



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO  
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS  
HACIA EL MERCADO CHILENO EN EL MARCO DEL  
ACUERDO DE COMPLEMENTACION ECONOMICA BOLIVIANO  
CHILENO

HUMBERTO CHUQUIMIA VARGAS

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2007

La presente tesis titulada: **COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS HACIA EL MERCADO CHILENO EN EL MARCO DEL ACUERDO DE COMPLEMENTACION ECONOMICA BOLIVIANO - CHILENO**, realizada por el alumno: Humberto Chuquimia Vargas, bajo la dirección del consejo particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS  
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

**ECONOMÍA**

**CONSEJO PARTICULAR:**

Consejero y director: \_\_\_\_\_

Dr. Jaime Arturo Matus Gardea

Asesor: \_\_\_\_\_

Dr. Ramón Valdivia Alcalá

Asesor: \_\_\_\_\_

Dr. Miguel Omaña Silvestre

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Organización de Estados Americanos (OEA) por su política de apoyo y respaldo a estudiantes de las Américas para estudios de postgrado. Sin la ayuda de la OEA me habría sido imposible estudiar la maestría.

Al Programa Académico y Profesional para las Américas (LASPAU) por ser una excelente agencia ejecutora de las becas de la OEA. Especialmente a Mary Helen Jhoson, Grisela Caicedo, Juliana Vanegas y Edwin Lotero por su atención permanente durante el proceso de admisión y mis estudios de maestría.

A la Dirección de Administración de Personal del Ministerio de Hacienda de la República de Bolivia, por su transparencia en la selección de postulantes a las becas de la OEA.

Al Colegio de Postgraduados (COLPOS) por la admisión académica y la oportunidad de realizar mis estudios de maestría.

A los integrantes de mi consejo particular:

Al Dr. Jaime Matus por su paciencia, el tiempo dedicado, las enseñanzas impartidas y las aportaciones valiosas al presente trabajo que permitieron enfocar mejor la investigación.

Al Dr. Ramón Valdivia por su amable atención y por los comentarios acertados a la presente tesis.

Al Dr. Miguel Omaña por las aportaciones que permitieron organizar mejor los datos y por los consejos proporcionados durante mi estancia en el COLPOS.

Al Dr. Miguel Ángel Martínez Damián por su disposición de orientación y consejos oportunos proporcionados durante la investigación y la elaboración de la tesis.

## **DEDICATORIA**

A mi esposa Rilda Renet Centellas Machicado y a mis hijos: Rebequita y Alvarito por proporcionarme tiempo y permiso para estudiar la maestría, con quienes estoy en deuda.

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
<b>I. ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
1.1. Problemática y justificación	1
1.2. Objetivos e hipótesis	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.1.1. Objetivos específicos	4
1.2.2. Hipótesis	4
<b>II. EL COMERCIO EXTERIOR BOLIVIANO</b>	<b>5</b>
2.1. El intercambio comercial de Bolivia con el resto del mundo	5
2.2. El intercambio comercial de Bolivia con Chile	9
<b>III. MARCO TEORICO</b>	<b>12</b>
3.1. La economía abierta	12
3.2. Criterios para la aplicación del modelo de una gran economía abierta a la economía boliviana	20
3.3. Un modelo a corto plazo de una economía grande y abierta	21
3.4. La función de exportación	26
3.5. Producto Interno Bruto	28
3.6. Tipo de cambio real	28
3.6.1. El sistema de tipo de cambio flexible y fijo	31
3.6.2. Paridad del poder adquisitivo	31
3.6.3. Índice de Precios al Consumidor	32
3.7. Grado de apertura comercial chilena	33
3.8. Formación de capital fijo	35
3.9. Gasto del gobierno	35
3.10. La tasa de interés real y el tipo de cambio real	36
3.11. La oferta monetaria (M1)	43

<b>IV. METODOLOGIA</b>	<b>45</b>
4.1. Información de series temporales	45
4.2. Tratamiento estadístico de las series	45
4.3. Relaciones funcionales	46
4.3.1. Relación funcional de las exportaciones bolivianas a Chile	46
4.3.2. Relación funcional del Producto Interno Bruto chileno	49
4.3.3. Relación funcional del tipo de cambio real boliviano chileno	50
4.4. El modelo econométrico	51
4.4.1. Forma estructural del modelo econométrico	54
4.4.2. Supuestos del modelo	55
4.4.3. El método de estimación	57
4.4.4. Identificación del modelo	59
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>62</b>
5.1. Resultados estadísticos	62
5.2. Resultados económicos	64
5.3. Datos observados y estimados de las ecuaciones del modelo	71
5.3.1. Valor de las exportaciones de Bolivia a Chile	71
5.3.2. Producto Interno Bruto de Chile	71
5.3.3. Tipo de cambio real boliviano chileno	72
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
6.1. Conclusiones	74
6.2. Recomendaciones	75
<b>VII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b>	<b>76</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>80</b>

## INDICE DE CUADROS

5.1.1.	Forma estructural: coeficientes estimados	63
5.2.2.	Forma reducida: elasticidades estimadas	65
A-1.	Información utilizada en la formulación del modelo	85
C-1.	Valor de las exportaciones de Bolivia a Chile, datos observados y estimados (Millones de bolivianos de 1990)	95
C-2.	Producto Interno Bruto de Chile, datos observados y estimados (Millones de pesos chilenos de 1990)	96
C-3.	Tipo de cambio real boliviano chileno, datos observados y estimados base 1990	97
D-1.	Coefficientes estimados de la forma reducida	99
E-1.	Valores medios utilizados en el cálculo de elasticidades	101
G-1.	El comercio exterior boliviano (Miles de dólares americanos corrientes)	106
G-2.	Exportaciones de Bolivia a Chile e importaciones de Bolivia desde Chile (Millones de bolivianos de 1990)	107

## INDICE DE FIGURAS

2.1. Bolivia: El comercio exterior boliviano de 1995 a 2005 (Miles de dólares americanos corrientes)	9
2.2. Valor de las exportaciones e importaciones de Bolivia a Chile (Millones de bolivianos de 1990)	10
3.1. Un modelo a corto plazo de una economía grande y abierta	24
3.2. Mecanismo de transmisión de la política monetaria	40
5.1. Valor de exportaciones de Bolivia a Chile, datos observados y estimados (Millones de bolivianos de 1990)	71
5.2. Producto Interno Bruto de Chile, datos observados y estimados (Millones de pesos chilenos de 1990)	72
5.3. Tipo de cambio real boliviano chileno base 1990, datos observados y estimados	73

## **RESUMEN**

Con el propósito de evaluar la sensibilidad de las exportaciones bolivianas hacia Chile ante cambios en el tipo de cambio real bilateral (boliviano - chileno) y ante cambios en la apertura comercial de Chile, se estimó un modelo de ecuaciones simultáneas compuesto de tres ecuaciones: exportaciones bolivianas hacia Chile, tipo de cambio real boliviano chileno; y producto interno bruto chileno. Los resultados muestran que las exportaciones de Bolivia a Chile responden de manera inversa y elástica ante una apreciación del boliviano frente al peso chileno, ceteris paribus, rezagado un periodo posterior a la implementación del Acuerdo de Complementación Económica con Chile. Y responde de manera directa e inelástica ante cambios en la apertura comercial global chilena, en el tiempo  $t$ , antes y después del mencionado acuerdo.

**Palabras clave: modelo de ecuaciones simultáneas, elasticidad, exportaciones, tipo de cambio real, apertura comercial**

## **ABSTRACT**

With the purpose of evaluating the sensitivity of the Bolivian exports to Chile after changes in bilateral (Bolivian - Chilean) real exchange rate and after changes in the commercial opening of Chile, a simultaneous equation model was estimated. It included three equations: Bolivian exports to Chile, Bolivian - Chilean real exchange rate and, Chilean Gross Domestic Product. The results show that exports from Bolivia to Chile respond inversely and elastically after an appreciation of the Bolivian in front of the Chilean, *ceteris paribus*, delayed a period after the implementation of the Economic Complementation Agreement with Chile. And the same exports respond directly and inelastically after changes in the Chilean global commercial opening at the time  $t$ , before and after the mentioned agreement.

**Key words:** simultaneous equation model, elasticity, exports, real exchange rate, commercial opening.

## **I. ANTECEDENTES**

Bolivia negoció con Chile el Acuerdo de Complementación Económica número 22 (ACE 22) el 6 de abril de 1993 ante la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) de conformidad a lo establecido en el Tratado de Montevideo de 1980 y la Resolución número 2 del Consejo de Ministros del Acuerdo Latinoamericano de Libre Comercio (ALALC); que entró en vigencia administrativa en Bolivia a través del Decreto Supremo 23538 del 30 de junio del mismo año.

Tomando en cuenta las políticas económicas y los objetivos comerciales coincidentes entre ambos países y dada su vinculación geoeconómica el ACE 22 perseguía sentar las bases para una creciente y progresiva integración y cooperación económica efectiva en aquellas áreas que sean de interés para ambos países, además de crear condiciones para el avance armónico y equilibrado en el comercio bilateral de bienes y servicios entre los países signatarios. El ACE 22 también pretendía el fomentar y estimular actividades productivas localizadas en sus territorios y facilitar las inversiones de cada país signatario en el territorio del otro país.

### **1.1 Problemática y justificación**

Según el periódico La Razón (2005) cuando se puso en vigor el ACE 22 se esperaba que Bolivia mejorara sustancialmente su balanza de comercio con Chile, sin embargo, lejos de desaparecer el saldo comercial negativo, este se ha incrementado considerablemente, lo que provocó en Bolivia un déficit acumulado de 2,000 millones de dólares americanos hasta mayo de 2005, equivalente a un año de exportaciones

totales bolivianas. Esto se debe por una parte a las restricciones institucionales a las importaciones y grados insuficientes de liberalización que proporciona el ACE vigente actualmente, al respecto la Radio Cooperativa de Chile (2006) señala que en ocasión de la XVIII reunión del ACE en Santiago, la Viceministra de Relaciones Económicas Internacionales de Bolivia le indicó a la Presidenta de Chile que para fortalecer el intercambio comercial entre ambos países no bastaba con tener un arancel bajo o cero. Además señaló que existían muchas trabas comerciales en Chile para los productos agropecuarios y manufacturados de Bolivia que dificultaban un acceso real al mercado chileno, como ejemplos citó a las medidas sanitarias, reglas de origen y de aduana, y del transporte de mercaderías.

Por otra parte el saldo comercial negativo para Bolivia también se debe a los bajos niveles de competitividad externa de las exportaciones bolivianas a Chile, que no permite un adecuado aprovechamiento de las oportunidades que se generó con el ACE 22, al respecto la Cámara Nacional boliviano chileno de Comercio (2000) señala que del 1998 a 1999 la torta de soya fue desplazada del mercado chileno por la oferta proveniente desde Argentina y Brasil.

De acuerdo con el periódico La Razón (2005) el contrabando desde Chile hacia Bolivia alcanzó un valor aproximado de 300 millones de dólares anuales, cifra que profundiza el déficit comercial para Bolivia, que sumados a los 150 millones del comercio formal anual, muestra que Chile le vende a Bolivia un total de 450 millones de dólares anuales, mientras que las compras de Chile a Bolivia son sólo de 50 millones.

En los primeros cinco meses de 2005 Bolivia exportó a Chile productos por un valor de 16 millones de dólares e hizo importaciones desde Chile por 53 millones de dólares, lo que provocó un saldo comercial en contra de 37 millones. La cifra de ese saldo acumulado hasta mayo representa 16 millones más que lo reportado en el mismo período del 2004. Entre el mercado negro y las transacciones legales, la balanza comercial de Bolivia tiene un saldo negativo de 400 millones de dólares americanos (Ibid).

Dada la situación de la balanza comercial deficitaria para Bolivia en su comercio con Chile es importante precisar si los alcances del ACE 22 en términos de liberación arancelaria para productos contemplados en el acuerdo son insuficientes o existen determinantes macroeconómicas internas de Bolivia y de Chile que favorecen o limitan la competitividad de las exportaciones bolivianas hacia Chile.

En esta tesis se analizan principalmente los efectos de la apertura comercial chilena y de algunas variables macroeconómicas internas de Bolivia y de Chile en la competitividad de las exportaciones bolivianas a Chile.

## **1.2. Objetivos e hipótesis**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto del comportamiento del tipo de cambio real bilateral (boliviano-chileno) sobre la competitividad de las exportaciones de Bolivia a Chile, así como también el impacto de la evolución de la apertura comercial chilena sobre las exportaciones bolivianas hacia Chile, antes y después del Acuerdo de Complementación Económica (ACE 22).

#### **1.2.1.1. Objetivos específicos**

Estudiar el efecto de la evolución del tipo de cambio real bilateral (boliviano - chileno) sobre la competitividad de las exportaciones bolivianas hacia Chile.

Analizar la sensibilidad de las exportaciones de Bolivia a Chile ante cambios en la apertura comercial de Chile antes y después de la implementación del ACE 22 con Chile.

#### **1.2.2. Hipótesis**

La evolución del tipo de cambio real bilateral (boliviano - chileno), ejerce una influencia positiva sobre la competitividad de las exportaciones de Bolivia a Chile.

El crecimiento de la apertura comercial chilena contribuye al incremento del valor de las exportaciones de Bolivia a Chile en el periodo posterior a la implementación del ACE 22.

## II. EL COMERCIO EXTERIOR BOLIVIANO

### 2.1. El intercambio comercial de Bolivia con el resto del mundo

Según Antelo (2000) las economías con reducido mercado interno pueden lograr mayores beneficios si se orientan al exterior ya que aprovecharían las ventajas del comercio. En ese sentido a mediados de la década de los ochentas las reformas estructurales llevadas a cabo por Bolivia buscaron promover el crecimiento económico a través de la orientación de la economía hacia afuera. El primer paso para iniciar el cambio fue la promulgación de la Nueva Política Económica (NPE), con el Decreto Supremo 21060 de agosto de 1985, cuyos objetivos de corto plazo fueron estabilizar los precios domésticos de los bienes transables y a mediano plazo elevar la competitividad del sector exportador de la economía, promoviendo una efectiva apertura e integración de Bolivia al comercio exterior.

*"Por el lado de los acuerdos internacionales, para ampliar los mercados potenciales en el exterior, Bolivia buscó llevar a cabo sus políticas comerciales dentro de las normas del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), participando del acuerdo desde 1989, y posteriormente como miembro de la Organización Mundial de Comercio (OMC). Estas políticas consistieron en la creación de un arancel único y uniforme del 20 por ciento a la importación, la eliminación de las exoneraciones y las barreras para-arancelarias. Además de unificar los tipos de cambios oficial y el del mercado negro.*

*Estas medidas lograron revertir la tendencia decreciente de los flujos comerciales globales desde los inicios de la década del ochenta. En el periodo 1981 a 1985 el coeficiente de comercio global sobre el producto bruto es del 34 por ciento, esto demuestra que Bolivia fue una economía cerrada; dicho coeficiente adquiere una tendencia creciente, así en el periodo de la recuperación económica alcanza al 45 por ciento, la cual indica que Bolivia deja de ser una economía cerrada" (Antelo, 2000).*

Según el mismo autor en el periodo 1993 a 1998 experimenta un aumento significativo del 52 por ciento y el periodo 2000 a 2005 asciende al 55 por ciento, lo que indica una transición a una economía de moderada apertura en relación a periodos anteriores.

El comercio exterior boliviano a través de la historia se ha caracterizado por los altos volúmenes de importaciones frente a la escasa diversificación de exportaciones. La participación en la exportación de los productos del sector minero disminuyeron del 52 al 29 por ciento entre 1992 y 2000 respectivamente. Esto se explica por los aumentos en las exportaciones de los otros productos, especialmente de los productos no tradicionales que pasaron de una participación del 0.1 por ciento para 1992 al 14.1 por ciento a finales de 2000.

El Instituto Nacional de Estadísticas (2005) señala "que en los últimos años las exportaciones anuales superaron los 2 millones de dólares estadounidenses, debido principalmente al entorno externo favorable que se tradujo en mayores volúmenes demandados a mejores precios. En este contexto el crecimiento regional permitió una expansión del valor exportado a la

región. La composición de las exportaciones se ha mantenido concentrada en torno a las materias primas y productos primarios; se continúa exportando minerales y metales, soya y sus derivados, además de otros productos de origen agropecuario de carácter agroindustrial, como azúcar, castaña, café, quinua, entre otros, sin embargo, a pesar de dicha diversificación, existe una mayor concentración en la exportación de gas natural y otros hidrocarburos.

En el año 2005 Brasil resultó el país que concentra la mayor tasa de absorción de la exportación nacional, tanto en valor como volumen (37 y 70 por ciento, respectivamente). Estados Unidos de América tiene una participación del 14 por ciento en valor y 2 por ciento en volumen. Argentina absorbió el 9 por ciento del valor total y el 15 por ciento de volumen, desplazando con ello a Venezuela como el tercer mercado de mayor relevancia en la gestión 2004.

Las exportaciones a Brasil y Argentina estuvieron fundamentalmente constituidas por gas natural y combustibles, reflejando la casi completa incidencia de la exportación de estos productos en el total exportado a estos mercados, a pesar de la vigencia del Acuerdo de Complementación Económica No 36, que libera de aranceles a casi la totalidad del universo de productos potencialmente exportables.

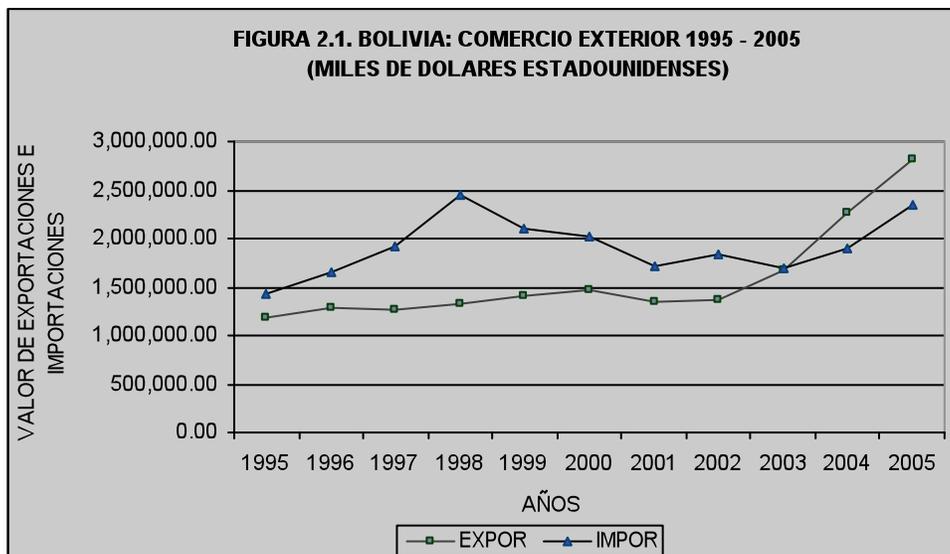
En el caso de las exportaciones a Estados Unidos de América, este país se constituyó como el segundo mercado importante. La canasta exportada estuvo concentrada en petróleo crudo, minerales, metales y artículos de joyería, cuyo valor unitario se vio favorecido por el incremento de sus cotizaciones internacionales. Además se exportó a ese mercado manufacturas de madera, castaña, textiles y prendas

de vestir. Estados Unidos de América resultó el principal demandante de manufacturas bolivianas.

Otros mercados de exportación de América del Sur, como Colombia, Venezuela, Perú, Chile y Ecuador, participaron con el 18 por ciento del valor de las exportaciones en el marco de los Acuerdos Comerciales suscritos por Bolivia con los mencionados países, como es el caso de la "unión aduanera" con la Comunidad Andina (CAN), que principalmente absorbe la exportación nacional de oleaginosas.

Respecto al destino de las exportaciones por regiones económicas, el MERCOSUR absorbe el 47 por ciento del valor total exportado por Bolivia. Los mercados de la Comunidad Andina de Naciones el 17 por ciento, y el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (NAFTA), especialmente Estados Unidos de América, el 15 por ciento. Nuevamente, esta composición refleja el incremento en las exportaciones de hidrocarburos al Mercado Común del Sur (MERCOSUR), particularmente a Argentina y Brasil.

La tendencia que registró el comercio de Bolivia hasta 2003 fue de un continuo déficit comercial (figura 2.1), que para ese año presentó una importante reducción del déficit, pasando de USD 463 millones en 2002 a USD 21 millones en 2003. Es importante destacar la reversión del déficit en 2004, año en que la balanza comercial de Bolivia registró un valor superavitario de dólares americanos (USD) 361 millones. A partir del año 2000 las ventas de Bolivia han crecido a una tasa promedio del 13 por ciento, registrando para 2005 un valor total de USD 2.794 millones, 24 por ciento superior al valor registrado en 2004, cuando fue de USD 2.251 millones".



Fuente: elaborado con base al Anexo G, cuadro G-1.

## 2.2. El intercambio comercial de Bolivia con Chile

En general el intercambio bilateral entre Chile y Bolivia ha experimentado una tendencia creciente, así para los años 1986, 1993, 1998 y 2005 es de 0.92, 3.12, 6.85 y 10.30 millones de bolivianos (Bs.) a términos constantes de 1990 respectivamente. El año pico del comercio bilateral es el 2005, de los cuales Bs. 6.83 millones de 1990 corresponden a importaciones desde Chile al mercado boliviano y Bs. 3.47 millones de 1990 a exportaciones de Bolivia al mercado chileno. Las importaciones de Bolivia desde Chile en el periodo 1986 a 2005 presentan una tendencia ascendente con una tasa de crecimiento en el periodo de 13.25 por ciento.

Mientras que las exportaciones de Bolivia a Chile en el mismo periodo muestran una tendencia oscilante, con una tasa de crecimiento es de 11.81 por ciento (Figura 2.2). En la misma figura también se observa que desde la implementación del ACE 22 con Chile las exportaciones de Bolivia a Chile en

forma global conservan su tendencia ascendente anterior al ACE 22, pero se incrementa la inestabilidad de la misma. Lo cual demuestra que el valor de las exportaciones de Bolivia a Chile depende del exceso de demanda de bienes y servicios que se dé en el mercado chileno. Cuando el exceso de demanda es menor al exceso de oferta de bienes en el mercado de Chile, Bolivia tiene dificultades de incrementar sus exportaciones a Chile.



Fuente: elaborado con base a datos del Anexo G, cuadro G-2.

Según la Cámara Nacional boliviano chileno de Comercio (2000) en 1997 Bolivia logra colocar en el mercado chileno la cifra de Bs. 3.67 millones de 1990, debido al incremento en la exportación de la torta de soya. De 1998 a 1999 las exportaciones de Bolivia hacia Chile decrecieron debido a que la torta de soya fue desplazada del mercado chileno por la oferta proveniente desde Argentina y Brasil, pese a que estos países no contaban con preferencias arancelarias. De esta manera se deja de vender al mercado chileno Bs. 1.71 millones de 1990 y que han sido sustituidas en un bajo porcentaje por

otros productos como las preparaciones alimenticias (mezclas de aceites vegetales), gas de petróleo, tortas y otros residuos sólidos de girasol, principalmente.

Esto demuestra que en general el producto boliviano no tiene capacidad competitiva en costos en el mercado chileno. Sin embargo, el pobre desempeño de la oferta exportable de Bolivia en Chile también puede deberse a la existencia de restricciones institucionales del ACE 22, tales como las barreras para arancelarias, fitosanitarias y cuotas que limitan las exportaciones de Bolivia a Chile, como se señaló anteriormente.

Por otra parte, el comercio de Chile presenta ciertas características que lo difieren del comercio de Bolivia. La estructura de exportaciones de Chile presenta a productos industrializados a diferencia de Bolivia que presenta a las manufacturas con reducido grado de transformación y contenido de valor, como principales productos de exportación. De esta manera Chile importa desde Bolivia bienes intermedios, en cambio Bolivia adquiere desde Chile mayormente bienes de capital (Antelo, 2000).

### III. MARCO TEORICO

En este capítulo se presenta el fundamento teórico de la formulación del modelo económico de las exportaciones bolivianas hacia el mercado chileno.

#### 3.1. La economía abierta

Dornbusch y Helmers (1989) indican que un país con una economía abierta está interrelacionado con los mercados de los países socios comerciales (resto del mundo). Así los cambios en los precios internacionales de los bienes y servicios no solamente afectan el estándar de vida, sino también ejercen un efecto directo en la inflación y la asignación de recursos. Estos efectos son usualmente importantes para la política pública. Lo anterior, exige que los hacedores de política sepan identificar la influencia del resto del mundo en la economía interior, esto es identificar el ambiente en el cual se opera, hacia dónde se mueve la economía (si se están abriendo o cerrando las oportunidades) y tomar decisiones adecuadas.

