03713829	0,08700680
Mediana	0,12927230	0,87593775	0,03729873	0,08676352

Fuente: INEI.

Para estimar la participación de los aranceles de las importaciones de los Estados Unidos en el total de derechos arancelarios, se multiplicó la participación de los Estados Unidos en las importaciones por el total recaudado para cada año. Las otras razones fueron derivadas directamente a partir de la data oficial. Los valores asignados corresponden a las medianas.

Elasticidad ingreso del gasto privado

En la tabla 13 se resume, para el período 1994-2002, las tasas de crecimiento de la demanda privada y del ingreso disponible.

Para estimar el valor de la elasticidad ingreso se tomó el valor de la mediana y se multiplicó por dos tercios. Para obtener el valor final, se ajustó esta multiplicación asumiendo que el peso de la demanda agregada sensible a variaciones en el ingreso constituye dos tercios del gasto total. Con ello, se obtuvo un valor final de aproximadamente 0,6, que es el usado en la simulación.

**Tabla 13****Elasticidad ingreso del gasto privado**

Año	Ge	Gyd	Ge/Gyd
1994	0,13550752	0,11186071	1,21139512
1995	0,11472253	0,07713836	1,48723056
1996	0,01052331	0,0194682	0,54053827
1997	0,06708294	0,06479086	1,0353765
1998	-0,01257406	-0,00378084	3,32573225
1999	-0,03807998	0,02353371	-1,61810327
2000	0,02051516	0,03239401	0,63330082
2001	-0,00536399	5,9495E-06	-901,582029
2002	0,04238861	0,05184456	0,81760954
Mediana		0,81760954	
Parámetro		0,54507303	

Fuente: INEI.

Parámetros del comercio exterior

Para determinar el valor de la elasticidad ingreso de las importaciones, se asume que este parámetro tiene el mismo valor tanto para los Estados Unidos como para el resto del mundo. En la tabla 14 se computa los valores de crecimiento del ingreso y de las importaciones para el período 1991-2002, y luego se calcula el ratio de ambos. Para asignar el valor al parámetro se tomó el promedio ponderado entre la mediana y el ratio entre las desviaciones estándar.

Para asignar valores a las elasticidades ingreso de las exportaciones peruanas con respecto a variaciones en el PBI de las distintas regiones, se ha asumido, debido a la ausencia de estudios empíricos, que el valor es el mismo para todas las regiones, e igual a uno. Este valor arbitrario no afectará los resultados de la simulación, ya que no se presentará simulaciones del efecto de una expansión mundial sobre la economía peruana.



Tabla 14
Elasticidad ingreso de las importaciones

Año	G y	G m	Elasticidad ingreso M
1992	-0,00429689	0,08464125	-19,6982601
1993	0,04654951	0,03721950	0,7995680
1994	0,12063798	0,23615653	1,9575637
1995	0,08234938	0,23959837	2,9095346
1996	0,02463500	0,00132911	0,0539520
1997	0,06617418	0,11478720	1,7346222
1998	-0,00651680	0,02296262	-3,5236060
1999	0,00901730	-0,16451609	-18,2444896
2000	0,02784366	0,03653181	1,3120335
2001	0,00253414	0,02598666	10,2546372
2002	0,04736589	0,02331268	0,4921829
Desvío estándar	0,03987557	0,11211122	2,8115268
Mediana			0,7995680
Parámetro			1,8055474

La tabla 15 presenta los valores de las elasticidades de sustitución entre producción doméstica y producción importada, para distintos productos.

Tabla 15

Productos	Elasticidad de sustitución
Arroz	2,2
Trigo	2,2
Otros cereales	2,2
Otros productos agrícolas	2,2
Lana	2,2
Otros ganadería	2,8
Forestales	2,8
Pesqueros	2,8
Carbón	2,8
Aceites	2,8

(continúa)



(continuación)

Productos	Elasticidad de sustitución
Gas	2,8
Otros minerales	2,8
Arroz procesado	2,2
Productos cárnicos	2,2
Productos lácteos	2,2
Otros productos alimenticios	2,2
Bebidas y tabaco	3,1
Textiles	2,2
Prendas de vestir	4,4
Cuero y otros	4,4
Madera	2,8
Papel y otros	1,8
Petróleo y derivados del carbón	1,9
Productos químicos, goma y plásticos	1,9
Minerales no metálicos	2,8
Metales ferrosos primarios	2,8
Metales no ferrosos	2,8
Productos de metal elaborados	2,8
Equipos de transporte	5,2
Maquinaria y equipo	2,8
Otras manufacturas	2,8
Electricidad, agua y gas	2,8
Construcción	1,9
Intercambio y transporte	1,9
Otros servicios (privados)	1,9
Otros servicios (públicos)	1,9
Renta de propiedades	1,9
Promedio	2,6
Mediana	2,8

Fuente: Hertel 1997: 125.

