

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
SEDE ECUADOR  
PROGRAMA ESTUDIOS ECONOMÍA  
CONVOCATORIA 2007-2009**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
SOCIALES CON MENCIÓN EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO**

**MODELO DE GRAVEDAD PARA LOS FLUJOS COMERCIALES EN  
AMÉRICA LATINA**

**FRANCISCO JAVIER SANGUCHO CUEVA**

**AGOSTO 2010**

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
SEDE ECUADOR  
PROGRAMA ESTUDIOS ECONOMÍA  
CONVOCATORIA 2007-2009**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
SOCIALES CON MENCIÓN EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO**

**MODELO DE GRAVEDAD PARA LOS FLUJOS COMERCIALES EN  
AMERICA LATINA**

**FRANCISCO JAVIER SANGUCHO CUEVA**

**ASESOR DE TESIS: PhD. Fernando Martín**

**LECTORES/AS: MSc. Marcelo Varela, Dr. Marco Naranjo.**

**QUITO, AGOSTO 2010**

**DEDICATORIA**

*A ustedes que son luz de mi vida, las amo.*

*Carla, Alhina y Anhai*

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a Dios por darme la vida y salud necesarias para llegar hasta aquí.

A mis padres y hermanos que me apoyaron económicamente hasta la culminación de la Maestría.

A mi Esposa por todo su apoyo y comprensión durante este periodo de estudios.

A mis hijas Alhina y Anhai por cederme parte del tiempo que les pertenece para poder realizar este anhelo.

A mi Director de tesis Fernando Martin por su apoyo y comprensión durante mi estancia en FLACSO.

A la FLACSO por la oportunidad de perfeccionarme profesionalmente.

Al Municipio de Quito por el apoyo económico brindado para realizar mis estudios.

A mis compañeros y amigos de la Maestría.

## ÍNDICE

<b>CAPITULO I : INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
Introducción.....	8
Tipos de cambio y comercio internacional.....	12
Modelo de gravedad.....	13
Algunos fundamentos teóricos sobre el modelo de gravedad .....	15
Críticas al Modelo de Gravedad .....	16
<b>CAPITULO II : MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>22</b>
Introducción.....	22
Repaso Metodológico.....	23
Método Generalizado de Momentos (GMM).....	27
Especificación del Modelo de gravedad ampliado .....	29
Revisión de los resultados empíricos del modelo de gravedad ampliado con tipo de cambio .....	30
<b>CAPITULO III ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y APLICACIÓN.....</b>	<b>35</b>
Comercio en América Latina en un entorno globalizado.....	35
El comercio intra-regional y la inestabilidad cambiaria en América del Sur.....	38
Descripción de datos .....	43
Aplicación del modelo y Resultados.....	45
Análisis por periodos: 1960 a 1990 y 1990 a 2009.....	50
<b>CAPITULO IV : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>52</b>
Conclusiones.....	52
Recomendaciones .....	53
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>55</b>

### **Índices de gráficas**

Gráfica 1: PIB Mundial y Exportaciones América Latina.....	37
Gráfica 2: Evolución de las exportaciones de Bienes y Servicios.....	38
Gráfica 3: Índice de exportaciones intraregionales y totales para América del Sur (1980=100).....	39
Gráfica 4: Porcentaje de participación del las exportaciones intraregionales en las exportaciones totales de América del Sur.....	39
Gráfica 5: Tipo de cambio reales –IPC (base 2005) de las monedas de América del Sur Índice 1997=100.....	41
Gráfica 6: Tipo de cambio real (base 2005) entre Brasil y Argentina,.....	42

### **Índice de Ecuaciones**

Ecuación 1: Especificación.....	30
Ecuación 2: Flujo Comercial.....	43
Ecuación 3: Tipo de Cambio Real Bilateral.....	45

## RESUMEN

Los países pueden tener características específicas o realizar acciones que distorsionen sus patrones de comercio internacional. Entre los factores determinantes de los patrones de comercio internacional se ha estudiado el impacto del tipo de cambio bilateral, en los países sudamericanos, a través de modelos dinámicos de datos de panel. El principal resultado obtenido es que existe un efecto negativo de la volatilidad de los tipos de cambio sobre los flujos comerciales regionales, por lo cual es importante tomar las medidas respectivas para mitigar los problemas que pudieran derivar de la inestabilidad de los mercados cambiarios en la región.

En la región Sudamericana los shocks externos han provocado inestabilidad de las monedas regionales frente al dólar, lo cual se refleja en una alta volatilidad en los tipos de cambio entre ellas. Los resultados nos indican que independientemente de los efectos que tales shocks tengan sobre el producto de la región y el producto externo, las variaciones del tipo de cambio afectan negativamente al comercio intraregional, y consecuentemente a la demanda agregada y el producto de los países, mermando la profundización de los compromisos regionales y consecuentemente su participación eficaz en la economía mundial.

La inestabilidad de los tipos de cambio y la poca coordinación de mecanismos para la estabilidad macroeconómica pueden traer consecuencias negativas mucho mayores que las de años pasados, pudiendo llegar incluso a que una carrera de medidas de protección entre los países de la región, más aún cuando históricamente América Latina ha soportado inestabilidad macroeconómica asociada a problemas estructurales y de políticas.

América Latina debería profundizar el interés por la coordinación macroeconómica e incluso por la Unión Monetaria, y aunque tarde, podría sacar ventajas de las experiencias y conocimientos de otras regiones como la Unión Europea.

Sin embargo de lo mencionado, este estudio se muestra recién como el punto de partida para lo que pudiera ser uno o varios análisis más profundos al respecto, para lo cual se plantea interrogantes como ¿La Unión Monetaria podría favorecer la convergencia

económica de la región? ¿Cuál sería la estrategia de moneda común? ¿Cuáles deberían ser las políticas supranacionales que acompañen la estrategia? ¿Qué régimen de tipo de cambio sería el más adecuado para el sistema que se implante?

Finalmente, existen experiencias que mencionan, entre otros aspectos, que el éxito de una integración depende de: compromisos para reformas estructurales socioeconómicas estructurales nacionales, reglamentación de instituciones regionales con suficientes poderes, y la voluntad y liderazgo políticos en los países.

## CAPITULO I : INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

### Introducción

Algunos historiadores del pensamiento económico suelen describir al ensayo “*Sobre la balanza comercial*” del filósofo escocés David Hume como la primera exposición real de un modelo económico. Hume publicó su ensayo en 1758, casi 20 años antes de que se publique “*La Riqueza de las Naciones*” de Adam Smith.

El estudio de la economía internacional ha tomado gran importancia desde la década de 1950, debido a que los países estrecharon mucho más sus relaciones mediante el comercio de bienes y servicios, flujos de dinero e inversiones. Desde entonces, la economía se ha globalizado y ha planteado muchos aspectos nuevos, desde la misma reacción contra la globalización hasta los efectos de las crisis financieras.

Al mismo tiempo, la teoría del comercio internacional ha evolucionado y ha generado abundante literatura, dentro de la cual destacan trabajos de Shone (1972), Jones y Neary (1984), Kierzkowski (1984), Helpman y Krugman (1985), Chacholiades (1992), Winters y Wang (1994), Greenway (1998), Borkakoti (1998), Bhagwati, Greenaway, y Panagariya (1998), y Krugman y Obstfeld (2001).

Según Chacholiades (1992) la economía internacional abarca aspectos de la interacción económica entre distintos países, estas se puede clasificar en dos ramas:

- I. **Comercio internacional:** que estudia las transacciones reales<sup>1</sup> de la economía internacional entre naciones y las tendencias de largo plazo.
- II. **Finanzas internacionales:** que estudia las transacciones financieras<sup>2</sup>, es decir, el aspecto monetario de la economía internacional, en el corto plazo.

Centrándonos en el comercio internacional, su principal ámbito de estudio es la presencia de ganancias del comercio, es decir la existencia de un beneficio mutuo cuando dos países intercambian bienes y servicios. Otros ámbitos de interés son: los patrones que motivan el comercio, el proteccionismo, la balanza de pagos, la influencia

---

<sup>1</sup> Las transacciones reales son aquellas que implican un movimiento físico de bienes o un compromiso tangible de recursos económicos.

<sup>2</sup> Las transacciones financieras por ejemplo son compras por parte de los extranjeros de dólares de Estados Unidos.

del tipo de cambio sobre el comercio o la coordinación de políticas comerciales. Todos ellos nos permiten distinguir cuatro principales interrogantes:

- a) Las relacionadas a la naturaleza y causas del comercio internacional, investigando su estructura, dirección y volumen, países comerciantes, tipos de productos y cantidades.
- b) Las referentes a la evolución de los precios internacionales, su determinación y el precio de realización.
- c) Las que revisan las consecuencias del comercio exterior para las economías nacionales, su estructura económica, proceso de crecimiento y consecuencias sobre el bienestar.
- d) Las que tratan el papel de la política económica en el comercio internacional, respecto de la liberalización del mercado internacional, efectos de las barreras de comercio o los procesos de integración económica.

El debate científico desarrollado sobre el cuerpo teórico dominante hasta mediados de siglo XX, ha generado aportaciones complementarias, correctivas e inclusive confrontativas que han constituido la base de las nuevas teorías del comercio internacional. A finales del siglo XIX, el economista británico David Ricardo ofreció una explicación de los patrones del comercio basada en las ventajas comparativas dadas por las diferencias internacionales en las productividades del trabajo. La teoría neoclásica complementó el análisis de David Ricardo explicando que las diferentes dotaciones factoriales de los países eran las responsables de dichas ventajas comparativas, conocido como Modelo de Hechker-Ohlin o modelo de proporciones factoriales, generalizado posteriormente por Samuelson con el Modelo Estándar de Comercio. Las nuevas teorías sobre comercio están basadas en la diferenciación del producto, las economías de escala y la competencia imperfecta (Harrigan, 2001; Davis y Weinstein, 2002; Leamer, 2002 y Feenstra, 2003).

Devlin (2001) sugiere un nexo entre estabilidad macroeconómica – comercio – mayor integración – reforma estructural – modernización, y menciona la importancia del comercio como facilitador de la integración regional. De hecho, los Acuerdos de

integración Económica<sup>3</sup> (Villamil y Estupiñan, 2004) y su vinculación con el comercio, han sido analizados en los últimos años por el extraordinario aumento de Tratados bilaterales y multilaterales<sup>4</sup> que para el año 2010 se espera que cerca de 400<sup>5</sup> acuerdos comerciales regionales sean aplicados<sup>6</sup>, este proceso ha sido denominado como el “nuevo regionalismo”. El apareamiento de AIE’S en los años 1990’s sugieren una renovación del interés en estudiar el sistema multilateral de comercio.

El estudio de la volatilidad de los tipos de cambio y su impacto en los flujos comerciales, “a través de su incidencia en el nivel de actividad económica y en la rentabilidad de la producción de bienes comerciales (sustitutos de exportaciones e importaciones)” (Devlin, 2001: 41), ha generado interés por sus efectos en la inestabilidad macroeconómica que actúa en detrimento del comercio (Devlin, Estevadeordal, Giordano, Monteagudo y Sáenz, 2001, Eichengreen e Irwin, 1995; Dell’Ariccia, 1998; Wei, 1999). A medida que el comercio ha cobrado importancia, las consecuencias de las fluctuaciones de los tipo de cambio y de la ausencia de mecanismos de coordinación macroeconómica sobre este han cobrado relevancia en los estudios, tanto a nivel general como particularmente en los mercados regionales de exportación, pues las posibles consecuencias negativas derivadas son actualmente mucho mayores (Devlin, 2001). Precisamente este efecto es el que será analizado en la presente tesis.

Desde el punto de vista empírico, frecuentemente se han utilizado modelos gravitatorios para explicar los patrones del comercio. Los primeros trabajos al respecto corresponden a Tinbergen (1962) y Poyhonen (1963) que trataron de explicar los flujos

---

<sup>3</sup> Los acuerdos de integración económica (AIE’s) son tratados suscritos entre unidades económicas, con el objeto de reducir las barreras reguladoras que dificultan el flujo de bienes, servicios, capitales y mano de obra. La mayoría de los AIE’s suelen ser regionales o continentales, y la mayoría tienden a ser acuerdos de libre comercio ( o comercio preferencial). Baier S., Bergstrand J y Egger P., 2007.

<sup>4</sup> De acuerdo a la Organización Mundial de Comercio (OMC) de 1948 al 2008 han sido notificados 421 ACR’s, de los cuales 324 fueron notificados de conformidad al artículo XXIV del GATT de 1947 o el GATT de 1994; 29 de conformidad con la Cláusula de Habilitación ; y 68 de conformidad con el artículo V del Acuerdo General Sobre el Comercio de Servicios (AGSC). De estos, más de 250 acuerdos fueron creados después de Enero de 1995

<sup>5</sup> Teniendo en cuenta el número de acuerdos comerciales regionales que están en vigor pero que no han sido notificados, los firmados pero que aún no entran en vigor, los que actualmente se están negociando, y los que están en fase de propuesta.

<sup>6</sup> De estos, los acuerdos de libre comercio (ALC) y los acuerdos de alcance parcial representan más del 90%, mientras que las uniones aduaneras, que suponen un mayor grado de integración al tener políticas comerciales comunes, no llegan al 10%.

comerciales, a partir de una analogía con la ley universal de la gravedad de Newton<sup>7</sup>. Bajo esta lógica, el comercio bilateral entre países dependería directamente del tamaño de sus economías e inversamente de la distancia que las separa. Posteriormente fueron incluidas otras variables en la ecuación de gravedad, como son la pertenencia a un acuerdo de integración común, factores de tipo socio-económico, comercio interindustrial, economías de escala, competencia imperfecta, comercio intraindustrial, movimientos internacionales de los factores productivos o mecanismos de tipo de cambio.

Con estos antecedentes, la presente tesis tiene como objetivo central el análisis del tipo de cambio como un factor potencial que explique el comercio bilateral latinoamericano y la determinación de su efecto cuantitativo sobre estos flujos comerciales a través de un análisis de datos de panel dinámicos. De igual manera se espera determinar el impacto de la distancia entre los países sudamericanos, sobre los flujos comerciales.

La hipótesis que se espera contrastar es que se cumple el modelo de gravedad en los países de América Latina y que el tipo de cambio es un factor que influye en el comercio exterior, en el largo plazo.

El resto de la tesis está organizado de la siguiente forma. El capítulo 2 aborda el estudio del tipo de cambio en el ámbito del comercio internacional, los modelos de gravedad, su fundamentación teórica, críticas y distintas especificidades empíricas. En el capítulo 3 se realiza un análisis descriptivo de los datos y la aplicación empírica de un modelo de gravedad simplificado donde se tienen en cuenta tipos de cambio reales bilaterales para la región latinoamericana para el período.... Utilizando diversas metodologías de datos de panel. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

---

<sup>7</sup> La ley de gravedad:  $F = \frac{GM_iM_j}{D_{ij}^2}$

Donde, F: fuerza de atracción, M: masa, D: distancia, G= constante de gravedad

### **Tipos de cambio y comercio internacional**

Históricamente los países han sufrido crisis en las que se han producido fugas de capitales, acompañadas de devaluaciones de moneda que han derivado en crisis financieras o bancarias.