Un instrumento útil que puede ayudar a efectuar este tipo de análisis es el modelo de economía abierta de Mundell-Fleming. Mankiw (1999) hace una síntesis de dicho modelo que se describe a continuación.

*“El modelo Mundell-Fleming es una extensión del IS-LM a una economía abierta. Ambos modelos suponen que el nivel de precios permanece fijo y explican a qué se deben las fluctuaciones de la renta agregada. También destacan la interdependencia del mercado de bienes y el mercado de dinero. La diferencia se halla en que el modelo IS-LM supone que la economía está cerrada, mientras que el modelo Mundell-*

*Fleming se basa en una economía pequeña y abierta. Una de las lecciones del Modelo Mundell-Fleming es que la conducta de una economía depende del sistema de tipo de cambio que haya adoptado.*

*En una economía cerrada toda la producción se vende en el propio país y el gasto se divide en tres componentes; consumo, inversión y compras del estado. En una economía abierta, parte de la producción se vende en el propio país y parte se exporta para venderla en el extranjero”.*

Mankiw (1999) señala que en una economía abierta, al igual que en la economía cerrada, los mercados financieros y los bienes están estrechamente relacionados. Para ver la relación, debemos expresar la identidad de la contabilidad nacional en función del ahorro (S) y la inversión (I):

$$[Y = C + I + G + XN] \quad (3.1)$$

Donde Y es el Producto Interno Bruto y XN son las exportaciones netas de bienes y servicios. Restando consumo (C) y gasto del gobierno (G) de los dos miembros obtenemos:

$$Y - C - G = I + XN \quad (3.2)$$

Donde:  $Y - C - G$  es el ahorro nacional S. Por lo tanto:

$$S = I + XN \quad (3.3)$$

Restando I de los dos miembros de la ecuación, podemos formular la identidad de la contabilidad nacional de la manera siguiente:

$$S - I = XN \quad (3.4)$$

Esta formulación muestra la relación entre el movimiento internacional de fondos para la acumulación del capital  $S-I$ , y el movimiento internacional de bienes y servicios ( $XN$ ).

*"El valor  $S-I$  se denomina inversión exterior neta, es el exceso del ahorro interior sobre la inversión interior, es igual a la cantidad que prestan los residentes del país al extranjero menos la cantidad que les prestan los extranjeros. La segunda parte de esta identidad,  $XN$ , se denomina balanza comercial, se trata de otro nombre para designar las exportaciones netas de bienes y servicios.*

*Si acaso  $S-I$  y  $XN$  tiene valor positivo, tenemos un superávit comercial. En este caso, somos prestamistas netos en los mercados financieros mundiales y estamos exportando más bienes de los que importamos. Si acaso  $S-I$  y  $XN$  tienen un valor negativo, tenemos un déficit comercial. En este caso somos prestatarios netos en los mercados financieros mundiales y estamos importando más bienes de los que exportamos.*

*La identidad de la contabilidad nacional muestra que el movimiento internacional de fondos para financiar la acumulación de capital y el movimiento internacional de bienes y servicios son dos caras de una misma moneda"* (Mankiw, 1999).

Una expansión fiscal en una economía pequeña y abierta incrementa  $G$  y reduce el ahorro nacional, porque  $S = Y - C - G$ . Si el tipo de interés real mundial no varía entonces la inversión tampoco lo hace, por lo tanto el ahorro es menor que la inversión, por lo que ahora una parte de la inversión debe financiarse pidiendo préstamo al extranjero. Dado que  $XN$

=  $S - I$ , la disminución de  $S$  implica una disminución de  $XN$ . Ahora la economía incurre en un déficit comercial. El razonamiento es el mismo en el caso de una reducción de los impuestos.

Una expansión fiscal en el extranjero apenas influye en otros países, si acaso estos países representan una pequeña parte de la economía mundial. Pero si representa una parte importante de la economía mundial, su aumento de las compras del Estado reduce el ahorro mundial y provoca una subida del tipo de interés mundial. La subida del tipo de interés mundial eleva el coste de los préstamos, y por lo tanto, reduce la inversión en nuestra economía pequeña y abierta. Como no ha variado el ahorro interior, ahora el ahorro,  $S$ , es superior a la inversión,  $I$ . Parte de nuestro ahorro comienza a salir al extranjero. Dado que  $XN = S - I$ , la reducción de  $I$  aumenta  $XN$ . Por consiguiente, la reducción del ahorro en el extranjero provoca un superávit comercial en nuestro país (Mankiw, 1999).

*"En un modelo de economía abierta el movimiento de bienes y servicios medido por medio de la balanza comercial está inextricablemente relacionado con el movimiento de fondos para la acumulación de capital medido por la IEN (diferencia entre ahorro interior y la inversión interior). Por consiguiente, la influencia de la política económica en la balanza comercial siempre puede averiguarse examinando su influencia en el ahorro y en la inversión. Las medidas que aumentan la inversión y reducen el ahorro tienden a provocar un déficit comercial y las medidas que reducen la inversión o aumentan el ahorro tienen a provocar un superávit comercial"* (Mankiw 1999).

De acuerdo a Mankiw (1999) en un modelo de una economía pequeña y abierta en la que la movilidad del capital es perfecta el tipo de interés ( $r$ ) es igual al tipo de interés mundial  $r^*$ , que es el tipo de interés real vigente en los mercados financieros mundiales ( $r = r^*$ ). El equilibrio del ahorro mundial y la inversión mundial determina el tipo de interés mundial.

La diferencia clave entre una economía pequeña y abierta y una grande es la conducta de la inversión exterior neta. En el modelo de una economía pequeña y abierta con movilidad perfecta del capital, el capital entra y sale libremente del país al tipo de interés mundial fijo  $r^*$ . Mientras el modelo de la gran economía abierta parte de un supuesto diferente sobre los movimientos internacionales de capitales. Para comprender este supuesto, conviene tener presente que la inversión exterior neta es la cantidad que prestan los inversores nacionales al extranjero menos la que prestan los inversores extranjeros al país en cuestión (IEN).

*"Debido a la conducta de los inversores nacionales como de los extranjeros, la inversión exterior neta (IEN) está relacionada negativamente con el tipo de interés interior ( $r$ ). Cuando sube el tipo de interés, disminuye la salida de ahorros al extranjero y entran más fondos para la acumulación de capital procedente de otros países. Esta relación se expresa de la forma siguiente" (Mankiw, 1999).*

$$[IEN = IEN(r)] \quad (3.5)$$

De acuerdo a Dornbusch (2004) un aumento de la renta interior empeora la balanza comercial y una subida del tipo de interés interior con respecto al mundial atrae capital

extranjero, por lo que mejora la cuenta-capital. Por consiguiente, cuando aumenta la renta basta la más mínima subida de los tipos de interés para mantener en equilibrio a la balanza de pagos. Una entrada de capital financia el déficit fiscal.

Por otra parte Mankiw (1999) señala "que el supuesto de que el tipo de interés está determinado por el tipo mundial es bajo el supuesto de la ley de un solo precio. ¿Por qué no se aplica siempre esta lógica? Hay dos razones: una es el riesgo país. Cuando los inversores compran bonos del estado de los Estados Unidos de América (EE. UU.) o conceden préstamos a empresas estadounidenses, confían en gran medida en que recuperarán el principal y los intereses.

En cambio en algunos países menos desarrollados es razonable temer que una revolución u otra convulsión política impidan devolver los préstamos. En esos países los prestatarios a menudo tienen que pagar unos tipos de interés más altos para compensar a los prestamistas por este riesgo. Otra razón por la que los tipos de interés varían de unos países a otros son las variaciones esperadas del tipo de cambio. Por lo tanto, debido tanto al riesgo país como a las expectativas sobre las futuras variaciones del tipo de cambio, el tipo de interés de una economía pequeña y abierta puede ser diferente del tipo vigente en otros países".

Según Dornbusch (2004) algunas de las razones por las que el tipo de interés no son iguales en todos los países se debe a la existencia de diferencias internacionales entre los impuestos; los tipos de cambio pueden variar significativamente y, por lo tanto, influir en el rendimiento de las inversiones extranjeras expresadas en moneda local y,

por último, a veces los países ponen obstáculos a las salidas de capital o simplemente no pueden devolver los préstamos.

Siguiendo con Mankiw (1999) se tiene que "en una gran economía abierta el tipo de interés no viene determinado por el tipo de interés mundial, por dos razones: en primer lugar, el país es suficientemente grande para influir en los mercados financieros mundiales. Cuanto más presta al extranjero, mayor es la oferta de préstamos en la economía mundial y más bajos serán los tipos de interés en todo el mundo. Cuanto más pida prestado al extranjero (es decir, cuanto más negativa sea la Inversión Exterior Neta), más altos serán los tipos de interés mundial.

Una segunda razón por la que el tipo de interés de una economía puede no venir determinado por el tipo de interés mundial: el capital puede no ser totalmente móvil. Es decir, los inversores nacionales y extranjeros prefieren tener su riqueza en activos de su propio país a tenerla en activos extranjeros. Esta preferencia por los activos nacionales podría deberse a una información imperfecta sobre los activos extranjeros o a obstáculos impuestos por el gobierno a los préstamos internacionales. En cualquiera de los dos casos, los fondos para la acumulación de capital no se moverán libremente hasta igualar los tipos de interés en todos los países, sino que la IEN dependería del tamaño de la diferencia entre los tipos de interés interiores y los extranjeros. Los inversores del país solo prestarían al extranjero si los tipos de interés nacionales fueran relativamente bajos y los inversores extranjeros sólo prestarían en ese país si sus tipos de interés fueran relativamente altos. Por consiguiente, el modelo de la gran economía abierta puede aplicarse incluso a una pequeña

*economía si el capital no entra y sale libremente de la economía. Por lo tanto, bien porque la gran economía abierta influye en los tipo de interés mundiales, bien porque el capital es imperfectamente móvil, o quizá por ambas razones, la función IEN tiene pendiente negativa”.*

*“Tanto en la economía cerrada como en la pequeña y grande economía abierta, la política fiscal expansiva reduce el ahorro nacional  $S$ . En la economía cerrada, la disminución de  $S$  coincide con una disminución equivalente de inversión  $I$ , por lo que las exportaciones netas permanecen constantes e igual a cero. En la economía pequeña y abierta, la reducción de  $S$  coincide con una disminución equivalente de las exportaciones netas, por lo que la inversión permanece constante en el nivel fijado por el tipo de interés mundial. La gran economía abierta es el caso intermedio: en ambos casos, tanto la inversión como las exportaciones netas disminuyen menos que el ahorro.*

*¿Que diferencias existen entre las economías abiertas grandes y las pequeñas? Ciertamente, la política económica afecta al tipo de interés en la gran economía abierta, a diferencia de lo que ocurre en una pequeña. Pero los dos modelos llegan a conclusiones similares en otros aspectos. Tanto en la gran economía abierta como en la pequeña las medidas que elevan el ahorro o reducen la inversión generan superávit comerciales. Asimismo, las medidas que reducen el ahorro o elevan la inversión provocan déficit comercial. En ambas economías las medidas comerciales proteccionistas hacen que el tipo de cambio se aprecie pero no influyen en la balanza comercial. Como los resultados son muy parecidos, en la mayoría de los casos se puede utilizar el modelo más*

*sencillo de la economía pequeña y abierta, aun cuando la economía examinada no sea realmente pequeña”.*

### **3.2. Criterios para la aplicación del modelo de la gran economía abierta a la economía boliviana**

La economía boliviana es una economía pequeña moderadamente abierta. Es pequeña porque constituye una pequeña parte del mercado mundial y, por lo tanto, sólo puede ejercer por sí misma una influencia insignificante en el tipo de interés mundial. Por otra parte, es una economía moderadamente abierta debido a que desde hace algunos años los flujos comerciales y financieros con el resto del mundo constituye una proporción importante del Producto Interno Bruto (PIB). El valor de la suma de las exportaciones más las importaciones del 2005 representan un poco más de la mitad del PIB de Bolivia de ese mismo año (medido en dólares). Así también la economía boliviana tiene un tipo de cambio con flotación sucia desde el año 1985.

En Bolivia los tipos de interés son más altos que en los países desarrollados. No se aplica la ley de un solo precio, debido al riesgo país y a las expectativas sobre las futuras variaciones del tipo de cambio.

El capital no es totalmente móvil. Es decir, los inversores nacionales y extranjeros prefieren tener su riqueza en activos de su propio país a tenerla en activos extranjeros. Esta preferencia por los activos nacionales podría deberse a una información imperfecta sobre los activos extranjeros o a obstáculos impuestos por el gobierno a los préstamos internacionales. En cualquiera de los dos casos, los fondos para la acumulación de capital no se

moverán libremente hasta igualar los tipos de interés en todos los países, sino que la IEN dependería del tamaño de la diferencia entre los tipos de interés interiores y los extranjeros. Los inversores del país solo prestarían al extranjero si los tipos de interés nacionales fueran relativamente bajos y los inversores extranjeros sólo prestarían en ese país si sus tipos de interés fueran relativamente altos.

Por las razones expuestas y basado en las sugerencias de Mankiw (1999) en la presente investigación se aplica el modelo de la gran economía abierta a una economía pequeña y abierta como la boliviana.

### **3.3. Un modelo a corto plazo de la una economía grande y abierta.**

*De acuerdo con Mankiw (1999) "cuando se analiza la política económica de una economía grande, es necesario combinar la lógica de la economía cerrada del modelo IS-LM y la de la economía pequeña y abierta del modelo de Mundell-Fleming".*

*"Una gran economía abierta se diferencia de una pequeña en que su tipo de interés no se fija en los mercados financieros mundiales. En una gran economía abierta, debemos considerar la relación entre el tipo de interés y la inversión exterior neta. Cuando baja el tipo de interés interior, los inversores nacionales encuentran más atractivos los préstamos extranjeros y los inversores extranjeros encuentran menos atractivo prestarle al país. Por consiguiente, la inversión exterior neta está relacionada*

negativamente con el tipo de interés. Aquí añadimos esta relación a nuestro modelo a corto plazo de la renta nacional

Las tres ecuaciones del modelo son:

$$Y = C(Y - T) + I(r) + G + XN(e) \quad (3.6)$$

$$M/P = L(r, Y) \quad (3.7)$$

$$XN(e) = IEN(r) \quad (3.8)$$

Donde  $Y$  es el ingreso,  $C$  es el consumo privado,  $(Y - T)$  es el ingreso disponible,  $G$  es gasto del gobierno,  $XN$  es la balanza comercial,  $e$  es el tipo de cambio,  $M/P$  es la oferta de saldos reales,  $L$  es la demanda de activo líquido,  $r$  es el tipo de interés y  $IEN$  es la inversión exterior neta.

Las dos primeras ecuaciones son las de Mundell-Fleming. La tercera, establece que la balanza comercial,  $XN$ , es igual a la  $IEN$ , y que ésta depende del tipo de interés interior.

Para ver las consecuencias de este modelo, sustituimos la tercera ecuación en la primera, por lo que el modelo se convierte en:

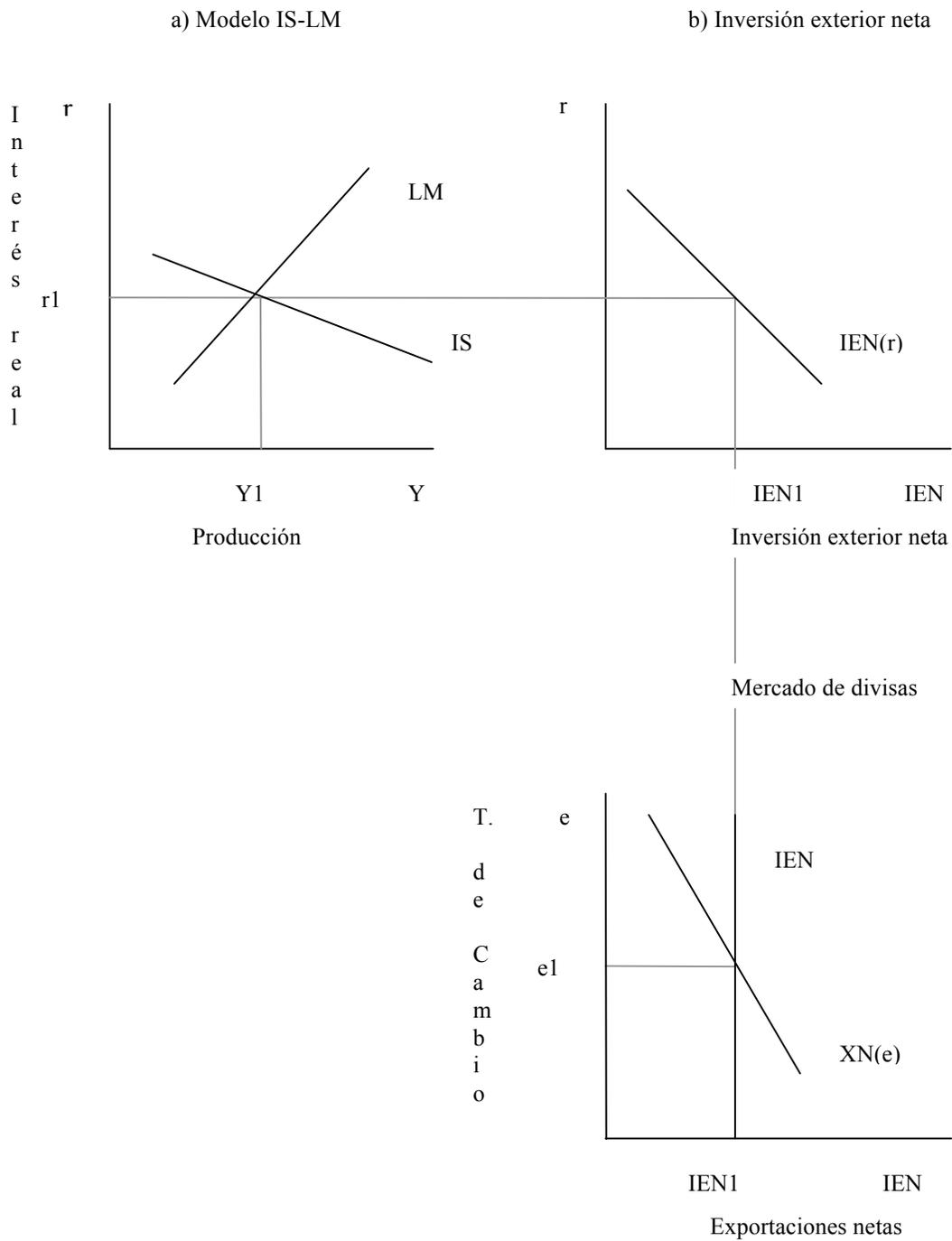
$$Y = C(Y - T) + I(r) + G + IEN(r) \quad IS \quad (3.9)$$

$$M/P = L(r, Y) \quad LM \quad (3.10)$$

Estas dos ecuaciones son muy parecidas a las del modelo IS-LM de la economía cerrada. La única diferencia estriba en que ahora el gasto depende del tipo de interés por dos razones: Al igual que antes, una subida del tipo de interés reduce la inversión. Pero ahora también reduce la  $IEN$  y, por lo tanto, las  $XN$ " (Mankiw, 1999).

Según Mankiw (1999) para analizar este modelo, podemos utilizar tres gráficos de la figura 3.1. El panel (a) muestra el diagrama IS-LM. Al igual que en el modelo de la economía cerrada, el tipo de interés ( $r$ ) se mide en el eje de ordenadas y la renta,  $Y$ , en el de abscisas. Las curvas IS y LM determinan conjuntamente el nivel de renta de equilibrio y el tipo de interés de equilibrio. El nuevo término de la IEN que figura en la ecuación IS,  $IEN(r)$ , hace que esta curva IS sea más plana que en una economía cerrada. Cuando más sensible es la IEN al tipo de interés, más plana es la curva IS.

Figura 3.1. Un modelo a corto plazo de una economía grande y abierta



Fuente: Mankiw (1999)

Los paneles (b) y (c) muestran de qué manera el equilibrio del modelo IS-LM determina la IEN, la balanza comercial y el tipo de cambio. En el panel (b), vemos que el tipo de interés determina la IEN. Esta curva tiene pendiente negativa porque una subida del tipo de interés disuade a los inversores interiores de prestar al extranjero y anima a los inversores extranjeros a prestarle al país. En el panel (c), vemos que el tipo de cambio se ajusta para garantizar que las exportaciones netas de bienes y servicios son iguales a la IEN.

Se puede utilizar este modelo para examinar el efecto de distintas medidas de política económica, para una economía que tiene un tipo de cambio fluctuante, como en la mayoría de las economías abiertas. En la figura 3.1, una expansión fiscal desplazará la curva IS hacia la derecha, este desplazamiento de la curva IS provocará un aumento del nivel de renta y una subida del tipo de interés, estos dos efectos son similares a los de una economía cerrada.

Si embargo en una economía grande, la subida del tipo de interés reducirá la IEN. La disminución de la IEN reducirá la oferta de moneda nacional en el mercado de divisas. El tipo de cambio se apreciará. Dado que los bienes interiores se encarecerán en relación con los extranjeros, las exportaciones netas disminuirán.

Por el contrario, una expansión monetaria desplazará la curva LM hacia la derecha. El nivel de renta aumentará y el tipo de interés bajará. Estos efectos son similares a los que se producen en una economía cerrada. Si embargo, la reducción del tipo de interés provocará un aumento de la IEN, lo cual elevará la oferta monetaria nacional en el mercado de

divisas. El tipo de cambio se depreciará. Al abaratare los bienes interiores en relación con los extranjeros, las exportaciones netas aumentarán.

### **3.4. La función de exportación**

Schetino (2005) señala que de acuerdo al mecanismo de mercado, para vender algún bien se requiere que alguien lo quiera comprar y además que tenga ingreso suficiente para hacerlo. Este mismo criterio prevalece en el caso de las exportaciones.

Bolivia desearía exportar piñas pero se necesita que los países interesados en esta fruta tengan la capacidad de comprarla. Mientras más ingreso tengan los importadores, más piñas podrán importar, luego las exportaciones de Bolivia se incrementarán. Pero resulta que Bolivia no es el único país exportador de piñas, y si el precio de exportación de la mencionada fruta es elevado no se exportarán. La relación de precios a nivel agregado la proporciona el tipo de cambio puesto que indica cómo el trabajo boliviano (no comerciable) se puede intercambiar por bienes como la piña (comerciable).

De acuerdo con lo anterior, las exportaciones (X) dependen del tipo de cambio (e) y del ingreso (Y) del resto de mundo, esto es:

$$X = X(Y, e) \quad (3.11)$$

De esta ecuación se deduce que si el resto del mundo no crece o se encuentra en recesión será difícil incrementar las exportaciones. Lo mismo ocurre si el tipo de cambio se revalúa, esto es si por cada dólar corresponden menos bolivianos.

Sin embargo, la exportación boliviana no reacciona únicamente a cambios en las variables anteriormente citadas, sino a más factores denominados determinantes de la exportación, lo que se puede expresar como una función de los siguientes factores:

$$XBC_t = XBC(PIBC_t, TCRBC_t, TIRB_t, GACC_t, GACC_t * D, PIBC_{t-1} * D, TCRBC_{t-1} * D, XBC_{t-1}) \quad (3.12)$$

A su vez tanto el  $PIBC_t$  como el  $TCRBC_t$  se pueden formular como funciones:

$$PIBC_t = PIBC(GC_t, FBCC_t) \quad (3.13)$$

$$TCRBC_t = TCRBC(TIRB_t, M1_t) \quad (3.14)$$

Donde:

$PIBC_t$  : Producto Interno Bruto chileno del año t

$PIBC_{t-1} * D$ : Producto Interno Bruto chileno del año t-1 en el periodo posterior al ACE 22.

$TCRBC_t$ : tipo de cambio real boliviano - chileno del año t.

$TCRBC_{t-1} * D$ : tipo de cambio real boliviano - chileno del año t-1 en el periodo posterior del ACE 22.

$TIRB_t$  : tasa anual de interés real activa de Bolivia.

$GACC_t$ : coeficiente de apertura comercial de la economía chilena antes de la firma del establecimiento del ACE 22.

$GACC_t * D$ : coeficiente de apertura comercial del país socio después de la firma del acuerdo indicado.

