

**COSTOS Y BENEFICIOS DE LA INTEGRACIÓN  
DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL:  
TESTEANDO EL MODELO DE GRAVEDAD  
EN DATOS DE PANEL, 1980-1999  
Wilmar H. Ascarraga Sejas\***

**1. Introducción**

La década pasada ha sido escenario de una infinidad de procesos de integración en todo el mundo de tipo bilateral y multilateral, como respuesta a las profundas transformaciones ocurridas en la economía mundial, buscando insertarse competitivamente en ella para la viabilidad de sus economías. De hecho, se han conformado en el hemisferio occidental el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA), el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y en la actualidad se han logrado importantes avances en el objetivo de constituir hasta el 2005 una Área de Libre Comercio para las Américas (ALCA), con la firme intención de conformar un bloque similar a la Unión Europea del viejo mundo entre las 34 naciones del hemisferio occidental. Asimismo, se observa negociaciones al interior de los bloques. La racionalidad de la integración del viejo regionalismo era equilibrar las balanzas comerciales de los países mediante el “desarrollo hacia adentro” (industrialización por sustitución de importaciones). Hoy en día, las cambiantes condiciones de la economía mundial junto y como parte de un conjunto de reformas estructurales -el resurgimiento del “nuevo regionalismo”- busca adaptar a las economías latinoamericanas al contexto de globalización y revolución tecnológica en curso.

El proceso mundial de integración al que asistimos en un entorno de una mayor competitividad y globalización de la economía mundial, la conformación de bloques comerciales, negociaciones sobre acuerdos de libre comercio y otras prácticas comerciales en el mundo, han puesto de manifiesto la importancia de evaluar los procesos de integración del hemisferio.

\* Master of Arts in Economics, Georgetown University. Docente-Investigador del Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE) de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia.

A pesar de las grandes expectativas generadas por la firma del ALCA, a la fecha no se ha realizado ningún estudio sobre los efectos en los países de la Comunidad Andina de dicho acuerdo. De hecho no existe ningún estudio que provea un criterio objetivo y bien fundamentado sobre su conveniencia o no. Por esta razón hasta ahora no es posible emitir una opinión fundamentada sobre los efectos del ALCA en la economía andina.

En este sentido, en un momento en que se está negociando el Acuerdo de Libre Comercio (ALC) con el NAFTA y el CAN, este trabajo de investigación proveerá un análisis cuantitativo riguroso de los costos y beneficios de la integración de los países de la Comunidad Andina en los procesos de integración hemisférica. El trabajo se constituye en una contribución al debate sobre el ALC de la región y sobre todo en un instrumento para la toma de decisiones de los *policy makers* nacionales en el objetivo de la conformación de una área de integración económica óptima de mayor beneficio en el hemisferio occidental.

La trascendencia del tema radica no sólo en las implicancias de política económica que se derivan de la firma del Tratado, sino por la cuantía de los flujos comerciales mantenidos con dichos bloques de integración, que en conjunto representan más del 60% del comercio exterior andino (y latinoamericano), adquiriendo una mayor dinámica en los últimos años. Esto muestra la enorme gravitación internacional que tiene los Estados Unidos y por consiguiente los beneficios potenciales que se obtendrían de la conformación de un ALC a nivel hemisférico. En este contexto, cabe preguntarse: ¿Qué beneficios tendrá para la Comunidad Andina el ALC con EE.UU. y a nivel hemisférico?.

Dicho aspecto es particularmente interesante por dos razones. En primer lugar, debido a que se ha generado un amplio debate acerca de que el regionalismo tipo MERCOSUR<sup>1</sup> y otros sólo generan desviación y no creación de comercio. Este aspecto es el que pretendemos despejar en los diferentes acuerdos de integración en curso, con este objetivo pretendemos realizar la evaluación de los costos y beneficios del ALCA. En segundo lugar, hay muy poca literatura que tenga una respuesta convincente a que si bien un Acuerdo de Libre

---

<sup>1</sup> Al respecto véase Yeats (1998), Freund y McLaren (1998), Chang y Winters (1999) entre algunos.

Comercio puede crear comercio hay todavía dos preguntas abiertas: ¿extensión del NAFTA, por ejemplo, cambia los patrones de comercio?. Dado la respuesta a la primera, ¿el incremento del comercio entre los miembros del NAFTA refleja creación de comercio y cambio de localización basada en las ventajas comparativas, y esta extensión refleja desviación de comercio entre los productores de costos bajos en el resto del mundo a productores de costos altos en las naciones del NAFTA?.

El objetivo del trabajo es utilizar la robustez empírica del modelo de gravedad como un *benchmark*. De hecho, el modelo de gravedad ha sido ampliamente reconocido por su gran capacidad explicativo y predictivo de los flujos comerciales. Empero, también ha sido criticado por su débil fundamento teórico.

El análisis predominante en la estimación del modelo de gravedad es el de corte transversal (Aitken 1973; Bergstrand (1985); Chang y Winters (1999), Oguledo y MacPhee (1994) y Frankel *et al.* (1995) o series de tiempo país por país (Thursby y Thursby (1987)).

Desafortunadamente, todas estas aplicaciones incurren en problemas de mala especificación econométrica debido a que no toman en cuenta la heterogeneidad (efecto país) y el efecto cíclico (tiempo) de las relaciones bilaterales entre los países. Erróneamente, se ignoran estos efectos, produciendo serios problemas de especificación y consiguientemente, estimadores sesgados. Un problema adicional desde el punto de vista estadístico del análisis de corte transversal o de series de tiempo es el “consumo” de los grados de libertad.

En este sentido, se utiliza datos de panel con el objeto de especificar correctamente el modelo econométrico y capturar los efectos país y tiempo mejorando la estimación de los parámetros. En otras palabras, se argumenta la existencia de un problema de sesgo de heterogeneidad y para resolver, se utiliza datos de panel.

En este contexto, hay al menos tres temas de interés. Primero, ¿existe evidencia de un comportamiento distinto de los bloques de integración en las variables de gravedad?.

Segundo, ¿cuán serio es el problema de mala especificación en el análisis de corte transversal o series de tiempo?. Tercero, en la perspectiva de establecer la magnitud de los costos y beneficios de la integración: ¿cuál es la magnitud de creación/desviación de comercio en las diferentes áreas de libre comercio?. ¿la llamada segunda etapa del regionalismo realmente incrementa el comercio entre los miembros que la conforman?.

En el presente trabajo se pretende analizar y estimar los determinantes de los flujos comerciales entre los principales acuerdos de integración: NAFTA, Unión Europea, MERCOSUR y CAN. Un modelo de gravedad es empíricamente testado para investigar la interrelación entre el volumen y dirección de comercio internacional, y la formación de bloques regionales de integración donde los miembros están en diferentes etapas de desarrollo.

El trabajo de investigación está organizado en siete secciones. Después de esta introducción, en la segunda sección, se presenta una revisión histórica de los procesos de integración hemisférica y flujos comerciales, así como las transformaciones estructurales de los últimos años en la economía mundial. En la tercera sección, se realiza una revisión de la literatura sobre el modelo de la gravedad, resaltando los recientes desarrollos en la ecuación de gravedad tanto teórica como empírica. En la cuarta sección, se analizan los diferentes tipos de especificación econométrica que han sido utilizadas, discutiendo sus ventajas y limitaciones. En la quinta, se especifica y fundamenta el modelo de gravedad ha ser utilizado. En la sexta sección, son presentados y analizados los resultados del modelo de efectos fijos, aleatorios y otras especificaciones del modelo de gravedad así como se analizan los efectos de la integración concluyéndose con la discusión de algunos criterios en la selección de modelos. Finalmente, en la última sección, se presentan las conclusiones y algunas implicancias de política.

## **2. Revisión histórica de los procesos de integración hemisférica**

Los primeros acuerdos regionales datan de los '50 y '60 consistentes en acuerdos de integración entre países desarrollados o entre países en desarrollo. Los dos ejemplos de

acuerdos de integración Norte-Norte fueron la Comunidad Europea y el Área de Libre Comercio de Europa (EFTA), mientras que el Pacto Andino o el Mercado Común de América Central eran los acuerdos de integración Sud-Sud. En los ochenta y noventa ha surgido un movimiento hacia un nuevo regionalismo con la firma del ALC entre Canadá y Estados Unidos. Este nuevo regionalismo puede ser caracterizado: como la firma de varios acuerdos entre países desarrollados y en desarrollo. México se ha integrado a Canadá y Estados Unidos conformando el NAFTA y la Unión Europea establecido entre países del Centro y Este de Europa. Dos recientes ejemplos de integración Norte-Sur son la UE-MERCOSUR y el ALCA –en procesos de negociación. En el ALCA, en la actualidad, se han logrado importantes avances en el objetivo de constituir hasta el 2005 un ALC hemisférico.