Krugman (1979) expuso un primer modelo neoclásico de crisis cambiarias en el cual se contemplan salidas de capitales a partir de un cambio en la composición de las carteras, la explicación gira en torno de la imprudencia de los gobiernos en el manejo de políticas monetarias y fiscales. Este modelo, aunque llevo consigo muchos supuestos irrealistas fue base de posteriores desarrollos neoclásicos.

Los ataques especulativos que sufrieron el franco francés, el franco belga y la corona danesa (1992 y 1993), la crisis de la libra esterlina y la mexicana (1994-1995) propiciaron la elaboración de modelos de segunda generación sobre el supuesto que en ninguno de estos episodios los tipos de cambio eran insostenibles en el sentido que lo planteaba el modelo de Krugman. A partir de los datos macroeconómicos de Francia, Bélgica y Dinamarca en 1994, Obstfeld (1994) plantea que la crisis se puede producir aunque los fundamentos macroeconómicos estén relativamente sanos. Calvo (1999; 2005) explica que las crisis se produce más por el shock que proviene del mismo mercado de capitales, que por el hecho que las economías emergentes sufran problemas en sus fundamentos macroeconómicos. Señala que fue el default ruso el que determinó el carácter catastrófico de las crisis asiáticas y latinoamericana.

El sistema de tipos de cambio posterior a 1972 fue analizado por John Williamson (1983), quien distinguió dos tipos de variaciones: volatilidad a corto plazo y persistentes faltas de alineación.

La volatilidad de corto plazo se describe como “la variación de los tipos de cambio alrededor de una tendencia o de promedios móviles” (Williamson, 1983 en Anderson, 1985: 4). Dos medidas comunes de esa volatilidad son: el tamaño promedio del tipo de cambio de período a período<sup>8</sup> y una medida de desviación estándar alrededor de variaciones lentas de una media o mediana. Ballesteros (1984) ha utilizado esta volatilidad para medir el efecto de este tipo de variabilidad sobre el comercio

---

<sup>8</sup> Enfoque utilizado por el Fondo Monetario Internacional (FMI)

intraregional. Anderson (1985) se centra en el problema de la falta de alineación persistente, mencionando que esta lleva implícita la noción de que el tipo de cambio de un país está sobrevaluado o subvaluado con respecto a su punto de equilibrio económico. Williamson (1983) menciona tres conceptos de equilibrio: equilibrio de mercado, donde el tipo de cambio está en equilibrio por la oferta y la demanda en ausencia de intervención; equilibrio fundamental “es aquel que se espera genere un superávit o déficit de la cuenta corriente igual al flujo de capital subyacente durante el ciclo, dado que el país busca su equilibrio interno de la mejor manera posible y no restringe el comercio debido a razones vinculadas con la balanza de pagos” (Williamson, 1983: 14); equilibrio corriente, donde el tipo de cambio es el resultante de existencia de una información imperfecta con respecto a la evolución de las tasas de interés, a la política macroeconómica y al ciclo económico (Anderson, 1985). Las discusiones mantenidas a nivel internacional respecto de los acuerdos Bretton Woods y tipos de cambio fijos, generó interés en el equilibrio o desequilibrio fundamental, pues los tipos de cambio entre los países se fijan en relación con este equilibrio fundamental y sus modificaciones se producen con el acuerdo del FMI cuando ocurrieran cambios en el equilibrio fundamental. (Anderson, 1985).

Para el caso de América Latina, esta definición es un poco más complicada dada la falta de un balance interno adecuado característico de la región y a la necesidad de imponer restricciones al comercio. Anderson (1985) menciona que dada la falta de convertibilidad de las monedas regionales, no es posible un enfoque regional de equilibrio de mercado, es decir un equilibrio en el cual exista un balance de oferta y demanda para la región en su totalidad.

### **Modelo de gravedad**

El modelo de gravedad recibe su nombre por su analogía con la ley universal de la gravedad de Newton<sup>9</sup>. Fue inicialmente propuesto por Tinbergen (1962) para explicar que el comercio internacional bilateral entre países es directamente proporcional a sus masas económicas e inversamente proporcional a la distancia entre ellos.

---

<sup>9</sup> La ley de gravedad:  $F = \frac{GM_iM_j}{D_{ij}^2}$

Donde, F: fuerza de atracción, M: masa, D: distancia, G= constante de gravedad

El modelo de gravedad aplicado al comercio por consiguiente tiene una especificación similar a la ley de Newton:

$$X_{ij} = \frac{KY_i^\alpha Y_j^\beta}{T_{ij}^\theta}$$

X: exportaciones de i a j, aunque también se ha considerado el comercio total (es decir  $X_{ij} + X_{ji}$ )

Y: tamaño de la economía (PIB producto interno bruto)

T: costos de comercio, entre los que se pueden citar: Distancia, Tipo de cambio, Adyacencia, Lenguaje común, Relaciones coloniales, Moneda común, Islas, sin litoral, Instituciones, infraestructura, flujos de migración, Barreras arancelarias bilaterales ausentes, entre otros.

$\alpha, \beta$ : parámetros positivos, coeficientes a ser estimados.

$\theta$ : parámetro negativo, coeficiente a ser estimados.

La inclusión de estos costos de comercio o variables adicionales ha hecho que se le dé el nombre de modelo de gravedad ampliado o aumentado al modelo original, ya que trata de incluir la mayor cantidad de efectos importantes que afecten al comercio (Rose, 2002).

La hipótesis detrás del modelo de gravedad es que el comercio bilateral entre dos países está positivamente relacionado con su tamaño y negativamente relacionado con los costos del comercio entre ellos. En su forma básica, el modelo de gravedad normal explica los flujos de comercio bilaterales por el tamaño económico de dos países y la distancia entre ellos con correlaciones positivas y negativas respectivamente.

El modelo de gravedad del comercio internacional ha demostrado ser consistente y ha tenido un gran éxito como herramienta empírica (Rose, 2002) sin estar sustentado bajo un marco teórico sólido. Es por eso que recientemente han aparecido varios desarrollos teóricos que han tratado de dar sustento al modelo de gravedad (Martínez y Nowak, 2003: 295). Este aspecto se trata en el siguiente apartado.

### **Algunos fundamentos teóricos sobre el modelo de gravedad**

La discusión sobre los fundamentos teóricos de la ecuación gravitatoria fue desarrollada por Anderson (1979) y Bergstrand (1985, 1989). Anderson (1979) realiza el primer intento formal para derivar la ecuación de gravedad desde un modelo de diferenciación de productos bajo el supuesto de Armington<sup>10</sup> y la existencia de productos diferenciados por país de origen. La flexibilidad del modelo de gravedad y el hecho de que sus resultados no se asociaban a un modelo específico de comercio internacional, lo convirtió en una “herramienta muy poderosa” (Rose, 2000: 8).

Bergstrand (1985, 1989)<sup>11</sup> también exploró la determinación teórica del comercio bilateral en una serie de ecuaciones de gravedad asociadas con modelos de competencia monopolística simples. Bergstrand (1985) realiza un análisis desde el punto de vista de la oferta de precios y determina que los efectos<sup>12</sup> podrían ser una variable adicional que debe incluirse en la ecuación del modelo de gravedad. De hecho, los modelos de competencia monopolística han permitido un fundamento económico sólido del que carecía inicialmente la ecuación de gravedad, y le han dado un gran éxito empírico, en cuanto se ajusta mejor a la realidad de los datos, pero siempre para explicar el comercio bilateral, a diferencia del modelo neoclásico<sup>13</sup>. Helpman (1987) o Bergstrand (1989)<sup>14</sup>, sustituyen el "supuesto de Armington" por la diferenciación de productos entre las empresas apoyando la tesis de la competencia monopolística<sup>15</sup> como

---

<sup>10</sup> El supuesto de Armington (1969) determina que los bienes se distinguen según cuál sea el país de origen. Los consumidores además de distinguir entre bienes domésticos e importados, pueden distinguir entre bienes importados por procedencia. Este supuesto permite modelar los flujos comerciales de un mismo bien en dos direcciones: el mismo bien se puede exportar e importar simultáneamente. Sin embargo, hace que las importaciones sean sustitutos imperfectos de los productos domésticos.

<sup>11</sup> Bergstrand (1985) planteó la importancia de incluir los términos de precios multilaterales para los importadores y los exportadores para determinar el flujo de comercio bilateral.

<sup>12</sup> Se denomina efectos a los eventos no observables que afectan las variables en todo o en parte. Estos efectos puede ser fijos o aleatorios.

<sup>13</sup> Los trabajos basados en el contenido factorial intentan comprobar la importancia de la dotación de factores como determinante de la ventaja comparativa.

<sup>14</sup> Helpman (1987), por su parte, usó la relación entre la ecuación del modelo de gravedad y el modelo de competencia monopolística para justificarla.

<sup>15</sup> Modelo de mercado caracterizado por la existencia de un grupo de empresas –denominado “grupo producto”- que provee bienes de características similares; un ejemplo clásico es el de la industria automotriz (Desarrollado principalmente a partir de los aportes teóricos de Richard Chamberlin, Joan Robinson y Paul Sweezy entre otros autores; como su nombre lo indica, la competencia existe, pero cada firma trata de crear una especie de monopolio propio). Diccionario de Economía EUMED.

explicación de comercio intraindustrial<sup>16</sup>. Helpman y Krugman (1985) usaron supuestos de productos diferenciados con ingresos crecientes para justificar el modelo de gravedad. Krugman (1991) sugiere que se podría explicar la tendencia natural de la ubicación del comercio intra-regional por los bajos costos de transporte. Deardorff (1995) ha demostrado que la ecuación de gravedad es caracterizada por muchos modelos y puede justificarse con las teorías de comercio normales, además fue apoyado por Hummels y Levinsohn (1995), quienes encontraron que el modelo de gravedad funcionaba igual de bien para los países pobres como para los países ricos, lo cual les sorprendió, ya que el lado de la producción del modelo de competencia monopolística (que fue el fundamento del modelo de gravedad) “era muy probablemente apropiado para los ricos, pero no necesariamente para los países pobres” (Harrigan, 2001: 40-41). Van Wincoop (2003) a partir de mercados de competencia monopolística proporciona una forma práctica de calcular los coeficientes para el modelo de gravedad en un corte transversal; Helpman (2006) modelo de comercio de firmas heterogéneas.

### **Críticas al Modelo de Gravedad**

A pesar de los desarrollos teóricos mostrados previamente, el modelo de gravedad básica sigue adoleciendo de un acervo adecuado de fundamentos teóricos por parte de varios autores. A este respecto, Frankel (1997) critica el concepto de que el modelo de gravedad sólo es aplicable a los países desarrollados. Harrigan (2001) menciona que en la ecuación de gravedad no se toman en cuenta el rol de las ventajas comparativas, tampoco los niveles relativos de tecnología, ni las dotaciones relativas entran en la ecuación. (Stack, 2008)

Los modelos de competencia monopolista han permitido el fundamento económico sólido del que carecía inicialmente, con un gran éxito empírico ajustándose mejor a la realidad de los datos para explicar el comercio bilateral. (Rosal, 2003).

El modelo de gravedad también presenta algunas críticas respecto de los efectos frontera, la medida de la distancia entre países, o las dificultades para sostener empíricamente la modelización de las preferencias de los consumidores mediante

---

<sup>16</sup> Comercio internacional en el que se intercambian productos de la misma industria, es decir, de la misma naturaleza, por lo que no se actúa según las teorías de la ventaja comparativa y de la dotación factorial. Diccionario de Economía, Economía 48.

funciones de elasticidad de sustitución constante (Rosal, 2003). De hecho algunos autores señalan que la medida de la distancia también podría “no ser el mejor valor representativo de los costos de comercio” (Geraci y Prewo, 1977 y Balassa y Noland, 1988 en Devlin, 2001: 52).

Derivando un modelo de gravedad teórico, Anderson (1979) fue el primero en tratar esta crítica contra el modelo de gravedad empírico. Usando el supuesto de Armington (Armington, 1969) para bienes que son diferenciados por país de origen de modo que las preferencias de los consumidores estén basadas en el supuesto de que todos los bienes son comerciables, entonces el ingreso nacional puede ser considerado como la suma del comercio de bienes exportados. (Harrigan, 2001)

De otro lado, la insuficiente base teórica del modelo de gravedad podría generar una interpretación menos precisa de lo esperado, pasando por alto factores potencialmente importantes como la dotación de recursos naturales (Devlin, 2001: 52).

Por otro lado, el modelo de gravedad ha recibido críticas por una falta de atención para ciertas propiedades econométricas. Una de ellos es la agregación de datos que presenta el modelo, lo que genera, en el ámbito sectorial, “resultados empíricos pobres” (Harrigan, 2001 en Rosal, 2003: 3). Los modelos de gravedad que se han trabajado a nivel sectorial son muy pocos, Haveman y Hummels (2001), examinaron un conjunto de datos grande de los flujos de comercio bilateral a nivel de 4 dígitos de códigos de actividades económicas. El resultado más llamativo fue el número de ceros bilaterales: la mayoría de las operaciones bilaterales potenciales en un determinado código de actividad económica no se producían. En particular se encontró que cuando “un país importa un bien, las importaciones son de una sola fuente, y cuando un país exporta un bien por lo general lo hace hacia un número limitado de países”. (Harrigan, 2001: 41)

También se ha criticado la poca atención que han recibido los posibles problemas de endogeneidad de las variables explicativas (Stack, 2008). El análisis de las propiedades de los datos de las variables modelo de gravedad, ha sido ignorado en gran medida en un contexto de panel.

En el ajuste de una serie temporal, Yule (1926) menciona que la aplicación tradicional de técnicas econométricas a datos no estacionarios determinan una regresión inconsistente, Granger y Newbold (1973) determinan que los resultados son espurios. En la literatura existen recientes desarrollados como el test de raíces unitarias y el test de cointegración para paneles de datos que pueden ser usados para responder al problema de la regresión espuria (Stack, 2008).

### **Modelo empírico de la gravedad**

Las ecuaciones gravitatorias poseen un esquema adaptable a diferentes propósitos que le han dado su popularidad en los estudios empíricos. Dentro de sus características podemos encontrar que realizan un análisis de tipo bilateral explicando el comportamiento de una variable dependiente relacionada con el comercio exterior por un conjunto de variables independientes (Recalde, M. y Florensa M., 2006); sirven para estimar los determinantes del volumen de comercio y su naturaleza; usan indicadores básicos y un gran número de países en una muestra, se estiman con datos agregados (UNCTAD/WTO, 2003 en Cabrera, 2009) y no responden a un modelo específico de comercio internacional (Rose, 2000).