$FBCC_t$ : formación bruta de capital fijo chileno en el año t.

$GC_t$ : gasto total del gobierno chileno en el año  $t$ .

$M1_t$ : oferta monetaria de Bolivia: billetes y monedas más cuentas de cheques en moneda nacional en poder del público.

### **3.5. Producto Interno Bruto (PIB)**

Dornbusch, et al. (2004) indican que el PIB se define como el valor de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un determinado periodo.

Según Mankiw (1999) *"el PIB indica la renta total de un país y el gasto total en su producción de bienes y servicios. La razón se halla en que estas dos cantidades son, en realidad, iguales: en el caso de la economía en su conjunto, la renta debe ser igual al gasto"*.

En particular el  $PIBC_t$  se constituye en un indicador tanto de la renta total de todos los miembros de la economía chilena, como del gasto total en su producción de bienes y servicios de la economía chilena, por lo que el crecimiento de la renta de Chile tiene un efecto directo sobre el incremento del valor de las exportaciones bolivianas hacia Chile. Por el contrario, una recesión de la economía chilena produce un efecto contractivo en las exportaciones de Bolivia hacia ese país.

### **3.6. Tipo de cambio real (TCR)**

De acuerdo con Mankiw (1999) el tipo de cambio real es el precio relativo de los bienes de dos países. E indica la relación a la que se puede intercambiar los bienes de un país por los de otro, a veces se denomina relación real de intercambio. El TCR entre dos países se calcula a partir del

tipo de cambio nominal y los niveles de precios de los países:

$$TCR = \frac{e * P}{Pf} \quad (3.15)$$

Donde P y Pf son el nivel nacional de precios y el extranjero, respectivamente, y e es el tipo de cambio nominal (moneda extranjera por moneda nacional). Si el TCR es alto, los bienes extranjeros son relativamente baratos y los nacionales son relativamente caros. Si es bajo, los bienes extranjeros son relativamente caros y los nacionales son relativamente baratos.

*"La definición anterior deriva de la teoría de la paridad de compra (PPP) ya que compara el valor relativo de las monedas a través de los precios relativos del consumo o producción de una cesta extranjera frente a otra doméstica"* (Krugman, et al 1998)

*"El tipo de cambio es el precio de una moneda en términos de otra y se conoce como tasa de cambio de moneda extranjera o simplemente la tasa de cambio"* (Chacholiades, 1992).

Schetino (1995) señala que en el tipo de cambio real es determinante en el comportamiento del comercio internacional de bienes y servicios. Así si el tipo de cambio real se incrementa (más bolivianos por dólar) los bienes producidos en Bolivia se abaratan con respecto a los del exterior, provocando mayores exportaciones y menores importaciones. Es por esta razón que las empresas exportadoras presionan en ciertas ocasiones para que deprecie el boliviano frente al dólar americano. Pero cuando se exporta apoyado en un tipo de

cambio depreciado se está, en realidad, regalando trabajo y recursos naturales al exterior.

De acuerdo a Dornbusch (2004) una forma de exportar desempleo o de crear empleo en el país interior a costa del resto del mundo, es depreciando la moneda del país doméstico. La producción y el empleo extranjero disminuyen. La variación de la balanza comercial provocada por una depreciación se denomina política de empobrecer al vecino.

En particular, si el tipo de cambio real bilateral ( $TCRBC_t$ ) es igual a uno las monedas cumplen la paridad del poder adquisitivo. Si el  $TCRBC_t$  es menor que unidad, la moneda nacional está depreciada, esto significa que los bienes extranjeros son más caros que los bienes producidos en Bolivia. Manteniendo todo lo demás constante, eso significa que los agentes económicos tanto residentes como extranjeros, probablemente desvíen parte de su gasto a los bienes producidos en Bolivia, lo cual se traduce como un aumento de la competitividad de los productos bolivianos, frente a los de Chile, por lo que éste tiene un efecto positivo sobre la magnitud de las exportaciones bolivianas a Chile. En la medida en que el  $TCRBC$  sea menor a la unidad, es de esperarse que la demanda relativa de los bienes producidos en Bolivia aumente, lo que a la larga debería presionar al alza de los precios interiores o presionar a la baja sobre el tipo de cambio, produciéndose un acercamiento a la paridad de poder adquisitivo. Por otra parte, si el  $TCRBC$  es mayor que la unidad la moneda nacional está apreciada, esto significa que los bienes nacionales son relativamente caros en comparación con los chilenos, por lo que las exportaciones netas serán negativas.

### **3.6.1. El sistema de tipo de cambio flexible y fijo**

Según Chacholiades (1992) en un sistema con tasa de cambio flexible la tasa de cambio se determina diariamente en el mercado de cambio extranjero por la interacción de la oferta y la demanda. La tasa de cambio se mueve libremente en respuesta a las fuerzas del mercado, y los gobiernos y bancos centrales se abstienen de cualquier intervención sistemática.

*“En un sistema de tasa de cambio fijo el banco central interviene en el mercado de cambio extranjero en un esfuerzo por mantener la tasa de cambio dentro de los límites prescritos o dentro de una banda, aún si la tasa escogida se aparta de la tasa de equilibrio (de libre mercado), lo que requiere mantener una buena cantidad de reservas internacionales “(Ibid).*

*“Los bancos centrales de los países permiten que sus tipos de cambio fluctúen dentro de unas bandas en torno a unos objetivos específicos. El tipo de cambio puede fluctuar mientras permanezca dentro de la banda, pero cuando se aproxima a su límite superior o inferior, el banco central se compromete a intervenir en el mercado de divisas. Es decir el banco central debe ajustar la oferta monetaria, para mantener el tipo de cambio dentro de su banda. Raras veces observamos que los tipos de cambio se mantengan totalmente fijos o fluctuantes. En ambos sistemas, la estabilidad del tipo de cambio suele ser uno de los muchos objetivos del banco central” (Mankiw, 1999).*

### **3.6.2. Paridad de poder adquisitivo (PPA)**

Uno de los enfoques mas utilizados para analizar la competitividad es aquel que se basa en comparar las

tendencias de los tipos de cambio y los precios en función del concepto de paridad de poder adquisitivo (FMI, 1994).

Esta teoría establece que el tipo de cambio entre las monedas de dos países es igual a la relación entre los niveles de precios de esos dos países. Una disminución del poder adquisitivo de la moneda interior (reflejada en un incremento en el nivel de precios interno) vendrá asociada a una depreciación equivalente de la moneda del país en el mercado de divisas, así como un incremento del poder adquisitivo de la moneda interior vendrá asociado a una apreciación proporcional de la moneda (Krugman, et al. 1998).

Este enfoque busca determinar en qué medida el TCR observado está en desequilibrio considerando que el TCR estaría determinado sólo por variables nominales, al ser afectado únicamente por el nivel de precios domésticos en relación con los niveles de los precios internacionales (fenómeno puramente monetario) (Repeto, 1991).

### **3.6.3. Índice de Precios al Consumidor (IPC)**

De acuerdo con Parkin y Esquivel (2001) el Índice de Precios al Consumidor (IPC) mide el nivel promedio de precios de los bienes y servicios que adquiere una familia típica de un país.

*“El IPC mide el coste de comparar una cesta fija de bienes y servicios representativos de las compras de los consumidores urbanos. Se diferencia del deflactor del PIB por tres grandes razones. En primer lugar, el deflactor mide los precios de un grupo de bienes mucho más amplio que el IPC. En segundo lugar, el IPC mide el coste de una cesta fija de bienes, que es la misma todos los años. Sin embargo, la cesta de bienes*

que se incluye en el deflactor del PIB varía de un año a otro, dependiendo de lo que produzca la economía cada año. Cuando la cosecha del maíz es grande, éste recibe un peso relativamente grande en el cálculo del deflactor del PIB. En cambio, el IPC mide el costo de una cesta fija de bienes. En tercer lugar, el IPC incluye directamente los precios de las importaciones, mientras que el deflactor incluye solamente los precios de los bienes producidos en el país" (Dornbusch, et al. 2004).

"El deflactor del PIB y el IPC varían de vez en cuando de una forma distinta. Por ejemplo, a veces cuando sube rápidamente el precio del petróleo importado, es probable que el IPC suba más de prisa que el deflactor. Sin embargo, cuando se toman largos periodos, los dos indican una evolución bastante similar de la inflación

El IPC es el índice más usado para medir la inflación. La fórmula más usual para obtener un IPC es el índice de Laspeyers.

$$IPC = \frac{\sum (P_t * Q_0)}{\sum (P_0 * Q_0)} * 100 \quad (3.16)$$

Donde  $P_t$  es el precio del año corriente,  $P_0$  es el precio del año base y  $Q_0$  es la cantidad del año base" (Ibid).

### **3.7. Grado de Apertura Comercial Chilena ( $GACC_t$ ) en porcentaje**

Esta variable absorbe los cambios en la política exterior de un país en cuanto al grado de protección o liberalización del comercio externo con el resto de los países, en este caso también se convierte en una variable que

capta la intensidad de las restricciones. La expresión matemática de este indicador es la siguiente:

$$GACC_t = \frac{X + M}{PIB} * 100 \quad (3.17)$$

Donde X es el valor de las exportaciones, M el valor de las importaciones y el PIB Producto Interno Bruto.

Como se mencionó anteriormente, el propósito del ACE 22 es sentar las bases para una creciente y progresiva integración y cooperación económica efectiva en aquellas áreas que sean de mutuo interés, además de crear condiciones para el avance en las relaciones comerciales con sus correspondientes programas de liberalización arancelaria, el fomento a las inversiones y la complementación energética. Sin embargo, en los hechos esta intención se redujo solamente al incremento en el volumen comercializado entre ambos países, por cierto muy favorable para Chile, producto de una reducción arancelaria.

Según Schetino (1995) los países ganan en el comercio internacional cuando se presenta creación del comercio y pierden cuando desviación. Ambos casos, medidos desde la utilidad del consumidor. El punto más importante es la complementariedad entre los países. Si los países son potencialmente complementarios en la producción, al asociarse podrán mejorar su eficiencia. Por ejemplo un país con una gran dotación de capital, pero con necesidades de mano de obra, y otro país con una gran dotación de trabajo pero con déficit de capital. Al asociarse tendrán una dotación de capital y mano de obra adecuada para producir mucho más de lo que harían cada uno por su lado.

### **3.8. Formación bruta de capital fijo**

La Universidad de Chile (2005) señala que formación bruta de capital fijo se define como la diferencia entre la inversión total (formación bruta de capital) y la variación de existencias.

La formación bruta de capital fijo es el valor de los bienes durables adquiridos por las unidades productivas residentes para ser utilizados en el proceso productivo. Estos bienes pueden clasificarse en: vivienda, otros edificios, otras construcciones, mejoras de tierras y desarrollo de plantaciones, equipo de transporte, maquinaria y equipo.

### **3.9. Gasto o consumo del gobierno**

Según Barro (1990) la teoría económica indica que el gasto público puede ser productivo pero que más allá de un cierto nivel es un freno a la producción. El modelo teórico de Barro supone que el gasto público es productivo y puede contribuir de manera positiva a la tasa de crecimiento del producto. Barro expresa de una forma específica esta tesis al establecer una curva para la tasa de crecimiento del producto per cápita en función de la proporción gasto público/producto: si el gasto público es inferior o superior a una cierta magnitud la tasa de crecimiento de la economía será inferior a la máxima, y si el gasto público es de tal magnitud se alcanza la tasa máxima de crecimiento (Barro R. 1990).

### **3.10. La tasa de interés real y el tipo de cambio boliviano**

La relación básica entre la tasa de interés y el tipo de cambio se puede explicar de la siguiente manera: El tipo de cambio es el precio de una moneda extranjera en términos de la moneda doméstica (y viceversa). Una moneda se puede apreciar o depreciar frente a la otra. Una apreciación ocurre cuando aumenta de valor de una moneda frente a la otra. El aumento significa que se ha encarecido frente a la otra o lo que es lo mismo que la otra moneda se ha abaratado en términos de la primera. Cuando el boliviano se aprecia, aumenta de valor frente al dólar, el boliviano se ha encarecido frente al dólar. Ahora el dólar es más barato en bolivianos y, por lo tanto se tiene que dar menos bolivianos que antes para adquirir un dólar. Y quien desee comprar bolivianos con dólares se verá obligado a ofrecer más dólares para adquirir la misma cantidad de bolivianos que antes.

En el 2006 sucedió lo que se acaba de describir. El boliviano se apreció, ya que pasó de 8.0867 por dólar (en enero) a cerrar en 7.92 por dólar (en diciembre). Al apreciarse se pagan menos pesos para adquirir cada dólar.

Una depreciación ocurre cuando se presenta una disminución del valor de una moneda en términos de otra. En el caso anterior el dólar se depreció frente al boliviano. El boliviano se encareció en términos de dólares y esta moneda se abarató en términos de bolivianos. Al abaratare el dólar las exportaciones de los Estados Unidos de Norteamérica al nuestro serán más económicas. Y nuestras exportaciones se encarecerán.

A lo largo del tiempo los tipos de cambio flexibles varían, igual que lo hace cualquier otro precio en virtud de la oferta y demanda. Las fuerzas que determinan la cantidad demandada y ofrecida de una moneda son: el propio tipo de cambio, el tipo de cambio esperado y el diferencial entre las tasas de interés del país doméstico y el exterior.

Un inversionista puede enfrentarse a la decisión de invertir su ahorro en bolivianos o en dólares. Para ello se fija en la tasa de interés que se paga en Bolivia (bolivianos) o en los Estados Unidos (en dólares). Además una inversión en un activo boliviano es más riesgosa que una inversión en un activo en los Estados Unidos (en dólares). En consecuencia de entrada cualquier inversionista espera recibir una tasa de interés mayor en Bolivia que en los Estados Unidos. Cuanto mayor sea la diferencia de la tasa de interés doméstica (en Bolivia) contra la de los Estados Unidos más dispuesto estará a invertir en Bolivia. Un razonamiento similar llevará a cabo un inversionista Norteamericano u otro del resto del mundo.

Lo importante por tanto no es el nivel de las tasas domésticas, sino la magnitud del diferencial de las tasas de interés entre dos países (o entre la de Bolivia y la del resto del mundo). Si el diferencial es suficientemente atractivo, los bolivianos invertirán en activos financieros denominados en bolivianos y los extranjeros incrementarán su inversión financiera en Bolivia, es decir, demandarán bolivianos y ofrecerán el dólar, por lo tanto el boliviano tenderá a apreciarse frente al dólar.

No sólo es relevante el diferencial actual de las tasas de interés, sino también el diferencial esperado. Los agentes

económicos toman sus decisiones incorporando las expectativas sobre el diferencial de las tasas de interés futuras. Por lo tanto, incluso un cambio en las expectativas de las tasas puede modificar el tipo de cambio actual. Si se anticipa que el diferencial se ampliará en el futuro, el tipo de cambio puede cambiar en el presente.

De lo anterior se puede establecer una relación directa entre el tipo de cambio real boliviano chileno ( $TCRBC_t$ ) y la tasa de interés real boliviano  $TIRB_t$ , es decir que, un incremento de la tasa de interés real producto de la expansión de la política fiscal boliviana tiene un efecto directo con la apreciación del boliviano, en consecuencia un déficit comercial para Bolivia.

Por otra parte, un incremento de la tasa de interés real debido a la política fiscal expansiva del país extranjero presiona a la depreciación de la moneda boliviana frente al extranjero, esto se produce debido a un incremento de la oferta monetaria nacional para comprar divisas e invertir en el extranjero, esta situación genera una influencia positiva sobre las balanza comercial para Bolivia.

El Banco de México (2005) señala *"que los bancos centrales son las autoridades responsables de proveer de moneda y de instrumentar la política monetaria. Esta última esta asociada al conjunto de acciones a través de las cuales la autoridad monetaria determina las condiciones bajo las cuales proporciona el dinero que circula en la economía, con lo cual influye en el comportamiento de la tasa de interés de corto plazo.*

Actualmente, ha quedado claro tanto en círculos académicos como entre las autoridades monetarias alrededor del mundo, que la mejor contribución que la política monetaria puede hacer para fomentar el crecimiento económico sostenido es procurando la estabilidad de precios. Por tanto, en años recientes muchos países, incluyendo a México, han reorientado los objetivos de la política monetaria de forma que el objetivo prioritario del banco central sea el procurar la estabilidad de precios. Este objetivo se ha formalizado, en la mayoría de los casos, con el establecimiento de metas de inflación en niveles bajos.

Al respecto, es importante mencionar que el banco central no tiene un control directo sobre los precios ya que éstos se determinan como resultado de la interacción entre la oferta y demanda de diversos bienes o servicios. Sin embargo, a través de la política monetaria el banco central puede influir sobre el proceso de determinación de precios y así cumplir con su meta de inflación.

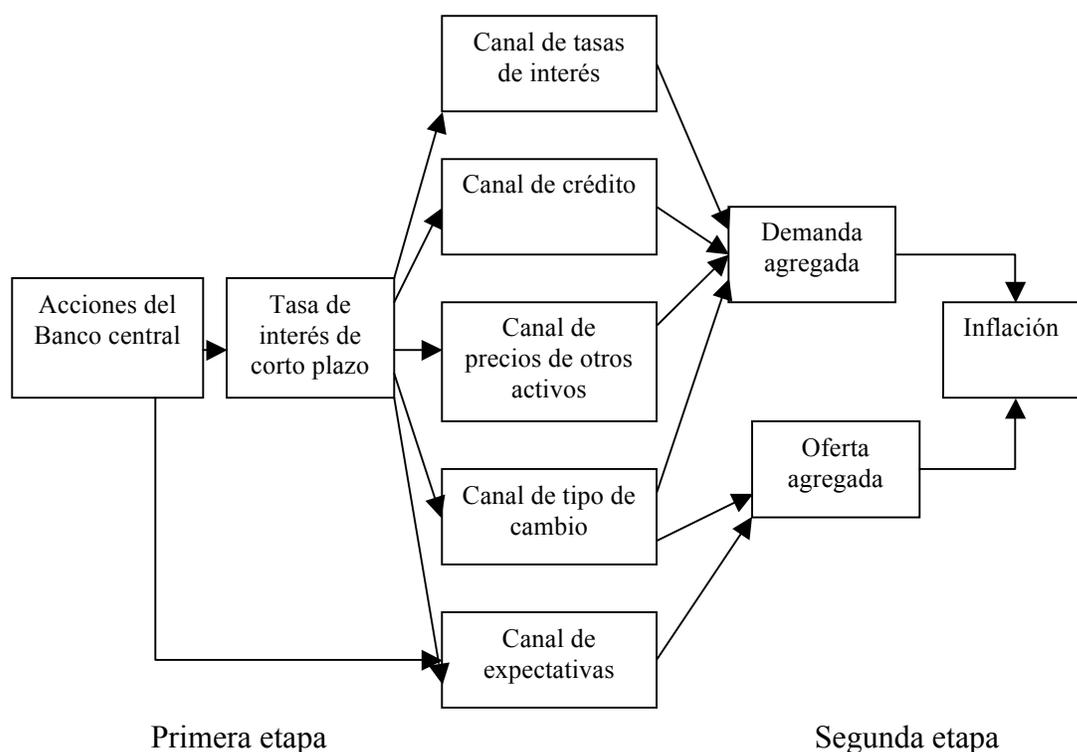
Lo anterior sugiere que para la autoridad monetaria es sumamente importante conocer los efectos que sus acciones tienen sobre la economía en general y, particularmente, sobre el proceso de determinación de precios. El estudio de los canales a través de los cuales se presentan dichos efectos se conoce como mecanismo de transmisión de la política monetaria. Este se ilustra, a grandes rasgos en la (figura 2.2).

En general, los bancos centrales conducen su política monetaria afectando las condiciones bajo las cuales satisfacen las necesidades de liquidez en la economía, lo que podría definirse como la primera etapa del mecanismo de

transmisión. Esto se lleva a cabo a través de las condiciones bajo las cuales la autoridad monetaria proporciona dicha liquidez a los participantes en el mercado de dinero, ya sea mediante modificaciones en algunos rubros del balance del banco central o con algunas medidas que influyan de manera más directa sobre las tasas de interés.

Los principales elementos de la segunda etapa del mecanismo de transmisión se pueden dividir para su explicación en cuatro canales a través de los cuales la tasa de interés de corto plazo puede influir sobre la demanda y oferta agregada y posteriormente los precios”.

Figura 3.2. Mecanismo de Transmisión de la Política Monetaria



Fuente: Banco de México (2005). Disponible en: [www.banxico.org.mx/polmoneinflación/didactico/efectosPolMon-Economía/V3.pdf](http://www.banxico.org.mx/polmoneinflación/didactico/efectosPolMon-Economía/V3.pdf).

*"El canal de las tasas de interés: las tasas de mediano y largo plazo dependen, entre otros factores, de la expectativa que se tenga para las tasas de interés de corto plazo en el futuro. Así, cuando el banco central induce cambios en las tasas de interés de corto plazo éstos pueden repercutir en toda la curva de tasas de interés. Es importante destacar que las tasas de interés nominales a diferentes horizontes también dependen de las expectativas de inflación que se tengan para dichos plazos (a mayores expectativas de inflación, mayores tasas de interés nominales). En general, ante un aumento en las tasas de interés reales se desincentivan los rubros de gasto en la economía. Por un lado, al aumentar el costo del capital para financiar proyectos se desincentiva la inversión. Por otro, el aumento en las tasas de interés reales también aumenta el costo de oportunidad del consumo, por lo que éste tiende a disminuir. Ambos elementos inciden sobre la demanda agregada y eventualmente la inflación"*(Ibid).

*"Canal de crédito: un aumento en las tasas de interés disminuye la disponibilidad de crédito en la economía para inversión y consumo. Por una parte, el aumento en las tasas de interés encarece el costo del crédito y la cantidad demandada del mismo disminuye. Por otra, la oferta de crédito también puede reducirse, en virtud de que una tasa de interés real mayor puede implicar mayor riesgo de recuperación de cartera, a lo que los intermediarios financieros típicamente reaccionan racionando el crédito. La disminución del consumo y la inversión se traduce a su vez en una disminución en la demanda agregada y consecuentemente en una menor inflación"* (Ibid).

*Canal tipo de cambio: el aumento en las tasas de interés suele hacer más atractivos los activos financieros domésticos en relación a los activos financieros extranjeros. Esto puede dar lugar a que se presente una apreciación del tipo de cambio nominal que puede dar lugar a una reasignación del gasto en la economía. Ello debido a que el referido ajuste cambiario tiende a abaratar las importaciones y a encarecer las exportaciones. Ello tiende a disminuir la demanda agregada y eventualmente la inflación. Por otra parte, la apreciación del tipo de cambio significa una disminución en el costo de los insumos importados que a su vez se traduce en menores costos para las empresas, lo que afecta favorablemente a la inflación” (Ibid).*

*“Canal del precio de otros activos: un aumento en las tasas de interés tiende a hacer más atractiva la inversión en bonos y disminuye la demanda de acciones, por lo que el valor de mercado de estas últimas así como el de otros activos puede disminuir. Ante la caída en el valor de mercado de las empresas éstas pueden ver deteriorada su capacidad para acceder a diversas fuentes de financiamiento, lo cual dificulta la realización de nuevos proyectos de inversión. Lo anterior también conduce a una menor demanda agregada y a una disminución en la inflación” (Ibid).*

*“Canal de expectativas: las decisiones de política monetaria tienen efectos sobre las expectativas acerca del desempeño futuro de la economía y, en particular, el de los precios.*

*Es precisamente con base en dichas expectativas que los agentes económicos realizan el proceso por el cual determinan sus precios. A su vez, las expectativas de inflación tienen*

*efectos sobre las tasas de interés y éstas sobre la demanda y oferta agregada a través de los canales mencionados anteriormente. Para ilustrar el papel que tienen las expectativas de inflación en la economía es importante destacar que las previsiones sobre costos e ingresos futuros de las empresas son muy importantes para determinar los precios y niveles de producción de los bienes y servicios que éstas ofrecen” (Ibid).*

*“Finalmente, es importante destacar que los diferentes canales por los cuales se transmiten los efectos de la política monetaria a la economía suelen complementarse entre sí, ya que operan de manera simultánea. Cabe señalar que existen canales adicionales a través de los cuales la política monetaria influye sobre el comportamiento de la inflación, sin embargo, los antes descritos son los de mayor relevancia” (Banco de México, 2005).*

### **3.11. Oferta monetaria boliviana (M1)**

La oferta monetaria es la cantidad de dinero que el Banco Central pone en circulación en la economía. Esta suele medirse a través de los agregados monetarios como los M1, M2, M3, M4, ..., Mn (Parkin y Esquivel, 2001).