Para calcular el valor de este parámetro para el modelo, se tomó la mediana de estos parámetros. A partir de este valor, se puede computar el valor de la elasticidad precio de las importaciones. La fórmula que computa la elasticidad precio es la siguiente:

$$\mu_P^{US} = \mu_P^W = (1 - \chi) \sigma$$

Donde σ representa el valor de la elasticidad de sustitución. El parámetro χ fue calculado como la participación de las importaciones en la demanda agregada, mediante la siguiente fórmula:

$$\chi = \frac{\theta_M}{\theta_E + \theta_G}$$

El valor encontrado para el parámetro χ fue de 0,1818, con lo cual se obtuvo un valor de 2,29 para la elasticidad precio. La elasticidad precio cruzada de las importaciones se asume como nula.

5.2 Simulación de los efectos del TLC

Para realizar la simulación se utilizó los valores de los parámetros resumidos en la tabla 16. La simulación consiste en evaluar el efecto agregado de una reducción arancelaria de 4% por parte de los Estados Unidos y de 15% por parte del Perú. Se asumió también que los precios domésticos, los tipos de cambio, los precios internacionales, los aranceles del resto del mundo y el ingreso mundial no se alteran por estos cambios de política.

Tabla 16

Parámetro	Valor
Participación del gasto agregado privado en el ingreso	0,94094605
Participación del gasto público en el ingreso	0,09295909
Participación de las exportaciones en el ingreso	0,13720327
Participación de las importaciones en el ingreso	0,1711084
Participación de las exportaciones hacia Estados Unidos en el total de exportaciones	0,26503589
Participación de las exportaciones hacia el resto del mundo en el total de exportaciones	0,73496411

(continúa)



(continuación)

Parámetro	Valor
Participación de las importaciones hacia los Estados Unidos en el total de importaciones	0,28845261
Participación de las importaciones hacia el resto del mundo en el total de importaciones	0,71154739
Elasticidad del ingreso de los Estados Unidos con respecto a las exportaciones de los Estados Unidos	1
Elasticidad del ingreso del resto del mundo con respecto a las exportaciones del resto del mundo	1
Elasticidad precio de los Estados Unidos con respecto a las exportaciones hacia los Estados Unidos	0.75
Elasticidad precio del resto del mundo con respecto a las exportaciones hacia resto del mundo	0.75
Elasticidad ingreso con respecto a las importaciones provenientes de los Estados Unidos	1,8055474
Elasticidad ingreso con respecto a las importaciones provenientes del resto del mundo	1,8055474
Elasticidad precio con respecto a las importaciones provenientes de los Estados Unidos	2,29082784
Elasticidad precio con respecto a las importaciones provenientes del resto del mundo	2,29082784
Elasticidad precio cruzada de las importaciones provenientes de los Estados Unidos con respecto a las importaciones provenientes del resto del mundo	0
Elasticidad precio cruzada de las importaciones provenientes del resto del mundo con respecto a las importaciones provenientes de los Estados Unidos	0
Elasticidad del gasto con respecto al ingreso disponible	0,54507303
Participación de los impuestos con respecto al ingreso	0,1292723
Participación del IGv sobre el total de impuestos	0,87593775
Participación del arancel a las importaciones provenientes de los Estados Unidos sobre el total de impuestos	0,03729873
Participación del arancel a las importaciones provenientes del resto del mundo sobre el total de impuestos	0,08676352
Fracción del gasto público financiada por impuestos	0,87188132



En la tabla 17 se presenta los resultados obtenidos. El producto bruto interno disminuye en 2,24%; las exportaciones totales aumentan en 0,795%, y las importaciones se incrementan en 8,74%.