En este acápite, se analizan los hechos estilizados de la economía mundial, los flujos comerciales intra e interregionales, la evolución de los esquemas subregionales de integración hacia la conformación del ALCA.

### **2.1. Las transformaciones estructurales en el comercio mundial**

Durante la segunda mitad del siglo XX, tres componentes de los flujos de comercio han mostrado profundas transformaciones, relacionados entre sí: i) la posición relativa de países y regiones geográficas en el total de las transacciones comerciales; ii) la importancia relativa del comercio entre países de una misma zona geográfica, o comercio intrazonal, en el comercio mundial; y iii) la composición por productos.

En lo que respecta a la composición geográfica de los flujos comerciales, cabe señalar el ascenso de la participación de los países industrializados. En especial, de las naciones de Europa, que mejoraron su posición relativa hasta 1973 y, posteriormente, tras los años de desequilibrio de los precios del petróleo, hasta llegar a representar casi 45% de las exportaciones mundiales en el trienio 1997-1999. Los países industrializados proveían alrededor de 61% de dichas exportaciones en 1953 y cerca de 68% en 1999, aunque con variaciones en la composición interna por países y grupos de países (véanse los cuadros 1 y 2).

América Latina fue perdiendo su posición entre 1953 y 1973, ya sea como región exportadora o importadora, mientras que la proporción de las exportaciones asiáticas (excluido Japón) disminuyó entre 1953 y 1963, pero se mantuvo en más de 9% del total entre 1963 y 1973, para crecer después en forma continua. La reducción de la participación de América Latina en las exportaciones está directamente asociada al descenso de la proporción de productos básicos en los flujos del comercio mundial. Este fenómeno está relacionado con el hecho que la revolución tecnológica ha erosionado las ventajas comparativas de los países en desarrollo. Por consiguiente, la inserción competitiva en la economía mundial debe ser instrumentada en términos del paradigma de las ventajas competitivas. En este escenario, la política integracionista conjuntamente con el desarrollo de las ventajas competitivas se constituye en factores claves en una inserción internacional competitiva (Ascárraga, 1997).

En el período 1973-1983 se logró que la participación de las exportaciones latinoamericanas creciera un punto porcentual, hasta llegar a casi 6% del total mundial, pero entre 1983 y 1993 disminuyó nuevamente, alcanzando su nivel más bajo, para luego volver a aumentar en años recientes. Cabe destacar dos puntos: i) la importancia que la región ha adquirido como importadora, al registrar un 6.1% del total mundial en 1998, y ii) el crecimiento significativo de las exportaciones latinoamericanas en el período 1993-1997, años asociados con la elevación de los precios de los productos básicos. Empero, hay que hacer notar, que dado el incremento de la heterogeneidad en la región, los promedios tienden a estar sesgados por el desempeño de las grandes economías exportadoras.

El cuadro 3 permite apreciar la importancia del comercio intrarregional en los flujos totales de comercio, definiéndose intrarregional simplemente como el conjunto de las corrientes de intercambio dentro de una misma región, aunque no necesariamente en el contexto de áreas de liberalización preferencial. En 1999, cerca de 50.3% del comercio mundial de bienes se registró entre países localizados en una misma región geográfica. El comercio intrazonal de Europa, el mayor espacio económico integrado por naciones independientes, representó casi 30% del comercio mundial. La proporción del comercio intrazonal en los intercambios

totales de los países de cada grupo es significativa: 39% en el caso de América del Norte, si sólo se consideran los Estados Unidos y Canadá, pero la proporción aumenta a más del 45% al incluir México, el tercer miembro del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA); 14% del comercio de América Latina; 69% de Europa; 26% de los países de Europa central y oriental, y 46.5% de los asiáticos.

Existe una correspondencia lógica entre los cambios en la composición regional y la composición sectorial. La tendencia hacia un aumento constante y progresivo de la participación de los productos manufacturados se acentuó en las dos últimas décadas. La evolución de algunos productos y grupos de productos del comercio entre 1990 y 1999, período durante el cual la proporción de las manufacturas en el total de las exportaciones mundiales aumentó de 71% a más de 76%. La participación de los productos agropecuarios y los alimentos industrializados disminuyó de 21.5% a menos de 18%, pero estas mercancías se mantuvieron como un segmento importante en el conjunto de los flujos comerciales.

El aumento de las transacciones de bienes manufacturados expresa también cambios en la naturaleza del comercio internacional. Entre otros factores, la composición del comercio registró modificaciones sustantivas como resultado del incremento simultáneo de la proporción de manufacturas en las exportaciones y las importaciones de la mayoría de los países. A su vez, esa tendencia hacia un comercio crecientemente intraindustrial se relaciona directamente con la convergencia de métodos y organización de la producción entre países con distintos niveles de ingreso (aunque no se observa una convergencia semejante entre los niveles de ingreso de los países).

En el trasfondo de esos resultados económicos están las interacciones positivas entre un fuerte descenso de los costos de transmisión de información y de computación, y el reemplazo de tecnologías analógicas por digitales en las telecomunicaciones, lo que fue, a su vez, posibilitado por la dinámica virtuosa de innovaciones tecnológicas en distintas áreas. Por su parte, las reducciones de costos y los demás cambios tecnológicos permitieron una convergencia entre las industrias de telecomunicaciones, tecnología de información y

radio y teledifusión hacia un todo integrado (información, comunicación y entretenimiento), que combina el procesamiento de imágenes, sonido, textos y datos con su transmisión instantánea a cualquier punto del planeta.

En general, la actual globalización económica es percibida como una etapa más avanzada del proceso de creciente integración de los mercados de bienes, servicios, capital y tecnología (así como, en mucho menor escala, de los mercados de trabajo). Esto significa que la globalización corresponde a un estadio más desarrollado y más complejo del proceso de internacionalización de las empresas impulsado entre 1950 y 1970. En las economías nacionales, la globalización se caracterizaría por: i) un crecimiento relativo de las variables económicas internacionales superior al de las nacionales, y ii) una mayor sensibilidad de las variables económicas nacionales a las expectativas de agentes económicos localizados en otras regiones. Este proceso de globalización de los mercados ha sido más continuo y lento que lo que se difundió inicialmente, dado que la interdependencia entre naciones que resulta del comercio de bienes, las migraciones internacionales y los movimientos de capital se confunde con la historia del propio comercio internacional a lo largo de varios siglos (Véase Bairoch y Kozul-Wright, 1996).

Por otra parte, varios estudios históricos comparativos recientes generaron un relativo consenso en la literatura económica con respecto a la amplitud y profundidad de la integración de los mercados que se presencia en la actualidad (Véase Baldwin y Martin, 1999; Feenstra, 1998).

## **2.2. Flujos comerciales intra-hemisféricas por esquemas de integración**

El comercio intrarregional después de los efectos de la crisis financiera mundial muestra señales de recuperación y adquiriendo una mayor dinámica. Las exportaciones intrarregionales de América Latina y el Caribe aumentaron en 25% con respecto a 1999, lo que representa un considerable incremento frente a una tasa de crecimiento medio anual del 19 % en los años anteriores de la década. Como se puede observar en el cuadro 4, en el año 2000 las exportaciones intra-hemisféricas aumentaron sustancialmente. Así, la Comunidad Andina registra un crecimiento del 29%, el MERCOSUR un 23% y el MCCA un 9.5%. Cabe destacar, que el comercio inter-bloque CAN-TLCAN (CAN-NAFTA) fue la más

dinámica registrando una tasa de crecimiento del 44% a pesar de las “crestas arancelarias” que se enfrenta en el mercado estadounidense. De hecho, el comercio registrado CAN-NAFTA es el doble del observado al interior de este último que fue de 20.1%. A nivel hemisférico, las exportaciones se incrementaron en 20% superior en 4% al de NAFTA-total mundial.

Asimismo, se observa que el NAFTA es el principal mercado a nivel hemisférico ya que concentra el 54% de las exportaciones intra-regionales. Para todos los esquemas subregionales de integración representa más del 40% excepto para el MERCOSUR (23%) que tiene mayores nexos comerciales con la UE. Cabe resaltar que más del 60% del comercio latinoamericano tiene como destino el NAFTA. Esto muestra la enorme gravitación internacional que tiene los Estados Unidos y por consiguiente los beneficios potenciales que se obtendrían de la conformación de un ALC a nivel hemisférico.