Según Dornbusch (2004) una expansión monetaria en el país doméstico provoca una depreciación del tipo de cambio, un aumento de las exportaciones netas y, por lo tanto, un aumento de la producción y el empleo. Pero el aumento de las exportaciones netas corresponde a un deterioro de la balanza comercial extranjera.

En Bolivia, después de las negociaciones finales con el Fondo Monetario Internacional (FMI) se determina que la

política Fiscal es restringida hacia la expansión, debido a que las negociaciones con el Fondo fijan topes de déficit fiscal, lo que quita grados de libertad al uso del gasto público en la economía boliviana.

El Banco Central de Bolivia (BCB) es más conservador al momento de aplicar políticas monetarias expansivas, debido a que antes de hacer uso de políticas expansivas observa el comportamiento de las variables internacionales y del déficit fiscal y al mismo tiempo es la entidad que tiene como objetivo importante cumplir con los compromisos contraídos con el FMI (Salvatierra Zapata, Castro y Echalar, 2005).

En la presente investigación solamente se considera a la M1: billetes y monedas más cuentas de cheques en moneda nacional y extranjera en poder del público y depósitos a la vista. Esta se incluye como una variable exógena que explica al tipo de cambio. En particular, una expansión de la oferta monetaria (M1) tiene una relación inversa con la depreciación del tipo de cambio y por ende un incremento en el valor de exportación boliviana hacia Chile. Por el contrario, una contracción de la oferta monetaria produce una apreciación del boliviano y ésta se traduce en una reducción de las exportaciones bolivianas al vecino país.

## **IV. METODOLOGIA**

En la presente investigación se utiliza el método deductivo, partiendo de un análisis general de la problemática de la débil competitividad internacional de las exportaciones bolivianas hacia Chile, para arribar en aspectos particulares que tiene la competitividad de las exportaciones bolivianas.

Para alcanzar los objetivos propuestos y probar las hipótesis planteadas se formula un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas integrado por tres ecuaciones: la función de exportaciones bolivianas hacia Chile, la función del Producto Interno Bruto de Chile y la función del tipo de cambio real boliviano-chileno. En este modelo se toman en cuenta las principales variables macroeconómicas que ejercen influencia sobre la competitividad de las exportaciones bolivianas durante las últimas dos décadas

### **4.1. Información de series temporales**

Para estimar el modelo se utilizan series anuales observadas, desde el año 1981 hasta 2005, que fueron recopiladas de diferentes fuentes: Boletines estadísticos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE), boletín de Estadísticas Financieras Internacionales del Fondo Monetario Internacional (FMI), Banco Central de Chile (BCC) y el Instituto Nacional de Estadística de Chile (INEC).

### **4.2. Tratamiento estadístico de las series**

La estimación de los coeficientes del modelo, tanto en su forma estructural como reducida, se realiza mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas con el

apoyo del software Statistical Analysis System (SAS) versión 12.1, con el procedimiento SYSREG.

La congruencia estadística del modelo se establece mediante el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que indica la bondad de ajuste de cada una de las ecuaciones estimadas; la significancia global de los coeficientes de cada ecuación se efectúa con el estadístico de Fisher (F). También cabe indicar que no se pone énfasis en la verificación de la significancia individual de cada coeficiente con el estadístico (t), debido a que en este tipo de modelos la razón t pierde relevancia. En lo económico se evalúa el modelo, verificando los signos esperados por la teoría económica de los coeficientes y las magnitudes en cada ecuación.

### **4.3. Relaciones funcionales**

En este acápite se especifican las relaciones funcionales que constituyen el modelo empírico de exportaciones bolivianas hacia Chile.

#### **4.3.1. Relación funcional de las exportaciones bolivianas hacia Chile.**

Las principales variables que influyen en la función del valor de las exportaciones de bienes y servicios bolivianos hacia el mercado chileno son el ingreso de ese país y el tipo de cambio real boliviano con respecto a la divisa chilena.

En la relación funcional de las exportaciones bolivianas se introduce como variables explicativas al logaritmo de exportaciones bolivianas a Chile del año anterior ( $LXBC_{t-1}$ ), al logaritmo del Producto Interno Bruto chileno ( $LPIBC_t$ ) como

indicador del ingreso chileno; al logaritmo del tipo de cambio real bilateral boliviano - chileno ( $LTCRBC_t$ ); al logaritmo de la tasa de interés real activa boliviana ( $LTIRB_t$ ); al logaritmo del índice de apertura comercial chilena ( $LGACC_t$ ) antes del ACE 22, este coeficiente muestra el grado de apertura que asume la economía chilena o su grado de integración comercial con el resto del mundo.

También se introduce una variable de clasificación que asume valor cero para el periodo anterior al ACE 22 (periodo comprendido desde 1981 a 1993), y toma el valor de uno para el periodo posterior a la implementación del ACE 22 (periodo comprendido entre 1994 y 2005). Esta variable se ingresa en el modelo en forma multiplicativa. Asume esta forma para explicitar su efecto en el logaritmo de la apertura comercial chilena ( $LGACC_t$ ), así también en el logaritmo del PIB chileno rezagado un periodo ( $LPIBC_{t-1}$ ) y en el logaritmo de tipo de cambio real boliviano chileno rezagado un periodo ( $LTCRBC_{t-1}$ ), en el periodo post implementación del ACE 22.

Por lo tanto, la ecuación de exportaciones bolivianas hacia Chile se establece de la siguiente forma.

$$XBC_t = XBC(LPIBC_t, LPIBC_{t-1}*D, LTCRBC_t, LTCRBC_{t-1}*D, LTIRB_t, LGACC_t, LGACC_t*D, LXBC_{t-1}) \quad (4.1)$$

Donde:

$XBC_t$ : Logaritmo del valor de las exportaciones bolivianas hacia el mercado chileno en el año t (millones de bolivianos de 1990).

$LPIBC_t$ : Logaritmo del Producto Interno Bruto chileno en el año t (millones de pesos chilenos de 1990).

LTCRBC<sub>t</sub>: Logaritmo del tipo de cambio real bilateral base 1990, construido como indicador de competitividad bajo el enfoque de paridad de poder de compra, que mide en términos reales la relación entre la unidad monetaria de Chile y la de Bolivia. Se considera la relación entre los niveles de precios, medidos a su vez, por los índices de precios al consumidor de Chile y de Bolivia. Es decir, este indicador se determina a través de la proyección de un tipo de cambio base en un periodo donde no se haya advertido sobre o subvaluaciones monetarias, o cambios múltiples y, en general, sin accidentes que descalifiquen a ese periodo base. La aludida proyección se efectúa sobre la base de las modificaciones en la relación de precios de los dos países. Esta variable se mide en (pesos chilenos/bolivianos)base 1990, ajustado por los índices de precios al consumidor de ambos países.

LTIRB<sub>t</sub>: Logaritmo de la tasa de interés real boliviano, medido como porcentaje anual activa.

LGACC<sub>t</sub>: Logaritmo del grado de apertura comercial chilena, es medido como un porcentaje de las exportaciones más las importaciones totales chilenas sobre el PIB chileno, base 1990. Esta hace referencia al periodo 1981 a 1993

LGACC<sub>t-1</sub>\*D : Logaritmo del grado de apertura comercial chilena rezagada un periodo, la que es afectada por el efecto multiplicador de la variable de clasificación. Indica el periodo posterior a la implementación del ACE 22, 1994 a 2005.

$LPIBC_{t-1}^*D$ : Logaritmo del PIB chileno rezagado un periodo, en el periodo posterior a la implementación del ACE 22. El  $PIBC_t$ , se mide en millones de pesos chilenos de 1990.

$LTCRBC_{t-1}^*D$ : Logaritmo del tipo de cambio real boliviano chileno rezagado un periodo, en el periodo post implementación del ACE 22.

$LXBC_{t-1}$ : Logaritmo del valor de las exportaciones bolivianas hacia Chile del año anterior.

En esta función se espera una relación directa con el valor de las exportaciones bolivianas actuales de las siguientes variables: el Producto Interno Bruto chileno, la apertura comercial de la economía chilena y las exportaciones bolivianas hacia Chile del año anterior, tanto antes como después del ACE 22. Por el contrario, se espera una relación inversa de la tasa de interés real boliviana y el tipo de cambio real bilateral antes y después del mencionado acuerdo, con el valor de las exportaciones bolivianas hacia Chile.

#### **4.3.2. Relación funcional del Producto Interno Bruto Chileno**

El Producto Interno Bruto de Chile ( $PIBC_t$ ) esta determinado por las inversiones, el gasto del gobierno, el consumo y exportaciones netas.

En la relación funcional del  $LPIBC_t$  se introduce el gasto total de gobierno de Chile ( $LGC_t$ ) y la formación bruta de capital fijo chilena ( $LFBCC_t$ ). No se incluyen al consumo ni a las exportaciones netas de ese país debido a que éstas se encuentran incompletas para el periodo de análisis.

Bajo este contexto, la relación funcional del  $LPIBC_t$  queda expresada de la siguiente forma:

$$LPIBC_t = LPIBC(LGC_t, LFBCC_t) \quad (4.2)$$

Donde:

$LGC_t$ : Gasto del Gobierno chileno, en millones de pesos chilenos de 1990.

$LFBCC_t$ : Logaritmo de la formación bruta de capital fijo chileno, en millones de pesos chilenos de 1990.

En esta ecuación se espera una relación directa entre el  $LPIBC_t$  y el gasto total del gobierno de Chile así como con la formación bruta de capital fija chilena.

#### **4.3.3. Relación funcional del tipo de cambio real boliviano chileno**

Las variables que influyen al tipo de cambio son el tipo de cambio rezagado, la tasa de interés real y la oferta monetaria

En la función del logaritmo del tipo de cambio real boliviano - chileno ( $LTCRBC_t$ ) se incluyen al logaritmo de la tasa de interés real anual activa boliviana y al logaritmo de la oferta monetaria líquida boliviana ( $LM1_t$ ) expresada por los billetes y monedas más cuentas de cheque en moneda nacional y extranjera en poder del público y depósitos a la vista.

Por lo tanto la ecuación de la  $LTCRBC_t$  se establece de la siguiente manera:

$$LTCRBC_t = LTCRBC(LTIRB_t, LM1_t) \quad (4.3)$$

En esta ecuación se espera una relación directa entre la tasa de interés real boliviana y el tipo de cambio real

boliviano - chileno, ya que de acuerdo con la teoría económica un incremento de la tasa de interés interior (boliviano) incentiva la apreciación de la moneda boliviana en relación a la chilena. Por el contrario, se espera una relación inversa entre la oferta monetaria boliviana y el  $LTCRBC_t$ , puesto que una expansión de la política monetaria induce a la depreciación del boliviano frente al peso chileno.

#### **4.4. El modelo econométrico**

Posterior a la definición funcional del modelo se establece la expresión matemática de las ecuaciones. Las características del modelo lo presentan como un conjunto de ecuaciones simultáneas.

El  $LPIBC_t$  afecta a las  $XBC_t$  pero ésta no afecta al  $LPIBC_t$ . En forma similar, el  $LTCRBC_t$  ejerce influencia al  $XBC_t$  sin que esta última lo influya en ella. En otras palabras cada ecuación presenta una dependencia causal unilateral, de ahí el nombre de modelos causales. Si bien este modelo puede ser resuelto por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), aplicando el método a cada ecuación en forma aislada, esta forma de solución tiene la desventaja de producir estimadores inconsistentes e ineficientes frente a los modelos de ecuaciones simultáneas, que estiman todas las ecuaciones simultáneamente teniendo en cuenta todas las restricciones impuestas sobre las diversas ecuaciones del sistema, razón por la cual se decide por este último.

En los modelos de ecuaciones simultáneas las variables se clasifican como endógenas y predeterminadas. Tradicionalmente las variables endógenas o dependientes se

definen como aquellas que son determinadas por la solución de las ecuaciones que integran el modelo. Las predeterminadas se definen como aquellas que provienen del exterior del modelo y coadyuvan a explicar el comportamiento de las variables endógenas. Comprenden tres categorías: variables exógenas, que son las variables explicativas que proceden del exterior al modelo, las variables exógenas rezagadas, éstas son tomadas con uno o más retrasos y las variables endógenas rezagadas que toman valores precedentes de las variables endógenas del modelo.

Para el modelo en particular, la clasificación de las variables es como sigue:

**Variables endógenas:**

Valor de las exportaciones bolivianas de bienes y servicios hacia Chile actuales ( $XBC_t$ ).

Logaritmo del Producto Interno Bruto chileno ( $LPIBC_t$ ).

Logaritmo del tipo de cambio real boliviano - chileno ( $LTCRBC_t$ ).

**Variables predeterminadas:**

**Exógenas:**

Logaritmo del grado de apertura comercial chilena ( $LGACC_t$ ).

Logaritmo del grado de apertura comercial chilena rezagado un periodo después de la implementación del ACE 22 ( $LGACC_{t-1} * D$ ).

Logaritmo de la tasa de interés real anual activa ( $LTIRB_t$ ).

Logaritmo de la formación bruta de capital fijo chileno (LFBCC<sub>t</sub>).

Logaritmo del gasto público chileno (LGC<sub>t</sub>).

Logaritmo de la oferta monetaria boliviana: billetes y monedas más cuentas de cheque en moneda nacional y extranjera en poder del público y depósitos a la vista (LM1).

**Endógenas rezagadas:**

Producto Interno Bruto chileno rezagado un periodo después de la implementación del ACE 22 (LPIBC<sub>t-1</sub>\*D).

Tipo de cambio real boliviano - chileno rezagado un periodo después de la implementación del ACE 22 (LTCRBC<sub>t-1</sub>\*D).

Valor de exportaciones bolivianas hacia Chile del año anterior (LXBC<sub>t-1</sub>).

**Variables de clasificación (D):** Las variables dependientes frecuentemente están influenciadas no solo por variables cuantitativas sino también por variables cualitativas (guerras, transtornos políticos, cambios en la política económica gubernamental, hiperinflación, escala de costos, salarios, tasas de interés, tipos de cambio o cambios estructurales), por lo que un método de cuantificar tales situaciones es mediante la incorporación de variables ficticias.

Las variables ficticias comprenden tres categorías: el modelo aditivo, esta se presenta cuando la variable ficticia modifica solamente la ordenada en el origen de la relación; El modelo multiplicativo que se caracteriza por el hecho de afectar solamente a la pendiente de la función y no así a la

ordenada en el origen y; el modelo mixto, donde se desplaza tanto la ordenada en el origen como la pendiente de la función. En el presente estudio se usa el modelo mixto.

En el modelo la variable de clasificación coopera en la medición del cambio estructural que se produjo desde la implementación del ACE 22. Los valores que asume esta variable son de "0" y "1". Se asume el siguiente criterio: 0, para indicar el periodo antes de la implementación del ACE 22 y 1, para la identificación del periodo después del ACE 22.

**Variabes estocásticas o aleatorias ( $\mu_{it}$ ):** Estas variables no son observables y caracterizan a modelos estocásticos y son importantes para el análisis econométrico. Estas variables son conocidas como el término de perturbación o de error, es una variable aleatoria o estocástica que tiene propiedades probabilísticas claramente definidas, ésta sigue una distribución normal con media cero y varianza  $\sigma^2_{uit}$ . El término de perturbación  $\mu_{it}$  representa todos aquellos factores que afectan a la función de exportación boliviana hacia Chile pero que no están especificados en el modelo.

#### 4.4.1. Forma estructural del modelo econométrico

Una vez adicionados los coeficientes estructurales o estimadores de los parámetros de cada variable y los términos de error de cada relación se puede formular el modelo econométrico en su forma estructural:

$$\begin{aligned} XBC_t = & \beta_0 + \beta_1 * LPIBC_t + \beta_2 * LPIBC_{t-1} * D + \beta_3 * LTCRBC_t + \\ & \beta_4 * LTCRBC_{t-1} * D + \beta_5 * LTIRB_t + \beta_6 * LGACC_t + \\ & \beta_7 * LGACC_t * D + \beta_8 * LXBC_{t-1} + \mu_{1t} \end{aligned} \quad (4.4)$$

$$LPIBC_t = \alpha_0 + \alpha_1 * LGC_t + \alpha_2 * LFBCC_t + \mu_{2t} \quad (4.5)$$

$$LTCRBC_t = \delta_0 + \delta_1 * LTIRB_t + \delta_2 * LM1_t + \mu_{3t} \quad (4.6)$$

$\beta_0$ ,  $\alpha_0$  y  $\delta_0$  : Constantes.

$\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ ,  $\beta_5$ ,  $\beta_6$ ,  $\beta_7$ ,  $\beta_8$ : coeficientes respectivos.

$\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\delta_1$ ,  $\delta_2$  : elasticidades respectivas.

L: indica logaritmo de las variables incluidas en el modelo, esto con la finalidad de lograr la estacionariedad en varianza. Por su parte el subíndice (t) indica el tiempo.

#### 4.4.2. Supuestos del modelo

Los supuestos utilizados para la estimación de este modelo son los siguientes:

a) La relación entre las variables endógenas y las predeterminadas para la ecuación de  $XBC_t$  es de tipo semi - exponencial. Mientras que para el  $PIBC_t$  y  $TCRBC_t$  es de tipo exponencial.

b) Las variables predeterminadas son conocidas y no estocásticas. Se encuentran representadas por el vector  $X_t$ . Por otra parte, las variables endógenas son estocásticas, al igual que los errores. Estas se encuentran representadas por el vector  $Y_t$ .

c) Los parámetros estructurales de las tres ecuaciones ( $\beta_i$ ,  $\alpha_j$  y  $\delta_k$ ) son desconocidos.

d)  $E(\mu_i) = 0$ , para todo  $i$ ;  $u_i \sim N(0, \sigma^2)$ .

d)  $E(\mu_i \mu_j) = 0$ , para todo  $i \neq j$ .

e)  $E(\mu_i \mu_j) = \sigma^2$ , tiene varianza constante (homocedástico).

f) Los errores no presentan correlación serial, es decir que, el  $E(\mu_i * \mu_{j+1}) = 0$ .

El modelo que comprende tres ecuaciones se puede representar en relación con los términos de error de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} XBC_t - \beta_0 - \beta_1 LPIBC_t - \beta_2 LTCRBC_t - \beta_3 * LTIRB_t - \beta_4 * LGACC_t \\ \beta_5 * LGACC_t * D - \beta_6 * LPIBC_{t-1} * D - \beta_7 * LTCRBC_{t-1} * D \\ - \beta_8 * LXBC_{t-1} = \mu_{1t} \end{aligned} \quad (4.7)$$

$$LPIBC_t - \alpha_0 - \alpha_1 * LGC_t - \alpha_2 * LFBCC_t = \mu_{2t} \quad (4.8)$$

$$LTCRBC_t - \delta_0 - \delta_1 * LTIRB_{t-1} - \delta_2 * LM1_t = \mu_{3t} \quad (4.9)$$

Despejando el modelo se puede expresar matricialmente como sigue:

$$\Gamma Y_t + B X_t = E_t \quad (4.10)$$

Donde:

$\Gamma$ : Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables endógenas.

$Y_t$ : Vector de variables endógenas.

$B$ : Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables predeterminadas.

$X_t$ : Vector de variables predeterminadas, mas la ordenada al origen.

$E_t$ : Vector de los términos de error aleatorios.

Los elementos de cada uno de los vectores y las matrices son los siguientes:

$$Y_t = \begin{bmatrix} XBC_t \\ LPIBC_t \\ LTCRBC_t \end{bmatrix}; \quad \Gamma = \begin{bmatrix} 1 & \beta_1 & \beta_3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

3\*1  3\*3

$$X_t = \begin{bmatrix} 1 \\ LPIBC_{t-1} * D \\ LTCRBC_{t-1} * D \\ LTIRB_t \\ LGACC_t \\ LGACC_{t-1} * D \\ LXBC_{t-1} \\ LGC_t \\ LFCC_t \\ LM1T \end{bmatrix};$$

10\*1

$$B = \begin{bmatrix} -\beta_0 & -\beta_2 & -\beta_4 & -\beta_5 & -\beta_6 & -\beta_7 & -\beta_8 & 0 & 0 & 0 \\ -\alpha_0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\alpha_1 & -\alpha_2 & 0 \\ -\delta_0 & 0 & 0 & -\delta_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\delta_2 \end{bmatrix}$$

3\*10

$$u_t = \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{bmatrix}$$

3\*1

#### 4.4.3. El método de estimación.

En la obtención de los estimadores de los parámetros la utilización de mínimos cuadrados ordinarios produce estimadores sesgados e inconsistentes al no cumplirse con uno de los supuestos cruciales de este método, donde las

variables explicativas son no estocásticas, o de serlo, están distribuidas independientemente del término del error (Gujarati, 2000). Por ello es necesaria la utilización de un método alternativo como el de mínimos cuadrados en dos etapas, el cual permite cumplir con los supuestos. La primera etapa consiste en establecer ecuaciones donde las variables dependientes son función de todas las variables predeterminadas. Con los valores predichos de las variables endógenas obtenidas se procede a sustituirlos por el producto de la inversa de la matriz de parámetros estructurales asociados a las variables endógenas y la matriz de los parámetros estructurales asociados a las variables predeterminadas ( $\Pi$ ) en las ecuaciones estructurales por los valores observados. Finalmente se aplica mínimos cuadrados ordinarios a estas nuevas relaciones.

De acuerdo con Greene (2006) y Pindyck et al. (1998) la forma reducida se obtiene al despejar a  $Y_t$  de (4.10), y de expresarla en términos de  $X_t$  y de  $E_t$ ; esto es:

$$\Gamma Y_t + B X_t = E_t$$

$$\Gamma Y_t = - B X_t + E_t \quad (4.11).$$

Al premultiplicar a (4.11) por  $\Gamma^{-1}$  (la inversa de la matriz  $\Gamma$ ) se tiene:

$$\Gamma \Gamma^{-1} Y_t = - \Gamma^{-1} B X_t + \Gamma^{-1} E_t$$

Si se asume que:

$$\Pi = - \Gamma^{-1} B \quad \text{y} \quad V_t = \Gamma^{-1} E_t, \text{ entonces se tiene:}$$

$$Y_t = \Pi X_t + V_t \quad (4.12).$$

Esta última ecuación es la manera común de representar a la forma reducida en notación matricial. En este caso, la matriz  $\Pi X_t$  contiene a los coeficientes de la forma reducida y  $V_t$  a los términos residuales.

#### **4.4.4. Identificación del modelo**

La ecuación (4.12) muestra la forma reducida del modelo donde las variables endógenas son una función únicamente de las variables predeterminadas. A partir de esta forma se pueden obtener los estimadores estructurales. Sin embargo, en algunas ocasiones no es posible obtener estimaciones a partir de los coeficientes de la forma reducida; a este tipo de problemas se le conoce como problemas de identificación.

Una característica muy particular de un sistema de ecuaciones es su relación unívoca con la forma reducida correspondiente. Es decir, dada la forma estructural del sistema su forma reducida es única. Sin embargo, ocurre que la misma forma reducida corresponde a más de una forma estructural del sistema de relaciones lineales. Cuando esto ocurre se dice que el sistema no está identificado (Martínez, 1982).

La identificación es la posibilidad de encontrar estimaciones numéricas de los parámetros de una ecuación estructural con base en los coeficientes estimados en forma reducida, de ser así dicha ecuación estará identificada, de lo contrario, no estará identificada o que está subidentificada (Gujarati, 2000).

Si todas las ecuaciones de un modelo están exactamente identificadas el modelo lo estará también. Si acaso al menos una ecuación está subidentificada el modelo no estará

identificado, y si una ecuación del modelo está sobre identificada, el modelo completo estará sobre identificado (Ibid).

La condición de orden y rango proporcionan un método sistemático para efectuar la identificación tanto de las ecuaciones como de un modelo específico (Ibid).

Notación:

M: número de variables endógenas presentes en el modelo.

m: número de variables endógenas en una ecuación dada.

K: Número de variables predeterminadas en el modelo.

K: número de variables predeterminadas en una ecuación dada.

La condición necesaria, pero no suficiente, para la identificación se conoce como condición de orden y puede expresarse en la forma siguiente:

En un modelo de M ecuaciones simultáneas para poder identificar una ecuación el número de variables predeterminadas excluidas de esa ecuación no debe ser menor que el número de variables endógenas incluidas en dicha ecuación menos uno; es decir:  $(K-k) \geq (m-1)$

Si  $(K-k) = (m-1)$ , la ecuación está exactamente identificada; si  $(K-k) > (m-1)$ , estará sobre identificada, lo contrario de las dos anteriores será la subidentificación (Ibid).