Existe un sinnúmero de aplicaciones empíricas en la literatura de comercio internacional que ha contribuido a mejorar el modelo gravedad. Matyas (1997 y 1998), Chen y Pared (1999), Breuss y Egger (1999), y Egger (2000) mejoraron la especificación econométrica de la ecuación de gravedad. Berstrand (1985), Helpman (1987), Wei (1996), Soloaga e Winters (1999), Limao y Venables (1999) y Bougheas (1999) entre otros, contribuyeron al refinamiento de las variables explicativas consideradas en el análisis preliminar y en la adición de nuevas variables a la especificación. Otros trabajos han aplicado modernas técnicas de datos de panel para obtener estimadores insesgados que permitan obtener un efecto más ajustado a la realidad de las variables determinantes del comercio bilateral (entre estos se pueden mencionar a Martínez-Zarzoso y Nowak-Lehmann (2002), Kamil y Ons (2001), Carrère (2004), Egger (1999), Filippini y Molini (2003), Groot, et al. (2003).

El modelo de gravedad ha sido usado para determinar los efectos en los flujos comerciales entre países causados por factores como la pertenencia a un acuerdo de integración común (Linnerman, 1966, Wang y Winters, 1994, Hamilton y Winters, 1992; Frankel, 1992; Wei, 1994; Sanz, 2000; Rose, 2002). La principal conclusión es que la firma de un acuerdo comercial regional incrementa el comercio entre estados miembros, encontrando un positivo, aunque pequeño efecto significativo sobre el comercio. Los resultados suelen explicarse en términos de si el acuerdo comercial causó una mayor liberalización o una reducción de comercio intra-regional, debido a las barreras arancelarias y no arancelarias. También se ha encontrado evidencia de influencia en el comercio intra-regional, “pero algunos indicios que indican que el comercio se va reduciendo con el tiempo” (Rose, 2002: 9).

El modelo de gravedad también se ha probado empíricamente para analizar la relación entre el volumen, la dirección del comercio internacional y “la formación de bloques de comercio regionales donde los miembros están en diferentes estados de desarrollo” (Martínez, y Nowak, 2003: 3)<sup>17</sup>.

También se ha estudiado el impacto de características geográficas como la presencia de fronteras regionales en los patrones de comercio (McCallum's, 1995 para los estados de Estados Unidos y Canadá), así como “factores de tipo socio-económico, comercio interindustrial, economías de escala, competencia imperfecta, comercio intraindustrial, movimientos internacionales de los factores productivos o mecanismos de tipo de cambio” (Frankel y Wei, 1993 en Devlin, 2001: 49).

Por lo que respecta a la variable de estudio en la presente tesis, el tipo de cambio, su impacto sobre el comercio internacional usando modelos de gravedad también ha sido analizado por diversos autores. Thursby (1987) elabora una ecuación similar a la del modelo de gravedad de un modelo de oferta y demanda para el efecto de la volatilidad cambiaria sobre las exportaciones bilaterales. Brada y Méndez (1988) estudian el efecto de regímenes cambiarios sobre las exportaciones de países desarrollados y en vías desarrollo, con un modelo de gravedad. Incluyeron dos variables

---

<sup>17</sup> Aplicaron un modelo de gravedad aumentado para los flujos de comercio entre el Mercosur y la Unión Europea, con el objetivo de evaluar el comercio potencial utilizando datos de panel. A saber variables como infraestructura, ingresos diferenciados y tipos de cambio fueron determinantes importantes de los flujos comerciales bilaterales.

ficticias, una para el país exportador y otra para el país importador, diseñadas para reflejar los efectos de mantener un tipo de cambio más o menos fijo con cualquier divisa. Adicionalmente, incluyen una tercera variable ficticia para analizar el impacto del régimen fijo o flexible entre el país exportador y el importador. Frankel y Wei (1993) incluyen la volatilidad del tipo de cambio en su modelo de gravedad, miden la volatilidad del tipo de cambio como la desviación típica de la primera diferencia del logaritmo del tipo de cambio bilateral, su trabajo trata sobre bloques comerciales y vínculos entre monedas. Dell Ariccia (1998) utiliza el comercio bilateral anual como variable dependiente en su modelo de gravedad y agrupa sus datos. Las proxies utilizadas para la volatilidad del tipo de cambio: la desviación típica de la primera diferencia del logaritmo del tipo de cambio al contado bilateral mensual; la suma de los cuadrados de la diferencia entre el logaritmo del tipo a tres meses y el del tipo al contado tres meses después; y la diferencia porcentual entre el tipo al contado nominal máximo y mínimo. Al igual que en estudios anteriores, se pone a prueba la volatilidad del tipo de cambio, tanto real como nominal. Wei (1999), emplea un modelo de gravedad para analizar simultáneamente las repercusiones de la volatilidad del tipo de cambio y de la disponibilidad de cobertura a plazo sobre el comercio bilateral. Su medida de la volatilidad fue la desviación típica de la primera diferencia del logaritmo de los tipos de cambio mensuales durante varios años. Wei utiliza la volatilidad del tipo de cambio real y nominal y experimenta con variables instrumentales, también incluye la volatilidad de la oferta relativa de dinero de dos países como instrumento para la volatilidad de su tipo de cambio. Rose (1999) estimó modelos de gravedad y una regresión con datos agrupados. La variable dependiente fue el comercio bilateral real. La medida de la volatilidad del tipo de cambio fue la desviación típica de la primera diferencia del logaritmo mensual del tipo de cambio bilateral de cinco años atrás, el valor absoluto del máximo cambio porcentual mensual del tipo de cambio durante los cinco años anteriores, el percentil 90 en la distribución univariante del cambio porcentual del tipo de cambio durante los cinco años anteriores, la desviación típica del nivel del tipo de cambio durante los cinco años anteriores, y la desviación típica de la primera diferencia del tipo de cambio durante el año corriente. Se utilizó también variables para comprobar la posibilidad de que exista una causalidad simultánea, estas fueron: el producto de los dos índices de inflación relevantes, su suma y el valor

absoluto de su diferencia, estos fueron calculados durante los cinco años anteriores al año de la muestra.

Brun (2005) recurre a deflatores del PIB o tipos de cambio reales para capturar los efectos de los precios en una ecuación de gravedad. Ugarteche y López (2010), estudian el efecto de la inestabilidad cambiaria sobre la participación del comercio intraregional en el comercio total de las economías sudamericanas encontrando una relación negativa.

## **CAPITULO II : MARCO METODOLÓGICO**

### **Introducción**

El modelo de gravedad de comercio internacional ha venido disfrutando de popularidad principalmente por su éxito empírico para explicar modelos de comercio bilaterales y su versátil aplicación (Stack, 2008: 4).

El modelo de gravedad estándar ha sido generalmente aumentado con diferentes variables para comprobar si son relevantes para explicar el comercio. Entre otras variables se ha considerado la dotación de infraestructura, la pertenencia a acuerdos de integración, los flujos migratorios, tipos de cambio reales, incluso temas culturales como la pertenencia a una misma colonia, idiomas y monedas comunes. El objetivo es determinar cuál es el impacto de cada una de las variables consideradas y con qué signo en el comercio potencial de los países.

Varios enfoques metodológicos caracterizan el modelo de gravedad del comercio. Desde sus inicios en la década de 1960, el modelo empírico se calculó generalmente mediante regresiones de corte transversal o sección cruzada, modelos de datos de panel estáticos e incluso análisis de series de tiempo. La especificación econométrica de modelo de gravedad desempeña un papel fundamental en el cálculo de los efectos sobre el comercio, esto se debe a que un modelo econométrico escogido puede dar lugar a estimaciones sesgadas e inferencias incorrectas.

El análisis con datos de panel permitió solucionar el problema de sesgo por variables omitidas presente en los análisis de sección cruzada al controlar la heterogeneidad no observable específica de cada uno de los países, pero invariantes en el tiempo, lo que significa que se pueden detectar las diferencias estructurales entre estos. Al considerar estos factores, los coeficientes estimados son más consistentes y eficientes que en el caso de los análisis de regresión por Mínimos cuadrados ordinarios. En un modelo de efectos fijos de dos etapas, el intercepto adicionalmente incluye efectos específicos en el tiempo, de modo que también es posible controlar shocks que afectan a todos los países por igual (Hsiao, 2003).

En el contexto de la modelización gravitacional existen otros posibles problemas que pueden sesgar los resultados. Las exportaciones y el PIB pueden estar correlacionados existiendo problemas de endogeneidad. Para evitar estos problemas, diversos autores han empleado métodos de variables instrumentales que aplican el método generalizado de momentos (GMM) de Arellano y Bond (1991).

El objetivo de este capítulo es analizar las ventajas e inconvenientes de las distintas metodologías empleadas a fin de justificar el uso de un método de estimación que arroje estimadores insesgados, ya que en última instancia, el propósito del modelo de gravedad es medir, con la mayor precisión posible, el impacto de ciertos factores sobre el comercio bilateral.

### **Repaso Metodológico.**

Los análisis de sección cruzada han recibido multitud de críticas que los hacen poco recomendables como métodos de estimación en los modelos de gravedad (Martín-Mayoral, 2008). La primera de ellas es que únicamente realizan comparaciones en dos puntos de tiempo sin tomar en cuenta el resto de datos disponibles en periodos intermedios. Una segunda limitación es la consideración de que los países analizados son idénticos. Además, solo pueden estimar variables que son observables y medibles, mientras que los efectos no observables que afectan al modelo son ignorados, y terminan formando parte del error. Esto hace que la perturbación aleatoria no sea independiente e idénticamente distribuida ( $iidN(0, \sigma^2)$ ), lo que estaría introduciendo heterogeneidad en el término de error, obteniendo estimadores inconsistentes e ineficientes. Este problema fue detectado por Mundlak (1961) o Lichtenberg (1992), quienes llamaron a este problema como “sesgo por variables omitidas”<sup>18</sup>.

Las regresiones de sección cruzada por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) ofrecen estimadores consistentes, únicamente en el caso de que los parámetros específicos de los países analizados estén distribuidos independientemente de los regresores y cuando éstos son estrictamente exógenos (Pesaran y Smith, 1995).

---

<sup>18</sup> Causas adicionales de sesgo en estimadores MCO son los problemas de medición en las variables independientes o la no inclusión de variables relevantes y significativas que estuvieran correlacionadas con variables explicativas. Problemas de selección causan también sesgo e inconsistencia en los estimadores MCO.

El enfoque de panel de datos se emplea en el modelo de gravedad, con el fin de tener en cuenta la heterogeneidad no observada de cada país, considerando sus diferencias específicas pero constantes en el tiempo. (Caetano y Galego, 2006; Dishkant, 2009, Fratianni, 2007, Fratianni y Oh, 2010). Brun (2002) estima un modelo de gravedad en un panel de datos de 1962-1996, para explicar el impacto de la distancia en el comercio bilateral a través del tiempo.

La metodología de datos de panel ha sido utilizada para estimar modelos económicos ya que posee las siguientes ventajas sobre los análisis de sección cruzada (Baltagi, 2005) incluye conjuntamente las dimensiones temporal y transversal, mejorando las estimaciones; 2) trabaja con un mayor número de observaciones, ampliando los grados de libertad y reduciendo los problemas de multicolinealidad<sup>19</sup> entre las variables explicativas, lo que mejora la eficiencia de los estimadores; 3) permite capturar la heterogeneidad no observable, entre observaciones (efectos individuales específicos de las unidades de análisis que no varían en el tiempo) o en distintos momentos del tiempo (efectos temporales que afectan por igual a todas las unidades individuales pero que varían en el tiempo)<sup>20</sup>, 4) posibilita la realización de análisis dinámicos del modelo, pues incorpora la dimensión temporal de los datos, lo que enriquece el estudio particularmente en periodos de grandes cambios, además de mostrar posibles causalidades entre variables. El método de datos de panel permite un mejor control de las peculiaridades existentes entre países, ya que tiene en cuenta no solo la heterogeneidad de los parámetros exógenos si no también las diferencias existentes al controlar los efectos individuales no observados. Los efectos individuales están basados en comparaciones de sección cruzada y son constantes a lo largo del tiempo (Islam, 1995, Comwell y Trumbull, 1994, Baltagi, 2002).

Algunos autores han incorporado efectos fijos correspondientes a pares de países dentro de un modelo de comercio. Hummels y Levinsohn (1995) son unos de los primeros, argumentando que si el fundamento del modelo teórico era correcto, podría ser apropiado que cada par de países tuvieran efectos comunes. Aseguran que el comercio fronterizo, el comercio estacional, los lazos culturales y las restricciones de comercio, puede ser comunes entre pares de países, siendo lógico modelarlos como

---

<sup>19</sup> Relación lineal entre regresores.

<sup>20</sup> Por ejemplo: shock macroeconómicos que afecten por igual a todos los individuos del estudio.

efectos fijos comunes del par. Matyas (1997) en cambio propone una especificación del modelo de gravedad con dos conjuntos de ciudades, efectos específicos basados en efectos fijos para ambos países, exportador e importador. Baier y Bergstrand (2007) también incorporan efectos no observables en un modelo de gravedad de comercio para controlar la variación de términos de los precios multilaterales en el contexto de un panel de datos. La recomendación específica consiste en una generalización del modelo de gravedad donde se usa una completa interacción de efectos para explicar flujos de comercio bilaterales (dummies de tiempo, efectos específicos de exportación e importación) y tres conjuntos de interacción (interacciones exportación-importación, exportación-tiempo e importación- tiempo).

Sin embargo, los modelos de datos de panel siguen teniendo limitaciones que hacen que los coeficientes estimados sean sesgados. Por una parte pueden haber problemas de endogeneidad entre las variables explicativas y los residuales. Por otra parte, la dimensión longitudinal de los datos puede causar inconsistencia en los estimadores tradicionales, al haber autocorrelación en los términos de error, es decir, que las covarianzas de los residuos sean simétricas en los retardos e independientes del tiempo. En la práctica, esa hipótesis no se cumple especialmente en series temporales largas, debido a un comportamiento sistemático en las distintas realizaciones de las perturbaciones que pueden ser generados por una correlación positiva entre los “términos de perturbación separados  $s$  periodos debido a que los factores no identificados del fenómeno actúen con cierta continuidad y afectan frecuentemente de análoga manera dos valores sucesivos de la variable endógena” (Malinvaud, 1964: 83), estos factores pueden deberse a errores de construcción del modelo a estimar, omisión de variables observables relevantes o imposibilidad de estimar efectos individuales no observados. Otro de los problemas de la dimensión longitudinal de los datos que afecta a los estimadores de modelos dinámicos es la no estacionariedad de las series, es decir, los procesos estocásticos que están cercanos a una raíz unitaria ya que existe una alta persistencia o influencia de shocks sobre el comportamiento futuro de las series (Hujer, Rodríguez y Zeiss, 2005).

El problema de endogeneidad no ha sido tratado adecuadamente en los análisis de comercio, limitándose a controlar las variables inobservables omitidas a través de

métodos Least Square Dummy Variable (LSDV) por el cual se introduce a variable dummy por cada observación en el corte transversal. La especificación de los efectos fijos, sin embargo, no controla por otras fuentes de endogeneidad. Mark y Sul (2002) sugieren la inclusión de un número simétrico diferencias y desfases de la primera diferencia como variables de control para esta forma de endogeneidad.