### **2.3. Evolución de los principales esquemas de integración subregional hacia el ALCA**

Las negociaciones entre la Comunidad Andina y el MERCOSUR, tendientes a establecer una zona de libre comercio ampliada, avanzaron lentamente después de haber sido lanzadas con ímpetu en la Segunda Cumbre de las Américas (Santiago de Chile, abril de 1998). El proceso fue destrabado por una iniciativa de Brasil, que emprendió negociaciones con la Comunidad Andina para renovar las preferencias otorgadas en el ámbito de la ALADI. En agosto de 1999, Brasil y cuatro países andinos suscribieron un Acuerdo de Complementación Económica (ACE 39) que establece una zona de comercio preferencial entre ellos que cubre un gran número de productos.

El 1o de agosto entró en vigencia un acuerdo semejante suscrito entre Argentina con los mismos cuatro países de la Comunidad Andina (ACE 48). Estos países se proponen entablar prontamente negociaciones similares con Paraguay y Uruguay, para luego perfeccionar una zona de libre comercio entre todos los países de la Comunidad Andina y del MERCOSUR.

En la reunión de los presidentes de América del Sur realizada en Brasilia, entre el 31 de agosto y el 1o de septiembre de 2000, los gobernantes suscribieron el compromiso de terminar las negociaciones entre los dos esquemas antes de fines del 2002.

En el Acta de Lima (XII reunión del Consejo Presidencial Andino reunido el 9 y 10 de junio de 2000) los Presidentes confirmaron su decisión que el mercado común andino tiene que estar en pleno funcionamiento a fines del año 2005, mediante la ejecución de una agenda de programación anual. Esto último incluye la eliminación de las restricciones no arancelarias que aún afectan el intercambio mutuo. Destacaron, con gran satisfacción la vocería única lograda en las negociaciones del ALCA y la culminación de las negociaciones tendientes a establecer una zona de comercio preferencial con Argentina y Brasil, respectivamente.

Todo el conjunto de estas políticas en los esquemas subregionales de integración están encaminadas a asegurar su razón de ser y supervivencia en el interior de una zona de libre comercio que liberalizaría el intercambio en todo el hemisferio occidental, finalidad que persigue la iniciativa para la formación del ALCA.<sup>2</sup>

### **3. Revisión de literatura y evidencia empírica**

La tarea de un investigador en la evaluación empírica de un ALC es el establecimiento de los efectos de la política en un conjunto de variables endógenas. La dificultad surge de la necesidad de desenmarañar el efecto del ALC de los otros cambios en la economía. Los dos grandes tipos de evaluación son las técnicas econométricas y los modelos de Equilibrio Computables (EC). Las evaluaciones econométricas típicamente estiman los parámetros centrados en pocas variables endógenas. En cambio los modelos EC trabajan con modelos que están rigurosamente basados en la teoría. Ambas metodologías tienen ventajas y limitaciones. Las evaluaciones econométricas tienen la ventaja de que pueden ser validadas

---

<sup>2</sup> La Declaración de Costa Rica definió un principio importante con respecto a la relación entre el ALCA y los acuerdos de integración existentes: “El ALCA puede coexistir con acuerdos bilaterales y subregionales, en la medida en que los derechos y obligaciones bajo tales acuerdos no estén cubiertos o excedan los derechos y obligaciones del ALCA.”

con criterios estadísticos estándares. Su desventaja es que no capturan las complejas interrelaciones de los efectos implicados de un ALC. Los modelos computables de equilibrio enfrentan *trade-off* entre transparencia y complejidad. Primero, es complejo de entender que es lo que está conduciendo a los resultados. Segundo, implementar un modelo de este tipo es complejo forzando a los investigadores a realizar elecciones arbitrarias respecto de los datos, valores de los parámetros y formas funcionales que claramente afectan los resultados obtenidos.

### **3.1 La ecuación de gravedad**

Desde que en 1860 H. Carey aplicó la física Newtoniana al estudio del comportamiento humano, la llamada “ecuación de gravedad” ha sido extensamente utilizada en las ciencias sociales.

El modelo de gravedad del comercio internacional fue desarrollado independientemente por J. Tinbergen (1962) y Pöyhönen (1963). En esencia, lo que dice es que el monto de comercio entre dos países es creciente en sus tamaños, medidos por sus ingresos nacionales y decrecientes en los costos de transporte, cuantificado por la distancia entre sus centros económicos. Siguiendo, estos trabajos, Linnemann (1966) añade la población como una medida adicional del tamaño del país.

Tinbergen (1962) y Pöyhönen (1963) fueron los primeros autores en la aplicación de la ecuación de gravedad en el análisis de flujos comerciales. Desde entonces, el modelo de gravedad se ha convertido en un útil instrumento en el análisis empírico del comercio. El modelo ha sido aplicado en varias áreas tales como migración, inversión directa extranjera y más concretamente en los flujos internacionales de comercio.

El modelo de gravedad está basado en los tres determinantes fundamentales del comercio: 1) oferta exportadora, capturada por el ingreso nacional e ingreso per capita del país exportador, 2) demanda importadora, capturada por el ingreso nacional e ingreso per capita

del país importador, y 3) costos de transacción, medida como la distancia geográfica, variables políticas y culturales así como barreras arancelarias al comercio.

El fundamento teórico de la investigación era originalmente débil, afortunadamente a partir de la segunda mitad de los setenta han aparecido varios desarrollos teóricos como soporte del modelo de gravedad. Linnemann (1963) y Aitken (1973) han justificado tales modelos mediante un sistema múltiple de ecuaciones. Por otro lado, Anderson (1979), Bergstrand y Oguledo y MacPhee (1994) derivan la ecuación de gravedad de un sistema de gasto justificando la debilidad de precios. Mientras, Bergstrand (1985) ha construido un modelo de equilibrio general del comercio mundial a partir de la cual deriva la ecuación de gravedad utilizando ecuaciones de forma reducida en un contexto de competencia monopolística.

Helpman y Krugman (1985) en un contexto de producto diferenciado con retornos crecientes a escala justifican el modelo de gravedad. Asimismo, muestran que la combinación de ventaja comparativa y competencia monopolística provee un entorno coherente para el análisis empírico.

Deardorff (1995) ha demostrado que el modelo de gravedad es compatible con el modelo Ricardiano y Heckscher-Ohlin de comercio. Las diferencias en estas teorías ayudan a explicar las distintas especificaciones y la diversidad en los resultados de las aplicaciones empíricas. Hay un gran número de aplicaciones empíricas que han contribuido a un mejoramiento del desarrollo de la ecuación de gravedad. Algunos de esos trabajos son los siguientes. Primero, trabajos recientes tales como Mátyás (1997 y 1998), Bayoumi y Eichengreen (1997) han mejorando la especificación econométrica de la ecuación de gravedad.<sup>3</sup> Segundo, Bergstrand (1985), Helpman (1987), Wei (1996), Soloaga y Winters (1999), Limao y Venables (1999) y Bougheas *et al.* (1999) entre otros, contribuyendo al refinamiento de las variables explicativas considerado en el análisis y la adición de nuevas variables. Evenett y Keller

---

<sup>3</sup> Mátyás (1997, 1998) ha insistido que los estimadores están sesgados si uno no utiliza estimaciones de panel.

(1998) y Deardorff (1998) evalúan la utilidad del modelo de gravedad en el test de modelos alternativos de comercio.<sup>4</sup>

El modelo de gravedad ha sido utilizada para el análisis de los patrones de comercio bilateral en búsqueda de evidencia de *on "natural"* (no-institutional) de bloques regionales de integración (Frankel, Stein y Wei, 1995); en la estimación del efecto creación y desviación de los acuerdos de integración (Brada y Méndez, 1985); en la estimación de comercio potencial, con aplicación al comercio entre la Unión Europea y sus potenciales nuevos miembros (Hamilton y Winters, 1992; Baldwin, 1994; Brulhart y Kelly, 1999).

En este sentido, la ecuación de gravedad se ha constituido en un útil instrumento para el estudio de la ampliación y efecto de los acuerdos de integración en los flujos comerciales. Usando indicadores del *status* de cada país con relación a un acuerdo de integración específico, podemos obtener estimaciones de creación de comercio (cuando ambos países forma parte del acuerdo) y desviación de comercio (cuando un país forma parte del acuerdo y el otro no).

Brada y Méndez (1985) cuantifican el incremento del volumen de comercio descomponiendo en tres factores: efecto entorno, efecto de las políticas y la eficacia del sistema económico en la integración. El efecto-entorno (*environment effect*) medida como la distancia promedio e ingreso per capita que contribuyen a la creación de comercio, y el efecto de políticas cuantificado como la efectividad relativa del acuerdo de integración en la creación de comercio.