Para el modelo de exportaciones bolivianas descrito en este capítulo se tiene:

La ecuación de exportaciones bolivianas hacia Chile  
(4.1)

$$(K-k) = (10-6) = 4$$

$$(m-1) = (3-1) = 2.$$

$4 > 2$ , la ecuación está sobreidentificada.

La ecuación del Producto Interno Bruto (4.2)

$$(K-k) = (10-2) = 8$$

$$(m-1) = (1-1) = 0.$$

$8 > 0$ , la ecuación está sobreidentificada.

La ecuación del tipo de cambio real bilateral (4.3)

$$(K-k) = (10-2) = 8$$

$$(m-1) = (1-1) = 0.$$

$8 > 0$ , la ecuación está sobreidentificada.

Por lo tanto el sistema se encuentra sobre identificado por lo que es factible obtener estimadores mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

En este capítulo se presentan los resultados derivados de la estimación del modelo econométrico y se revisan los resultados desde el punto de vista estadístico y económico.

Para el análisis estadístico se utilizan dos criterios. El primero se refiere al nivel de ajuste que permite la ecuación obtenida, denominado coeficiente de determinación  $R^2$  ajustado, éste es una medida resumen que revela qué tan bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos (Gujarati, 2000). Sus valores fluctúan entre cero y uno; cero, cuando la recta de regresión no se ajusta al comportamiento de los valores de la muestra y toma valor de uno cuando la recta se ajusta perfectamente.

El segundo criterio es la prueba F, o prueba de significancia global de la regresión, la que muestra si los parámetros de la regresión son estadísticamente diferentes de cero, es decir, si las variables independientes o explicativas de la ecuación se encuentran asociadas a la pendiente. Para ello se establece que si la probabilidad bajo el estadístico F es menor a la establecida por el investigador (en este caso será de 5 por ciento), entonces se puede rechazar la hipótesis de que los parámetros son en su conjunto iguales a cero (Maddala, 1996).

### 5.1. Resultados estadísticos

En el cuadro 5.1.1 se presenta una síntesis de la estimación estadística del modelo en su forma estructural con sus respectivas desviaciones estándar, los estadísticos t, los coeficientes de determinación  $R^2$  y los valores de F.

Cuadro 5.1.1.1. Forma estructural: Coeficientes estimados

Variables Dependientes	Intercepto	Coeficientes estimados										R2	PROB > F
		LPIBC <sub>t</sub>	LPIBC <sub>t-1</sub> *D	LTCRBC <sub>t</sub>	LTCRBC <sub>t-1</sub> *D	LTIRB <sub>t</sub>	.GACC <sub>t</sub>	LGACC <sub>t</sub> *D	LXBC <sub>t-1</sub>				
XBC <sub>t</sub>	1.767 (24.182)	0.245 (1.731)	3.603 (1.782)	-0.405 (0.469)	-10.240 (8.744)	-0.009 (1.297)	0.349 (0.473)	0.708 (4.989)	0.367 (0.448)				
Estad. T	0.07	0.14	2.02	-0.86	-1.17	-0.01	0.74	0.14	0.82			0.87	< 0.0001
LPIBC <sub>t</sub>	0.450 (0.492)	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>									0.97	< 0.0001
Estad. T	0.92	6.44	8.53										
LTCRBC <sub>t</sub>	-3.780 (3.243)	LTIRB <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>									0.74	< 0.0001
Estad. T	-1.17	6.11	-5.66										

Fuente: Elaborado con base al anexo B.

Los valores entre paréntesis son las respectivas desviaciones estándar de cada uno de los parámetros estimados.

En el cuadro mencionado se observan que las tres ecuaciones estimadas que integran el modelo de la forma estructural presentan un ajuste estadístico aceptable en términos de los coeficientes de determinación ( $R^2$ ), con valores 0.74 para la función tipo de cambio real bilateral, 0.87 para la relación de las exportaciones bolivianas y de 0.97 para el PIB chileno. Además para las tres relaciones funcionales estimadas los valores del estadístico de Fisher (F) resultan significativos a un nivel de noventa y nueve por ciento, con el criterio de  $\text{prob} > F$ .

## **5.2. Resultados económicos**

El análisis económico consiste de dos partes fundamentales: conocer el signo y la magnitud que induce un cambio en alguna de las variables predeterminadas sobre las variables dependientes.

Analizando cada una de las ecuaciones de la forma estructural del modelo (Cuadro 5.1.1) se observan que los coeficientes estimados presentan signos esperados. De igual forma estos signos se mantienen en la forma reducida y restringida del modelo.

El análisis económico se efectúa en la forma reducida restringida del modelo debido a que en ella es donde se aprecia el encadenamiento de los efectos de las variables predeterminadas sobre las endógenas, resultado de la simultaneidad del modelo. Es decir que, en la forma reducida es donde se verifican todas las interrelaciones formuladas y es donde se analiza el problema objeto de investigación.

La forma más adecuada de realizar análisis económico es a través de las elasticidades, debido a que el efecto

marginal de las variables predeterminadas en las endógenas se da en términos relativos, donde las unidades de las variables desaparecen. Las elasticidades se determinan con base a los valores medios de las series involucradas (Anexo E) y los coeficientes de la forma reducida (Anexo D, cuadro D -1). Los valores calculados de las elasticidades se presentan en el cuadro 5.2.2.

Cuadro 5.2.2. Forma reducida: Elasticidades estimadas.

FUNCION	VARIABLES PREDETERMINADAS							
	Antes del Acuerdo de Complementación Económica							
	LTIRB <sub>t</sub>	LGACC <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>	LXBC <sub>t-1</sub>		
XBC <sub>t</sub>	-1.146	0.227	1.101	0.096	0.089	0.238		
	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>						
LPIBC <sub>t</sub>	0.600	0.560						
	LTIRB <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>						
LTCRBC <sub>t</sub>	4.330	-4.182						
	Después del Acuerdo de Complementación Económica							
	LPIBC <sub>t-1</sub>	LTCRBC <sub>t-1</sub>	TIRB <sub>t</sub>	LGACC <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>	LXBC <sub>t-1</sub>
XBC <sub>t</sub>	2.343	-6.667	-1.146	0.687	1.101	0.096	0.089	0.238
	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>						
LPIBC <sub>t</sub>	0.600	0.560						
	LTIRB <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>						
LTCRBC <sub>t</sub>	4.330	-4.182						

Fuente: Elaborado con base al Anexos D (cuadro D-1) y E.

Un incremento del 10 por ciento de la apertura comercial global chilena tiene un efecto positivo en el valor de las exportaciones bolivianas al mercado chileno de 2.27 por ciento y 6.87 por ciento, antes y después del ACE 22 respectivamente.

De lo anterior se deduce que las exportaciones bolivianas hacia Chile tiene una respuesta en la dirección apropiada, pero inelástica a los cambios de la apertura comercial chilena, ceteris paribus, tanto antes como después de la implementación del acuerdo. Esto se puede explicar indicando que si bien el mercado chileno se caracteriza por su creciente apertura al comercio con el resto del mundo, la escasa respuesta de las exportaciones bolivianas puede deberse a las limitaciones de la oferta exportable boliviana, constituida principalmente por bienes primarios con reducido grado de transformación y contenido de valor además de no tener capacidad competitiva en costos; lo que dificulta competir con ofertas alternativas en el mercado chileno, como se mencionó en la sección 2.2. Aunque las restricciones institucionales a las importaciones y grados insuficientes de liberación arancelaria que proporciona el ACE 22, también provocan esta escasa sensibilidad de las exportaciones bolivianas hacia Chile, como se mencionó en la sección 1.1.

Por otra parte, un incremento del 10 por ciento en el tipo de interés real anual activa boliviana tiene un efecto positivo de 43.30 por ciento, tanto antes como después del acuerdo, en la apreciación de la moneda boliviana (el boliviano) frente al peso chileno. Al transmitirse el efecto hacia el valor de las exportaciones bolivianas a Chile es del orden de menos 11.46 por ciento en el corto plazo, antes y después del ACE 22 (para el incremento del tipo de interés real mencionado).

De esta forma el incremento del tipo de interés real activa afecta de manera inversa y elásticamente al valor de las exportaciones bolivianas, ceteris paribus. Esta elasticidad se debe a que una elevación de la tasa de interés

real activa boliviana, producto de una política fiscal expansiva (incremento en los gastos públicos por remuneraciones y adquisición de bienes y servicios), obstaculiza los esfuerzos de una reactivación del aparato productivo por el incremento de los costos de producción de bienes y servicios bolivianos y por tanto limita la competitividad de la oferta exportable boliviana.

La apreciación del boliviano frente al peso chileno experimenta un cambio negativo de 41.80 por ciento en el corto plazo, tanto antes como después del ACE 22, cuando la oferta monetaria boliviana se incrementa en 10 por ciento. Al medir el efecto de la variable en cuestión en el valor de las exportaciones bolivianas es del orden de 11.01 por ciento, antes y después del mencionado acuerdo, cuando la oferta monetaria boliviana se eleva en un 10 por ciento.

De lo anterior se desprende que la oferta monetaria boliviana afecta de manera directa y elásticamente al valor de las exportaciones bolivianas al mercado chileno, ceteris paribus. Esto se debe a que una expansión de la política monetaria induce a la depreciación de la moneda boliviana frente al peso chileno, generando una ganancia en competitividad de la oferta exportable boliviana, lo que incrementa el valor de las exportaciones netas de los bienes y servicios bolivianos al mercado chileno.

Ante un incremento del 10 por ciento de la apreciación del boliviano frente al peso chileno rezagado un periodo en el período posterior del ACE 22 con Chile, tiene un efecto negativo del orden de 66.60 por ciento en el valor de las exportaciones bolivianas al mercado chileno.

De lo anterior se deduce que las exportaciones bolivianas hacia Chile tiene una respuesta negativa y elástica a la apreciación del boliviano frente al peso chileno, *ceteris paribus*, después del mencionado acuerdo. Esto puede explicarse indicando que después del ACE 22, la oferta exportable boliviana hacia Chile se incrementa y cambia en su composición, el 78 por ciento de la misma está integrada por productos no tradicionales manufacturados, tales como la soya, productos derivados de la soya, palmito, manufacturas de cuero, madera y otros; en detrimento de los tradicionales como el petróleo y minerales.

La demanda de exportación de estos productos no tradicionales presentan una mayor elasticidad ante una apreciación del boliviano frente al chileno, la cual provoca una pérdida considerable de competitividad de la producción boliviana, ya que éstas se encarecen sustancialmente (bienes y servicios bolivianos) frente a los bienes chilenos y se alienta las importaciones de productos chilenos al mercado boliviano. Consecuentemente las exportaciones netas bolivianas descienden más que proporcionalmente, lo que a su vez repercute negativamente sobre el saldo de la balanza comercial, incrementando el déficit comercial con ese país.

Analizando un incremento del 10 por ciento en el gasto público chileno, se obtiene una respuesta directa en el Producto Interno Bruto chileno del 6 por ciento, tanto antes como después del acuerdo de complementación económica entre ambos países. Por otra parte, el efecto de un incremento del 10 por ciento en el consumo público chileno, incrementa el valor de las exportaciones de Bolivia hacia Chile en 0.96 por ciento, antes y después del ACE 22.

De lo anterior se destaca una respuesta directa e inelástica del gasto del gobierno chileno en las exportaciones bolivianas hacia Chile, *ceteris paribus*. Esto se debe a que si bien la expansión de la política fiscal chilena tiene un efecto multiplicador en el consumo privado chileno, esto a su vez incrementa la demanda agregada chilena por bienes y servicios bolivianos, pero como la oferta exportable de Bolivia hacia ese mercado es precaria, se tiene una escasa respuesta de exportación.

Ante un cambio del 10 por ciento en la formación bruta de capital fijo chileno, el Producto Interno Bruto de Chile responde inelásticamente y en forma directa en 5.60 por ciento, antes y después del ACE 22. Al medir el impacto del factor mencionado en el valor de las exportaciones bolivianas a Chile es del orden de 0.89 por ciento, antes y después del citado acuerdo, cuando la formación bruta de capital fijo chileno se incrementa en un 10 por ciento.

De lo anterior se deduce una respuesta directa e inelástica de la formación bruta de capital chileno fijo en las exportaciones bolivianas hacia Chile, *ceteris paribus*. Esto puede deberse a que el incremento en las inversiones incrementa la demanda agregada chilena, nuevamente como la oferta exportable de Bolivia hacia ese mercado es precaria, se tiene una sensibilidad disminuida de las exportaciones.

Un incremento del 10 por ciento del Producto Interno Bruto chileno rezagado un periodo posterior a la implementación del ACE 22, con Chile, tiene un efecto positivo de 23.43 por ciento en el valor de las exportaciones bolivianas al mercado chileno.

De lo anterior se desprende que las exportaciones bolivianas hacia Chile tiene una respuesta positiva y elástica a los cambios del PIB chileno después del citado acuerdo, *ceteris paribus*. Esto se debe a que después del ACE 22, la producción transable boliviana se incrementa y cambia de composición, como se dijo anteriormente, y la demanda de exportación chilena por los nuevos productos también se incrementa y se constituye en el pilar fundamental para el incremento de las exportaciones bolivianas hacia ese país, su elevada elasticidad frente a la renta chilena indica claramente que el mayor impulso se encuentra delineado por los demandantes de bienes y servicios nacionales. Y se requieren de medidas que permitan incrementar la productividad y competitividad de la producción nacional de Bolivia.

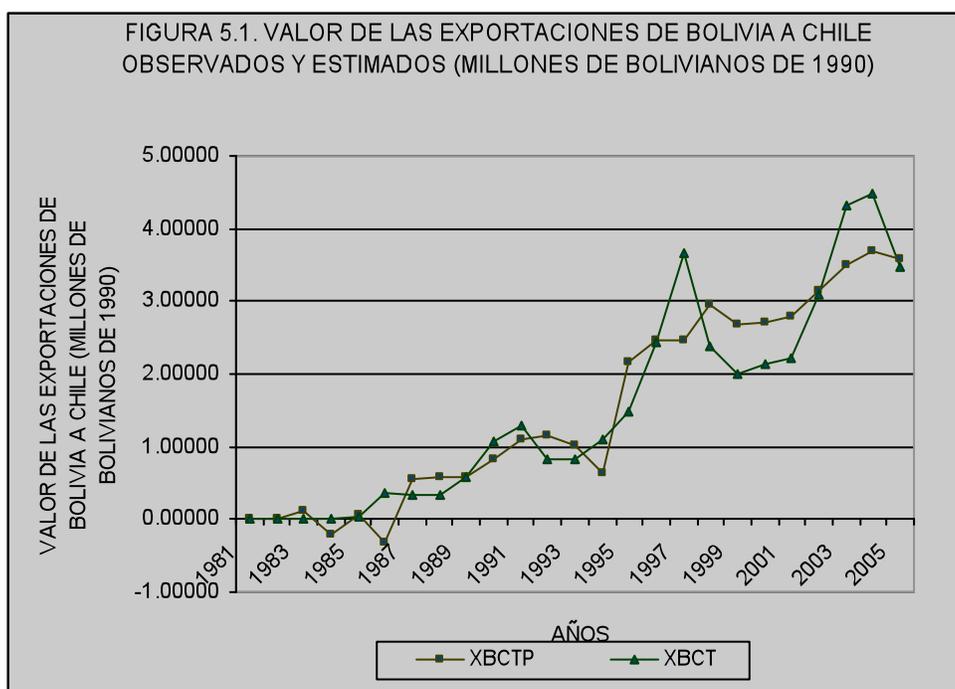
Analizando un incremento del 10 por ciento en las exportaciones bolivianas del año anterior antes y después del ACE 22, se obtuvo una respuesta directa en el valor de las exportaciones bolivianas hacia Chile actuales de 2.38 por ciento.

De lo anterior se destaca la respuesta directa e inelástica del valor de las exportaciones bolivianas hacia Chile del último año antes y después del ACE 22 a las exportaciones bolivianas del año anterior antes y después del citado acuerdo, *ceteris paribus*.

### 5.3. Datos observados y estimados de las ecuaciones del modelo

#### 5.3.1. Valor de exportaciones de Bolivia a Chile

Los datos observados y estimados de las exportaciones bolivianas al mercado chileno muestran una tendencia casi similar. Resultado de que los valores estimados obtenidos mediante el modelo de ecuaciones simultáneas en dos etapas presenta un ajuste aceptable del modelo de exportaciones a los observados.



XBCT: Exportaciones bolivianas a Chile, datos observados.

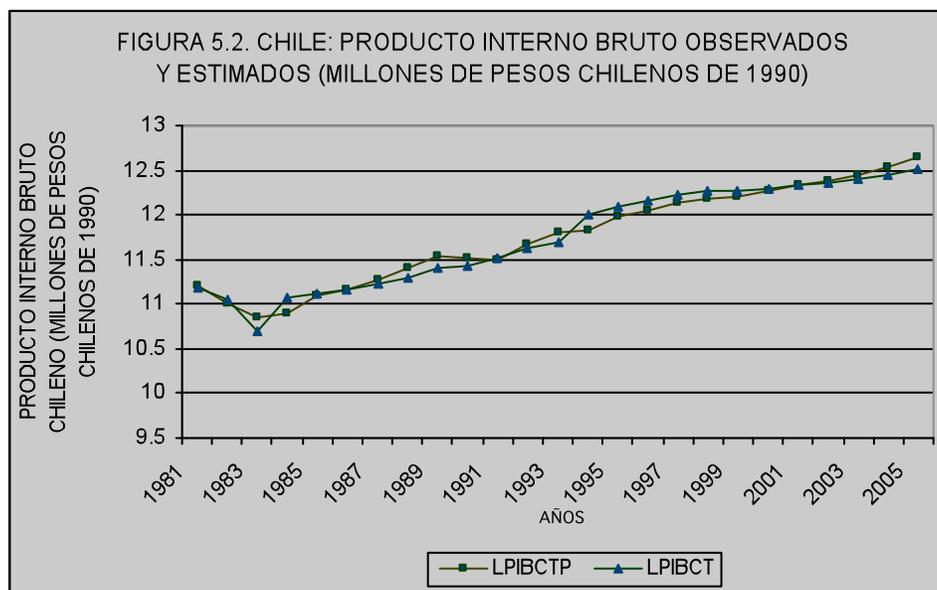
XBCTP: Exportaciones bolivianas a Chile, datos estimados.

Fuente: Elaborado con base a datos del anexo C cuadro C-1.

#### 5.3.2. Producto Interno Bruto de Chile

Los datos observados y estimados del PIB chileno muestran una tendencia similar. Resultado de que los valores estimados obtenidos mediante el modelo de ecuaciones

simultáneas en dos etapas presenta un ajuste adecuado del modelo PIB chileno a los observados.



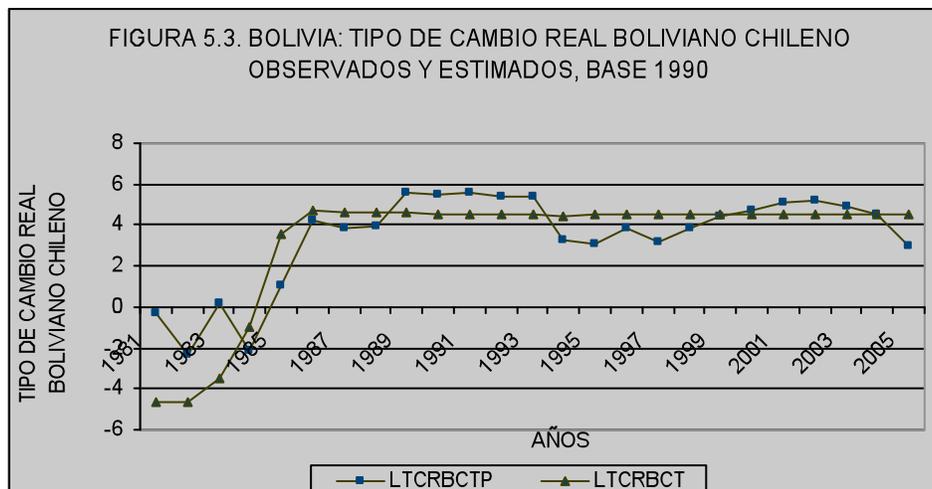
PIBCT: Exportaciones bolivianas a Chile, datos observados.

PIBCTP: Exportaciones bolivianas a Chile, datos estimados.

Fuente: Elaborado con base a los datos del anexo C, cuadro C-2.

### 5.3.3. Tipo de cambio real boliviano chileno

Los datos observados y estimados del tipo de cambio real boliviano chileno muestran una tendencia casi similar. Resultado de que los valores estimados obtenidos mediante el modelo de ecuaciones simultáneas en dos etapas presenta un ajuste adecuado del modelo tipo de cambio real a los observados.



TCRBCT: Exportaciones bolivianas a Chile, datos observados.  
 TCRBCTP: Exportaciones bolivianas a Chile, datos estimados.  
 Fuente: Elaborado con base a datos del anexo C, cuadro C-3.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

La inelasticidad del valor de las exportaciones bolivianas hacia Chile ante cambios de la apertura comercial chilena, *ceteris paribus*, antes y después de la implementación del Acuerdo de Complementación Económica, se debe por una parte a las limitaciones de la oferta exportable y por otra parte, a las restricciones institucionales del mencionado acuerdo, como las barreras para arancelarias por ejemplo.

La respuesta negativa y elástica del valor de las exportaciones bolivianas a Chile ante una elevación de la tasa de interés real activa boliviana, *ceteris paribus*, en los dos períodos, se debe al incremento de los costos de producción que profundizan las limitaciones de la producción nacional transable, ocasionando una pérdida de competitividad.

La respuesta negativa y elástica del valor de las exportaciones bolivianas hacia Chile ante una apreciación del boliviano frente al peso chileno, *ceteris paribus*, en el periodo posterior al ACE 22 con Chile, se debe a que la oferta exportable boliviana, está integrada por productos de mayor sensibilidad al comportamiento del tipo de cambio real bilateral. Por lo que una depreciación del boliviano frente al peso chileno incrementa la competitividad de los bienes y servicios bolivianos frente a los chilenos.

En el periodo posterior a la firma del Acuerdo de Complementación Económica con Chile, la oferta exportable

boliviana se incrementa y cambia de perfil, al estar integrada por productos que muestran una alta sensibilidad a los cambios del PIB chileno, ceteris paribus. Es decir que, la demanda de exportación chilena por los nuevos productos bolivianos se incrementa y ejerce un efecto importante en el incremento de las exportaciones bolivianas hacia Chile.

## **6.2. Recomendaciones.**

El ACE 22 debe ser profundizado y ampliado institucionalmente en términos de una reducción de barreras para-arancelarias, profundización de actuales e incorporación de preferencias para nuevos productos, además de una complementariedad comercial y productiva industrial, intercambio de servicios, inversiones directas recíprocas e integración vial y de transporte.

Se debe conservar la actual política de depreciación progresiva del tipo de cambio nominal, procurando mantener competitivo el tipo de cambio real boliviano chileno.

Para un aprovechamiento efectivo de la demanda de exportación de productos bolivianos en Chile se requieren de la implementación de programas de desarrollo productivo que diversifiquen las exportaciones, a través del mejoramiento de la productividad de los factores, la incorporación del progreso tecnológico, la articulación productiva, y una interacción creativa entre los agentes públicos y privados. Además de implementar programas de información y promoción de las ventajas que proporciona el mencionado acuerdo.

## VII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Antelo, E. 2000. Políticas de Estabilización y de Reformas Estructurales en Bolivia a partir de 1985. Serie Reformas Económicas 62, CEPAL.

Banco Central de Chile. Indicadores macroeconómicos, disponible en [www.bancocentral.cl](http://www.bancocentral.cl), (consultado el 20 de octubre de 2006).

Banco de México. 2005. Efectos de la política monetaria sobre la economía. México D. F., disponible en: <http://www.banxico.org.mx/polmoneinflacion/didactico/efectosPolMonEconomia/efectosDeLaPolMonSobreEconomiaV3.pdf>, (consultado el 17 de marzo de 2007).

Barro, R. 1990. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth, *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, Part II, disponible en: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra258.pdf>, (consultado el 5 de marzo de 2007).