Para corregir estos problemas se han empleado modelos dinámicos de datos de panel en una multitud de análisis económicos (Anderson y Hsiao, 1982, Arellano y Bond, 1991, Arellano y Bover, 1995, Durlauf, 2001, Forbes, 2000, Judson, y Owen, 1999, Kiviet, 1995). Anderson y Hsiao (1982), utilizaron estimadores basados en variables instrumentales (IV) aplicados sobre modelos dinámicos en primeras diferencias. El objetivo era sustituir las variables explicativas correlacionadas con el término de perturbación, por otras variables instrumentales, que estando correlacionadas con las primeras, fueran ortogonales a la perturbación. En concreto se busca sustituir la variable endógena por una combinación lineal de variables incorrelacionadas con el término de error. Una práctica habitual en presencia de datos de panel donde existen componentes temporales, ha sido emplear como instrumentos las mismas variables del modelo retardadas en el tiempo. Para ello, una condición necesaria es que el término de error este serialmente incorrelacionado, y, también la condición inicial debe estar incorrelacionada con los términos de error. Será necesario realizar pruebas que verifiquen la ausencia de autocorrelación de primer y segundo orden en los residuos estimados.

La principal ventaja de los estimadores IV es que no requieren las suposiciones sobre las condiciones iniciales de partida como los métodos MCO, IG o PD. El estimador IV mas empleado ha sido el estimador 2SLS (first-differenced Two Stage Least Squares) para modelos de datos de panel AR(1) propuesto por Anderson y Hsiao (1981), aplicados tanto a ecuaciones en niveles como en diferencias. El primer problema de los métodos basados en variables instrumentales, aplicados sobre modelos en diferencias, surge cuando el término de error  $v_{it}$  esta correlacionado serialmente en la forma de una media móvil de primer orden (MA(1)), provocando que el estimador 2SLS deje de ser asintóticamente eficiente. El segundo problema se produce cuando el valor del coeficiente de la variable con problemas de endogeneidad tiende a 1, ya que

los instrumentos formados por niveles retardados serán cada vez menos informativos. Por consiguiente, los estimadores de variables instrumentales en modelos diferenciados serán débiles si la serie temporal utilizada es persistente o está cercana a la raíz unitaria.

### **Método Generalizado de Momentos (GMM)**

Hansen (1982) desarrolló el Método Generalizado de Momentos (GMM), considerado como un método particular del método de variables instrumentales que utiliza más instrumentos que regresores, lo que permite obtener resultados óptimos (Holtz-Eakin, 1988, Arellano y Bond, 1991).

Los estimadores de paneles dinámicos a través de GMM permiten controlar simultáneamente problemas de endogeneidad y de efectos individuales correlacionados. La presencia de efectos individuales ocasionará problemas de correlación con variables explicativas, por lo que el primer paso necesario será transformar el modelo en niveles para eliminar este componente de error. Entre las distintas transformaciones posibles, las más empleadas han sido las basadas en primeras diferencias (PD) y las desviaciones ortogonales (DO).

Los estimadores GMM que parten de ecuaciones en primeras diferencias (GMM DIF) para modelos de datos de panel AR(1) fueron desarrollados inicialmente por Holtz-Eakin, Newey y West (1987) y Arellano y Bond (1991). El método GMM aplica una matriz de restricciones de ortogonalidad (condiciones de momentos) a un modelo econométrico para obtener estimaciones consistentes e insesgadas.

Para eliminar el efecto individual se transforma la ecuación descrita en niveles utilizando primeras diferencias, obteniendo un sistema de ecuaciones AR(1) en diferencias

Es necesario mantener el supuesto de ausencia de autocorrelación entre los residuos de la ecuación en niveles, ya que existirá correlación serial entre los errores estimados de las distintas ecuaciones en diferencias. En este caso será necesario comprobar que no existe correlación serial de segundo orden en los residuales de primera diferencia a través de pruebas como el test de autocorrelación AR(p) de Arellano y Bond (1991).

A través del GMM se transforma el modelo tomando las primeras diferencias para eliminar los efectos fijos no observados, y se instrumenta las variables explicativas que tienen problemas de endogeneidad o exogeneidad débil, el estimador obtenido se ha denominado GMM DIF (Martín, 2009).

El estimador GMM DIF debe ser considerado como un caso especial de estimación por variables instrumentales donde el sistema de ecuaciones e instrumentos está sobreidentificado. El estimador GMM DIF permite obtener todas las restricciones lineales de momento implícitas en un modelo de datos de panel y utilizan estas condiciones de momentos<sup>21</sup> para estimar eficiente y consistentemente los coeficientes del modelo de panel dinámico.

Por otra parte, “estudios de simulación han demostrado que estos estimadores están afectados por un considerable sesgo en muestras finitas” (Blundell y Bond 1998, Kiviet, 1995; Hsiao, Pesaran y Tahmiscioglu, 1999 en Martín, 2009: 45), provocado, en primer lugar porque los estimadores GMM DIF dependen de la ausencia de correlación serial en los términos de error, sin embargo en presencia de series temporales agregadas, a menudo se presentan este tipo de problemas, por lo que el método GMM DIF no permite obtener estimados consistentes (Arellano y Bond, 1991) a menos que se imponga un número suficiente de retardos en los instrumentos (Hujer, Rodríguez y Zeiss, 2005). La transformación que ha sido utilizada en el mayor número de investigaciones es la sugerida por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998), Blundell, Bond y Windmeijer (2000), Álvarez y Arellano (2003) que obtienen un estimador a partir del GMM DIF, conocido con el nombre de estimador GMM extendido o de sistema (GMM SYS)<sup>22</sup>. El GMM SYS combina dos conjuntos de ecuaciones, el primero estaría formado por el sistema de ecuaciones en diferencias del GMM DIF, utilizando como instrumentos los niveles rezagados de las variables no exógenas, mientras que el segundo estaría formado por un sistema de ecuaciones en niveles, que permitirían añadir un conjunto de condiciones de momentos en diferencias,

---

<sup>21</sup> Niveles rezagados t-2 periodos y anteriores de la variable dependiente  $y_{it-1}$  como instrumentos para las ecuaciones de primeras diferencias.

<sup>22</sup> Este requisito implica que debe darse el supuesto de estacionariedad respecto a la media constante sobre  $y_{it}$  y  $x_{it}$ , es decir, que los valores medios de las series mencionadas, mientras se difiere entre individuos, sean constantes en el tiempo para cada individuo (Blundell y Bond, 2000). El GMM SYS es recomendable utilizar cuando T es muy pequeño o cuando el proceso  $y_{it}$  está cercano a la raíz unitaria.

al anterior conjunto de condiciones de momentos en niveles. Estas nuevas condiciones deben estar incorrelacionadas con los efectos individuales para que los rezagos y las variables endógenas sean instrumentos válidos para el conjunto de ecuaciones en niveles añadido por el GMM SYS. Además, la ausencia de correlación entre los efectos individuales y  $x_{it}$  permite que los niveles de  $x_{it}$  puedan estar correlacionados con los efectos fijos individuales.

La comprobación de si estas condiciones de momentos adicionales son válidas, se pueden realizar a través de diversos tests. El test de Sargan-Hansen (Sargan 1958, Hansen 1982), también llamado test de restricciones sobreidentificadas, es el más utilizado y permite saber si los instrumentos del modelo sobreidentificado están correlacionados con el término de error cuando son evaluados a través de distintos estimadores GMM<sup>23</sup>. El Sargan Difference Test (SDT) permite determinar la validez de los instrumentos en diferencias que introduce el GMM SYS. El test de Hausman permite comparar los estimadores GMM DIF obtenidos con los estimadores GMM SYS (Martín-Mayoral, 2009). El test de Hausman-Taylor (1981) que permite a algunos regresores estar correlacionados con los efectos individuales y se ha revelado como el mejor estimador en muchas ocasiones después de contrastar con dos test de Hausman las alternativas de los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios (García, Molina, Navarro, 2005).

### **Especificación del Modelo de gravedad ampliado**

Sobre la base de la hipótesis planteada, el presente trabajo utiliza un modelo de gravedad ampliado con el tipo de cambio real bilateral con la finalidad de evaluar la influencia de esta variable en el comercio bilateral de los países de América del Sur, para el periodo de 1960 a 2009.

---

<sup>23</sup> El test de Sargan sigue una distribución asintótica  $X_q^2$  bajo la hipótesis nula de valides de los instrumentos, con  $q$  grados de libertad, igual al número de instrumentos menos el número de parámetros en el modelo. Si el test de Sargan rechaza la hipótesis nula, entonces la matriz de variables instrumentales darán estimadores sesgados e inconsistentes

El modelo planteado utiliza como una proxy de los costos de comercio a la distancia entre países. Adicionalmente se ha incluido la información de los Estados Unidos por su importancia como principal cliente de la región.

La especificación econométrica a utilizar será:

**Ecuación 1: Especificación**

$$FC_{ijt} = \beta_0 + \beta_1(PIB_{it} * PIB_{jt}) + \beta_2(dist_{ijt}) + \beta_3(tcrb_{ijt}) + \eta_i + u_{ijt} \quad (1)$$

donde:

$FC_{ijt}$ .- flujo comercial es la variable dependiente y denota el valor medio del producto de la suma entre exportaciones (fob) más importaciones (cif) de los países sudamericanos,

$PIB_i, PIB_j$ .- denotan el producto de los PIB de los países  $i$  y  $j$  en el tiempo  $t$ ,

$dist_{ijt}$ .- es la distancia entre ambos países.

$tcrb_{ijt}$ .- es el tipo de cambio real bilateral

$\beta_i$ , son los coeficientes que indican el efecto de cada variable independiente sobre el comercio bilateral;  $\beta_0$  es el intercepto.

$\eta_i$  son los efectos individuales de cada país que son constantes en el tiempo.

$u_{ijt}$ , es la serie de errores o perturbaciones en las estimaciones resultados de los factores no observables que cambian en el tiempo y que afectan al comercio bilateral.

En base a que nuestro objetivo es determinar si el tipo de cambio real bilateral es o no una variable que explica parte del comportamiento del comercio exterior de los países sudamericanos, prestaremos una especial importancia al coeficiente  $\beta_3$ .

**Revisión de los resultados empíricos del modelo de gravedad ampliado con tipo de cambio**

Varios autores han utilizado recientemente el modelo de gravedad para determinar el posible efecto de la volatilidad de los tipos de cambio sobre los flujos bilaterales de comercio.

Thursby (1987) analiza el efecto de la volatilidad cambiaria sobre las exportaciones bilaterales sobre una muestra de 17 países industrializados en el período comprendido entre 1974 y 1982. La medida utilizada de volatilidad<sup>24</sup> fue la varianza del

---

<sup>24</sup> Medida de la oscilación con respecto de un valor medio de referencia.

tipo de cambio, tanto real como nominal, en torno a su tendencia predicha. Los resultados apoyaron decisivamente la Hipótesis de Linder que determina que la volatilidad de los tipos de cambio tiene un efecto negativo sobre los flujos comerciales bilaterales. Los coeficientes obtenidos fueron negativos y significativos en su medida de volatilidad en 10 de los 17 países, con resultados similares para la volatilidad del tipo de cambio real y nominal.

Brada y Méndez (1988) estudiaron el efecto de regímenes cambiarios sobre las exportaciones de 30 países, desarrollados y en vías desarrollo, con un modelo de gravedad. Estimaron el modelo de gravedad para cada uno de los cinco años comprendidos entre 1973 y 1977. En cada año destacó que, conservando constantes otros factores, el comercio entre países con tipos de cambio flotantes es mayor que el comercio entre países con tipos fijos. Los autores concluyeron que la incertidumbre del tipo de cambio reduce los flujos comerciales, pero los efectos sobre el comercio son menores que los efectos de las políticas comerciales restrictivas impuestas por los países con tipos de cambio fijos (Brada y Méndez, 1988).

Frankel y Wei (1993) incluyeron la volatilidad del tipo de cambio en el modelo de gravedad sobre una muestra de 63 países durante los años 1980, 1985 y 1990 y estudiaron los efectos de la volatilidad del tipo de cambio nominal y real en el comercio bilateral (exportaciones más importaciones). Para el tipo de cambio nominal se halló un coeficiente negativo y estadísticamente significativo para 1980, no significativo en 1985 y positivo y significativo en 1990. En su defecto, cuando se utilizó el tipo de cambio real se obtuvo un resultado negativo y significativo en 1990. Frankel y Wei determinan que la volatilidad del tipo de cambio generó un efecto negativo leve sobre el comercio bilateral, sin embargo este efecto ha ido disminuyendo en el transcurso de los años ochenta. (Devlin, 2001). Frankel y Wei (1998) también añadieron tres años más (1965, 1970 y 1975), sobre los mismos 63 países y obtuvieron un efecto negativo y estadísticamente significativo de la volatilidad del tipo de cambio real y nominal sobre el comercio bilateral, aunque su magnitud disminuye con el tiempo. En el estudio se sugiere que la proliferación de instrumentos de cobertura podría explicar el efecto de la volatilidad del tipo de cambio sobre el comercio durante un intervalo de tiempo, para luego desaparecer (Devlin, 2001).

Eichengreen e Irwin (1995) analizan el efecto de la volatilidad del tipo de cambio sobre el comercio sobre 34 países para los años 1928, 1935 y 1938. El efecto encontrado es muy leve, negativo y estadísticamente significativo, sobre el comercio en 1928 y ningún efecto en 1935 y 1938. Determinando que la volatilidad del tipo de cambio “sólo redujo el comercio bilateral en un insignificante 0,13% en promedio cuando fue estadísticamente significativo” (Devlin. 2001: 49).

Devlin (2001) menciona que en base a estos estudios y otros basados en datos más recientes, el colapso del sistema de Bretton Woods y el traslado hacia tipos de cambio determinados por el mercado no ha afectado al comercio de la posguerra en conjunto.

Dell Ariccia (1998) también encuentran un efecto negativo significativo leve a partir de la volatilidad del tipo de cambio sobre los flujos comerciales en el período de 1975 a 1994, limita su muestra a los 14 miembros de la Unión Europea y Suiza, justificando que los fundamentos teóricos del modelo de gravedad presuponen la existencia de preferencias idénticas y homotéticas en los países y basándose principalmente en el concepto de comercio intrasectorial, factores que parecen menos pertinentes en el caso de los países en desarrollo.

Wei (1999), emplea un modelo de gravedad y analiza simultáneamente las repercusiones de la volatilidad del tipo de cambio y de la disponibilidad de cobertura a plazo sobre el comercio bilateral de 63 países para 1975, 1980, 1985 y 1990. Wei halla un efecto negativo y estadísticamente significativo de la volatilidad sobre el comercio en 1975 y 1980 que luego desaparece en 1985 y se convierte en significativamente positivo para 1990. En la segunda parte de su trabajo, Wei elabora un modelo para determinar de forma endógena qué pares de países pueden haber desarrollado instrumentos de cobertura a partir del volumen de comercio bilateral real o potencial. Los resultados que obtiene de la regresión de cambio de régimen endógeno no avalan la hipótesis de la cobertura, ya que concluyen que la volatilidad del tipo de cambio tiene un impacto negativo amplio y estadísticamente significativo sobre el comercio bilateral entre países con un gran comercio virtual. En cambio, para pares de países con un comercio virtual moderado, la volatilidad redujo el comercio sólo en 1975 y 1980 y

desapareció en 1985 y 1990. La inclusión de cobertura indirecta no altera sus resultados básicos.