Tabla 17

Variables endógenas	Efecto
Demanda privada	
Absorción privada	-0,01354548
Gasto publico	-0,02396059
Exportaciones	0,00795108
Exportaciones de los Estados Unidos	0,03
Exportaciones del resto del mundo	0
Importaciones	0,08743545
Importaciones de los Estados Unidos	0,30311894
Importaciones del resto del mundo	0
PBI	-0,02243377
Impuestos	-0,00615385
Ingreso disponible	-0,02485076



6. Conclusiones

Las simulaciones realizadas mediante el modelo de equilibrio general agregado presentado arrojan los siguientes resultados:

- a) Mientras que las exportaciones crecen 0,8%, las importaciones aumentan 8,7%. Estas diferencias se explican por dos factores. En primer lugar, las diferencias entre las elasticidades precio. Se espera en el corto plazo una elasticidad de las exportaciones menor a la de las importaciones. Sin embargo, cabe recordar que al ser el modelo agregado se considera el total de exportaciones, sin hacer distingo entre tradicionales y no tradicionales. En segundo lugar hay que tener en cuenta que la reducción de aranceles en los Estados Unidos para nuestras exportaciones es menor que la reducción de aranceles en el Perú para las exportaciones de los Estados Unidos, lo cual responde a la estructura arancelaria de ambos países. Los efectos de ambos factores se refuerzan por lo cual se obtiene una respuesta mayor en las importaciones en comparación con las exportaciones peruanas.
- b) Asimismo, se obtiene una reducción de la recaudación fiscal, proveniente principalmente de la reducción arancelaria.
- c) Los efectos diferenciados sobre los componentes de la balanza comercial inciden en una caída en el Producto Bruto Interno en el corto plazo. De igual manera, la reducción de la recaudación fiscal implica una caída en el gasto público si se considera la restricción fiscal de mantener un déficit fiscal dado como porcentaje del PBI, lo cual refuerza la caída del nivel de actividad económica.



- d) Estos resultados suponen que el ajuste de los aranceles se realiza de una sola vez, por lo que de producirse una reducción gradual de los aranceles, los efectos se extenderían durante el período de desgravación. Desde este punto de vista hay que considerar los resultados obtenidos solo como efectos potenciales totales.
- e) Se debe tener en cuenta que las elasticidades de las exportaciones pueden tomar valores mayores en el mediano plazo. Esto es así no solo debido a que se puede esperar un mayor grado de respuesta para las exportaciones existentes, sino a que pueden aparecer nuevas exportaciones, particularmente las no tradicionales. En este sentido, medidas económicas que propicien un aumento de la competitividad en la economía favorecerán la aparición de nuevas exportaciones y la defensa de la producción para el mercado interno. Este es el caso, por ejemplo, de medidas que tiendan a mejorar las condiciones de oferta de los servicios de infraestructura y la reducción o eliminación de impuestos ineficientes, entre muchas otras medidas.
- f) Los resultados no consideran la posibilidad de desviación de comercio, al haberse asumido elasticidades cruzadas nulas de las importaciones de los Estados Unidos y el resto del mundo. En la medida que existan sectores con elasticidades diferentes de cero, entonces se producirá desviación de comercio. Sin embargo hay que remarcar que, en este caso, el aumento de las importaciones totales sería menor al obtenido, pues el efecto se amortiguaría por los casos de cambios en el origen de las importaciones del Perú.
- g) Los resultados obtenidos pueden también amortiguarse al diferenciarse entre sectores primarios y no primarios, pues en el caso de los primeros las elasticidades serían menores.
- h) El modelo presentado debe ser considerado solo como un elemento dentro del análisis global de los efectos de un eventual TLC con los Estados Unidos. Además de las limitaciones derivadas de las omisiones señaladas, hay que tener en cuenta que no se considera los efectos dinámicos. En particular, no se ha incluido el aumento de la inversión que se generaría al tener un mayor acceso al mercado de los Estados Unidos y al contarse con una mayor estabilidad en las reglas de juego y en las políticas económicas, particularmente las que estén establecidas en el tratado.



6. Bibliografía

Brown, D. y R. Stern (1989a). "Computable General Equilibrium Estimates of the Gains from US- Canadian Trade Liberalization". En: Greenaway, D. T. Hyclak y R.J. Thornton, eds. *Economic Aspects of Regional Trading Arrangements*. Londres: Harvester Wheatsheaf, pp. 69-108.

Brown, D. y R. Stern (1989b). "US-Canada Bilateral Tariff Elimination: The Role of Product Differentiation and Market Structure". En: Feenstra, R. ed. *Trade Policies for International Competitiveness*. Chicago: University of Chicago Press.