Cámara Nacional boliviano chileno de Comercio. 2000. Intercambio Comercial Chile - Bolivia, disponible en: [http://www. Oficbol.caoba.gov.bo](http://www.Oficbol.caoba.gov.bo), (consultado el 25 de mayo de 2007).

Chacholiades, M. 1992. *Economía Internacional*. Segunda edición. Editorial Mc. Graw Hill. México. 657 p.

Dornbusch R. Fisher S., y Startz R. 2004. *Macroeconomía*. Novena edición. Editorial Mc Graw Hill. Madrid - España. 678 p.

Dornbusch R. y Leslie C. H. H. F. 1989. The Open Economy. Second edition. EDI Series in Economic Development. United States of America. 414 p.

Fondo Monetario Internacional 1999. Estadísticas Financieras Internacionales. Anuario 1999. Volumen LXI. Washington D. C. USA. 629 p.

Fondo Monetario Internacional. 2006. Internacional Financial Statistics. Year book 2006. Volumen IX. Washington D. C. USA. 625 p.

Fondo Monetario Internacional. 1994. Marco de análisis para evaluar la congruencia de los tipos de cambio con variables económicas fundamentales. Departamento de estudios. Aprobado por Michael Mussa.

Greene, H. W. 1999. Análisis Econométrico. Tercera edición. Editorial Prentice Hall. España. 913 p.

Gujarati, N., D. 2000. Econometría Básica. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill. Madrid - España. 824 p.

Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. Estadísticas económicas, disponible en [www.ine.cl](http://www.ine.cl), (consultado en fecha 20 de octubre de 2006).

Instituto Nacional de Estadísticas. 1985. Anuario estadístico. La Paz - Bolivia. 492 p.

Instituto Nacional de Estadísticas. 1993. Anuario estadístico. La Paz, Bolivia. 490 p.

Instituto Nacional de Estadísticas. 2005. Anuario estadístico. La Paz, Bolivia. 500 p.

Instituto Nacional de Estadísticas. 2005. Anuario Estadístico de Exportación. La Paz, Bolivia. 170 p.

Instituto Nacional de Estadísticas. 2005. Anuario Estadístico de Importación. La Paz, Bolivia. 165 p.

Krugman, P. y Obstfeld M. 1998. Economía Internacional. Tercera edición. Mc Graw Hill. España. 509 p.

La Razón .2005. Contrabando desde Chile a Bolivia, disponible en [prensabolivia@interlatin.com](mailto:prensabolivia@interlatin.com). (consultado el 27 de septiembre de 2005).

Maddala G., S. 1996. Introducción a la econometría. Primera edición. Editorial Pritence Hall. México D.F. 649 p.

Mankiw N. G. 1999. Macroeconomía. Tercera Edición. Editorial Antoni Bosch. España. 635 p.

Martínez G. A. 1982. Métodos econométricos. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. 225 p.

Parkin M. y Esquivel G. 2001. Macroeconomía. Versión para Latinoamérica. Quinta edición. Editorial Addison Wesley. México. 541 p.

Pindyck, S., R. y L. D. Rubinfeld. 1998. Econometría modelos y pronósticos, Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 659 p.

Radio Cooperativa de Chile. 2006. Chile y Bolivia trabajan en una hoja de ruta comercial, disponible en:  
[http://www2.cooperativa.cl/p4\\_noticias/antialone.html?page=http://www2.cooperativa.cl/p](http://www2.cooperativa.cl/p4_noticias/antialone.html?page=http://www2.cooperativa.cl/p), (consultado el 10 de mayo de 2007).

Repetto A. 1992. Determinantes de largo plazo del tipo de cambio real. Aplicación al caso chileno (1960 - 1990) en colección de estudios CIEPLAN No. 36. Chile.

SAS Institute Inc. 1984. SAS/ETS User's Guide. Quinta Edición. Cary North Carolina. 1040 p.

Salvatierra Zapata, Castro y Echalar (2005) Política monetaria y política fiscal en Bolivia. Edición electrónica a texto completo en [www.eumed.net/libros/2005/szce/](http://www.eumed.net/libros/2005/szce/)

Schettino M. 1995. Economía Internacional. Editorial Iberoamérica. México D. F. 22 p.

Universidad de Chile 2005. Departamento de Pregrado. Cursos de Formación General, disponible en [www.cfg.uchile.cl](http://www.cfg.uchile.cl). (consultado el 17/03/07).

## VIII. ANEXOS

ANEXO A

INFORMACION UTILIZADA

EN LA ESTIMACION DEL MODELO

$XBC_t$ : Valor de las exportaciones bolivianas a Chile de 1990 en el año  $t$ . Serie deflactada con el índice de precios de las exportaciones base 1990. La información se obtiene del anuario de exportaciones bolivianas 2005, del Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia (INE).

$PIBC_t$ : Producto Interno Bruto de Chile del año 1990 en el año  $t$ , Serie deflactada con el deflactor implícito del PIB chileno base 1990. La información se obtiene de los anuarios 1999 y 2006 de estadísticas financieras internacionales del Fondo Monetario Internacional (FMI).

$TCRBC_t$ : Tipo de cambio real boliviano chileno del año 1990 en el año  $t$ , se obtiene de la división del tipo de cambio nominal chileno por el tipo de cambio nominal boliviano, ajustado por el índice de precios al consumidor de ambos países.

$TIRB_t$ : Tipo de interés real anual activa boliviana en el año  $t$ . La serie se obtiene de los anuarios 1999 y 2006 de estadísticas financieras internacionales del Fondo Monetario Internacional (FMI). A la serie original se adiciona una constante de 90.98 con el objeto de transformar el número más negativo en uno positivo y luego aplicar logaritmos naturales a toda la serie.

$GACC_t$ : Grado de apertura comercial chilena en al año  $t$ . La serie se obtiene de dividir el valor del comercio global (exportaciones mas importaciones chilenas) por el PIB chileno; el valor de las exportaciones y las importaciones se deflactan por sus respectivos índices de precios base 1990. Las series se obtienen de los anuarios 1999 y 2006 de estadísticas financieras internacionales del Fondo Monetario Internacional (FMI).

$GC_t$ : Gasto público chileno del año 1990 en el año  $t$ . Serie deflactada con el índice de precios al consumidor chileno base 1990. La serie se obtiene de los anuarios 1999 y 2006 de estadísticas financieras internacionales del Fondo Monetario Internacional (FMI).

$FBCC_t$ : Formación bruta de capital chileno fijo de 1990 en el año  $t$ . Serie deflactada con el índice de precios al consumidor chileno base 1990. La serie se obtiene de los anuarios 1999 y 2006 de estadísticas financieras internacionales del Fondo Monetario Internacional (FMI).

$D$ : Variable de clasificación. Asume el valor de cero para el periodo 1981 a 1993 y a toma valor uno para el periodo 1994 a 2005.

$M1_t$ : Oferta monetaria boliviana de 1990 en el año  $t$  (billetes y monedas mas cuenta de cheques en moneda nacional y extranjera en poder del público y mas depósitos a la vista). Serie deflactada con el índice de precios al consumidor boliviano de 1990. Esta serie se obtiene de los anuarios 1999 y 2006 de estadísticas financieras internacionales del Fondo Monetario Internacional (FMI).

$LTIRB_t$ : Logaritmo de la tasa de interés real activa boliviana en el año  $t$ .

$LPIBC_t$ : Logaritmo del Producto Interno Bruto chileno en el año  $t$ .

$LTCRBC_t$ : Logaritmo del tipo de cambio real boliviano chileno del año  $t$ .

$LGACC_t$ : Logaritmo del grado de apertura comercial chilena en el año  $t$ .

$LGACC_t^* D$ : Logaritmo del grado de apertura comercial chilena posterior al ACE 22.

$LFBCC_t$ : Logaritmo de la formación bruta de capital fijo chilena en el año  $t$ .

$LGC_t$ : Logaritmo del gasto público chileno en el año  $t$ .

$LMI_t$ : Logaritmo de la oferta monetaria  $M1$  en el año  $t$ .

$LTCRBC_{t-1}$ : Logaritmo del tipo de cambio real boliviano chileno en el año  $t$  rezagado un periodo.

$LTCRBC_{t-1}^* D$ : Logaritmo del tipo de cambio real boliviano chileno en el año  $t$  rezagado un periodo posterior al ACE 22.

$LPIBC_{t-1}$ : Logaritmo del PIB chileno en el año  $t$  rezagado un periodo.

$LPIBC_{t-1}^* D$ : Logaritmo del PIB chileno en el año  $t$  rezagado un periodo posterior al ACE 22.

$XBC_{t-1}$ : Valor de las exportaciones bolivianas a Chile del año anterior.

$LXBC_{t-1}$ : Logaritmo del valor de exportaciones bolivianas a Chile del año anterior.

Cuadro A-1. Información utilizada para  
la estimación del modelo

OBS.	T	XBC <sub>t</sub>	PIBC <sub>t</sub>	TCRBC <sub>t</sub>	TIRB <sub>t</sub>	GACC <sub>t</sub>	GC <sub>t</sub>
1	1981	0.00000	72633.71	0.01	102.48	32.29	8871.36
2	1982	0.00001	62765.63	0.01	33.55	29.12	9179.75
3	1983	0.00001	44529.78	0.03	36.42	43.64	8390.14
4	1984	0.00030	64542.31	0.38	8.27	34.36	8674.97
5	1985	0.03000	66852.55	34.52	1.00	37.71	8624.37
6	1986	0.37000	70464.12	108.75	96.87	39.01	8720.47
7	1987	0.34000	75260.10	104.76	126.35	43.13	8422.65
8	1988	0.34000	80590.50	105.12	111.86	49.69	9040.48
9	1989	0.58000	89165.67	103.46	116.60	61.63	9351.08
10	1990	1.07000	92455.00	96.15	114.72	65.91	9020.00
11	1991	1.28000	99824.52	95.87	107.21	68.74	9606.06
12	1992	0.82000	112131.97	93.09	118.35	69.72	10449.87
13	1993	0.82000	119980.24	89.60	126.43	73.60	11382.60
14	1994	1.10000	162289.99	86.74	128.64	55.64	12054.83
15	1995	1.48000	179457.15	88.31	123.42	58.77	13303.72
16	1996	2.45000	192612.25	92.48	122.73	70.45	14218.80
17	1997	3.67000	205454.69	91.24	129.19	66.71	15242.09
18	1998	2.38000	212011.95	93.46	118.90	78.33	16152.75
19	1999	2.00000	210555.09	92.40	123.14	83.97	19460.44
20	2000	2.15000	219918.13	93.07	120.63	89.82	20571.05
21	2001	2.21000	227330.88	91.30	113.38	108.71	21540.90
22	2002	3.08000	232352.04	89.90	114.31	116.65	22792.60
23	2003	4.31000	241409.83	90.36	112.41	122.48	23549.62
24	2004	4.49000	256203.18	93.39	106.02	122.26	25633.38
25	2005	3.47000	272473.62	95.51	106.71	116.04	26881.33

Cuadro A - 1. Continuación ...

OBS.	T	M1 <sub>t</sub>	FBCC <sub>t</sub>	D	LTIRB <sub>t</sub>	LPIBC <sub>t</sub>	LTCRBC <sub>t</sub>
1	1981	12589.89	15.90	0.00	3.475	11.193	-4.605
2	1982	8744.92	23.46	0.00	3.371	11.047	-4.605
3	1983	7099.35	19.33	0.00	3.776	10.794	-3.507
4	1984	7408.55	26.35	0.00	3.537	11.075	-0.968
5	1985	10828.91	13.43	0.00	3.630	11.110	3.542
6	1986	11884.17	6.51	0.00	3.664	11.163	4.689
7	1987	15038.01	7.92	0.00	3.764	11.229	4.652
8	1988	17727.01	8.94	0.00	3.906	11.297	4.655
9	1989	21852.80	7.58	0.00	4.121	11.398	4.639
10	1990	21400.00	8.30	0.00	4.188	11.435	4.566
11	1991	19803.25	8.56	0.00	4.230	11.511	4.563
12	1992	24221.78	9.08	0.00	4.244	11.627	4.534
13	1993	28267.22	9.59	0.00	4.299	11.695	4.495
14	1994	28197.77	11.86	1.00	4.019	11.997	4.463
15	1995	32315.00	13.29	1.00	4.074	12.098	4.481
16	1996	34304.44	13.07	1.00	4.255	12.168	4.527
17	1997	36962.08	14.54	1.00	4.200	12.233	4.513
18	1998	37350.50	14.72	1.00	4.361	12.264	4.538
19	1999	32717.70	13.87	1.00	4.430	12.258	4.526
20	2000	34234.35	13.82	1.00	4.498	12.301	4.533
21	2001	37167.17	15.35	1.00	4.689	12.334	4.514
22	2002	37882.60	16.03	1.00	4.759	12.356	4.499
23	2003	40167.39	17.99	1.00	7.808	12.394	4.504
24	2004	43277.69	19.98	1.00	4.806	12.454	4.537
25	2005	51163.54	26.99	1.00	4.754	12.515	4.559

Cuadro A - 1. Continuación ...

OBS.	T	LGACC <sub>t</sub>	LGACC <sub>tD</sub>	LFBCC <sub>t</sub>	LGC <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>	LTCRBC <sub>tL</sub>
1	1981	4.630	0.000	9.441	9.091	2.766	.
2	1982	3.513	0.000	9.076	9.125	3.155	-4.605
3	1983	3.595	0.000	8.868	9.035	2.962	-4.605
4	1984	2.113	0.000	8.910	9.068	3.271	-3.507
5	1985	0.000	0.000	9.290	9.062	2.597	-0.968
6	1986	4.573	0.000	9.383	9.073	1.873	3.542
7	1987	4.839	0.000	9.618	9.039	2.069	4.689
8	1988	4.717	0.000	9.783	9.110	2.191	4.652
9	1989	4.759	0.000	9.992	9.143	2.026	4.655
10	1990	4.742	0.000	9.971	9.107	2.116	4.639
11	1991	4.675	0.000	9.894	9.170	2.147	4.566
12	1992	4.774	0.000	10.095	9.254	2.206	4.563
13	1993	4.840	0.000	10.250	9.340	2.261	4.534
14	1994	4.857	4.857	10.247	9.397	2.473	4.495
15	1995	4.816	4.816	10.383	9.496	2.587	4.463
16	1996	4.810	4.810	10.443	9.562	2.570	4.481
17	1997	4.861	4.861	10.518	9.632	2.677	4.527
18	1998	4.778	4.778	10.528	9.690	2.689	4.513
19	1999	4.813	4.813	10.396	9.876	2.630	4.538
20	2000	4.793	4.793	10.441	9.932	2.626	4.526
21	2001	4.731	4.731	10.523	9.978	2.731	4.533
22	2002	4.739	4.739	10.542	10.034	2.774	4.514
23	2003	4.722	4.722	10.601	10.067	2.890	4.499
24	2004	4.664	4.664	10.675	10.152	2.995	4.504
25	2005	4.670	4.670	10.843	10.199	3.295	4.537

Cuadro A - 1. Continuación ...

OBS.	T	LTCRBC <sub>t</sub> L*D	LPIBC <sub>t</sub> L	LPIBC <sub>t</sub> L*D	XBC <sub>t-1</sub>	LXBC <sub>t-1</sub>
1	1981	.	.	.	.	.
2	1982	0.000	11.193	0.000	0.00000	-13.815
3	1983	0.000	11.047	0.000	0.00001	-12.023
4	1984	0.000	10.704	0.000	0.00001	-11.250
5	1985	0.000	11.075	0.000	0.00030	-8.115
6	1986	0.000	11.110	0.000	0.03000	-3.506
7	1987	0.000	11.163	0.000	0.37000	-0.994
8	1988	0.000	11.229	0.000	0.34000	-1.078
9	1989	0.000	11.297	0.000	0.34000	-1.078
10	1990	0.000	11.398	0.000	0.58000	-0.544
11	1991	0.000	11.435	0.000	1.07000	0.067
12	1992	0.000	11.511	0.000	1.28000	0.246
13	1993	0.000	11.627	0.000	0.82000	-0.198
14	1994	4.495	11.695	11.695	0.82000	-0.198
15	1995	4.463	11.997	11.997	1.10000	0.095
16	1996	4.481	12.098	12.098	1.48000	0.392
17	1997	4.527	12.168	12.168	2.45000	0.896
18	1998	4.513	12.233	12.233	3.67000	1.300
19	1999	4.538	12.264	12.264	2.38000	0.867
20	2000	4.526	12.258	12.258	2.00000	0.693
21	2001	4.533	12.301	12.301	2.15000	0.765
22	2002	4.514	12.334	12.334	2.21000	0.793
23	2003	4.499	12.356	12.356	3.08000	1.124
24	2004	4.504	12.394	12.394	4.31000	1.460
25	2005	4.537	12.454	12.454	4.49000	1.501

ANEXO B

PROGRAMA Y SALIDA SAS FORMA  
ESTRUCTURAL Y REDUCIDA RESTRINGIDA

```

DATA EXPORT;
INPUT T XBCT PIBCT TCRBCT GACCT TIRBT GCT FBCCT D M1;
LTIRBT = LOG(TIRBT);
LPIBCT = LOG(PIBCT);
LTCRBCT = LOG(TCRBCT);
LGACCT = LOG(GACCT);
LGACCTD = D*LGACCT;
LFBCCT = LOG(FBCCT);
LGCT = LOG(GCT);
LM1 = LOG(M1);
LTCRBCTL = LAG(LTCRBCT);
LTCRBCTLD = D*LTCRBCTL;
LPIBCTL = LAG(LPIBCT);
LPIBCTLD = D*LPIBCTL;
XBCTL = LAG(XBCT);
LXBCTL = LOG(XBCTL);
LABEL;
.....

PROC SORT;
PROC PRINT; PROC MEANS;
PROC SYSLIN 2SLS DATA=EXPORTA OUTEST=B REDUCED OUT=EXPORTA2;
ENDOGENOUS XBCT LPIBCT LTCRBCT;
INSTRUMENTS LFBCCT LGCT LPIBCTLD LTIRBT
LGACCT LGACCTD LTCRBCTLD LM1 LXBCTL;
EXPORT: MODEL XBCT = LPIBCT LPIBCTLD LTCRBCT LTCRBCTLD
LTIRBT LGACCT LGACCTD LXBCTL; OUTPUT P=XBCTP;
PIBCHI: MODEL LPIBCT = LGCT LFBCCT ; OUTPUT P=LPIBCTP;
TCAMBIO: MODEL LTCRBCT = LTIRBT LM1 ; OUTPUT P=LTCRBCTP;
DATA EXPORTAS; SET EXPORTA;
PROC PRINT DATA=EXPORTA2; VAR XBCTP XBCT LPIBCTP LPIBCT LTCRBCTP LTCRBCT;
RUN;

```

Model EXPORT  
 Dependent Variable XBCT

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	40.33182	5.041477	13.24	<.0001
Error	15	5.711741	0.380783		
Corrected Total	23	45.57071			

Root MSE 0.61708 R-Square 0.87595  
 Dependent Mean 1.60168 Adj R-Sq 0.80979  
 Coeff Var 38.52680

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	1	1.767035	24.18268	0.07	0.9427
LPIBCT	1	0.245369	1.731150	0.14	0.8892
LPIBCTLD	1	3.603418	1.782946	2.02	0.0615
LTCRBCT	1	-0.40486	0.469782	-0.86	0.4024
LTCRBCTLD	1	-10.2408	8.744277	-1.17	0.2598
LTIRBT	1	-0.00914	1.297032	-0.01	0.9945
LGACCT	1	0.34979	0.473838	0.74	0.4718
LGACCTD	1	0.708620	4.989438	0.14	0.8890
LXBCTL	1	0.366737	0.448627	0.82	0.4265

Model PIBCHI  
 Dependent Variable LPIBCT

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	6.960379	3.480189	340.20	<.0001
Error	21	0.214824	0.010230		
Corrected Total	23	7.175202			

Root MSE 0.10114 R-Square 0.97006  
 Dependent Mean 11.77767 Adj R-Sq 0.96721  
 Coeff Var 0.85876

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	1	0.450627	0.492346	0.92	0.3704
LGCT	1	0.600082	0.093181	6.44	<.0001
LFBCCT	1	0.560807	0.065782	8.53	<.0001

Model TCAMBIO  
 Dependent Variable LTCRBCT

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	115.6327	57.81634	29.52	<.0001
Error	21	41.12261	1.958219		
Corrected Total	23	156.7553			

Root MSE	1.39936	R-Square	0.73766
Dependent Mean	3.56037	Adj R-Sq	0.71268
Coeff Var	39.30384		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	1	-3.78090	3.243430	-1.17	0.2568
LTIRBT	1	4.330411	0.708730	6.11	<.0001
LM1	1	-4.18218	0.739283	-5.66	<.0001

Endogenous Variables

	XBCT	LPIBCT	LTCRBCT
EXPORT	1	-0.24537	0.404855
PIBCHI	0	1	0
TCAMBIO	0	0	1

Exogenous Variables

	Intercept	LPIBCTLD	LTCRBCTLD	LTIRBT	LGACCT
EXPORT	1.767035	3.603418	-10.2408	-0.00914	0.34979
PIBCHI	0.450627	0	0	0	0
TCAMBIO	-3.7809	0	0	4.330411	0

Exogenous Variables

	LGACCTD	LXBCTL	LGCT	LFBCCT	LM1
EXPORT	0.70862	0.366737	0	0	0
PIBCHI	0	0	0.600082	0.560807	0
TCAMBIO	0	0	0	0	-4.18218

Inverse Endogenous Variables

	EXPORT	PIBCHI	TCAMBIO
XBCT	1	0.245369	-0.40486
LPIBCT	0	1	0
LTCRBCT	0	0	1

Reduced Form

Intercept	LPIBCTLD	LTCRBCTLD	LTIRBT	LGACCT
-----------	----------	-----------	--------	--------

XBCT	3.408322	3.603418	-10.2408	-1.76233	0.34979
LPIBCT	0.450627	0	0	0	0
LTCRBCT	-3.7809	0	0	4.330411	0

Reduced Form

	LGACCTD	LXBCTL	LGCT	LFBCCT	LM1
XBCT	0.70862	0.366737	0.147241	0.137604	1.693177
LPIBCT	0	0	0.600082	0.560807	0
LTCRBCT	0	0	0	0	-4.18218

	Obs	XBCTP	XBCT	LPIBCTP	LPIBCT	LTCRBCTP	LTCRBCT
1	0.00000	0.00000	11.2001	11.1932	-0.30302	-4.60517	
2	0.01579	0.00001	11.0162	11.0472	-2.37727	-4.60517	
3	0.11149	0.00001	10.8454	10.7039	0.18443	-3.50656	
4	-0.02105	0.00030	10.8893	11.0751	-2.14657	-0.96758	
5	0.05007	0.03000	11.0987	11.1102	1.07499	3.54154	
6	-0.31152	0.37000	11.1575	11.1629	4.25029	4.68905	
7	0.54727	0.34000	11.2686	11.2287	3.86515	4.65167	
8	0.57298	0.34000	11.4033	11.2971	3.97162	4.65510	
9	0.58775	0.58000	11.5410	11.3983	5.59431	4.63919	
10	0.82724	1.07000	11.5076	11.4345	5.50555	4.56591	
11	1.09512	1.28000	11.5019	11.5112	5.55861	4.56299	
12	1.16658	0.82000	11.6653	11.6274	5.37327	4.53357	
13	1.01174	0.82000	11.8033	11.6951	5.37926	4.49536	
14	0.64347	1.10000	11.8363	11.9971	3.27935	4.46292	
15	2.17391	1.48000	11.9719	12.0977	3.04025	4.48085	
16	2.45637	2.45000	12.0453	12.1684	3.89504	4.52699	
17	2.46384	3.67000	12.1289	12.2330	3.21307	4.51349	
18	2.94960	2.38000	12.1696	12.2644	3.85697	4.53753	
19	2.67265	2.00000	12.2071	12.2575	4.40681	4.52613	
20	2.70056	2.15000	12.2658	12.3010	4.71356	4.53335	
21	2.80180	2.21000	12.3395	12.3342	5.10101	4.51415	
22	3.14189	3.08000	12.3841	12.3560	5.22499	4.49870	
23	3.50145	4.31000	12.4366	12.3943	4.95376	4.50380	
24	3.69047	4.49000	12.5293	12.4537	4.50719	4.53678	
25	3.59085	3.47000	12.6517	12.5153	3.02336	4.55923	

ANEXO C  
DATOS OBSERVADOS, ESTIMADOS  
Y RESIDUALES

Cuadro C-1. Valor de las exportaciones de Bolivia a Chile, datos observados y estimados  
(Millones de bolivianos de 1990)

T	XBCTP	XBCT	RESIDUAL
1981	0.00000	0.00000	0.00000
1982	0.01579	0.00001	-0.01578
1983	0.11149	0.00001	-0.11148
1984	-0.21050	0.00030	0.21080
1985	0.05007	0.03000	-0.02007
1986	-0.31152	0.37000	0.68152
1987	0.54727	0.34000	-0.20727
1988	0.57298	0.34000	-0.23298
1989	0.58775	0.58000	-0.00775
1990	0.82724	1.07000	0.24276
1991	1.09512	1.28000	0.18488
1992	1.16658	0.82000	-0.34658
1993	1.01174	0.82000	-0.19174
1994	0.64347	1.10000	0.45653
1995	2.17391	1.48000	-0.69391
1996	2.45637	2.45000	-0.00637
1997	2.46384	3.67000	1.20616
1998	2.94960	2.38000	-0.56960
1999	2.67265	2.00000	-0.67265
2000	2.70056	2.15000	-0.55056
2001	2.80180	2.21000	-0.59180
2002	3.14189	3.08000	-0.06189
2003	3.50145	4.31000	0.80855
2004	3.69047	4.49000	0.79953
2005	3.59085	3.47000	-0.12085

XBCTP: Valor de exportaciones de Bolivia a Chile estimado.