Rose (1999) analizó el efecto de la creación de una unión monetaria como la Unión Monetaria Europea sobre el comercio internacional sobre una muestra de 186 países, posesiones, territorios y departamentos de ultramar, se estimó modelos de gravedad para cada año (1970, 1975, 1980, 1985 y 1990) y también se estima una regresión con datos agrupados. Rose no puede examinar el efecto de la volatilidad del tipo de cambio real sobre el comercio porque la ausencia de datos sobre precios reduciría drásticamente el tamaño de su muestra. Halla que la volatilidad del tipo de cambio tiene un efecto negativo significativo sobre el comercio, pero leve en relación con el efecto de una moneda común. La estimación muestra que los países con una moneda común comercian entre sí aproximadamente tres veces más que los países con monedas diferentes, manteniéndose constantes otros factores. Los resultados fueron robustos frente a cambios en la muestra de países, en la definición de una moneda común, en la medida de la volatilidad del tipo de cambio y en la medida de distancia, así como a la inclusión de variables posiblemente omitidas y al uso de diferentes técnicas de estimación.

Anderson (1985) examina los efectos que los tipos de cambio bilaterales producen en los flujos comerciales entre los países latinoamericanos. Tomando en cuenta de que se trata de socios comerciales menores, con monedas sobrevaluadas, señala que los países sudamericanos muestran una marcada preferencia por utilizar escasas divisas que poseen para importar bienes de capital que se encuentran fuera de la región, en lugar de importar bienes intermedios o de consumo desde dentro de la misma región. En su estudio, Anderson (1985) distingue dos conceptos: volatilidad y falta de alineación. Desde su punto de vista, señala que los esfuerzos de lograr una mayor integración en la región resultan mermados por la falta de alineación de los tipos de cambio de los socios comerciales, los tipos de cambio se ajustan sin tener en cuenta sus efectos sobre las balanzas comerciales bilaterales, lo que influye en los flujos comerciales intraregionales. Anderson (1985) recoge dos elementos de la experiencia europea: la automatización de algunos ajustes, combinada con un mayor grado de cooperación o participación colectiva en la toma de decisiones de los países miembros. Generalmente

se han aplicado acuerdos de comercio intraregional bilaterales<sup>25</sup> como medida para superar la sobrevaluación de los tipos de cambio.

Para América Latina, Ugarteche y López (2010) han observado una relación entre la inestabilidad cambiaria y la reducción de la participación del comercio intraregional en el comercio total de los países de Sudamérica, realizando un análisis mediante la especificación econométrica de un modelo de crecimiento del comercio intrarregional, construyeron un modelo a partir de la evidencia empírica sobre la relación observada en América del Sur entre los tipos de cambio y el comercio, y basados en la premisa de que la determinación de los tipos de cambio intrarregionales de manera coordinada puede dar mejores resultados en términos de estabilidad y crecimiento económicos de largo plazo en las economías involucradas. Se utilizó un modelo de datos panel, con los objetivos de ampliar el número de observaciones para cada variable. El estudio muestra la evolución del comercio intraregional desde 1997 y revisa el comportamiento de los tipos de cambio de las monedas sudamericanas y encuentran “el efecto parcial de una variación de 1% en los tipos de cambio sobre el comercio intraregional es de alrededor de -0.17%.” (Ugarteche y López, 2010: 17).

El aporte de esta tesis es la aplicación de un panel de datos dinámico para la aplicación del modelo de gravedad a los flujos comerciales de Latinoamérica, tratando de encontrar estimadores insesgados que permitan determinar el efecto de los tipos de cambio sobre el comercio regional.

---

<sup>25</sup> Especialmente en productos primarios, pero también en bienes intermedios como el acero.

## **CAPITULO III ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y APLICACIÓN.**

### **Introducción**

El objetivo del presente capítulo es realizar un análisis del comercio latinoamericano, en un contexto de liberalización comercial mundial producido desde la primera mitad del siglo XX, primero desde un punto de vista descriptivo, para luego explorar el comercio intra-regional y la volatilidad de los tipos de cambio. Finalmente mostramos una descripción de los datos de la base que se utilizará para estimar el modelo de gravedad del comercio propuesto en el capítulo anterior.

Los tipos de cambio han sido utilizados como instrumentos de política económica. China ha utilizado la subvaluación de la moneda para el crecimiento económico, por otro lado la devaluación de los tipos de cambio reales podrían mejorar la balanza comercial de un país, bajo ciertas condiciones (Ugarteche y López, 2010).

Sin embargo, el hecho de que un país mantenga superávits permanentes generará desequilibrios comerciales en el mediano plazo, por ello el manejo del tipo de cambio de manera descoordinada puede generar inestabilidad y afectar de manera negativa al comercio intraregional (Ugarteche y López, 2010).

Por otro lado, cuando dentro de una región las economías participantes toman medidas de política monetaria, se pueden generar volatilidades de los regímenes cambiarios que podrían desencadenar en depreciaciones competitivas con altos costos intraregionales (Fritz y Metzger, 2006).

Históricamente, “América Latina ha sido una de las regiones más volátiles del mundo en términos de estabilidad macroeconómica” (Devlin, 2001: 39), esta inestabilidad puede amenazar el comercio regional por medio del descenso de la actividad económica, la competitividad, la rentabilidad de los bienes comercializables o los costos de transacción u operaciones de cobertura.

### **Comercio en América Latina en un entorno globalizado**

La liberalización del comercio inicio en los años 30 del siglo pasado con negociaciones bilaterales entre países que buscaban beneficios mutuos, y; después de la 2ª guerra

mundial con la Conferencia de Bretton Woods en 1944<sup>26</sup> comienzan las negociaciones multilaterales y se crea el Fondo Monetario Internacional (FMI)<sup>27</sup> y el Banco Mundial (BM)<sup>28</sup>; y, en 1947 se desarrolla el Acuerdo General de Aranceles y Comercio<sup>29</sup> (GATT), por sus siglas en inglés).

En 1986 se lleva a cabo la Ronda de Uruguay con 125 países, donde se crea la Organización de Comercio (OMC) pactándose temas como la reducción de aranceles y subsidios a la exportación, reducción de límites de importación y cuotas para los siguientes 20 años, acuerdos para reforzar la propiedad intelectual y se extiende la ley comercial internacional al sector de servicios y liberalización de la inversión externa<sup>30</sup>.

La liberalización comercial supuso, al menos a corto plazo, la especialización de los países en los sectores económicos donde tenían ventajas comparativas, perjudicando a aquellos sectores menos desarrollados, que en el caso de los países del sur eran los de mayor valor añadido como el industrial.

En los últimos años, las exportaciones de América Latina y el Caribe crecieron a mayor ritmo, que el crecimiento del PIB mundial.

---

<sup>26</sup> 44 países

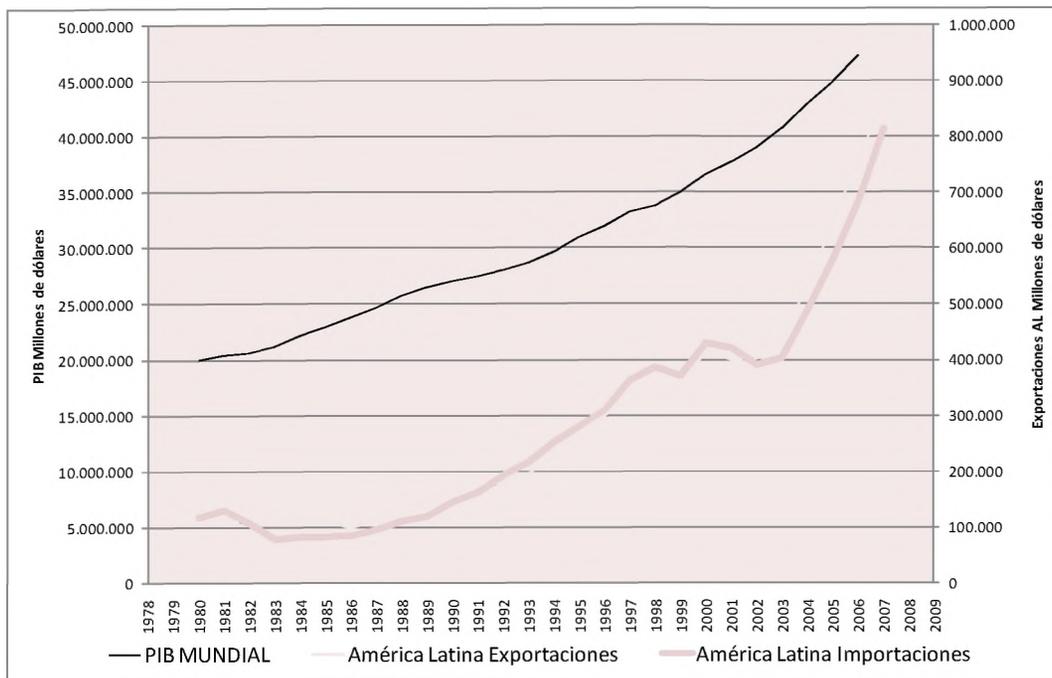
<sup>27</sup> FMI se creó con objetivo de financiar con préstamos los déficits temporales en la balanza de pagos de los países.

<sup>28</sup> BM: fue concebido en un principio, para ayudar a las naciones europeas en la reconstrucción de las ciudades durante la posguerra. Actualmente su principal objetivo es reducir la pobreza mediante préstamos de bajo interés, créditos sin intereses a nivel bancario y apoyos económicos a las naciones en desarrollo.

<sup>29</sup> GATT: se creó por la necesidad de contar con un conjunto de normas comerciales y concesiones arancelarias. En un principio el GATT solo regulaba el comercio de bienes, no el de servicios.

<sup>30</sup> Ecuador ingresa en la OMC a partir del 21 enero de 1996.

**Gráfica 1: PIB Mundial y Exportaciones América Latina<sup>31</sup>**



Fuente: CEPAL Elaboración: Autor

Después de haber decrecido a una tasa anual de -2% en el período 1980-2002, entre 2003-2006 los precios de los principales productos exportados por la región, crecieron a una tasa anual del 24%. (Romero I., 2007). Sin embargo, su participación en la exportación de servicios, el segmento más dinámico del comercio mundial, ha disminuido, ganando participación en la exportación de bienes.

<sup>31</sup> Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Bolivariana de Venezuela, República Dominicana y Uruguay.

**Gráfica 2: Evolución de las exportaciones de Bienes y Servicios**

Fuente: Indira Romero

Estados Unidos es el principal socio de la región, con un 56,4% de las exportaciones totales de América Latina y el Caribe.

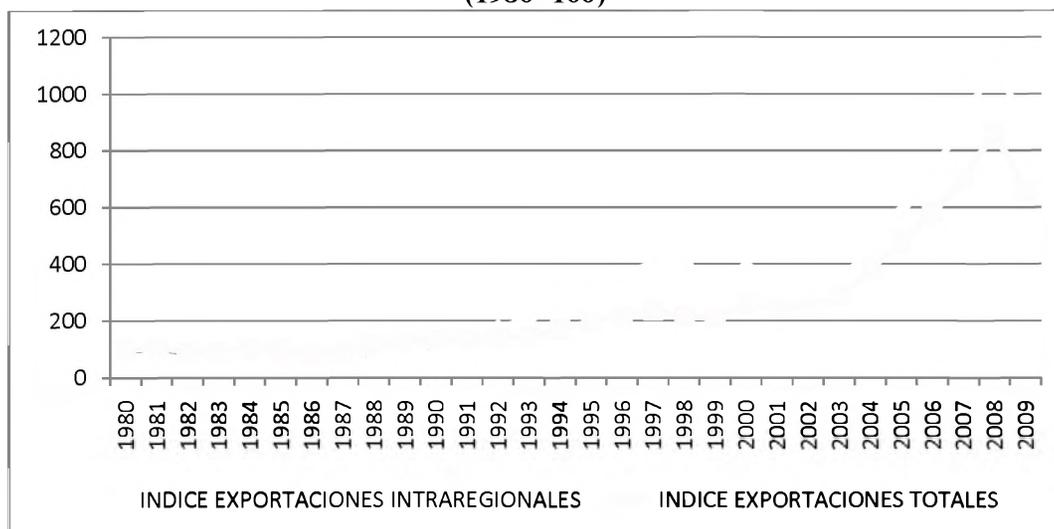
### **El comercio intra-regional y la inestabilidad cambiaria en América del Sur**

El comercio intraregional de América del Sur<sup>32</sup> ha mantenido un continuo crecimiento durante la década de 1990 cuando se aplicaron procesos de apertura comercial importantes, entre ellos la creación del Mercosur en 1991. A partir de 1990, el comercio intraregional ha crecido más rápidamente que el comercio total, a pesar de haber sufrido una reducción a partir de 1997, cuando el comercio intraregional se redujo en términos absolutos de 38,893 millones de dólares en 1997 a 28,580 millones de dólares en 2002, lo que significó una reducción del 26,5%<sup>33</sup>.

<sup>32</sup> Se han tomado 10 países para la región de América del Sur: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

<sup>33</sup> Según datos estadísticos del Departamento de Estadísticas de Comercio (DOT) de Estados Unidos.

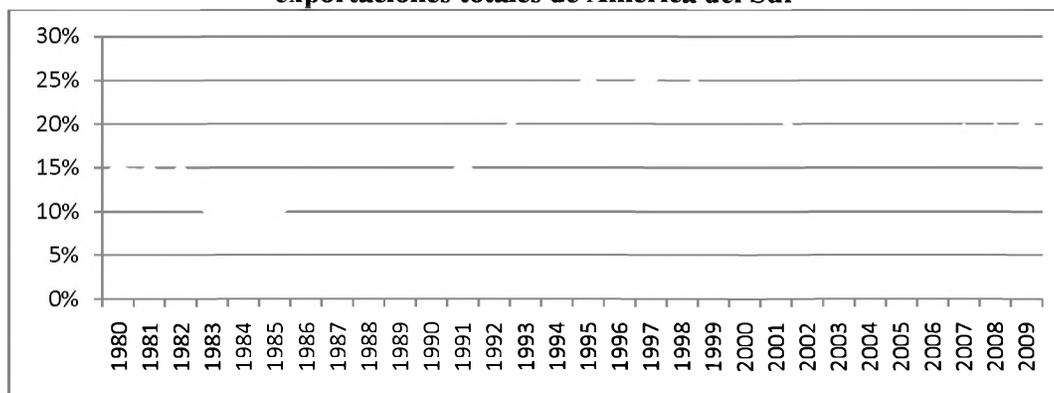
**Gráfica 3: Índice de exportaciones intraregionales y totales para América del Sur (1980=100)**



Fuente: DOT-FMI Elaboración: Autor

Las exportaciones totales e intraregionales han mantenido un comportamiento similar, sin embargo de esto, el shock entre 1998 y 2003 afectó estructuralmente a el comercio intraregional, lo que se puede observar claramente en la disminución del porcentaje de participación del comercio intraregional en el comercio total de los países de América del Sur, el cual fue de alrededor del 26% en 1998 sin haber recuperado su nivel hasta el presente año, luego de haber mantenido un crecimiento acelerado y sostenido durante los años 90).