#### **4. Revisión de la especificación econométrica de la ecuación de gravedad**

En esta sección se revisa muy brevemente las diferentes variantes del modelo de gravedad que han sido utilizados en la estimación de los flujos comerciales. Estos modelos son

---

<sup>4</sup> Feenstra *et al.* (2000 ) utilizan la ecuación de gravedad para diferenciar entre las teorías alternativas del comercio. Anderson y Wincoop (2001) para resolver el puzzle del efecto frontera generada en la literatura por el trabajo de McCallum (1995) que encontró que las provincias canadienses comercian veinte veces más que Estados Unidos y Canadá. De hecho, Obstfeld y Rogoff (2000) mencionan este aspecto como uno de los puzzles en macroeconomía internacional.

versiones restringidas de un modelo general de gravedad, que tiene una especificación logarítmica no restringida en los parámetros. En general, el volumen de comercio entre los países  $i$  y  $j$  en  $t$  puede ser representado como:

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_t + \beta_{ij} + \beta'_{ijt} \mathbf{Z}_{ijt} + \epsilon_{ijt}, \quad t = 1, \dots, T; \quad (1)$$

Donde  $X_{ijt}$  son las exportaciones del país  $i$  a  $j$  en el año  $t$ , y  $\mathbf{Z}'_{ijt} = [z_{it} z_{jt} \dots]$  de  $1 \dots k$  vector fila de las variables de gravedad (GDP, población y distancia). El intercepto tiene tres componentes: el primero es común en todos los años y socios comerciales,  $\alpha_0$ , el segundo es específico a un año  $t$  y común en todos los socios comerciales,  $\alpha_t$ , y el tercero, es específico al país y común en todos los años,  $\beta_{ij}$ . El término error  $\epsilon_{ijt}$  se supone que se distribuye normalmente con media cero y varianza constante para todas las observaciones, i.e.  $\epsilon_{ijt} \sim \text{IN}(0, \sigma^2)$ ,  $E(\epsilon_{ijt}, \epsilon_{ij't}) = 0$  y  $E(\epsilon_{ijt}, \epsilon_{ijt-1}) = 0$ . Se supone que las perturbaciones son *pairwise* no correlacionados. Debido a que la ecuación (1) tiene una sola observación, no es útil para la estimación a menos que se imponga restricciones sobre los parámetros. Este es el modelo *standard single-year Cross-Section* (CS) que impone que las pendientes y los interceptos sean las mismas entre los socios; i.e. que  $\beta_{ij} = 0$  y  $\epsilon_{ijt} = \epsilon_t$ ,

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_t + \beta'_t \mathbf{Z}_{ijt} + \epsilon_{ijt}, \quad t = 1, \dots, T; \quad (2)$$

Donde  $\alpha_0$  y  $\alpha_t$  no pueden ser separados. Suponiendo que se cumplen todos los supuestos del modelo de regresión clásica, el modelo CS podrá ser estimado por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) para cada año.

Otro método de estimación estándar es el modelo *Pooled Cross-Section* (PCS), que impone restricciones adicionales en el modelo general como el hecho de que el vector de parámetros sea la misma para todo  $t$ ,  $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_T$ , aunque esto sigue normalmente de que los interceptos difieren en el tiempo:

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_t + \beta' \mathbf{Z}_{ijt} + \epsilon_{ijt}, \quad t = 1, \dots, T; \quad (3)$$

Este modelo puede ser estimado usando OLS.

Prácticamente todas las estimaciones del modelo de gravedad que se han utilizado sea el modelo CS o PCS proveen estimaciones sesgadas. Este sesgo de heterogeneidad se origina de la restricción que los interceptos de la ecuación de gravedad son las mismas para todos los socios comerciales. En este sentido, se sugiere remover la restricción que el término intercepto socio-comercial (*country-pair*) igual a cero, aunque se mantiene la restricción que los coeficientes de las pendientes son constantes entre los socios a través del tiempo. Específicamente, estimamos un modelo de efectos fijos (MEF):

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_t + \alpha_{ij} + \beta'Z_{ijt} + \epsilon_{ijt}, \quad t = 1, \dots, T; \quad (4)$$

Nótese que en el MEF, el efecto socio-comercial (*country-pair*) son permitidas a diferir según la dirección del comercio, i.e.  $\alpha_{ji} \neq \alpha_{ij}$ . El MEF es un modelo de efectos fijos de dos etapas, donde las variables independientes son asumidas correlacionadas con  $\alpha_{ij}$ , y es un modelo de regresión clásica que puede ser estimado utilizando OLS.

Bayoumi y Eichengreen (1997) y Mátyás (1997) han propuesto modelos alternativos para abordar la heterogeneidad *country-pair*, cada uno de los cuales puede ser modelado como una versión restringida del MEF. En el modelo Bayoumi-Eichengreen (BE), las diferencias en las variables dependiente e independientes son utilizadas para eliminar las variables fijas, incluyendo las dummies socio-comercial y distancia. Específicamente,

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_t + \beta'Z_{ijt} + \epsilon_{ijt}, \quad t = 1, \dots, T; \quad (5)$$

Donde  $\Delta$  es el operador de diferencia, y  $\alpha_0 + \alpha_t = \alpha_t - \alpha_{t-1}$ . En este modelo, el intercepto tiene dos partes:  $\alpha_0$  es el cambio en el efecto período específico que es común a través de los años, y  $\alpha_t$  es el cambio específico a un año  $t$ . Como es bien conocido, cuando no hay variables dummies de tiempo, tal que un modelo diferenciado podría producir resultados idénticos a un modelo con variables dummy para controlar por efectos fijos.

Por consiguiente, con dummies de tiempo es necesario imponer restricciones sobre los efectos de tiempo (*time effects*) para evitar colinealidad, la cual a su vez hace del modelo BE en una forma restringida del MEF. Si la restricción de colinealidad es que la primera dummy de tiempo en el modelo BE es igual a cero, este es equivalente a la restricción de que el cambio en el componente común del efecto período-específico sea igual a la diferencia en los dos primeros períodos efecto-específicos, i.e.  $\alpha_0 = \alpha_2 - \alpha_1$ . Si la restricción de colinealidad es que la suma de las dummies de tiempo en el modelo BE es igual a cero, este es equivalente a la restricción en el componente común como igual a la diferencia entre la primera y la última de las dummies de tiempo, i.e.  $\alpha_0 = \alpha_{T-1}$ .

Por su parte, Mátyás (1997) propone:

$$\ln X_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_i + \alpha_j + \alpha_t + \beta_t' Z_{ijt} + \epsilon_{ijt}, \quad t = 1, \dots, T; \quad (6)$$

Como especificación correcta del modelo de gravedad, donde el efecto específico-país (*country-specific effect*) cuando un país es un exportador es  $\alpha_i$  y  $\alpha_j$  cuando es importador. Nótese que en esta especificación, distancia, contigüidad, y lenguaje son eliminadas porque son fijas en el tiempo, aún cuando no son colineales con el efecto específico-país. Este modelo es un caso especial del MEF en la que se impone restricciones arbitrarias sobre los efectos socio-comerciales (*country-pair effects*); i.e. porque  $\alpha_{ij} = \alpha_i + \alpha_j$  y  $\alpha_{ik} = \alpha_i + \alpha_k$ ; debe ser cierto que:  $\alpha_{ij} = \alpha_{ik} - \alpha_k + \alpha_i$ . Estas restricciones *cross-pair* no cambian los coeficientes estimados, pero generan estimadores sesgados y residuos grandes, por lo que hay tener cuidado en la predicción de los flujos comerciales.

Los mayores avances de Mátyás (1997, 1998) son de doble índole. En primer lugar, aumenta los grados de libertad y permite la identificación del ciclo económico y efecto país local (exportador). En segundo lugar, toma en cuenta los efectos del país importador. Tales efectos puede ser tratados como constantes y estimados (modelo de efectos fijos). Una gran ventaja de ello es que nos permite identificar separadamente aquellos países con fuerte propensión a exportar e importar, una vez tomada en cuenta la divergencia en tales factores como en GDP y población.

## 5. Especificación econométrica del modelo de gravedad

Como hemos descrito en las secciones anteriores, la estimación por corte transversal del modelo de gravedad produce estimadores sesgados en el volumen del comercio bilateral. La fuente del sesgo es la falla de los modelos estándar para controlar la heterogeneidad del comercio bilateral.<sup>5</sup> En este sentido, la utilización de datos de panel tiene varias ventajas sobre el análisis de corte transversal. Primero, el *panel* hace posible capturar importantes interrelaciones entre las variables en el tiempo e identificar el ciclo económico (generalmente en corte transversal se utiliza un promedio de algún período).