Brown, D., A. Deardorff y R. Stern (1992). "A North America Free Trade Agreement: Analytical Issues and a Computational Assessment". En: *The World Economy*, Vol. 15, pp. 15-29.

Brown, D., A. Deardorff, y R. Stern (1998). "Computational Analysis of the Accession of Chile to the NAFTA and Western Hemisphere Integration". Discussion Paper No. 432, School of Public Policy, University of Michigan.

Chadha, R., D. Brown, A. Deardorff, y R. Stern (2000). "Computational Analysis of the Impact on India of the Uruguay Round and the Forthcoming WTO Trade Negotiations". Version en línea, marzo.

Francois, J. y K. Reinert (eds.) (1997). *Applied Methods for Trade Policy Analysis: A Handbook*. Cambridge University Press.

Gandolfo, G. (1998). *International Trade Theory and Policy*. University of Rome "La Sapienza", Roma, Springer.



Grinols, E.L. (1984). "A Thorn in the Lion's Paw: Has Britain Paid too much for Common Market Membership?" En: *Journal of International Economics*, Vol. 16, pp. 271-293.

Hertel, T. (1997). *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*. Cambridge University Press.

Robson, P. (1987). *The Economics of International Integration*. Londres: Alen & Unwin Ltd., tercera edición.

Winters, L.A. (1989). "Britain in Europe: A Survey of Quantitative Trade Studies". En: *The European Internal Market: Trade and Competition*. Oxford: Oxford University Press.



Documento de Trabajo

- 1 Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *Lineamientos para un programa de estabilización de ajuste drástico*, Lima: CIUP-Consortio de Investigación Económica, 1992, 34 pp.
- 2 Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *El programa económico de agosto de 1990: evaluación del primer año*, Lima: CIUP-Consortio de Investigación Económica, 1992, 42 pp.
- 3 Portocarrero S., Felipe, *Religión, familia, riqueza y muerte en la élite económica. Perú 1900-1950*, Lima: CIUP-Consortio de Investigación Económica, 1992, 88 pp.
- 4 Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *Los problemas del orden y la velocidad de la liberalización de los mercados*, Lima: CIUP-Consortio de Investigación Económica, 1992, 60 pp.
- 5 Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *De la desinflación a la hiperestanflación. Perú 1985-1990*, Lima: CIUP-Consortio de Investigación Económica, 1992, 71 pp.
- 6 Portocarrero S., Felipe y Luis Torrejón, *Las inversiones en valores nacionales de la élite económica. Perú: 1916-1932*, Lima: CIUP-Consortio de Investigación Económica, 1992, 57 pp.
- 7 Arias Quincot, César, *La Perestroika y el fin de la Unión Soviética*, Lima: CIUP, 1992, 111 pp.
- 8 Schwalb, María Matilde, *Relaciones de negociación entre las empresas multinacionales y los gobiernos anfitriones: el caso peruano*, Lima: CIUP, 1993, 58 pp.
- 9 Revilla, Julio, *Frenesí de préstamos y cese de pagos de la deuda externa: el caso del Perú en el siglo XIX*, Lima: CIUP, 1993, 126 pp.
- 10 Morón, Eduardo, *La experiencia de banca libre en el Perú: 1860-1879*. Lima: CIUP, 1993, 48 pp.