**Gráfica 4: Porcentaje de participación del las exportaciones intraregionales en las exportaciones totales de América del Sur**



Nota: El porcentaje de participación es calculado como  $X_i/X_w$ , donde  $X_i$  es el valor de las exportaciones intraregionales de América del Sur y  $X_w$  es el valor de las exportaciones totales de América del Sur hacia el mundo.

Fuente: DOT-FMI Elaboración: Autor

La discreta evolución observada en el comercio intra-regional así como su disminución a finales del siglo XX ha sido consecuencia como se explicó previamente a la volatilidad de los tipos de cambio. Este aspecto es analizado a continuación.

Actualmente los regímenes cambiarios dentro de la región son distintos. Chile y Brasil dejan flotar sus monedas; Colombia, Paraguay, Perú y Uruguay tienen un régimen de flotación administrada; Bolivia tiene paridad móvil, Argentina y Venezuela tienen otros acuerdos convencionales de tipos de cambio, mientras que Ecuador está dolarizado<sup>34</sup>.

Los siguientes hechos afectaron la evolución de los tipos de cambio de las monedas sudamericanas respecto al dólar:

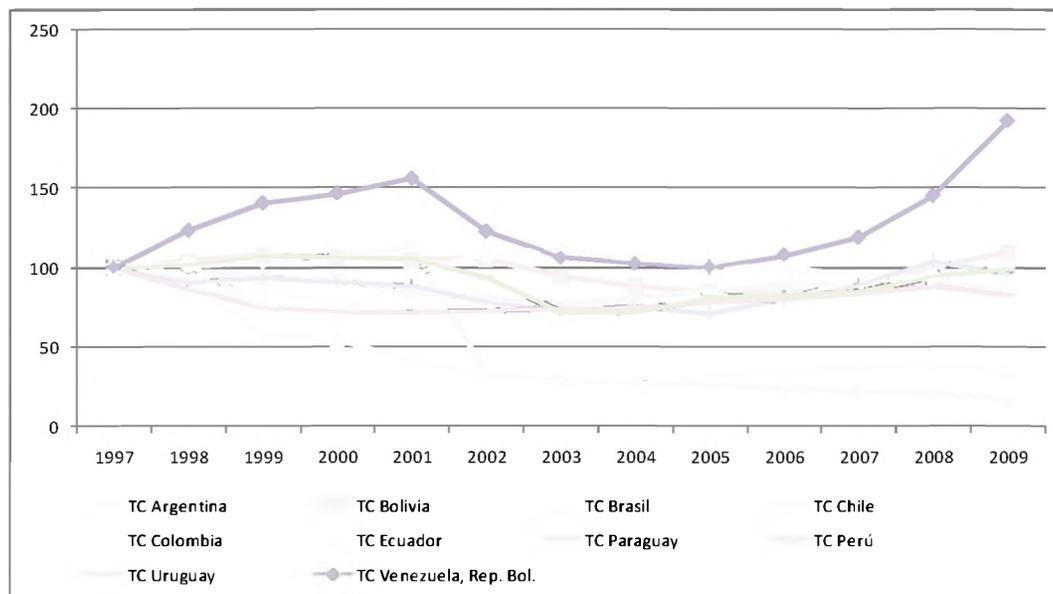
- Entre 1997 y 2003 se producen fuertes depreciaciones, seguidas de apreciaciones de las cuales las más altas fueron las correspondientes a monedas de Venezuela, Brasil, Argentina y Perú.
- De 2003 a 2007 se observa una apreciación leve de los tipos de cambio y la convergencia de 7 de las 10 monedas al nivel de 1997, con excepción de Venezuela, Brasil y Argentina.
- En el año 2009, la crisis internacional provoca un salto temporal en los tipos de cambio afectando a la mayoría de monedas de manera diferenciada.

En el siguiente gráfico podemos observar la evolución del tipo de cambio para la región sudamericana:

---

<sup>34</sup> El régimen cambiario y monetario de facto para todas las economías sudamericanas ha sido tomado del FMI, en <http://www.imf.org/external/np/mfd/er/index.asp>. Los regímenes cambiarios corresponden a la publicación de Abril 31, 2008.

**Gráfica 5: Tipo de cambio reales –IPC (base 2005) de las monedas de América del Sur Índice 1997=100**



**Fuente:** IFS-FMI **Elaboración:** Autor

Para el año 2005 se observa una dispersión mínima, sin embargo es importante destacar que en los periodos de apreciación acelerada o depreciación (1998 y 2008), a raíz de shock externos, la relación se vuelve altamente volátil, sin confirmarse que haya convergencia (Ugarteche, 2010).

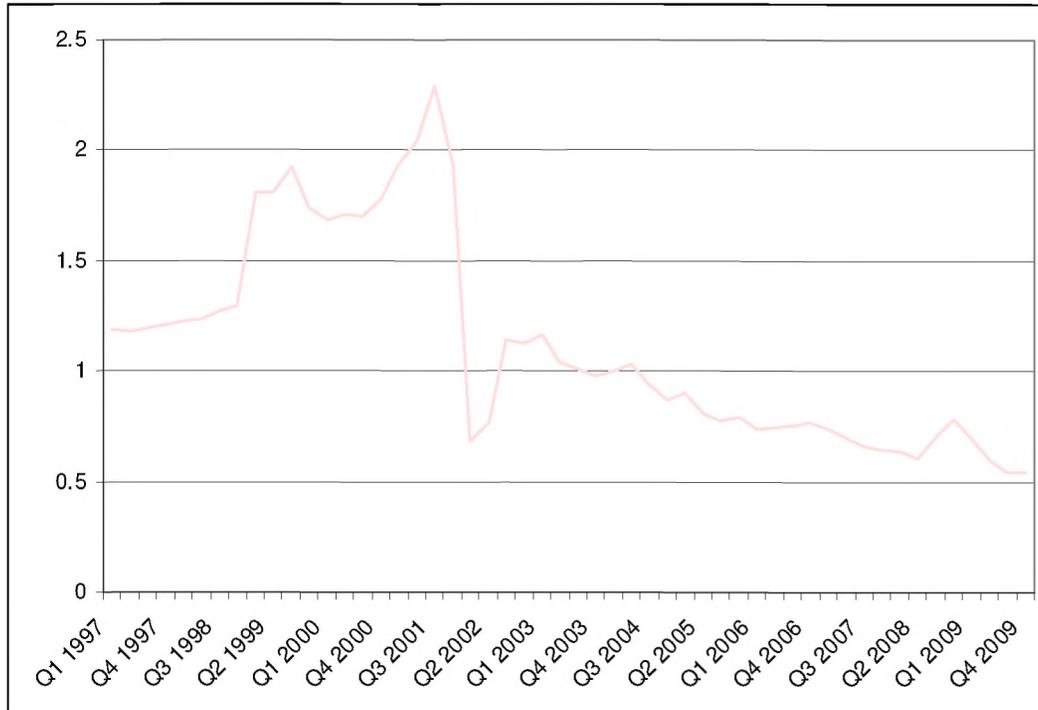
El restablecimiento lento de los niveles previos de los tipos de cambio ante un shock, podría afectar sustancialmente a la cuenta corriente vía balanza comercial, lo que generaría problemas de relaciones comerciales entre países socios y deterioro del comercio intraregional.

Por otro lado, elementos que también podrían ser afectados son los procesos de integración. Ugarteche (2010) menciona que “uno de los obstáculos más fuertes en el proceso de integración del Mercosur ha sido el relacionado con los problemas cambiarios como la incompatibilidad de los regímenes cambiarios de los países más grandes y las devaluaciones unilaterales” (Fernández-Arias, Panizza y Stein (2002) en Ugarteche: 2010: 7), observando la evolución del tipo de cambio de Brasil y Argentina, que son las economías más grandes de Sudamérica, visualizó fácilmente la inestabilidad detectada y menciona que esta “ha provocado fuertes distorsiones en los flujos de

comercio dentro del Mercosur y de América del sur en su conjunto” (Ugarteche, 2010: 8).

En el siguiente gráfico se muestra lo mencionado:

**Gráfica 6: Tipo de cambio real (base 2005) entre Brasil y Argentina, (Reales por Peso)**



Fuente: Ugarteche (2010)

Finalmente, Ugarteche (2010) comenta que de las 10 monedas de América del Sur, 7 están relativamente estables entre sí. Menciona que las monedas con tipos de cambio flotante se mueven de manera similar, como siguiendo la tendencia del real y agrega que la uniformidad de los tipos de cambio en la década del 2000 sugiere que podría estar dando una coordinación implícita entre bancos centrales, otro punto de vista es que actualmente existen condiciones favorables para que se de esta coordinación formal.

En base a lo todo lo descrito, se puede mencionar que la volatilidad del tipo de cambio podría haber afectado a los flujos comerciales en los países latinoamericanos, principalmente en los periodos de mayor inestabilidad cambiaria.

### **Descripción de datos**

El estudio considera un panel de datos conformado por 11 países para el periodo de 1960 a 2009. Los países son: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela y se han adicionado datos de Estados Unidos. Esto nos permite conformar un panel de datos de suficientemente grande ( $i=11$ ,  $t=49$ ) para realizar nuestro análisis empírico.

Los datos utilizados para esta investigación provienen de las siguientes fuentes: las exportaciones FOB las importaciones CIF, los datos de Producto Interno Bruto real (PIB en dólares constantes) corresponden a la información reportada por los Bancos Centrales de la región al Fondo Monetario Internacional (FMI).

Otras fuentes de datos son Penn World Table 6.3 (PWT), Banco Mundial (Indicadores de Desarrollo Mundial), World Factbook de la CIA, Estadísticas Financieras Internacionales del Fondo Monetario Internacional (IFS-FMI) y del Centro de Estudios Prospectivo e Información Internacional (CEPII), de donde se determinaron datos específicos para cada país: latitud, longitud, distancias internas, que fueron utilizadas para determinar la distancia.

Las variables consideradas en el modelo de gravedad son las siguientes:

El **flujo comercial**, construido a partir de la especificación de Rose (2000) que ya se mencionó previamente.

$$\text{Ecuación 2: Flujo Comercial}$$
$$\text{Flujo Comercial} = \frac{(X_i + M_i)(X_j + M_j)}{2}$$

Donde:

$X_i$ ,  $M_i$ . - representan las exportaciones e importaciones del país  $i$  respectivamente.

$X_j$ ,  $M_j$ . - representan las exportaciones e importaciones del país  $j$  respectivamente.

Esta ecuación trata de mejorar la información de comercio global de los países, ya que en teoría las exportaciones e importaciones desde y hacia un país determinado deberían ser iguales ( $X_i=M_j$ ;  $X_j=M_i$ ). Sin embargo, las fuentes estadísticas reflejan distintos valores por lo que está justificado sacar una media que disminuya posibles errores de medida en los datos, lo que finalmente permitirá obtener un flujo comercial mejorado.

Se incluyó el comercio de los países latinoamericanos con a Estados Unidos al ser el principal cliente de todos ellos, con el propósito de generar condiciones para que el flujo comercial se pueda considerar como proxy del comercio bilateral.

Las Exportaciones de Bienes y Servicios consisten en las ventas, intercambios, regalos o donaciones de bienes y servicios de residentes a no residentes, expresados en millones de dólares. Las Importaciones de Bienes y Servicios consisten en compras, intercambios, o regalos o donaciones de bienes y servicios a residentes de no residentes, expresados en millones de dólares.

El **Producto Interno Bruto (PIB)**, expresado en dólares constantes del 2000<sup>35</sup>. Se espera relación directa con el comercio exterior y un signo positivo en la estimación de esta variable.

La **distancia**, calculada a partir de la distribución geográfica de la población dentro de cada país (aglomeraciones de población) en kilómetros. La fórmula utilizada es una media generalizada de la distancia bilateral entre una ciudad hacia distintas ciudades, desarrollada por Head y Mayer (2002) esta fórmula toma la media aritmética y media armónica para casos especiales. Se espera una relación inversa y un signo negativo en la estimación de esta variable.

Para el **Tipo de Cambio Real Bilateral**, se ha considerado el tipo de cambio real bilateral<sup>36</sup> construido a partir del tipo de cambio nominal y el deflactor del PIB (2005=100)<sup>37</sup> para cada país, mediante la siguiente fórmula:

---

<sup>35</sup> Una magnitud se dice que está expresada “en constantes base X” si dicha magnitud se ha valorado a los precios de un determinado período X. La magnitud en constantes expresa el volumen de la magnitud medida. En Macroeconomía, se usan siempre magnitudes en constantes para expresar el crecimiento real de los distintos agregados, sin tener en cuenta el efecto del movimiento de los precios. Mahía, R. (2001)

### **Ecuación 3: Tipo de Cambio Real Bilateral**

$$TCRBdp_{ij} = \left( \frac{TC_i * dp_j}{dp_i} \right)$$

Donde:

TCRB es el tipo de cambio real bilateral

TC<sub>i</sub> es el tipo de cambio del país i

dp<sub>i</sub>, dp<sub>j</sub> es el deflactor del PIB del país i y j, respectivamente

Con la finalidad de tomar en cuenta la mejor información disponible, se utilizaron tres series de tipos de cambio nominales de los países, las cuales fueron:

- Tipo de cambio nominal de dólares por moneda nacional (US/NC), promedio del periodo (tcrbdp).
- Tipo de cambio nominal de SDR's<sup>38</sup> por moneda nacional (SDR/NC), promedio del periodo (tcrbdp2).
- Tipo de cambio nominal de moneda nacional por dólares (NC/US), promedio del periodo (tcrbdp3).

En base a lo mencionado en capítulos anteriores, se espera obtener una relación negativa es decir un signo negativo en el coeficiente  $\beta_3$ , es decir, un aumento en el tipo de cambio (depreciación) provoca una caída en el comercio exterior.

### **Aplicación del modelo y Resultados**

Para la aplicación del modelo se aplicó logaritmos naturales a la especificación econométrica de la ecuación de modelo de gravedad ampliado, según la ecuación (1):

---

<sup>36</sup> Mahía, R. (2001) utiliza el índice de precios para calcular el tipo de cambio real entre dos países, el cual expresa el valor relativo de dos cestas de bienes en los dos países. Indica que generalmente se utiliza como una medida de competitividad bilateral de un país.