Segundo, la mayor ventaja de datos de panel es la habilidad para monitorear los posibles efectos individuales entre socio-comerciales que no son observables. Cuando estos efectos individuales son omitidos, los estimadores OLS serán sesgados si están correlacionados con los regresores.

Tercero, a través de *panel data* uno es capaz de desenredar los efectos específicos-país. En este sentido, uno debería tomar en cuenta que la interpretación de los coeficientes es crucialmente diferente del análisis de corte transversal. En *panel data* uno ve las desviaciones de corte transversal y así es capaz de interpretar los parámetros como elasticidades de la influencia de las variables independientes sobre la dependiente. En el análisis de corte transversal en muchos casos uno está tentado a interpretar los coeficientes en el mismo sentido lo que es conceptualmente erróneo, como ellos deberían leer es como un componente dentro y entre efectos (Hsiao, 1986). No obstante, hay pocos autores que han investigado el modelo de gravedad en el contexto de panel (Mátyás, 1997, 1998; Bayoumi y Eichengreen, 1997).

---

<sup>5</sup> Un país podría exportar montos diferentes a dos países, aún cuando ambos tengan el mismo tamaño de GDP y equidistancia del país exportador. Debido a los factores culturales, históricos, políticos, étnicos, que afectan el nivel de comercio al estar correlacionados con las variables de gravedad. Por eso, sus estimaciones estarán sesgadas al no tomar en cuenta estos factores sufriendo de sesgo de heterogeneidad.

En el análisis de datos de panel la heterogeneidad no observada es típicamente tratado incluyendo efectos fijos o aleatorios en el modelo. En el modelo de efectos fijos los efectos individuales (países) y tiempo son asumidas como parámetros fijos a ser estimados y correlacionados con los regresores. En este caso, las diferencias entre los países y tiempo van a ser capturados por las diferencias en el término constante. En cambio, en el modelo de efectos aleatorios los efectos individuales y tiempo son asumidos estocásticos y no correlacionados con los regresores. En la especificación del modelo de efectos aleatorios se permite la inclusión de variables explicativas invariantes en los individuos y el tiempo y el número de parámetros va a ser reducido solamente a dos, la media y la varianza. Mientras, la elección del modelo de efectos aleatorios tiene la ventaja de proveer varios grados de libertad, esto complica el tratamiento de los dos problemas frecuentes en la estimación (heterocedasticidad y correlación serial).

La heterocedasticidad usualmente está presente en datos de corte transversal donde la escala de la variable dependiente y el poder explicativo del modelo tienden a variar entre las observaciones. La autocorrelación es usualmente encontrado en series de tiempo. Las series económicas frecuentemente muestran una “memoria” (rezago) en la que la variación alrededor de la regresión no es independiente del próximo período.

Como en el caso de la heterocedasticidad la correlación serial puede ser introducido en el análisis mediante dos vías distintas. Primero, mediante errores idiosincrásicos serialmente correlacionados y segundo, por medio de efectos tiempo serialmente correlacionados. La correlación serial en los errores idiosincrásicos introduce correlación en series de tiempo en los individuos mientras correlación serial en los efectos tiempo introduce el fenómeno empírico plausible de que algunos de los factores conducen a efectos específicos tiempo serialmente correlacionados. Ejemplos de tales factores incluyen el efecto cíclico, subida de precios del petróleo y políticas económicas que persisten durante varios períodos.

Sin embargo, no esta claro que si debiese aplicar un modelo de efectos aleatorios o un modelo de efectos fijos.<sup>6</sup> Mirando algunas de las variables latentes uno podría argüir que

---

<sup>6</sup> Mientras, Baldwin (1994); Gross y Gonciarz (1996) emplean modelo de efectos aleatorios, Mátyás (1997, 1998) no da su preferencia sea por el modelo de efectos aleatorios o fijos.

detrás de los efectos específicos-país y tiempo invariante se desprendiese alguna solución al problema. Los efectos fijos se originan de variables omitidas que son específicas a unidades de corte transversal (efectos exportador e importador) o de períodos de tiempo (Hsiao, 1986). Algunas de las mayores fuerzas detrás de los efectos fijos (exportador) podrían ser ciertas características institucionales como una política tarifaria restrictiva, impuestos, infraestructura.

En este trabajo se utilizará la siguiente especificación:

$$\ln X_{ijt} = \alpha_i + \alpha_j + \alpha_t + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{jt} + \beta_3 N_{it} + \beta_4 N_{jt} + \beta_5 D_{ij} + \beta_6 A_{ij} + \beta_7 \text{Linder}_i^k + \beta_8 \text{ALC}_{ij} + u_{ijt}$$

$$t = 1, \dots, T; \quad (7)$$

donde:

$\alpha$ : vector de coeficientes desconocidos.

$\alpha_i$ : efecto país local,  $i = 1, \dots, N$ ;

$\alpha_j$ : efecto país target,  $j = 1, \dots, N+1$ ;

$\alpha_t$ : efecto tiempo (ciclo económico),  $t = 1, \dots, T$ ;

$X_{ijt}$ : Volumen de las exportaciones del país  $i$  a  $j$  en  $t$ .

$Y_{it}$ : GDP del país exportador  $i$  en  $t$ .

$Y_{jt}$ : GDP del país importador  $j$  en  $t$ .

$N_{it}$ : Población del país  $i$  en  $t$ .

$N_{jt}$ : Población del país  $j$  en  $t$ .

$D_{ij}$ : distancia entre el país  $i$  y  $j$ .

$A_{ij}$ : adyacencia, variable dummy, 1 si  $i$  y  $j$  tienen frontera común, 0 en otro caso.

Linder: diferencia absoluta en GDP per capita.

ALC: variable dummy, 1 si  $i$  y  $j$  pertenecen al mismo acuerdo de integración, 0 en otro caso.

$u_{ijt}$ : término de error (ruido blanco).

$i = 1, \dots, N$ ;  $t = 0, \dots, T-1$ ;  $j = 1, \dots, J = N+1$ .

Desde el punto de vista econométrico,  $\alpha_i$ ,  $\beta_j$  y  $\gamma_t$  puede ser tratadas como variables aleatorias absorbidas en el término de error (Modelo de Efectos Aleatorios-MEA) o parámetros fijos (Modelo de Efectos Fijos-MEF). Dado que estamos interesados en estos efectos, formalizamos como parámetros desconocidos. Por razones obvias, la ecuación (7) es conocida como *el Triple Indexed Model*, que puede ser visto como una generalización para cualquier *panel data*. Linder corresponde a la diferencia absoluta en GDP per capita, utilizada para testear la hipótesis que los países comercian más si sus economías son diferentes (se espera un signo positivo cuando el comercio está determinado por la ventaja comparativa) o son similares (un signo negativo cuando el comercio esta basado en productos diferenciados) (Montenegro y Soto (1996)).

La ecuación (7) anidada es la más común de las especificaciones del modelo de gravedad previamente presentados de la literatura económica. Así:

- a) Imponiendo  $\alpha_i = \beta_j = \gamma_t = 0$ ,  $i, j$  y  $t$ , se obtiene el “modelo básico de gravedad”.<sup>7</sup>
- b) Imponiendo  $\beta_j = 0$ ,  $j$ , se obtiene el “modelo de panel estándar de gravedad”.
- c) Sin ninguna restricción:  $\alpha_i, \beta_j, \gamma_t \neq 0$ , se obtiene el modelo de Mátyás (1997, 1998) (*Triple-Indexed Gravity Model*).

Un alto nivel de ingreso en el país exportador implica un elevado nivel de producción, lo que incrementa la disponibilidad de bienes para la exportación. Por tanto, esperamos un signo positivo de  $\alpha_1$ . De igual manera, el coeficiente de  $Y_{j,t}$ , es positivo puesto que altos niveles de ingreso en el país importador sugieren elevadas importaciones. El coeficiente estimado para la población de los países exportadores,  $\alpha_3$ , puede ser de signo positivo o negativo, dependiendo del efecto absorción (país grande) o economías de escala (país pequeño). El coeficiente de la población importadora,  $\alpha_4$ , tiene un signo ambiguo, por razones similares. El coeficiente de la distancia se espera que tenga signo negativo debido a que es una *proxy* de los costos de transporte. Asimismo, se añade adyacencia debido a que

---

<sup>7</sup> Como dice Mátyás (1997) desafortunadamente, ninguna de las aplicaciones toman en cuenta los efectos local, target y tiempo ... y los practicantes imponen (involuntariamente) restricciones innecesarias a este modelo.

una frontera común entre los países significa bajos costos de transporte y mayor volumen de comercio.