- 11 Cayo, Percy, *Las primeras relaciones internacionales Perú-Ecuador*, Lima: CIUP, 1993, 72 pp.
- 12 Urrunaga, Roberto y Alberto Huarote, *Opciones, futuros y su implementación en la Bolsa de Valores de Lima*, Lima: CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1993, 86 pp.
- 13 Sardón, José Luis, *Estado, política y gobierno*, Lima: CIUP, 1994, 128 pp.
- 14 Gómez, Rosario, *La comercialización del mango fresco en el mercado norteamericano*, Lima: CIUP, 1994, 118 pp.
- 15 Malarín, Héctor y Paul Remy, *La contaminación de aguas superficiales en el Perú: una aproximación económico-jurídica*, Lima: CIUP, 1994, 88 pp.
- 16 Malarín, Héctor y Elsa Galarza, *Lineamientos para el manejo eficiente de los recursos en el sector pesquero industrial peruano*, Lima: CIUP, 1994, 92 pp.
- 17 Yamada, Gustavo, *Estrategias de desarrollo, asistencia financiera oficial e inversión privada directa: la experiencia japonesa*, Lima: CIUP, 1994, 118 pp.
- 18 Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *El programa de estabilización peruano: evaluación del período 1991-1993*, Lima: CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1994, 44 pp.
- 19 Portocarrero S., Felipe y María Elena Romero, *Política social en el Perú 1990-1994: una agenda para la investigación*, Lima: CIUP-SASE-CIID, 1994, 136 pp.
- 20 Schuldt, Jürgen, *La enfermedad holandesa y otros virus de la economía peruana*, Lima: CIUP, 1994, 84 pp.
- 21 Gómez, Rosario y Erick Hurtado, *Relaciones contractuales en la agroexportación: el caso del mango fresco*, Lima: CIUP, 1995, 100 pp.
- 22 Seminario, Bruno, *Reformas estructurales y política de estabilización*, Lima: CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1995, 153 pp.
- 23 L. Dóriga, Enrique, *Cuba 1995: vivencias personales*, Lima: CIUP, 1996, 94 pp.
- 24 Parodi, Carlos, *Financiamiento universitario: teoría y propuesta de reforma para el Perú*, Lima: CIUP, 1996, 138 pp.
- 25 Araoz, Mercedes y Roberto Urrunaga, *Finanzas municipales: ineficiencias y excesiva dependencia del gobierno central*, Lima: CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1996, 217 pp.



- 26 Yamada, Gustavo y José Luis Ruiz, *Pobreza y reformas estructurales. Perú 1991-1994*, Lima: CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1996, 116 pp.
- 27 Gómez Rosario; Roberto Urrunaga y Roberto Bel, *Evaluación de la estructura tributaria nacional: 1990-1994*, Lima: CIUP, 1997, 140 pp.
- 28 Rivas-Llosa, Roddy, *Los bonos Brady*, Lima: Universidad del Pacífico, 1997, 158 pp.
- 29 Galarza, Elsa (ed.), *Informe anual de la economía peruana: 1996*, Lima: CIUP, 1997, 116 pp.
- 30 Cortez, Rafael y César Calvo, *Nutrición infantil en el Perú: un análisis empírico basado en la Encuesta Nacional de Niveles de Vida 1994*, Lima: CIUP, 1997, 80 pp.
- 31 Yamada, Gustavo y Miguel Jaramillo, *Información en el mercado laboral: teoría y políticas*, Lima: CIUP, 1998, 104 pp.
- 32 Seminario, Bruno y Arlette Beltrán, *Crecimiento económico en el Perú 1896-1995: nuevas evidencias estadísticas*, Lima: CIUP, 1998, 330 pp.
- 33 Cortez, Rafael, *Equidad y calidad de los servicios de salud: el caso de los CLAS*, Lima: CIUP, 1998, 98 pp.
- 34 Cortez, Rafael, *Programas de bienestar e ingresos en los hogares de las madres trabajadoras*, Lima: CIUP, 1999, 78 pp.
- 35 Zegarra, Luis Felipe, *Causas y consecuencias económicas de la corrupción. Un análisis teórico y empírico*, Lima: CIUP, 1999, 71 pp.
- 36 Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *Efectos de la crisis financiera internacional en la economía peruana 1997-1998: lecciones e implicancias de política económica*, Lima: CIUP-CIES, 2001, 74 pp.
- 37 Bonifaz, José Luis; Roberto Urrunaga y Jessica Vásquez, *Financiamiento de la infraestructura en el Perú: concesión de carreteras*, Lima: CIUP, 2001, 155 pp.
- 38 Cortez, Rafael, *El gasto social y sus efectos en la nutrición infantil*, Lima: CIUP, 2001, 92 pp.
- 39 Cáceres, Rubén, *Caminos al desarrollo: el modelo de integración transversal*, Lima: CIUP, 2001, 164 pp.
- 40 Espejo, Ricardo, *Teología en la universidad: ¿rezagos arqueológicos? Una propuesta desde la experiencia de la Universidad del Pacífico*, Lima: CIUP, 2001, 162 pp.
- 41 Cortez, Rafael y Gastón Yalonetzky, *Fecundidad y estado marital en el Perú. ¿Influencia sobre la calidad de vida del niño?*, Lima: CIUP, 2002, 106 pp.