<sup>37</sup> Un deflactor es un índice de precios que se obtiene por comparación entre una magnitud en corrientes y la misma magnitud en constantes. La base de este índice de precios será, evidentemente, la base en la que venga expresada la magnitud en constantes. Mahía, R. (2001)

<sup>38</sup> SDR's es una moneda de referencia creada por el FMI y que se construye a partir de una canasta de las monedas más fuertes del mundo. A partir del 1 de enero de 2006, el valor del SDR ha sido determinado basado en los cuatro dineros incluidos en la canasta de valoración en las proporciones siguientes: El dólar americano, 44 por ciento, el euro, 34 por ciento, El yen japonés y libra esterlina, 11 por ciento cada uno...

En primer lugar se realizaron tres regresiones pooled<sup>39</sup> de datos de panel para las tres variables de tipo de cambio disponibles en la base de datos, con la finalidad de escoger la serie más consistente. Los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 1: Resultados del modelo Pooled de ecuaciones regresadas**

VARIABLE DEPENDIENTE $\ln(FC_{ijt})$	LNFC	LNFC	LNFC
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
<b>lnpibij</b>	1.068 (0.012)***	1.067 (0.011)***	1.064 (0.014)***
<b>lnd</b>	-0.257 (0.046)***	-0.254 (0.046)***	-0.256 (0.054)***
<b>Intcrbdp1</b>	-0.0519 (0.002)***		
<b>Intcrbdp2</b>		-0.0524 (0.002)***	
<b>Intcrbdp3</b>			-0.0329 (0.003)***
<b>_cons</b>	-33.15 (0.523)***	-33.17 (0.519)***	-33.19 (0.612)***
<b>N</b>	2750	2750	2750
<b>r2</b>	0.798	0.801	0.727
<b>r2 a</b>	0.798	0.801	0.726
<b>F</b>	3619.3	3689.8	2431.7

Error estándar en paréntesis. Niveles de significatividad: 90%\*, 95%\*\*; 99%\*\*\*.

Nota: Modelo 1 utiliza el tipo de cambio real bilateral por deflactor del PIB. de dólares por moneda nacional, Modelo 2 utiliza el tipo de cambio real bilateral por deflactor del PIB. de SDR's por moneda nacional y Modelo 3 utiliza el tipo de cambio real bilateral por deflactor del PIB. de moneda nacional por dólares.

**Fuente:** Autor

El logaritmo del PIB presenta relación directa con coeficiente positivo significativo al 99% y la variable de distancia presenta relación inversa con coeficiente negativo significativo al 99% según lo esperado.

Las tres variables del logaritmo del tipo de cambio real bilateral son significativas al 99% y presentan signos negativos, lo que nos indica que la evolución del tipo de cambio ha tenido efectos negativos sobre el comercio latinoamericano. Estos resultados confirman el análisis descriptivo realizado previamente. Entre el tipo de cambio 1 y 2 no se presentan diferencias significativas, contrario a lo que sucede con el tipo de cambio 3. La explicación es que el tipo de cambio 3 parte del tipo de cambio

<sup>39</sup> Modelos donde no existe heterogeneidad no observable entre los individuos de la muestra, conocido como *modelo total o modelo de regresión pooled*

nominal de moneda nacional por dólares, mientras que los dos primeros parten de dólares por moneda nacional y SDR's por moneda nacional respectivamente. Dado que los resultados para los tipos de cambio 1 y 2 son similares, se toma el tipo de cambio 1 (dólares por moneda nacional) para continuar con el análisis empírico.

Sin embargo este análisis no obtiene estimadores insesgados ya que no controla los efectos fijos no observados como se mencionó en el marco metodológico. Por eso a continuación, se procedió a la estimación de modelos de efectos fijos y efectos aleatorios. Se realizó el test de Hausman a fin de elegir entre el modelo de efectos fijos y de efectos aleatorios. La hipótesis nula de esta prueba señala que los estimadores aleatorios son iguales a los estimadores fijos siempre que el valor  $p$  sea significativo ( $p < 0.05$ ), en este caso el test fue diferente de cero, por lo cual rechazamos la hipótesis nula de que existe correlación entre los efectos individuales no observables y las variables explicativas. De esta manera, se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas en los coeficientes de las variables explicativas que arroja una estimación con efectos fijos y una con efectos aleatorios y por lo tanto es preferible utilizar el modelo de efectos fijos, dado que en este caso el estimador de efectos fijos es consistente, mientras que el de efectos aleatorios no lo es. En la tabla 2 se presenta únicamente los resultados del modelo de Efectos Fijos (columna 2).

Sin embargo, el proceso de efectos fijos eliminó la variable distancia, al ser una variable constante en el tiempo, en las primeras diferencias, por lo cual usamos el modelo de Hausman-Taylor para tratar este problema. El modelo de Hausman-Taylor ayuda en la estimación de un modelo en el que algunas de las variables que son invariantes en el tiempo están correlacionadas con el efecto invariable del tiempo no observado. De esa forma logramos recobrar la variable de distancia que es importante para determinar su efecto en el modelo (ver tabla 2 columna 3).

Sin embargo, aún queda por controlar los posibles sesgos producidos por la endogeneidad de ciertas variables explicativas. En este caso, parece razonable pensar que el tipo de cambio puede ser una variable endógena al estar afectado por las

exportaciones y viceversa<sup>40</sup>. Lo mismo sucede con el PIB, ya que en multitud de análisis se demuestra su correlación positiva con la apertura comercial.

Por ese motivo, a continuación se trabajó con paneles dinámicos, utilizando estimadores GMM que transforman el modelo en niveles utilizando primeras diferencias, para obtener estimadores GMM en diferencias (GMM DIFF) o estimadores GMM extendidos o de sistema (GMM SYS) consistentes e insesgados. La prueba que realizamos fue comparar estos estimadores con los obtenidos por MCO e IG, bajo la lógica de que si existe un estimador consistente, necesariamente deberá tener un valor intermedio entre ambos estimadores al estar ambos sometidos a sesgos de opuesta dirección. Para las estimaciones se utilizaron errores robustos y dos rezagos de las variables PIB y TC.

Las diferencias entre las distintas estimaciones se deben a que el modelo de efectos fijos da mayor consistencia al análisis, también se pudo observar que el modelo Hausman-Taylor al incluir el efecto negativo de la distancia logró mejorar en los resultados.

En los resultados se observa que el GMM DIFF se sale del intervalo de confianza entre el modelo pooled y el modelo Hausman-Taylor por lo que estaría incorporando más sesgo. Sin embargo, el modelo GMM SYS queda dentro del intervalo, mostrando ser más consistente y con estimadores menos sesgados que los anteriores análisis. Además, este estimador si tiene en cuenta el efecto de la distancia al incorporar a la matriz de ecuaciones en diferencia, una matriz de ecuaciones en niveles.

A continuación se presentan los resultados de todos los modelos:

---

<sup>40</sup> Aquí no nos interesa saber la dirección de la causalidad sino solo su vinculación.

**Tabla 2: Resultados de la Estimación**

VARIABLE DEPENDIENTE $\ln(FC_{ijt})$	POOL	FE	HT	GMM DIFF	GMM SYS
Lnpibij	1.068 (0.012)***	2.619 (0.013)***	2.618 (0.048)***	2.945 (0.044)***	2.223 (0.161)***
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>					
Lnd	-0.257 (0.046)***		-3.039 (1.180)**		-2.324 (0.896)***
Lnterbdpl	-0.0519 (0.002)***	-0.00897 (0.001)***	-0.00904 (0.003)***	0.0144 (0.006)***	-0.0613 (0.014)***
Constante	-33.15 (0.523)***	-112.2 (0.635)***	-88.03 (8.904)***		-73.82 (7.547)***
Número de observaciones	2750	2750	2750	2695	2750
<b>TEST</b>					
R2	0.798	0.963			
R2-a	0.798	0.962			
F	3619.3	34947.8			6.723
AR(1)				0.000	0.000
AR(2)				0.010	0.500
SARGAN				0.000	0.000
HAUSMAN		2.619062			
DIFF SARGEN					0.998
HANSEN				0.198	0.227

Error estándar en paréntesis. 90%\*, 95%\*\* 99%\*\*\*.

Fuente: Autor

Centrándonos por tanto en la estimación GMM SYS, el test de Sargan nos muestra que la matriz de instrumentos considerada es la correcta. El test Arellano y Bond muestra la existencia de autocorrelación en los errores de primer orden pero no de segundo orden no significativa, según lo esperado.

De los resultados se desprende que el efecto más fuerte sobre el flujo comercial se atribuye al Producto Interno Bruto (PIB) y presenta un signo positivo según lo esperado: un punto porcentual de incremento en el PIB tiene como consecuencia un aumento de aproximadamente casi 2.22% en los flujos comerciales de los países de Sudamérica.

La distancia presenta un signo negativo, conforme lo esperado, que confirma la hipótesis de que a mayor distancia entre países, menores flujos comerciales.

Finalmente, el efecto parcial de una variación de 1% en los tipos de cambio de los países sudamericanos sobre el comercio exterior es de alrededor de -0.0613% y presenta un signo negativo según lo esperado. Esta relación, inversa y estadísticamente

significativa, valida la hipótesis de que las devaluaciones (aumentos del tipo de cambio) hacen que los flujos de comercio intra-regionales ampliados con EEUU disminuyan.

### **Análisis por periodos: 1960 a 1990 y 1990 a 2009**

Con la finalidad de observar si existen diferentes efectos del tipo de cambio en magnitud o signo a partir de los años 90 del siglo pasado o si se pudo haber profundizado el efecto del tipo de cambio sobre los flujos comerciales, se realiza un análisis por periodos hasta 1990 y desde este año hasta el 2009.

Se eligió como fecha de corte 1990, ya que a partir de este momento se comenzaron a aplicar medidas de ajuste emitidas por organismos como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, sobre la base del Consenso de Washington<sup>41</sup> (como respuesta al fracaso de los acuerdos de Bretton Woods), originalmente el paquete de medidas económicas estaba pensado para los países de América Latina, pero con los años se convirtió en un programa general e incluían: Disciplina fiscal, Reordenamiento de las prioridades del gasto público, Reforma Impositiva, Liberalización de las tasas de interés, Una tasa de cambio competitiva, Liberalización del comercio internacional (trade liberalization), Liberalización de la entrada de inversiones extranjeras directas, Privatización, Desregulación y Derechos de propiedad. Los ciclos de auge y apogeo se expandieron de América Latina a otros países, hubo pérdida del producto que duró 10 años para que las economías regresasen al nivel anterior a la transición, y hubo una serie de crisis financieras a nivel mundial. El consenso no tuvo los resultados esperados y se llegó a demostrar que el crecimiento efectivamente está ligado al comercio, pero que se requerían de incentivos para el comercio; además, la liberalización del comercio a veces deterioraban esos incentivos (apreciación cambiaria, por ejemplo); finalmente la lista tomó autonomía y se denominó neoliberalismo. (Stiglitz, 2010)

---

<sup>41</sup> El Consenso de Washington fue formulado originalmente por John Williamson en un documento de noviembre de 1989 ("What Washington Means by Policy Reform", que puede traducirse como "Lo que Washington quiere decir por política de reformas") Institute for International Economics.

**Tabla 3: Resultados por periodos**

VARIABLE DEPENDIENTE $\ln(FC_{ijt})$	GMM SYS 1960-1990	GMM SYS 1990-2009
Lnpibij	2.405 (0.160)***	2.136 (0.170)***
Lnd	-2.656 (0.990)***	-2.091 (0.785)**
Lntcrbdpl	-0.0627 (0.016)***	-0.184 (0.046)***
Constante	-79.96 (7.942)***	-71.70 (8.610)***
Número de observaciones	1705	1045
<b>TEST</b>		
F	431.5	54.33
AR(1)	0.000	0.000
AR(2)	0.500	0.500
SARGAN	0.000	0.000
DIFF SARGEN	0.998	0.998
HANSEN	0.227	0.227

Error estándar en paréntesis. 90%\*, 95%\*\* , 99%\*\*\*.

Fuente: Autor

De los resultados se desprende que el efecto del PIB sobre el flujo comercial para el periodo hasta 1990 (2.4) fue mayor en comparación al efecto de esta misma variable para el periodo de 1990 a 2009 (2.1), y; presenta un signo positivo según lo esperado: un punto porcentual de incremento en el PIB tuvo como consecuencia un mayor aumento sobre los flujos comerciales de los países de Sudamérica en el periodo pre neoliberal y ha ido disminuyendo hasta la actualidad.

El coeficiente de la distancia se mantiene negativo durante los dos periodos estudiados, según lo esperado, lo que indica que durante estos intervalos de tiempo existieron eventos específicos que se reflejan el cambio de magnitud del coeficiente de la distancia.

El efecto parcial de una variación de 1% en los tipos de cambio de los países sudamericanos sobre el comercio exterior para el periodo anterior a 1990 es de alrededor del -6% que es menor al efecto que se ve para años posteriores a 1990 con un coeficiente del -18%, ambos coeficientes presentan un signo negativo y significativo según lo esperado.

## **CAPITULO IV : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### ***Conclusiones***

La inestabilidad de los mercados cambiarios, que genera volatilidad del tipo de cambio, impacta negativamente en el comercio regional Sudamericano, esto a su vez desgasta iniciativas regionales como la integración. El objetivo de integración regional es crucial para la región por sus conocidas ventajas, que se han demostrado por ejemplo en la Unión Europea.

El análisis efectuado a partir de datos de dinámicos ha mostrado que el efecto de la variación en los tipos de cambio de los países sudamericanos sobre el comercio exterior ha sido negativo aunque discreto. Sin embargo, para periodos anteriores a 1990 se observa un impacto del negativo menor que para periodos posteriores a 1990. En este periodo se aplicó intensamente las políticas económicas del Consenso de Washington. El incremento en la magnitud del coeficiente de la distancia entre los periodos pre y post 90's, validarían la hipótesis de que las medidas neoliberales han generado un impacto negativo sobre los flujos comerciales de los países de Sudamérica a través de una mayor volatilidad en los tipos de cambio.

Con respecto al resto de variables analizadas, el Producto Interno Bruto tiene un fuerte impacto positivo sobre los flujos comerciales para los países de la región sudamericana. Este resultado se podría explicar por el hecho de que un gran porcentaje de las exportaciones totales de las economías sudamericanas se encuentra compuesta por bienes primarios, cuyo precio se determina en dólares, independientemente de los tipos de cambio, cuyos mayores demandantes son países externos a la región. La distancia entre los países sudamericanos afecta negativamente a los flujos de comercio entre estos, por lo que los países más alejados entre sí tendrán mayores costos de comercio.

En la región Sudamericana los shocks externos han provocado inestabilidad de las monedas regionales frente al dólar, lo cual se refleja en una alta volatilidad en los tipos de cambio entre ellas. Los resultados del análisis econométrico nos indican que independientemente de los efectos que tales shocks tengan sobre el producto de la región y el producto externo, las variaciones del tipo de cambio afectan negativamente

al comercio intraregional, y consecuentemente a la demanda agregada y el producto de los países.

Es importante destacar que el comercio intraregional promueve la profundización de los compromisos regionales y ayuda a una participación más eficaz en la economía mundial (Devlin, 2001).