XBCT: Valor de exportaciones de Bolivia a Chile observado.

Cuadro C-2. Producto Interno Bruto de Chile, datos  
observados y estimados  
(Millones de pesos chilenos de 1990)

T	LPIBCTP	LPIBCT	RESIDUAL
1981	11.2001	11.1932	-0.0069
1982	11.0162	11.0472	0.0310
1983	10.8454	10.7039	-0.1415
1984	10.8893	11.0751	0.1858
1985	11.0987	11.1102	0.0115
1986	11.1575	11.1629	0.0054
1987	11.2686	11.2287	-0.0399
1988	11.4033	11.2971	-0.1062
1989	11.541	11.3983	-0.1427
1990	11.5076	11.4345	-0.0731
1991	11.5019	11.5112	0.0093
1992	11.6653	11.6274	-0.0379
1993	11.8033	11.6951	-0.1082
1994	11.8363	11.9971	0.1608
1995	11.9719	12.0977	0.1258
1996	12.0453	12.1684	0.1231
1997	12.1289	12.2330	0.1041
1998	12.1696	12.2644	0.0948
1999	12.2071	12.2675	0.0604
2000	12.2658	12.3010	0.0352
2001	12.3395	12.3342	-0.0053
2002	12.3841	12.3560	-0.0281
2003	12.4366	12.3943	-0.0423
2004	12.5293	12.4537	-0.0756
2005	12.6517	12.5153	-0.1364

LPIBCTP: Producto Interno Bruto chileno estimado  
LPIBCT: Producto Interno bruto chileno observado

Cuadro C-3. Tipo de cambio real boliviano chileno,  
datos observados y estimados base 1990.

T	LTCRBCTP	LTCRBCT	RESIDUAL
1981	-0.30302	-4.60517	-4.30215
1982	-2.37727	-4.60517	-2.22790
1983	0.18443	-3.50656	-3.69099
1984	-2.14657	-0.96758	1.17899
1985	1.07499	3.54154	2.46655
1986	4.25029	4.68905	0.43876
1987	3.86515	4.65167	0.78652
1988	3.97162	4.65510	0.68348
1989	5.59931	4.63919	-0.96012
1990	5.50555	4.56591	-0.93964
1991	5.55861	4.56299	-0.99562
1992	5.37327	4.53357	-0.83970
1993	5.37926	4.49536	-0.88390
1994	3.27935	4.46292	1.18357
1995	3.04025	4.48085	1.44060
1996	3.89504	4.52699	0.63195
1997	3.21307	4.51349	1.30042
1998	3.85697	4.53753	0.68056
1999	4.40681	4.52613	0.11932
2000	4.71356	4.53335	-0.18021
2001	5.10101	4.51415	-0.58686
2002	5.22499	4.49870	-0.72629
2003	4.95376	4.50380	-0.44996
2004	4.50719	4.53678	0.02959
2005	3.02336	4.55923	1.53587

LTCRBCTP: Tipo de cambio real boliviano chileno estimado.  
LTCRBCT: Tipo de cambio real boliviano chileno observado.

ANEXO D  
COEFICIENTES ESTIMADOS DE LA  
FORMA REDUCIDA RESTRINGIDA  
DEL MODELO

Cuadro D-1. Coeficientes estimados  
de la forma reducida.

Variables predeterminadas	Variables endógenas		
	Antes de apertura		
	$XBC_t$	$LPIBC_t$	$LTCRBC_t$
Intercepto	3.408	0.450	-3.780
LTIRB <sub>t</sub>	-1.762	0.000	4.330
LGACC <sub>t</sub>	0.349	0.000	0.000
LGC <sub>t</sub>	0.147	0.600	0.000
LFBCC <sub>t</sub>	0.137	0.560	0.000
LM1 <sub>t</sub>	1.693	0.000	-4.182
LXBC <sub>t-1</sub>	0.367	0.000	0.000
	Después de apertura		
Intercepto	3.408	0.450	-3.780
LTIRB <sub>t</sub>	-1.762	0.000	4.330
LGACC <sub>t</sub>	1.058	0.000	0.000
LPIBCT <sub>t-1</sub>	3.603	0.000	0.000
LTCRBCT <sub>t-1</sub>	-10.240	0.000	0.000
LGC <sub>t</sub>	0.147	0.600	0.000
LFBCC <sub>t</sub>	0.137	0.560	0.000
LM1 <sub>t</sub>	1.693	0.000	-4.182
LXBC <sub>t-1</sub>	0.367	0.000	0.000

Fuente: Elaborado con base al Anexo B

ANEXO E

VALORES MEDIOS UTILIZADOS EN EL  
CALCULO DE ELASTICIDADES

Cuadro E-1. Valores medios utilizados en el cálculo de elasticidades

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
////////////////////////////////////					
XBCT	25	1.538	1.415	1E-6	4.490
PIBCT	25	146530.600	74424.720	44529.780	272473.620
TCRBCT	25	77.196	36.774	0.010	108.750
GACCT	25	100.784	37.507	1.000	129.190
TIRBT	25	69.535	29.277	29.120	122.480
GCT	25	14045.410	6181.570	8390.140	26881.330
FBCCT	25	26104.240	12512.010	7099.350	51163.540
M1	25	14.258	5.669	6.510	26.990
LTIRBT	25	4.154	0.433	3.371	4.808
LPIBCT	25	11.754	0.559	10.704	12.515
LTCRBCT	25	3.234	3.033	-4.605	4.689
LGACCT	25	4.361	1.094	0.000	4.861
LGACCTD	25	2.290	2.433	0.000	4.861
LFBCCT	25	10.028	0.584	8.867	10.842
LGCT	25	9.465	0.410	9.035	10.199
LM1	25	2.583	0.394	1.873	3.295
LTCRBCTL	24	3.178	3.085	-4.605	4.689
LTCRBCTLD	24	2.255	2.304	0.000	4.537
LPIBCTL	24	11.722	0.547	10.704	12.458
LPIBCTLD	24	6.106	6.239	0.000	12.458
XBCTL	24	1.457	1.385	1E-6	4.490
LXBCTL	24	-1.775	4.564	-13.815	1.502
////////////////////////////////////					

ANEXO F

CALCULO DE ELASTICIDADES  
DE LA FORMA REDUCIDA RESTRINGIDA

## ELASTICIDADES DE LA FORMA REDUCIDA RESTRINGIDA

Fórmula para determinar las elasticidades de las exportaciones bolivianas:

$$E_i = \beta_i * (1/XBCT); i = 1,2,3,4, \dots, 7.$$

Fórmula para determinar las elasticidades para el PIB chileno y el Tipo de cambio real bilateral:

$$E_i = \beta_i, i = 1, 2.$$

Donde:  $E_i$  = elasticidad correspondiente,  $\beta_i$  = Coeficiente correspondiente y  $XBCT$  = Exportaciones bolivianas a Chile.

**Previamente se presenta las ecuaciones del modelo:**

### I. Ecuaciones del modelo de exportaciones bolivianas:

#### 1.1. Antes del ACE 22:

$$XBCT = 3.408 - 1.762*LTIRBT + 0.349*LGACCT + 1.693*LM1 + 0.147 *LGCT + 0.137*LFBCCT$$

#### 1. 2. Despues del ACE 22:

$$XBCT = 3.408 + 3.603*LPIBCTL - 10.240*LTCRBCTL - 1.762*LTIRBT + 1.057*LGACCT + 1.693*LM1T + 1.147*LGCT + 0.137*LFBCCT$$

#### 1. 3. Ecuación del PIB chileno: antes y despues del ACE 22:

$$LPIBCT = 0.450 + 0.600*LGCT + 0.560*LFBCCT.$$

#### 1.4. Ecuación del Tipo de cambio real bilateral: antes y despues del ACE 22:

$$LTCRBCT = -3.780 + 4.330* LTIRBT - 4.182*LM1T$$

### II. Elasticidades: antes del ACE 22:

#### 2.1. Exportaciones bolivianas hacia Chile

$$E_{(XBCT, LTIRBT)} = - 1.762 * (1/1.5376128) = - 1.146$$

$$E_{(XBCT, LGACCT)} = 0.349 * (1/1.5376128) = 0.227$$

$$E_{(XBCT, LMIT)} = 1.693 * (1/1.5376128) = 1.101$$

$$E_{(XBCT, LGCT)} = 0.147 * (1/1.5376128) = 0.096$$

$$E_{(XBCT, LFBCCT)} = 0.137 * (1/1.5376128) = 0.089$$

$$E_{(XBCT, LXBC_{t-1})} = 0.367 * (1/1.5376128) = 0.238$$

## **2.2. PIB chileno**

$$E_{(LPIBCT, LGCT)} = 0.600$$

$$E_{(LPIBCT, LFBCCT)} = 0.560$$

## **2.3. Tipo de cambio real boliviano - chileno**

$$E_{(LTCRBCT, LTIRBT)} = 4.330$$

$$E_{(LTCRBCT, LM1)} = - 4.182.$$

## **III. Elasticidades despues de ACE 22:**

### **3.1. Exportaciones bolivianas a Chile**

$$E_{(XBCT, LPIBCTL)} = 3.603 * (1/1.5376128) = 2.343$$

$$E_{(XBCT, LTCRBCTL)} = - 10.240 * (1/1.5376128) = - 6.66$$

$$E_{(XBCT, LTIRBT)} = - 1.762 * (1/1.5376128) = - 1.146$$

$$E_{(XBCT, LGACCT)} = 1.057 * (1/1.5376128) = 0.687$$

$$E_{(XBCT, LMIT)} = 1.693 * (1/1.5376128) = 1.101$$

$$E_{(XBCT, LGCT)} = 0.147 * (1/1.5376128) = 0.096$$

$$E_{(XBCT, LFBCCT)} = 0.137 * (1/1.5376128) = 0.089$$

$$E_{(XBCT, LXBC_{t-1})} = 0.367 * (1/1.5376128) = 0.238$$

### **3.2. PIB chileno**

$$E_{(LPIBCT, LGCT)} = 0.600$$

$$E_{(LPIBCT, LFBCCT)} = 0.560$$

### **3.3. Tipo de cambio real boliviano - chileno**

$$E_{(LTCRBCT, LTIRBT)} = 4.330$$

$$E_{(LTCRBCT, LM1)} = - 4.182$$

ANEXO G

EL COMERCIO EXTERIOR BOLIVIANO

Cuadro G-1: Comercio exterior boliviano (Miles de dólares americanos)

Estructura	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>VALOR DE EXPORTACIONES</b>	<b>1,181,213</b>	<b>1,295,347</b>	<b>1,272,099</b>	<b>1,324,735</b>	<b>1,405,364</b>	<b>1,474,992</b>	<b>1,352,893</b>	<b>1,374,888</b>	<b>1,676,561</b>	<b>2,265,188</b>	<b>2,810,360</b>
Minerales	510,536	477,972	499,619	435,153	397,001	424,890	340,002	346,869	369,314	457,211	544,303
Hidrocarburos	152,623	141,345	106,986	96,684	75,125	178,777	303,551	346,389	505,270	850,890	1,341,861
Otros productos	474,451	595,197	647,250	576,310	570,119	642,609	582,653	626,598	715,259	886,469	865,769
Reexportaciones	42,146	79,152	16,456	214,659	360,630	226,128	123,658	52,364	84,158	68,103	55,880
Efectos personales	1,457	1,680	1,788	1,929	2,488	2,588	3,028	2,670	2,560	2,515	2,547
<b>VALOR DE IMPORTACIONES</b>	<b>1,433,589</b>	<b>1,656,615</b>	<b>1,925,734</b>	<b>2,450,892</b>	<b>2,098,113</b>	<b>2,020,311</b>	<b>1,708,270</b>	<b>1,831,969</b>	<b>1,692,066</b>	<b>1,887,770</b>	<b>2,343,293</b>
Bienes de consumo	282,376	339,592	389,030	506,065	412,546	470,848	409,537	373,729	359,172	397,254	495,838
Mat.primas y prod. intermedios	604,024	615,556	737,612	892,286	742,725	931,615	870,041	926,125	862,199	985,186	1,259,689
Bienes de capital	534,958	659,254	754,871	10,006,937	918,807	606,589	418,382	524,415	457,634	487,328	564,642
Diversos	12,221	42,212	44,222	45,604	24,035	11,258	10,309	7,700	11,511	16,732	21,800
Efectos personales	10.00	2.00							1,550	1,269	1,323
<b>SALDO COMERCIAL</b>	<b>252,376</b>	<b>361,267</b>	<b>653,635</b>	<b>1,126,157</b>	<b>692,749</b>	<b>545,319</b>	<b>355,377</b>	<b>457,081</b>	<b>15,505</b>	<b>377,418</b>	<b>467,066</b>

Fuente: Elaborado con base a datos de los Anuarios Estadísticos 1985, 1993 y 2005 del Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia

Cuadro G-2: Exportaciones de Bolivia a Chile e Importaciones de Bolivia desde Chile (Millones de bolivianos de 1990)

AÑOS	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES
1981	0.000001	0.000005
1982	0.000010	0.000010
1983	0.000010	0.000040
1984	0.000300	0.001400
1985	0.030000	0.140000
1986	0.370000	0.550000
1987	0.340000	0.720000
1988	0.340000	0.880000
1989	0.580000	1.160000
1990	1.070000	2.780000
1991	1.280000	1.450000
1992	0.820000	1.890000
1993	0.820000	2.300000
1994	1.100000	2.570000
1995	1.480000	2.920000
1996	2.450000	3.190000
1997	3.670000	3.620000
1998	2.380000	4.470000
1999	2.000000	4.440000
2000	2.150000	6.000000
2001	2.210000	5.530000
2002	3.080000	5.210000
2003	4.310000	5.470000
2004	4.490000	4.830000
2005	3.470000	6.830000

Fuente: Elaborado con base a datos del Anuario Estadístico de Exportaciones e Importaciones 2005 del Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia.

MM: Millones  
Bs. Bolivianos

1       **COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS HACIA EL MERCADO**

2               **CHILENO EN EL MARCO DEL ACUERDO DE COMPLEMENTACION ECONOMICA**

3                               **BOLIVIANO CHILENO**

4       BOLIVIAN EXPORTS COMPETITIVITY TO THE CHILEAN MARKET AFTER THE

5       BOLIVIAN - CHILEAN ECONOMIC COMPLEMENTARY AGREEMENT

6       Humberto Chuquimia Vargas<sup>1</sup>, Jaime Arturo Matus Gardea<sup>1</sup>, Miguel

7       Omaña Silvestre<sup>1</sup>, Ramón Valdivia Alcalá<sup>2</sup>,

8                               **RESUMEN**

9

10       Con el propósito de evaluar la sensibilidad de las exportaciones

11       bolivianas hacia Chile ante cambios en el tipo de cambio real

12       bilateral (boliviano - chileno) y ante cambios en la apertura

13       comercial de Chile, se estimó un modelo de ecuaciones simultáneas

14       compuesto de tres ecuaciones: exportaciones bolivianas hacia

15       Chile, tipo de cambio real boliviano chileno; producto interno

16       bruto chileno. Los resultados muestran que las exportaciones de

17       Bolivia a Chile responden de manera inversa y elástica ante una

18       apreciación del boliviano frente al peso chileno, ceteris

19       paribus, rezagado un periodo posterior a la implementación del

20       Acuerdo de Complementación Económica con Chile. Y responde de

---

<sup>1</sup>Economía. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Km. 35.5, Carretera México-Texcoco. CP 56230. Montecillo, Estado de México. Tel. 595 95 20200 ext. 1816. Correo: hchvargas@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5, Carretera México-Texcoco. CP 56230. Chapingo, Estado de México. Tel. 595 95 21519. Correo: uachugr@gmail.com

1 manera directa e inelástica ante cambios en la apertura comercial  
2 global chilena, en el tiempo  $t$ , antes y después del mencionado  
3 acuerdo.

4 Palabras clave: Modelo de ecuaciones simultáneas, elasticidad,  
5 exportaciones, tipo de cambio real, apertura comercial.

## 6 **INTRODUCCIÓN**

7 Bolivia negoció el Acuerdo de Complementación Económica  
8 número 22 (ACE 22) con Chile, para sentar las bases de una  
9 creciente y progresiva integración y cooperación económica  
10 efectiva en aquellas áreas de mutuo interés; además, crear  
11 condiciones para el avance armónico y equilibrado en el comercio  
12 bilateral de bienes y servicios entre los países signatarios.  
13 Según Schetino (1995) los países ganan en el comercio  
14 internacional cuando hay creación del comercio y pierden cuando  
15 existe desviación.

16 Las exportaciones ( $X$ ) dependen del tipo de cambio real (TCR)  
17 y del ingreso (PIB) del resto de mundo, esto es:

$$18 \quad X = X(\text{TCR}, \text{PIB}) \quad (1).$$

19 Las exportaciones no sólo reaccionan a cambios en las  
20 variables citadas, sino a más factores denominados determinantes  
21 de la exportación. En este sentido la expresión de las  
22 exportaciones bolivianas a Chile es:

$$23 \quad XBC_t = XBC(\text{PIBC}_t, \text{TCRBC}_t, \text{GACC}_t) \quad (2).$$

1 donde,  $PIBC_t$  = Producto Interno Bruto chileno;  $TCRBC_t$  = tipo de  
2 cambio real boliviano - chileno;  $GACC_t$  = coeficiente de apertura  
3 comercial chilena.

4 El TCR es el precio relativo de los bienes de dos países e  
5 indica la relación a la que se intercambian los bienes de un país  
6 por los de otro. Este TCR se calcula a partir del tipo de cambio  
7 nominal y los niveles de precios de los países:

$$8 \quad TCR = e * P * P_f^{-1} \quad (3).$$

9 donde,  $P$  y  $P_f$  = nivel nacional de precios y el extranjero;  $e$  =  
10 tipo de cambio nominal (moneda extranjera por moneda nacional).

11 Si el TCR es alto, los bienes extranjeros son relativamente  
12 baratos y los nacionales relativamente caros; si es bajo, ocurre  
13 lo contrario (Mankiw, 1999). El tipo de cambio es el precio de  
14 una moneda en términos de otra y se conoce como tasa de cambio de  
15 moneda extranjera o simplemente la tasa de cambio (Chacholiades,  
16 1992). Si el  $TCRBC_t$  es menor que la unidad, la moneda nacional  
17 está depreciada; por tanto, los bienes extranjeros son más caros  
18 que los bienes producidos en Bolivia y se traduce como un aumento  
19 de la competitividad de los productos bolivianos frente a los de  
20 Chile.

21 El PIB es el valor de todos los bienes y servicios finales  
22 producidos en un país durante un determinado periodo (Dornbusch  
23 *et al.* 2004), e indica la renta total de un país y el gasto total  
24 en su producción de bienes y servicios (Mankiw, 1999). En

1 particular el  $PIBC_t$  es un indicador de la renta total y del gasto  
2 total de esa economía, por lo que el crecimiento de la renta de  
3 Chile tiene un efecto directo sobre el incremento del valor de  
4 las exportaciones bolivianas.

5 La variable  $GACC_t$  absorbe los cambios en la política  
6 exterior de Chile en cuanto al grado de protección o  
7 liberalización del comercio externo con el resto de los países.  
8 La expresión matemática de este indicador es la siguiente:

$$9 \quad GACC_t = [(X + M) / PIBC_t] * 100 \quad (4).$$

10 donde, X = el valor de las exportaciones; M = el valor de las  
11 importaciones; PIB = Producto Interno Bruto.

12 Los objetivos del ACE 22 se redujeron al incremento en el  
13 volumen comerciado entre ambos países, por cierto muy favorable  
14 para Chile. El intercambio bilateral entre Chile y Bolivia ha  
15 experimentado una tendencia creciente: 2005 es el año pico del  
16 comercio bilateral, de los cuales Bs. 6.83 millones base 1990  
17 corresponden a importaciones desde Chile al mercado boliviano y  
18 Bs. 3.47 millones de 1990 a exportaciones de Bolivia al mercado  
19 chileno. Según La Razón (2005), las ventajas arancelarias del ACE  
20 22 no significaron un incremento significativo de las  
21 exportaciones; las asimetrías en el saldo comercial, se han  
22 incrementado considerablemente provocando en Bolivia un déficit  
23 acumulado de 2,000 millones de dólares en el comercio formal  
24 hasta el 2005. El contrabando desde Chile hacia Bolivia alcanzó

1 un valor aproximado de 300 millones de dólares anuales, lo que  
2 profundiza el desequilibrio comercial entre ambos países. Dada la  
3 situación de la balanza comercial deficitaria para Bolivia en su  
4 comercio con Chile, es importante evaluar los alcances del ACE 22  
5 en términos de liberación arancelaria para los productos  
6 contemplados en el acuerdo, o existen determinantes  
7 macroeconómicas internas que favorecen o limitan la  
8 competitividad de las exportaciones bolivianas hacia Chile.

9 Esta investigación tuvo como objetivos estudiar la  
10 sensibilidad del valor de las exportaciones bolivianas al mercado  
11 chileno ante la depreciación progresiva del tipo de cambio real  
12 bilateral boliviano chileno y a las ventajas arancelarias que  
13 proporciona el ACE 22. Las hipótesis fueron que mantener el tipo  
14 de cambio real bilateral competitivo y las ventajas arancelarias  
15 que proporciona a Bolivia el ACE 22, contribuyen a incrementar  
16 el valor de las exportaciones bolivianas hacia Chile.

#### 17 **MATERIALES Y MÉTODOS**

18 Para estimar el modelo se utilizaron series anuales  
19 observadas desde 1981 a 2005 recopiladas: Boletines estadísticos  
20 del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE), boletín  
21 de Estadísticas Financieras Internacionales del Fondo Monetario  
22 Internacional (FMI), Banco Central de Chile (BCC)  
23 [www.bancocentral.cl](http://www.bancocentral.cl), y del Instituto Nacional de Estadística de  
24 Chile (INEC) [www.inec.cl](http://www.inec.cl). El tratamiento estadístico de las series

1 se hizo con el método de mínimos cuadrados ordinarios en dos  
2 etapas el procedimiento SYSREG de SAS (1984). La congruencia  
3 estadística del modelo se establece mediante el coeficiente de  
4 determinación ( $R^2$ ), que indica la bondad de ajuste de cada  
5 ecuación estimada; la significancia de los coeficientes de cada  
6 ecuación se efectúa con el estadístico de Fisher (F). No se  
7 enfatiza en la evaluación del estadístico (t) debido a que pierde  
8 relevancia en este tipo de modelos. En lo económico se evalúa el  
9 modelo verificando la magnitud y los signos esperados de los  
10 coeficientes de cada ecuación.

11 De esta manera la relación funcional de las exportaciones  
12 bolivianas hacia Chile ( $XBC_t$ ) tiene como variables explicativas  
13 al logaritmo de las exportaciones de Bolivia hacia Chile del año  
14 anterior ( $LXBC_{t-1}$ ), al logaritmo del PIB chileno ( $LPIBC_t$ ), al  
15 logaritmo del tipo de cambio real bilateral boliviano - chileno  
16 ( $LTCRBC_t$ ), al logaritmo de la tasa de interés real activa  
17 boliviana ( $LTIRB_t$ ), al logaritmo de la apertura de apertura  
18 comercial chilena ( $LGACC_t$ ) antes del ACE 22. También se incluye  
19 una variable de clasificación (D) que asume valor cero para el  
20 periodo anterior al ACE 22 (1981 a 1993), y de uno para el periodo  
21 posterior al mismo (1994 a 2005). La D ingresa en la función en  
22 forma multiplicativa para explicitar su efecto en el  $LGACC_t * D$ ,  
23 el  $LPIBC_{t-1} * D$  y el  $LTCRBC_{t-1} * D$ , en el largo plazo, posterior al  
24 mencionado acuerdo.