- 42 Caravedo, Baltazar, *Cambio de sentido: una perspectiva para el desarrollo sostenible*, Lima: CIUP, 2002, 118 pp.
- 43 Zegarra, Luis Felipe, *La economía de la corrupción: hacia una comprensión de las causas de la corrupción y las estrategias para combatirla*, Lima: CIUP, 2002, 108 pp.
- 44 Araoz, Mercedes y Sandra van Ginhoven, *Preparación de los países andinos para integrar las redes de tecnologías de la información: el caso del Perú*, Lima: CIUP, 2002, 112 pp.
- 45 Araoz, Mercedes; Carlos Casas y Silvia Noriega, *Atracción de la inversión extranjera directa en el Perú*, Lima: CIUP, 2002, 108 pp.
- 46 Araoz, Mercedes; Carlos Carrillo y Sandra van Ginhoven, *Indicadores de competitividad para los países andinos: el caso del Perú*, Lima: CIUP, 2002, 105 pp.
- 47 Galarza, Elsa; Rosario Gómez y Luis Ángel Gonzales, *Ruta hacia el desarrollo sostenible del Perú*, Lima: CIUP, 2002, 108 pp.
- 48 Bonifaz, José Luis; Roberto Urrunaga y Jennifer Wakeham, *Financiamiento privado e impuestos: el caso de las redes viales en el Perú*, Lima: CIUP, 2002, 95 pp.
- 49 Morón, Eduardo; Carlos Casas y Eliana Carranza, *Indicadores líderes para la economía peruana*, Lima: CIUP, 2002, 68 pp.
- 50 Tarazona, Silvia y Elena Maisch, *El tránsito de la pérdida del empleo a la empleabilidad*, Lima: CIUP, 2002, 66 pp.
- 51 Naranjo, Martín; Emilio Osambela y Melissa Zumaeta, *Provisiones bancarias dinámicas: evaluación de su viabilidad para el caso peruano*, Lima: CIUP, 2002, 60 pp.
- 52 Vásquez, Enrique y Gerardo Injoque, *Competitividad con rostro humano: el caso del ecoturismo en Loreto*, Lima: CIUP, 2003, 94 pp.
- 53 Galarza, Elsa; Rosario Gómez y Luis Angel Gonzales, *Implementación de tecnologías limpias en el Perú: el uso de GLP en taxis*, Lima: CIUP, 2003, 106 pp.
- 54 Morón, Eduardo; Claudia Gonzales del Valle y Tamiko Hasegawa, *Transparencia presupuestaria en el Perú y América Latina: el divorcio entre lo formal y lo percibido*, Lima: CIUP, 2003, 80 pp.
- 55 Tong, Jesús, *Evaluación de inversiones en mercados emergentes*, Lima: CIUP, 2003, 78 pp.
- 56 Tong, Jesús y Enrique Díaz, *Titulización de activos en el Perú*, Lima: CIUP, 2003, 138 pp.



- 57 Morón, Eduardo y Rudy Loo-Kung, *Sistema de alerta temprana de fragilidad financiera*, Lima: CIUP, 2003, 76 pp.
- 58 Schwalb, María Matilde y Emilio García, *Evolución del compromiso social de las empresas: historia y enfoques*, Lima: CIUP, 2003, 100 pp.
- 59 Pairazamán, Roberto, *El crédito de consumo en el Perú*, Lima: CIUP, 2003, 58 pp.
- 60 Alvarado, Betty; Brenda Rivera, Janet Porras y Allan Vigil, *Transferencias intergubernamentales en las finanzas municipales del Perú*, Lima: CIUP, CIES, USAID, 2003, 154 pp.
- 61 Cortez, Rafael, *Hábitos de vida, salud y productividad: una visión de responsabilidad social corporativa en las empresas peruanas*, Lima: CIUP, USAID, Perú 2021, 2003, 106 pp.
- 62 Mateu, Pedro y Jean Vilca, *Modelo de medición de impacto sobre el bienestar objetivo y subjetivo. Un análisis de caso del Proyecto de Reducción y Alivio a la Pobreza (PRA)*, Lima: CIUP, USAID, 2004, 98 pp.
- 63 Yamada, Gustavo, *Economía laboral en el Perú: avances recientes y agenda pendiente*, Lima: CIUP, 2004, 92 pp.
- 64 Schwalb, María Matilde y Emilio García, *Beneficios de la responsabilidad social empresarial y las inversiones socialmente responsables*, Lima: CIUP, 2004, 70 pp.