La inestabilidad de los tipos de cambio y la poca coordinación de mecanismos para la estabilidad macroeconómica se han convertido en un tema importante en el contexto actual de mayor comercio mundial, pues las consecuencias negativas que se pudieran dar actualmente serían mucho mayores que las de años pasados, pudiendo llegar incluso a que una carrera de medidas de protección entre los países de la región.

Históricamente, América latina ha soportado inestabilidad macroeconómica asociada a problemas estructurales y de políticas, sin embargo de que en los últimos años se han realizado esfuerzos por contrarrestar este problema, no se ha podido erradicar el problema aún.

### ***Recomendaciones***

América Latina debería profundizar el interés por la coordinación macroeconómica e incluso por la Unión Monetaria. El intensificar este proceso, de cierta manera tarde, podría dar la ventaja a la región de aprovechar las experiencias y conocimientos de otras regiones como la Unión Europea, para llegar a un objetivo de desarrollo similar.

En base a lo mencionado se podría recomendar lo siguiente:

Coordinar políticas cambiarias fortaleciendo el proceso de integración del comercio y contrarrestar los cambios en la estructura de tipos de cambio interregionales provocados por shock externos.

Defender una moneda regional como el SUCRE como medio de comercio en los bloques de la CAN y MERCOSUR, con mecanismos de fortalecimiento macroeconómico y de homogeneización de políticas propendiendo a un mercado único.

Establecer un sistema monetario regional con una unidad de cuenta común. Actualmente se encuentra consolidándose la Unión de Naciones Sudamericanas

(UNASUR), la cual tiene como uno de sus objetivos la creación de un Sistema Único de Compensación Regional denominado SUCRE. En nuestra opinión es importante continuar con este tipo de políticas que buscan generar formas de compensación regional de intercambio comercial, manteniendo estable el sistema cambiario regional.

Alternativamente se podría generar canastas de monedas de la región que sirva como unidad de cuentas en común para referenciar los precios, realizando los pagos de los países que comercian en moneda local, es decir crear áreas monetarias óptimas.

Consolidar el diseño de la nueva arquitectura financiera regional e impulsar el funcionamiento del Banco del Sur como elemento estabilizador regional ante posibles shock externos, este debería orientarse a la generación de proyectos productivos encaminados a eliminar las brechas de pobreza de los países sudamericanos.

La creación de un fondo de estabilización regional también, actualmente es recomendable un fortalecimiento del Fondo Latinoamericano de Reservas (FLAR) con la integración de nuevos socios y la creación de instrumentos de cobertura.

Finalmente, todos estos elementos deberían constituirse como catalizador del el objetivo común de integración regional, como política supranacional para el buen vivir latinoamericano.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anderson J.E. (1979), *A Theoretical Foundation for the Gravity Equation*, The American Economic Review, JSTOR.
- Anderson, T. y Hsiao, C., (1982). *Formulation and estimation of dynamic models using panel data*. Journal of Econometrics 18. 47-82
- Anderson, M., (1985). *Tipos de Cambio Bilateral y Comercio Intraregional*. Argentina. Revista Integración Latinoamericana INTAL.
- Anderson, J., y Van Wincoop E., (2003). *Gravity with Gravitas: A solution to the Border Puzzle*. AER
- Arellano, M. y Bond, S., (1991). *Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations*. The Review of Economic Studies, 58. pp. 277 – 297.
- Arellano, M y Bover, O., (1995). *Another look at the instrumental variables estimation of error component models*. Journal of Econometrics 68. 29-51
- Armington, P., (1969). *A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production*, IMF Staff Papers, v. 16: 159-176
- Baier S., Bergstrand J y Egger P., 2007, *El Nuevo regionalismo: causas y consecuencias*, Universidad de Clemson, Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Notre Dame, Universidad de Munich e Instituto IFO, BID.
- Baltagi, B., (2005). *Econometric analysis of panel data*. Reino Unido. John Wiley & Sons
- Ballesteros, F., (1984). *Inestabilidad de las exportaciones latinoamericanas y del tipo de cambio*. MIMEO
- Bhagwati, J.; Greenaway, D. e Panagariya, A. (1998). *Trading Preferentiality: theory and policy*, Economic Journal, Xulio.
- Borkakoti, J. (1998). *International Trade. Causes and Consequences*. Macmillan.
- Brada, J., y Méndez, J., (1988). *Exchange Rate Risk, Exchange Rate Regime and the Volume of International Trade*. KYKLOS vol 41. 263-280
- Brun, J., Céline Carrere, Patrick Guillaumont y Jaime de Melo. (2005). *Has Distance Died?. Evidence from a Panel Gravity Model*. World Bank Economic review. 99-120

- Blundell, R. y Bond, S. (1998). *Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models*, Journal of Econometrics, 87, págs. 115-143.
- Caetano, J. y Galego, A., (2006). *Flujos comerciales entre PECOs y países de la UE: ¿cuáles son las perspectivas futuras?* Universidad de Évora.
- Cabrera, J. (2009). *Evaluación del desempeño de las economías de Centroamérica con la ratificación del tratado de libre comercio DR-CAFTA a partir de un modelo de gravedad*. Honduras
- Calvo, G. A. (2005): “Crisis in Emerging Market Economies: A Global Perspective” NBER Working Paper 11305 abril.
- Chacholiades M., (1992), *Economía Internacional*, Madrid, McGraw-Hill,
- Cornwell, C., y Trumbull, W., (1994), *Estimating the Economic Model of Crime With Data panel*. Review of Economics and Statistics. Pp 360-2366
- Devlin, R., Antoni Estevadeordal, Paolo Giordano, Josefina Monteagudo y Raúl Saenz, (2001) *Estabilidad Macroeconómica, comercio e integración*. Brasil. BID/INTAL/CEBRI
- Dell’Ariccia, G., (1998). *Exchange Rate Fluctuations and Trade Flows: Evidence from the European Union*. FMI. WP98107
- Dishkant, K., (2009). *El impacto de las rivalidades interestatales sobre el comercio regional*. Universidad del CEMA
- Durlauf, S., (2001). *A manifesto for a growth econometrics*. Journal of Econometrics 100. 65-69
- Eichengreen, B., y Irwin, D., (1995). *Trade blocs, currency blocs and the reorientation of World trade in the 1930’s*. Estados Unidos. Working paper
- Fratianni, M., (2007). *The Gravity Equation in International Economics and International Business Research: A Note*. Canadá. Indiana University
- Fratianni, M., Chang Oh, Francesco Marchionne, (2009). *The Gravity Equation in International Economics and International Business Research: A Note*. Canadá. Indiana University
- Frankel, J., y Wei, S., (1993). *Trade Blocs and Currency Blocs*. Working Paper 4335. Cambridge. NBER
- Frankel, J., (1998). *Regionalization of World Trade and Currencies: Economics and Politics*. en Jeffrey A. Frankel (ed) *The Regionalization of the World Economy*.

- Chicago. Chicago. National Bureau of Economic Research, The University of Chicago Press.
- Forbes, K., (2000). *A reassessment of the relationship between inequality and growth*. American Economic Review 90,4, 869-887.
- Fritz, B y Metzger, M., (2006). *Monetary Coordination Involving Developing Countries: The Need for a new Conceptual framework*, en Barbara Fritz y Martina Metzger, eds., *New Issues in Regional Monetary Coordination. Understanding North-South and South-South Arrangements*.
- Greenway D y Panagariya A, (1998). *Trading Preferentially: Theory and Policy*, en *The Economic Journal*, vol. 108, Nº 447. Oxford: Blackwell Publishing
- Hansen, P., (1982) *Large Sample Properties of Generalized Methods of Moments Estimators*. *Econometrica* 40, 1029-54.
- Harrigan, J., (2001), *Specialization and the volume of trade: Do the data obey the laws?*. NBER WP8675
- Haveman, J, y Hummels, D., (2001). *Alternative Hypotheses and the Volume of Trade: Evidence on the Extent of Specialization*. Purdue University.
- Helpman, E. y Krugman, P.(1985), *Estructura de Mercado y Comercio Internacional*, MIT Press.
- Holtz-Eakin, D., Newey, W., y Rosen, H. (1988). *Estimating vector Autoregressions with Panel Data*, *Econometrica*, 56, págs. 1371-1395.
- Hume David (1752), *Ensayos, Moral, Política y Literatura*, Parte II, Ensayo V, De la Balanza Comercial, Edinburgh.
- Hsiao, C., (2003). *Analysis of panel data*. United Kingdom. University of Cambridge.
- Hujer, R., P. Rodrigues y C. Zeiss (2005), *Serial Correlation in Dynamic Panel Data Models with Weakly Exogenous Regressors and Fixed Effects*, Working Paper- March 9, 2005, Alemania. J.W. Goethe-University,
- Hummels, D., y Levinsohn, J., (1995). *Monopolistic competition and international trade: Reconsidering the evidence*. *Quarterly Journal of Economic* Vol 110 Iss 3 pp 799-836
- Islam, N. (1995), *Growth Empirics: A Panel Data Approach*, *Quarterly Journal of Economics*, 110, pp. 1127-1170.

- Jones, RW y JP Neary (1984), *La teoría positiva del comercio internacional, Manual de la Economía Internacional*, Amsterdam: North-Holland.
- Judson, R., y Owen, A., (1999), *Estimating dynamic panel data models: a guide for macroeconomists*, Economics Letters, 65, 9-15.
- Krugman, P., y Obstfeld, M. (2001). *Economía Internacional. Teoría y Política*, 5ª edición., Addison-Wesley, Madrid
- Kierzkowski, H., (1984), *Competencia monopolística y comercio internacional*, Clarendon Press, Oxford, Reino Unido.
- Kiviet, J., (1995). *On bias, inconsistency, an efficiency of various estimators in dynamic panel data models*. Journal of Econometrics 68, 53-78.
- Krugman, P. (1979). *A Model of Balance-of-Payment Crises*. Journal of Money, Credit and Banking, vol. 11
- Mahía, R., (2001), *Conceptos básicos de matemática, Económica para el manejo de series*.
- Martín, F., y Jaramillo, M, (2008), *What The Gravity Model Of Trade Shows About International Trade Flows In Latin America*.
- Martín, F., (2009), *América Latina, ¿convergencia o divergencia?* Ecuador. FLACSO-Universidad de Salamanca.
- Martínez I. y Nowak F., (2003), *Augmented gravity model: An empirical application to Mercosur-European Union trade flows*, Universidad CEMA, Argentina.
- Malinvaud, E. (1964) *Méthodes Statistiques de l' Econométrie*, Francia. Dunod,
- Mark, N., y Sul, D., (2002). *Cointegration Vector Estimation by Panel DOLS and Long-Run Money Demand* . NBER Technical Working Papers 0287, National Bureau of Economic Research, In
- Matyas, L, (1997). *Proper Econometric Specification of the Gravity Model*, The World Economy, 20, 363-368.
- Matyas, L (1998). *The Gravity Model: Some Econometric Considerations*, The World Economy, 21, 397-401.
- McCallum J., (1995). *National Borders Matters: Canadá-U.S. Regional Trade Patterns*, American Economic Review.
- Mundlak, Y., (1961). *Empirical production function free of management bias*, Journal of Farm Economics, 43, pp. 44-56.

- Newey, W., y West, K., (1987). *Hypothesis testing with efficient method of moments estimation*. International Economic Review.
- Lichtenberg, F., (1992). *R&D investment and international productivity differences*, NBER WP. 4161.
- Poyhonen, P. (1963), *A Tentative Model for the Volume of Trade between Countries*, Weltwirtschaftliches Archiv Poyhonen
- Recalde M. y Florensa M., (2006), *Medición del impacto del Mercosur en el comercio internacional de productos manufacturados de argentina*, Instituto de economía y finanzas – UNC, Argentina
- Romero I, (2007), *Crecimiento Económico e Integración Comercial en América Latina*, México, CEPAL.
- Rosal, I., (2003), *Análisis desagregado del comercio exterior español: algunas hipótesis recientes*, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Oviedo.
- Rose, A, (1999). *One Money, One Market: Estimating the Effect of Common Currencies on Trade*. Cambridge. NBER Working Paper N° 7432.
- Rose, A., (2000), *One Money, One Market: Estimating the Effect of Common Currencies on Trade*, Economic Policy.
- Rose, A., (2002), *Estimating Protectionism through Residuals from the Gravity Model*.
- Sanz, F., (2000), *A Kalman Filter-Gravity Equation Approach to Assess the Trade Impact of Economic Integration: the Case of Spain, 1986-1992*, Weltwirtschaftliches Archiv.
- Shone, R. (1972), *La teoría pura del comercio internacional*, El Macmillan Press Ltd.
- Stack, M. y Pentecost, E., (2008), *Regional Integration and Trade: A Panel Cointegration Approach to Estimating the Gravity Model*. European Economics and Finance Society, Prague, Czech Republic
- Stiglitz, J., (2002). *Globalization and Its Discontents*, W.W. Norton & Company,
- Tinbergen, J. (1962), *Shaping the World Economy, Suggestions for an International, Economic Policy*, New York.
- Thursby, M y Jerry Thursby (1987), *Bilateral Trade flows, the linder hypothesis, and exchange risk* “, Review of Economics and Statistics, Vol 69, N 3.
- Ugarteche, Oscar y López A. (2010), *Aspectos Cambiarios de la Integración Económica Sudamericana: Una Análisis Económico*: 11, 19.

- Villamil, J., y Estupiñan, F., (2004), *Acuerdos Regionales de Integración en el hemisferio americano post-TLCAN: un análisis comparativo*. Economía y Desarrollo, Volumen 3, número 2.
- Wei, S., (1998). *Currency Hedging and Goods Trade*. Estados Unidos. NBER WP6742.
- Wei, S., (1999). *Currency hedging and goods trade*. European Economic Review. Vol. 43, N° 7.
- Winters, L. Alan y Wang, Z.K, (1994), *Eastern Europe's International Trade*, Manchester University Press
- Williamson, J., (1983). *The Exchange Rate System*. Vol. 5. Instituto para la Economía Internacional
- Yule, G. U. (1926), *Why Do We Sometimes Get Nonsense Correlations Between Timeseries? A Study in Sampling and the Nature of Time-series*, Journal of the Royal Statistical Society, 89, pp. 1-64.

#### **CENTROS DE INVESTIGACIÓN**

Documento de capacitación, 2008, ARTNet, Centro de investigación y formación en redes de comercio para Asia y el Pacífico, Cambodia

Nota explicativa de distancias, 2006, CEPII, Centro de Estudios Prospectivos e Información Internacional.

#### **FUENTES DE INFORMACIÓN**

Fondo monetario Internacional. Direction of Trade Statistics (DOTS) e International Financial Statistics (IFS): <http://www.imf.org/external/data.htm>

- Tipos de cambio nominal, Deflactor del PIB (2005=100), Exportaciones FOB e Importaciones CIF

CEPII, [http://www.cepii.fr/distances/noticedist\\_en.pdf](http://www.cepii.fr/distances/noticedist_en.pdf)

- Distancias, World Development Indicator World Bank, <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do>, PIB a precios constantes del 2000