## 6. Resultados empíricos

En la construcción de nuestro modelo empírico consideramos los principales acuerdos de integración (NAFTA, UE, MERCOSUR y CAN) en el período 1980-1999. Tomando en cuenta los principales socios comerciales de cada país intra e interbloques. Capturando más del 60% del comercio mundial en el período 1980-1999. Nuestra base de datos consiste en un *panel data* balanceado de 7600 observaciones. Una explicación detallada de las fuentes de información empleadas figuran en el anexo.

Como discutimos anteriormente los efectos individuales son incluidas en las regresiones por lo cual estas pueden ser tratadas como efectos aleatorios o fijos. Desde un punto de vista previo, el MEA podrá ser más apropiado cuando estimamos flujos comerciales típicos entre socios comerciales de una gran población. Por otro lado, MEF podrá ser una mejor decisión que el MEA cuando uno está interesado en la estimación de flujos comerciales entre una muestra predeterminada de naciones. Debido a que nuestra muestra incluye flujos comerciales entre países miembros de los bloques regionales del NAFTA, UE, MERCOSUR y CAN nuestra intuición es que una especificación de efectos fijos es la mejor decisión. Asimismo, muchos de los efectos no son aleatorios (porque comparten ciertas características institucionales, tarifarias, infraestructura) más bien están determinísticamente asociados con ciertas características históricas, políticas y geográficas.<sup>8</sup>

Por consiguiente, usaremos el test de Hausman (1978) para chequear que aunque el MEA es más eficiente que el MEF. Este podría ser el caso bajo el cual la hipótesis nula de no correlación entre los efectos individuales y los regresores. Un test estadístico significativo

---

<sup>8</sup> La principal dificultad de controlar por estos efectos proviene de la imposibilidad de cuantificarlos. En este sentido, la gran ventaja del MEF es evidente: eliminación de la necesidad de incluir la variable distancia (y adyacencia), dado que esta controla para todas las variables que no cambian en el tiempo. Ya que en muchos casos es problemático debido a que los costos de transporte por tierra y mar son diferentes, las cuales se suponen iguales, y por consiguiente, no se estaría controlando adecuadamente por estas variables tendiendo a sobre o subestimar aún cuando se han tomado en cuenta mediante las variables dummies pues ellas están basadas en el supuesto que toda adyacencia (distancia) es equivalente en términos de sus efectos en el comercio.

revela la gran importancia de los efectos grupo y su correlación con las variables del lado derecho de la ecuación de gravedad. Así, como representa un argumento fuerte para controlar por diferencias no observadas entre los grupos (sesgo de heterogeneidad). En tal caso los efectos aleatorios son significativamente inconsistentes (Hsiao, 1986) pero bajo la hipótesis nula son eficientes y consistentes.

Desarrollamos el test F para chequear la *poolability* de los datos. El modelo restringido es un *Pooled Model* con el supuesto de un único intercepto ( $\alpha_{ij} = \alpha$ ) y con los mismos parámetros entre los socios comerciales en el tiempo. El modelo irrestricto, por consiguiente, es la misma ecuación de comportamiento pero sigue diferentes interceptos variando entre los socios comerciales. Los resultados reportados en el cuadro 1, nos muestra que no podemos aceptar la hipótesis nula de igualdad de efectos individuales. Esto nos indica que los resultados de OLS no solo son ineficientes sino también sesgados y tendemos a seleccionar a un modelo con efectos individuales. Ello explota la dimensión del tiempo pero ignora cualquier información dentro los individuos. Esto es usualmente presentado como una alternativa para estimar los coeficientes de corto plazo.

En los cuadros 5 al 8 se presentan los resultados de la estimación para el modelo de gravedad para las versiones MEF, MEA y otras especificaciones. Con el objetivo de discriminar entre ambos modelos testeamos la hipótesis nula de que las variables explicativas y los efectos individuales no están correlacionados usando el test de Hausman (1978). Las estimaciones de efectos fijos son consistentes bajo la hipótesis nula y mientras bajo la hipótesis alternativa los estimadores de los efectos aleatorios. El test estadístico calculado es de 155.83 con  $\chi^2_{13,0.95} = 21.04$ . Desde un punto de vista econométrico, el alto valor alcanzado por este estadístico arguye a favor de la especificación de efectos fijos. Desde el punto de vista económico, no es muy fácil de justificar la ausencia de correlación entre los regresores supuesto en la que se fundamenta el modelo de efectos aleatorios. Más bien, como se argumentó anteriormente, estos efectos están predeterminados por ciertas características históricas, políticas, institucionales y geográficas.

Comparando las dos versiones del modelo PCS elegimos el modelo PCSb según los criterios de mejor ajuste, bajos valores del criterio informacional de Amemiya (mientras más su bajo, menor es la pérdida de información relevante) y suma de residuos al cuadrado (véase cuadro 6). De acuerdo, a este modelo elegido los resultados nos indican que: i) un incremento del 10% del GDP per capita está asociado con un 7.1% de incremento en las exportaciones y un 6.9% en las importaciones manteniendo constante todo lo demás, ii) de acuerdo a la interpretación de Bergstrand las exportaciones tienden a ser más intensivas en mano de obra y elásticas al ingreso (bienes necesarios) como sugiere el signo positivo de la población exportador e importador, y iii) un país podría exportar 74% menos a un mercado distante y 61% más a un mercado vecino, lo que da cuenta de la importancia que tienen los factores estructurales en los flujos mundiales del comercio a pesar de la enorme reducción de los costos de transporte y comunicación. De hecho, en 1999 más del 50% del comercio mundial de bienes se realizó en la misma región.

A su vez, según los resultados del modelo MEFb: (i) un incremento del 10% en el GDP está asociado con un 7% de incremento en las exportaciones y un 12% de subida en las importaciones; (ii) las exportaciones tienden a ser más intensivas en mano de obra como lo indican el signo positivo del coeficiente de la población exportador y elásticos al ingreso (bienes necesarios) como viene indicado por el signo positivo de la población importador (véase cuadro 7); iii) el coeficiente estimado para el efecto Linder tiene signo negativo y es estadísticamente significativo, lo que significa que el comercio bilateral esta basado en productos diferenciados como era de esperar dado nuestra muestra conformada por países que se encuentran en diferentes etapas del desarrollo.

Comparando los resultados de los modelos de EFb y PCSb, siguiendo la heterogeneidad para cada socio comercial, como en el modelo EF, bajas elasticidades-ingreso del comercio, incrementa significativamente el valor absoluto de los coeficientes de la población. Esto es razonable como consecuencia de la restricción de los efectos comerciales iguales a cero (del PCS), tiene un efecto significativo en los resultados, como es constatado por el test de razón de verosimilitud que es de  $\chi^2(380) = 2782.38$ . Una manera más evidente de percibirlo es observando que no existe una correlación obvia entre los residuos del modelo EF y las

exportaciones. Concretamente, los residuos del modelo EF tienden a ser mucho menores que los del PCS. Como puede ser verificado estadísticamente por el mejor performance de las medidas de ajuste y los menores valores del criterio informacional de Akaike y Amemiya (véanse cuadros 6 y 7). Como resultado de añadir 380 variables adicionales, lo que sugiere que la diferencia de los interceptos en las relaciones bilaterales debía ser tomadas en cuenta.

En resumen, debido a que el PCS es una forma restringida del MEF y no existe fundamento económico y estadístico para imponer tales restricciones, concluimos que el MEF es la mejor especificación. Al igual, que el elevado valor del test de Hausman (1978) que nos revela la gran importancia de los efectos grupo y su correlación con las variables del lado derecho de la ecuación de gravedad. Así, como representa un argumento fuerte para controlar por diferencias no observadas entre los grupos (sesgo de heterogeneidad).

Los resultados de la inclusión de los efectos país y tiempo son presentados en la tercera y cuarta columna del cuadro 7. Las estimaciones de los interceptos de socios comerciales y efectos tiempo son omitidas por consideraciones de espacio. A primera vista, las diferencias entre el modelo estándar y el aumentado no parecen evidentes pero son estadísticamente muy claros.

Cuando añadimos los efectos país inmediatamente observamos que existe heterogeneidad no observada de los países, es decir, algunos países tienen evidentes diferencias en las propensiones a exportar. Individualmente, todos los efectos país son estadísticamente significativos. Adicionalmente, el test F alcanza el valor de 101.38 rechazando fuertemente la hipótesis nula de que los efectos país sean conjuntamente iguales a cero. De estos efectos, Ecuador (-2.26), Perú (-0.36) y Uruguay (-1.586) tienen las propensiones a exportar más bajas a los acuerdos de integración de referencia y Estados Unidos (2.92), Japón (1.80) y Alemania (1.40) poseen las más altas propensiones a exportar.