1 La ecuación de  $XBC_t$  se expresa de la siguiente forma:

$$2 \quad XBC_t = XBC(LPIBC_t, LTCRBC_t, LTIRB_t, LGACC_t, LGACC_t * D, LPIBC_{t-1} * D, \\ 3 \quad LTCRBC_{t-1} * D, LXBC_{t-1}) \quad (5).$$

4 Las unidades de estas variables son:  $XBC_t$  y  $LXBC_{t-1}$  en  
5 millones de bolivianos de 1990, el  $LPIBC_t$  y el  $LPIBC_{t-1} * D$ , en  
6 millones de pesos chilenos de 1990, el  $LTCRBC_t$  y  $LTCRBC_{t-1} * D$  en  
7 pesos chilenos \* bolivianos<sup>-1</sup> base 1990, mismos que son  
8 contruidos como un indicadores de competitividad,  $LTIRB_t$ ,  $LGACC_t$   
9 y  $LGACC_{t-1} * D$ , en porcentajes base 1990.

10 En esta función se espera una relación directa con el  $XBC_t$   
11 de las siguientes variables:  $LXBC_{t-1}$ ,  $LPIBC_t$ ,  $LPIBC_{t-1} * D$ ,  $GACC_t$ ,  
12  $GACC_t * D$ . Por el contrario se espera una relación inversa del  
13  $LTIRB_t$ , el  $LTCRBC_t$  y  $LTCRBC_{t-1} * D$  con el  $XBC_t$ . En la relación  
14 funcional del  $LPIBC_t$  se incluyeron como variables explicativas el  
15 gasto total de gobierno de Chile ( $LGC_t$ ) y la formación bruta de  
16 capital fija chilena ( $LFBCC_t$ ). Su expresión es:

$$17 \quad LPIBC_t = LPIBC(LGC_t, LFBCC_t) \quad (6).$$

18 Las unidades de estas variables son millones de pesos  
19 chilenos de 1990. En esta ecuación se espera una relación directa  
20 con el  $LPIBC_t$  tanto del  $LGC_t$  como del  $LFBCC_t$ . En la función del  
21  $LTCRBC_t$  se incluyen como variables explicativas, el  $LTIRB_t$  y el  
22 logaritmo de la oferta monetaria líquida boliviana ( $LM1_t$ ). Su  
23 expresión queda así:

$$24 \quad LTCRBC_t = LTCRBC(LTIRB_t, LM1_t) \quad (7).$$

1 Las unidades de estas variables son:  $LTCRBC_t$  en pesos  
 2 chilenos \* bolivianos<sup>-1</sup> base 1990. El  $LTIRB_t$  en porcentaje anual  
 3 y el  $LM1_t$  en millones de bolivianos de 1990. En esta ecuación se  
 4 espera una relación directa entre el  $LTIRB_t$  y el  $LTCRBC_t$ . Por el  
 5 contrario se espera una relación inversa entre el  $LM1$  y el  
 6  $LTCRBC_t$ .

7 La forma estructural del modelo econométrico es:

$$8 \quad XBC_t = \beta_0 + \beta_1 * LPIBC_t + \beta_2 * LTCRBC_t + \beta_3 * LTIRB_t + \beta_4 * LGACC_t +$$

$$9 \quad \beta_5 * LGACC_t * D + \beta_6 * LPIBC_{t-1} * D + \beta_7 * LTCRBC_{t-1} * D + \beta_8 * LXBC_{t-1} + \mu_{1t} \quad (8).$$

$$10 \quad LPIBC_t = \alpha_0 + \alpha_1 * LGC_t + \alpha_2 * LFBCC_t + \mu_{2t} \quad (9).$$

$$11 \quad LTCRBC_t = \delta_0 + \delta_1 * LTIRB_t + \delta_2 * LM1_t + \mu_{3t} \quad (10).$$

12 donde,  $\beta_0 = L^{-1} \gamma_0$  (11);  $\alpha_0 = L^{-1} \zeta_0$  (12);  $\delta_0 = L^{-1} \lambda_0$  (13); donde:  $\gamma_0$ ,  
 13  $\zeta_0$ ,  $\lambda_0$ : constantes proporcionados por el procedimiento SYSREG  
 14 (SAS) versión 12.1.  $\beta_0$ ,  $\alpha_0$  y  $\delta_0$  = constantes.  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ ,  $\beta_5$ ,  $\beta_6$ ,  
 15  $\beta_7$ ,  $\beta_8$ : coeficientes respectivos.  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ : elasticidades  
 16 respectivas.  $L$  = logaritmo de las variables incluidas en el  
 17 modelo; el subíndice (t) indica el tiempo.

18 Los supuestos para estimar de este modelo son: a) la  
 19 relación funcional para la ecuación de  $XBC_t$  es de tipo semi -  
 20 exponencial, mientras que para las  $LPIBC_t$  y  $LTCRBC_t$  es de tipo  
 21 exponencial; b) las variables predeterminadas son conocidas y no  
 22 estocásticas y son representadas por el vector  $X_t$ ; las variables  
 23 endógenas son estocásticas, al igual que los errores, y se  
 24 encuentran representadas por el vector  $Y_t$ ; c) los parámetros

1 estructurales de las tres ecuaciones ( $\beta_i$ ,  $\alpha_j$  y  $\delta_k$ ) son  
 2 desconocidos; d)  $E(\mu_i) = 0$ , para todo  $i$ ;  $u_i \sim N(0, \sigma^2)$ ; d)  $E(\mu_i \mu_j)$   
 3  $= 0$ , para todo  $i \neq j$ ; e)  $E(\mu_i \mu_j) = \sigma^2$ , tiene varianza constante;  
 4 f) Los errores no presentan correlación serial, es decir, el  $E(\mu_i$   
 5  $\mu_{j+1}) = 0$ .

6 Las tres ecuaciones se pueden despejar en relación con los  
 7 términos de error de la siguiente manera:

$$8 \quad XBC_t - \beta_0 - \beta_1 LPIBC_t - \beta_2 LTCRBC_t - \beta_3 * LTIRB_t - \beta_4 * LGACC_t -$$

$$9 \quad \beta_5 * LGACC_t * D - \beta_6 * LPIBC_{t-1} * D - \beta_7 * LTCRBC_{t-1} * D - \beta_8 * LXBC_{t-1} = \mu_{1t} \quad (14)$$

$$10 \quad LPIBC_t - \alpha_0 - \alpha_1 * LGC_t - \alpha_2 * LFBCC_t = \mu_{2t} \quad (15)$$

$$11 \quad LTCRBC_t - \delta_0 - \delta_1 * LTIRB_t - \delta_2 * LM1_t = \mu_{3t} \quad (16).$$

12 Matricialmente se expresa:

$$13 \quad \Gamma Y_t + B X_t = E_t \quad (17).$$

14 donde:  $\Gamma$  = matriz de parámetros estructurales asociados a las  
 15 variables endógenas;  $Y_t$  = vector de variables endógenas;  $B$  =  
 16 matriz de parámetros estructurales asociados a las variables  
 17 predeterminadas.  $X_t$  = vector de variables predeterminadas, más la  
 18 ordenada al origen;  $E_t$  = vector de los términos de error  
 19 aleatorios.

20 Para obtener de los estimadores de los parámetros se utiliza  
 21 el método de mínimos cuadrados en dos etapas, el cual permite  
 22 cumplir con los supuestos indicados. La primera etapa consiste en  
 23 establecer ecuaciones donde las variables dependientes son  
 24 función de todas las variables predeterminadas. Con los valores

1 predichos de las variables endógenas obtenidas se procede a  
 2 sustituirlos  $\Pi$  en las ecuaciones estructurales por los valores  
 3 observados. Finalmente se aplica mínimos cuadrados ordinarios a  
 4 estas nuevas relaciones. De acuerdo con Greene (1999) y Pindyck  
 5 y Rubinfeld (1998) la forma reducida se obtiene al despejar a  $Y_t$   
 6 de (17), y de expresarla en términos de  $X_t$  y de  $E_t$ ; esto es:  $\Gamma Y_t$   
 7  $+ B X_t = E_t$  (18).

$$8 \quad \text{Luego} \quad \Gamma Y_t = - B X_t + E_t \quad (19).$$

9 Al premultiplicar a (19) por  $\Gamma^{-1}$  (la inversa de la matriz  $\Gamma$ )  
 10 se tiene:  $\Gamma \Gamma^{-1} Y_t = - \Gamma^{-1} B X_t + \Gamma^{-1} E_t$  (20).

11 Luego si se asume:

$$12 \quad \Pi = - \Gamma^{-1} B \quad (21) \quad \text{y} \quad V_t = \Gamma^{-1} E_t \quad (22).$$

$$13 \quad \text{Entonces: } Y_t = \Pi X_t + V_t \quad (23).$$

14 La ecuación (23) es la forma usual de representar a la forma  
 15 reducida en notación matricial; donde la matriz  $\Pi X_t$  contiene a  
 16 los coeficientes de la forma reducida y  $V_t$  a los términos  
 17 residuales.

## 18 **RESULTADOS Y DISCUSION**

19 En el Cuadro 1 se presenta una síntesis de la estimación  
 20 estadística del modelo en su forma estructural. Las tres  
 21 ecuaciones estimadas presentan un ajuste estadístico aceptable en  
 22 términos de los coeficientes de determinación ( $R^2$ ), con valores  
 23 de 0.73 para la función  $LTCRBC_t$ , 0.87 para la relación  $XBC_t$  y  
 24 0.97 para el  $LPIBC_t$ . Además, los valores del estadístico de

1 Fisher (F) que resultan significativos a un nivel de (99%), con  
2 el criterio de  $\text{prob} > F$ .

3 El análisis económico se efectúa en la forma reducida  
4 restringida del modelo, la forma más adecuada de realizar el  
5 análisis es a través de las elasticidades. Los valores calculados  
6 de las mismas se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Coeficientes estimados

Variab. Depend.	Inter cepto	Coeficientes estimados										PROB > F
		LPIBC <sub>t</sub>	LTCRBC <sub>t</sub>	LTIRB <sub>t</sub> <sup>o</sup>	LGACC <sub>t</sub> <sup>e</sup>	LGACC <sub>t</sub> *D	LPIBC <sub>t-1</sub> *D	LTCRBC <sub>t-1</sub> *D	LXBC <sub>t-1</sub>	R <sup>2</sup>		
XBC <sub>t</sub> <sup>Δ</sup>	1.767 (24.182)	0.245 (1.731)	-0.405 (0.469)	-0.009 (1.297)	0.349 (0.473)	0.708 (4.989)	3.603 (1.782)	-10.240 (8.744)	0.367 (0.448)	0.87	< 0.0001	
Estad. t	0.07	0.14	-0.86	-0.01	0.74	0.14	2.02	-1.17	0.82			
LPIBC <sub>t</sub> <sup>▲</sup>	0.450 (0.492)	LGC <sub>t</sub> <sup>*</sup> 0.600 (0.093)	LFBC <sub>t</sub> <sup>*</sup> 0.560 (0.065)							0.97	< 0.0001	
Estad. t	0.92	6.44	8.53									
LTCRBC <sub>t</sub> <sup>¶</sup>	-3.780 (3.243)	LTIRB <sub>t</sub> <sup>▼</sup> 4.330 (0.708)	LM1 <sub>t</sub> <sup>▼</sup> -4.182 (0.739)							0.74	< 0.0001	
Estad. t	-1.17	6.11	-5.66									

2

- <sup>o</sup> A la tasa real se adicionó una constante de 96.98 a toda la serie, así se transforma la cifra más negativa en una positiva y luego se aplican logaritmos.
- <sup>e</sup> Cociente de la suma de exportaciones e importaciones globales de Chile base 1990 entre el PIB base 1990 y multiplicado por 100.
- <sup>Δ</sup> Deflactado por el índice de precios de las exportaciones, base 1990.
- <sup>\*</sup> Deflactado por el índice de precios al consumidor chileno, base 1990.
- <sup>\*</sup> Diferencia entre inversión total y la variación de existencias, fue deflactado por el índice de precios al consumidor, base 1990.
- <sup>▲</sup> Deflactado por el deflactor implícito del PIB chileno, base 1990.
- <sup>▼</sup> Oferta monetaria líquida, fue deflactado por el índice de precios al consumidor boliviano, base 1990.
- <sup>¶</sup> Cociente de tipos de cambio nominal de Chile y Bolivia del año 1990, y éste fue ajustado por índice de precios al consumidor de ambos países.

1

1  $XBC_t$  = valor de exportaciones de Bolivia a Chile;  $LPIBC_t$  =  
2 logaritmo del Producto Interno Bruto de Chile;  $LPIBC_{t-1}$  =  
3 logaritmo de Producto Interno Bruto de Chile rezagado un periodo;  
4  $LTCRBC_t$  = logaritmo del tipo de cambio real boliviano chileno;  
5  $LTCRBC_{t-1}$  = logaritmo del tipo de cambio real boliviano chileno  
6 rezagado un periodo;  $LTIRB_t$  = logaritmo de la tasa de interés  
7 real de Bolivia;  $LGACC_t$  = logaritmo del grado de apertura  
8 comercial chilena;  $LM1_t$  = logaritmo de la oferta monetaria de  
9 Bolivia;  $LGC_t$  = logaritmo del gasto público chileno;  $LFBCC_t$  =  
10 logaritmo de la formación bruta de capital fijo de Chile;  $LXBC_{t-1}$ =  
11 logaritmo del valor de las exportaciones de Bolivia a Chile del  
12 periodo anterior.

1

**Cuadro 2. Forma reducida: Elasticidades estimadas.**

Funcion	Variables predeterminadas							
	Antes del acuerdo de complementación económica							
	LTIRB <sub>t</sub>	LGACC <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>	LXBC <sub>t-1</sub>		
XBC <sub>t</sub>	-1.146	0.227	1.101	0.096	0.089	0.238		
	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>						
LPIBC <sub>t</sub>	0.6	0.56						
	LTIRB <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>						
LTCRBC <sub>t</sub>	4.33	-4.182						
	Después del acuerdo de complementación económica							
	LPIBC <sub>t-1</sub>	LTCRBC <sub>t-1</sub>	TIRB <sub>t</sub>	LGACC <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>	LXBC <sub>t-1</sub>
XBC <sub>t</sub>	2.343	-6.667	-1.146	0.687	1.101	0.096	0.089	0.238
	LGC <sub>t</sub>	LFBCC <sub>t</sub>						
LPIBC <sub>t</sub>	0.6	0.56						
	LTIRB <sub>t</sub>	LM1 <sub>t</sub>						
LTCRBC <sub>t</sub>	4.33	-4.182						

2

3 XBC<sub>t</sub> = valor de exportaciones de Bolivia a Chile; LPIBC<sub>t</sub> =  
4 logaritmo del Producto Interno Bruto de Chile; LPIBC<sub>t-1</sub> =  
5 logaritmo de Producto Interno Bruto de Chile rezagado un periodo;  
6 LTCRBC<sub>t</sub> = logaritmo del tipo de cambio real boliviano chileno;  
7 LTCRBC<sub>t-1</sub> = logaritmo del tipo de cambio real boliviano chileno  
8 rezagado un periodo; LTIRB<sub>t</sub> = logaritmo de la tasa de interés  
9 real de Bolivia; LGACC<sub>t</sub> = logaritmo del grado de apertura  
10 comercial chilena; LM1<sub>t</sub> = logaritmo de la oferta monetaria de  
11 Bolivia; LGC<sub>t</sub> = logaritmo del gasto público chileno; LFBCC<sub>t</sub> =  
12 logaritmo de la formación bruta de capital fijo de Chile; LXBC<sub>t-1</sub>=

1 logaritmo del valor de las exportaciones de Bolivia a Chile del  
2 periodo anterior.

3 Un incremento de 10% de la apertura comercial global chilena  
4 tiene un efecto positivo de 2.27 y 6.87%, antes y después del ACE  
5 22, en el valor de las  $XBC_t$ . Esta respuesta directa e inelástica  
6 a los cambios de la apertura comercial chilena, ceteris paribus,  
7 puede deberse a que si bien el ACE 22 proporciona algunas  
8 ventajas arancelarias a las  $XBC_t$ , la oferta exportable boliviana  
9 tiene sus propias limitaciones que le dificultan competir con  
10 ofertas alternativas en el mercado chileno, al estar constituida  
11 principalmente por bienes primarios con reducido grado de  
12 transformación y contenido de valor, además de ser poco  
13 diversificado y con elevados costos unitarios. Las restricciones  
14 institucionales y grados insuficientes de liberación arancelaria  
15 del ACE 22, también contribuyen a la inelasticidad de las  $XBC_t$ .

16 Un incremento de 10% en el tipo de interés real activa  
17 boliviana tiene un efecto positivo de 43.3% antes y después del  
18 ACE 22, en la apreciación de el boliviano frente al peso chileno.  
19 Al transmitirse el efecto de la tasa interés real activa hacia el  
20 valor de las  $XBC_t$ , es negativo (11.46%), ceteris paribus, en los  
21 dos periodos. Esta respuesta inversa y elástica de las  $XBC_t$  a los  
22 cambios del  $LTIRB_t$  se debe a la pérdida de competitividad de la  
23 producción nacional causada por el incremento de los costos de  
24 producción.

1           La apreciación del boliviano frente al peso chileno tiene un  
2 cambio negativo de 41.8%, antes y después del ACE 22, cuando la  
3 oferta monetaria boliviana se incrementa en 10%. El efecto de la  
4 variable en cuestión en el valor de las  $XBC_t$  fue 11.01 % antes y  
5 después del mencionado acuerdo. Esta sensibilidad del valor de  
6 las  $XBC_t$  ante cambios en la oferta monetaria boliviana, ceteris  
7 paribus, se debe a que una expansión de la política monetaria de  
8 Bolivia genera una ganancia de competitividad del producto  
9 boliviano frente al chileno, lo cual aumenta las exportaciones.

10           Un incremento del 10% de la apreciación del boliviano frente  
11 al peso chileno en el periodo posterior del ACE 22 con Chile,  
12 tiene un efecto negativo de 66.6% en el valor de las  $XBC_t$ . Esta  
13 respuesta negativa y sensible de las  $XBC_t$  a la apreciación del  
14 boliviano frente al peso chileno, ceteris paribus, se debe a que  
15 después de la firma del acuerdo, la oferta exportable boliviana  
16 hacia Chile está compuesta en 78% por productos de mayor  
17 sensibilidad como los no tradicionales manufacturados: la soya y  
18 sus derivados, palmito, manufacturas de cuero, madera y otros; en  
19 detrimento de los tradicionales como el petróleo y los minerales.  
20 Por tanto, una apreciación del boliviano frente al chileno  
21 provoca una pérdida considerable de competitividad de la  
22 producción boliviana y repercute negativamente sobre el saldo de  
23 la balanza comercial.

1           Ante un incremento de 10% en el gasto público chileno se  
2 obtiene una respuesta directa en el PIB chileno de 6%, antes y  
3 después del ACE 22 entre ambos países. A su vez este aumento del  
4 consumo público chileno incrementa el valor de las  $XBC_t$  en 0.96%  
5 en el plazo y periodo citado. Esta respuesta directa e inelástica  
6 de las  $XBC_t$  ante el gasto del gobierno chileno, ceteris paribus,  
7 se debe a que si bien la expansión de la política fiscal chilena  
8 tiene un efecto multiplicador en el consumo privado chileno, esto  
9 incrementa la demanda agregada chilena por bienes y servicios  
10 bolivianos, pero como la oferta exportable de Bolivia hacia ese  
11 mercado es precaria, se tiene una escasa respuesta de  
12 exportación.

13           Ante un cambio del 10% en la formación bruta de capital fijo  
14 chileno, el PIB de ese país responde inelásticamente y en forma  
15 directa en 5.60%, antes y después del ACE 22. El impacto del  
16 factor mencionado en el valor de las  $XBC_t$  es de 0.89% en los  
17 periodos indicados. Esta respuesta directa e inelástica de las  
18  $XBC_t$  ante cambios en la variable indicada, ceteris paribus, puede  
19 deberse a que si bien el incremento en las inversiones chilenas  
20 aumenta la demanda agregada chilena, pero la oferta exportable de  
21 Bolivia hacia ese mercado se ve limitada.

22           Un incremento de 10% del PIB chileno en el periodo posterior  
23 a la implementación del ACE 22 con Chile, tiene un efecto  
24 positivo de 23.43% en el valor de las  $XBC_t$ . Esta respuesta

1 directa y elástica a los cambios de  $LPIBC_t$ , ceteris paribus, se  
2 debe a que la oferta transable boliviana está compuesta por  
3 productos (no tradicionales y manufacturados) más sensibles a la  
4 demanda de exportación chilena.

#### 5 **CONCLUSIONES**

6 La inelasticidad del valor de las exportaciones bolivianas  
7 hacia Chile ante cambios de la apertura comercial chilena,  
8 ceteris paribus, antes y después de la implementación del ACE, se  
9 debe a las limitaciones de la oferta exportable y a las  
10 restricciones institucionales del mencionado acuerdo.

11 La respuesta negativa y elástica del valor de las  
12 exportaciones bolivianas hacia Chile en el periodo posterior al  
13 ACE con Chile, ante una apreciación del boliviano frente al peso  
14 chileno, ceteris paribus, se debe a que la oferta exportable  
15 boliviana, está integrada por productos de mayor sensibilidad al  
16 comportamiento del tipo de cambio real bilateral.

#### 17 **LITERATURA CITADA**

18 Banco Central de Chile, Indicadores macroeconómicos, disponible  
19 en [www.bancocentral.cl](http://www.bancocentral.cl). (Consultado el 20 de octubre de  
20 2006).

21 Chacholiades, M. 1992. Economía Internacional. Segunda edición.  
22 Editorial Mc. Graw Hill. México. 657 p.

23 Dornbusch, F. y S. 2000. Macroeconomía. Novena edición. Editorial  
24 Mc Graw Hill. Madrid - España. 678 p.

- 1 Fondo Monetario Internacional. 1999. Estadísticas Financieras  
2 Internacionales. Anuario 1999. Volumen LXI. Washington D. C.  
3 USA. 629 p.
- 4 Fondo Monetario Internacional. 2006. Internacional Financial  
5 Statistics. Year book 2006. Volumen IX. Washington D. C.  
6 USA. 625 p.
- 7 Greene, H. W. 1998. Análisis Econométrico. Tercera edición.  
8 Editorial Prentice Hall. España. 913 p.
- 9 Gujarati, N., D. 2000. Econometría Básica. Tercera edición.  
10 Editorial Mc Graw Hill. Madrid, España. 824 p.
- 11 Instituto Nacional de Estadísticas. 1985, 1993, 2005. Anuarios  
12 estadísticos. La Paz, Bolivia. 500 p
- 13 Instituto Nacional de Estadísticas. 2005. Anuario Estadístico de  
14 Exportaciones. La Paz, Bolivia. 170 p.
- 15 Instituto Nacional de Estadísticas. 2005. Anuario Estadístico de  
16 Importaciones. La Paz, Bolivia. 165 p.
- 17 Instituto Nacional de Estadísticas de Chile, Estadísticas  
18 económicas, disponible en [www.ine.cl](http://www.ine.cl) (Consultado el 20 de  
19 octubre de 2006).
- 20 La Razón. 2005. Disponible en [prensabolivia@interlatin.com](mailto:prensabolivia@interlatin.com).  
21 consultado el 27 de septiembre de 2005.
- 22 Mankiw, N., G. 1999. Macroeconomía. Tercera Edición. Editorial  
23 Antoni Bosch. España. 635 p.

- 1 Pindyck, S., R. y L. D. Rubinfeld. 1998. Econometría Modelos y  
2 Pronósticos, Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill. México.  
3 659 p.
- 4 SAS Institute Inc. 1984. SAS/ETS User's Guide. Quinta Edición.  
5 Cary North Carolina. 1040 p.
- 6 Schettino, M. 1995. Economía Internacional. Editorial  
7 Iberoamérica. México D. F. 222 p.