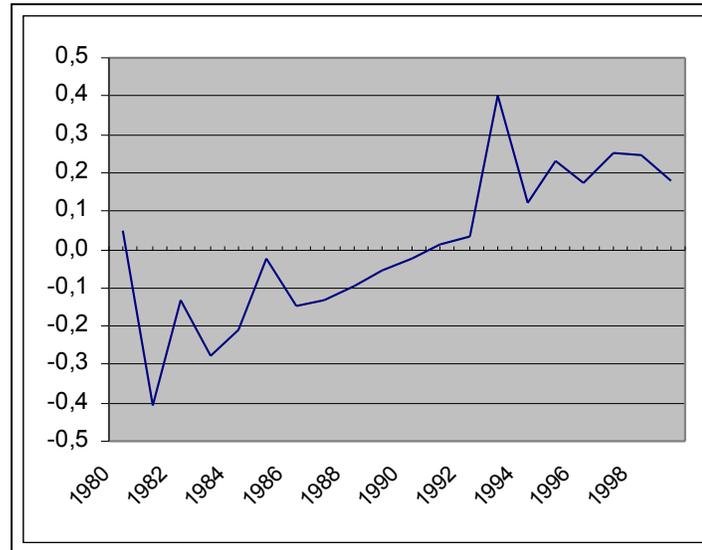
A su vez, cuando se añade los efectos tiempo nuevamente todos los efectos tiempo son individual y globalmente significativas. Además el poder explicativo del modelo alcanza 88%.<sup>9</sup> Los efectos tiempo muestran de manera muy clara el ciclo económico del comercio mundial vivido de las dos últimas décadas caracterizadas después de la crisis de los ochenta por la recuperación más acelerada en los noventa. Precisamente, por la crisis generalizada de los ochenta ha sido denominada como la “década perdida”. Como puede advertirse, solamente a partir de 1991 los efectos tiempo del comercio de los acuerdos comerciales hemisféricos muestran signos positivos alcanzado *peak* en 1993 y 1997 y volviendo a caer en 1998 como consecuencia de la Crisis Asiática y empezando con una lenta recuperación en 1999 (véase gráfico 1). Como era de esperar, los flujos comerciales están generalmente asociados con el crecimiento económico en la economía mundial.

Como puede advertirse, el GDP y población importador ejercen un fuerte impacto positivo sobre el flujo de las exportaciones con un gran efecto en el país local, y más tarde en el país importador. Es decir, la capacidad del efecto del GDP extranjero prepondera sobre el efecto del GDP doméstico y el efecto de la población doméstica es menos preponderante que el efecto del mercado potencial de la población extranjera. Todos los efectos son estadísticamente significativos. Esto es de vital importancia en la identificación de aquellos países con fuerte propensión a importar y, por consiguiente, mercados potenciales para la exportación, lo que asimismo, representa una guía valiosa para la política de integración de cualquier país.

---

<sup>9</sup> El grado de significancia estadística de los efectos tiempo es más concluyente siendo  $F(19) = 75.298$ .

**Gráfico 1**  
**Efectos tiempo en los ALC's Hemisféricos, 1980-1999**



Fuente: Cálculos del autor.

### 6.1 Estimación de los efectos de la integración

El método más directo de estimación de los efectos de la integración en un modelo de gravedad es incluir variables dummy para cada acuerdo de integración (véase Aitken (1973) y Frankel (1997)). Cada una de las dummies toma el valor de 1 para una observación para la cual los dos países son miembros del mismo acuerdo, y cero de otro modo; el signo esperado del coeficiente es positivo. En nuestro modelo, incluimos cuatro variables dummy: NAFTA, UE, MERCOSUR y CAN.

Los resultados incluyendo las dummies de integración en la estimación del modelo PCS y MEF se presentan en los cuadros 5 y 7. La alta significancia estadística de las dummies de integración dan cuenta de la pertinencia de añadir las variables dummies para capturar los efectos de la integración así como importantes determinantes de los flujos comerciales de la economía mundial (véase cuadro 5).

Como puede advertirse la inclusión de las variables dummies de integración hace una leve diferencia para el modelo PCSa con relación al cuadro 6. Asimismo, los resultados del MEFb no cambian sustancialmente con la inclusión de las dummies, aunque la hipótesis

nula que la inclusión de estas variables no tiene efecto estadísticamente significativo sobre los resultados es rechazada.<sup>10</sup>

Ambos modelos muestran efectos significativos para los acuerdos de integración. El modelo PCSb sugiere que el NAFTA incrementará el comercio en 95% ( $e^{0.67}-1$ ), mientras que el MEFb sugiere 136% de incremento en el comercio. Para el CAN, el modelo PCSb estima un incremento de 4.2% mientras que el MEFb sugiere un efecto de 78%. El modelo PCSb predice que el MERCOSUR, incrementa su comercio en 34% mientras que el MEFb sugiere un efecto de 64%. Finalmente, para la UE el modelo PCSb sugiere un 51% de incremento en el comercio, en cambio el MEFb estima un 72% (véase cuadro 7).<sup>11</sup>

Estos resultados destacan como permitiendo la heterogeneidad no observada (no medida) pueden alterar el modelo de gravedad. Especialmente, el hecho de que los efectos de los bloques comerciales cambian cuando la heterogeneidad es permitida, es decir, que hay efectos específicos país que están correlacionado con el nivel de comercio entre los países que son socios comerciales y con la probabilidad de que el socio entre en el bloque de integración.

Con el objeto de mostrar la robustez y la superioridad del MEF, estimamos la ecuación de gravedad bajo diferentes modelos lo cual da cuenta de la robustez de los resultados.

Con este objeto estimamos el mismo modelo con la especificación de Hildreth-Houck (1968) de coeficientes aleatorios que sugieren que la heterogeneidad entre parámetros puede ser interpretado como un resultado de variaciones estocásticas. Sin embargo, los resultados nos indican los altos niveles de errores estándar con relación al modelo de Panel de Corrección de Errores Estándar (PCSE) y con respecto al modelo con errores estándar robustos (véase el cuadro 8 y 9).

---

<sup>10</sup> Con un valor crítico de 5.99 al nivel de 5% y  $\chi^2(3) = 11.99$ .

<sup>11</sup> La mayoría de estos resultados son consistentes con estudios como Soloaga y Winters (2000), Brulhart y Kelly (1999). Por ejemplo, estos últimos autores en un estudio para la UE obtienen la misma estimación.

Como era de esperar, dado que los estimadores estarán dominados principalmente por estimadores individuales ineficientes (no de mínima varianza) de OLS mientras que el estimador de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF) pondera eficientemente los términos (recordemos que MCG es una media ponderada de los estimadores intra e inter grupos. En términos técnicos, es el mejor estimador lineal insesgado, MELI, es decir, de mínima varianza). Lo último será cierto en el contexto del MEA. El principal supuesto del MEA es la ausencia de correlación entre los regresores. De lo contrario, los errores serán muy elevados, como se constata en el cuadro 5, lo que incidirá en elevados errores estándar y consecuentemente en predicciones de los flujos comerciales sesgadas hacia la sobre o subestimación como consecuencia de la correlación entre los regresores y la heterogeneidad no observada si no son adecuadamente capturadas.

Beck y Katz (1995) muestran que el procedimiento de MCGF de estimación de covarianzas de los errores subestiman dramáticamente los errores estándar. En este sentido, estimamos el modelo mediante PCSE donde la corrección se realiza sobre la correlación de  $i$ . Asimismo, se estiman el modelo de gravedad controlando por homocestacidad y heterocestacidad. Los valores de coeficientes no cambian significativamente, así la especificación de máxima verosimilitud y Mínimos Cuadrados Generalizados Iterado (MCGI) tienden como medida correcta hacia las estimaciones de efectos fijos (véase cuadro 8).

Las estimaciones realizadas con la especificación de Mátyás (1997 y 1998) son de mejor desempeño que de Bayoumi-Eichengren (1997). Asimismo, la especificación de Bayoumi-Eichengren de primeras diferencias para abordar la heterogeneidad no obtiene mejor performance que el modelo de efectos fijos (país y tiempo). Además, que no soporta las pruebas estadísticas por la imposición de restricciones en los parámetros del modelo (ampliado). Como se dijo, en principio, las dos especificaciones son versiones de un modelo de gravedad no restringida en los parámetros y falta fundamentación para imponerlas (económicas y estadísticas). Más al contrario, la estimación correcta es un *Triple Indexed Model* (como sugiere Mátyás (1997, 1998)). Pero, adicionalmente, es un modelo de efectos fijos (en país y tiempo).

Como se ha visto, la elección del modelo entre la especificación de efectos aleatorios y fijos puede ser resuelto mediante un test estadístico pero falta un criterio bien fundamentado válido para todos los casos. Al respecto, cabe realizar algunas apreciaciones. Por un lado, la decisión entre un modelo estático o dinámico no es obvio dado que no existen procedimientos bien definidos

La decisión debería estar basada en el propósito del análisis. Si uno está interesado en la predicción, entonces el modelo preferido debería ser un modelo dinámico. Si, por el contrario, uno está interesado en el análisis (estructural) de política seguramente será más acertado un modelo estático.

Los resultados empíricos nos arriban a la conclusión que los acuerdos de libre comercio hemisféricos como el ALCA son buenas para los países participantes y tiene un pequeño impacto en los países no participantes. Los beneficios exceden significativamente a los costos de la integración. Todos estos resultados son consistentes con estudios empíricos realizados por Eaton y Ho (1993), Clark y Tavares (2000)<sup>12</sup> y Diao *et al* (2001).

Otro estudio, sugiere que el efecto de desviación de comercio que habrá de tener el NAFTA no será muy grande. Por ejemplo, un estudio, basado en un modelo de gravedad, ha mostrado que las importaciones estadounidenses son mucho menos sensibles a la distancia que las exportaciones de ese país (Eaton y Ho, 1993). En otras palabras, las exportaciones de los Estados Unidos muestran la tendencia a venderse en mercados próximos, en tanto que las importaciones provienen de mercados más lejanos. Según estos resultados, podría inferirse que los Estados Unidos habrán de exportar más a Canadá y a México, antes que importar más de dichos países.

Diao *et al* (2001) utilizando un modelo de equilibrio general computable encuentran que el ALCA creará comercio (exportaciones más importaciones) a nivel mundial de alrededor de 65 billones de dólares, o 0.7% del comercio mundial. Así como estiman que la desviación

---

<sup>12</sup> Encuentran fuerte evidencia de creación de comercio en el Acuerdo de Libre de América Central, Pacto Andino y el MERCOSUR para el período 1970-1995.

de comercio en los países no participantes en el ALCA sería cerca de 1 billón de dólares (0.02% del comercio de los países no participantes). El efecto de un ALCMUE (Acuerdo de Libre Comercio entre el MERCOSUR y UE) en el comercio mundial es alrededor de la mitad que el del ALCA: 34 billones de dólares (0.35% del comercio mundial); también que el decrecimiento del comercio entre los países no participantes serían pequeños.

## **7. Conclusiones**

En este trabajo se testea el Modelo de Gravedad para los principales acuerdos integración (NAFTA, UE, MERCOSUR y CAN) en el período 1980-1999 utilizando datos de panel. El análisis predominante en la estimación del modelo de gravedad es el análisis de corte transversal y minoritariamente series de tiempo. Desafortunadamente, todas las aplicaciones incurren en problemas de mala especificación econométrica debido a que no toman en cuenta la heterogeneidad (efecto país) y el efecto cíclico (efecto tiempo) de las relaciones bilaterales entre los países. Al ignorarse estos efectos se producen serios problemas de especificación, y consiguientemente, estimadores sesgados en presencia de correlación entre los regresores.

En este sentido, se utiliza datos de panel con el objeto de especificar correctamente el modelo econométrico y capturar los efectos país y tiempo mejorando la eficiencia de los parámetros. En otras palabras, se argumenta la existencia de un problema de sesgo de heterogeneidad en las relaciones bilaterales entre los países, y para resolver, se utiliza datos de panel.

En el análisis de datos de panel la heterogeneidad no observada es típicamente tratado incluyendo efectos fijos o aleatorios en el modelo. En el modelo de efectos fijos los efectos individuales (países) y tiempo son asumidas como parámetros fijos a ser estimados y correlacionados con los regresores. En este caso, las diferencias entre países y tiempo van a ser capturados por las diferencias en el término constante. En cambio, en el modelo de efectos aleatorios los efectos países y tiempo son asumidos estocásticos y no correlacionados con los regresores.

En el trabajo se demuestra que la especificación econométrica correcta de un modelo de gravedad debería de efectos fijos país y tiempo. Esto fue demostrado mediante el test de Hausman (1978) y fundamentado por la explicación de los efectos país como determinísticamente asociados a factores históricos, políticos, institucionales y geográficos.

Nuestros resultados son robustos frente a varias especificaciones y modelos. Asimismo, se estiman los parámetros mediante el modelo de Panel de Corrección de Errores Estándar (PCSE) para chequear que el método Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF) no estén subestimando la covarianza de los errores. Todos los modelos tienden como medida correcta a las estimaciones del modelo de efectos fijos.

En el test de los efectos de los acuerdos de libre comercio del NAFTA, UE, MERCOSUR y CAN encontramos que las variables dummies preferenciales presentan un signo positivo y son estadísticamente significativos, indicando que la integración de las economías a los acuerdos comerciales genera comercio. Asimismo, la alta significancia estadística de las dummies de integración dan cuenta de la pertinencia de añadir las variables dummies para capturar los efectos de la integración así como importantes determinantes de los flujos comerciales de la economía mundial.

Las principales implicancias son de doble índole. Por una parte, en cuanto a la correcta especificación y corrigiéndose las predicciones de los flujos comerciales potenciales de la sobre (sub) estimación como consecuencia de estimadores sesgados e inconsistentes del análisis de corte transversal predominantemente utilizados en la literatura. Esto significa, que en la predicción de los flujos comerciales uno desearía tener un estimador consistente y eficiente, es decir, residuo ruido blanco, que no tengan errores estándar grandes como es típico cuando existe correlación entre los regresores. Si un estimador revela grandes diferencias sistemáticas entre los valores observados y predichos, esto es una indicación ya sea de mala especificación, inconsistencia de parámetros, o ineficiencia del estimador.

Por otra parte, es de gran importancia para la política de integración conocer las propensiones a importar (exportar) de los países con el objetivo de identificar los potenciales mercados a los cuales apuntar en el proceso de negociación. En ello, juega un rol vital los efectos país y tiempo. De lo contrario, las políticas estarán mal direccionadas. Finalmente, se constata que a pesar de la enorme reducción de los costos de transporte la distancia sigue constituyéndose en un importante determinante de los flujos comerciales.

## Referencias bibliográficas

Anderson, J. E. (1979): "A Theoretical Foundation for the Gravity Equation," *American Economic Review*, 69, 1, 106-116.

Anderson, J. y Wincoop, E. (2001): "Gravity with Gravitas: A Solution to the Borders Puzzles", *NBER Working Paper* 8079.

Aitken, N. (1973): "The Effect of the EEC and EFTA on European Trade: A Temporal Cross-Section Analysis", *American Economic Review*, 63, 1, 881-892.

Ascárraga, Wilmar (1997): *Competitividad e Inserción Internacional Competitiva de Bolivia en la Economía Mundial, 1970-1994*, Facultad de Ciencias Económicas y Sociología, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia.

Baldwin, Richard (1994): *Towards an Integrated Europe*, Centre for Economic Policy Research, London.

Baltagi, B. (1995): *Econometric Analysis of Panel Data*, Wiley, Chichester.

Bayoumi, T. y B. Eichengreen, (1997): "Is Regionalism Simply a Diversion? Evidence from the Evolution of the EC and EFTA," in T. Ito and A. O. Krueger, Eds., *Regionalism versus Multilateral Trade Arrangements*, University of Chicago Press.

Beck, N. y Katz, J. (1995): "What to do (and not to do) with Time Series Cross-Section Data". *American Political Science Review* 89, 634-647.

Bergstrand, J. H., (1985): "The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence", *Review of Economics and Statistics*, 67, 474-481.

Bergstrand, J. H., (1989): "The Generalized Gravity Equation, Monopolistic, Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade" *Review of Economics and Statistics*, 71, 143-153.

Bougheas, S.; Panicos O. Demetriades y E. L. W. Morgenroth (1999): "Infrastructure, Transport Costs and Trade" *Journal of International Economics* 47, 169-189.

Brulhart y Kelly, (1999): "Ireland's Trading Potential with Central and Eastern European Countries: a Gravity Study", mimeo.

Brada, Josef C. y José A. Méndez (1985): "Economic Integration among Developed, Developing and Centrally Planned Economies: A Comparative Analysis", *Journal of Economics and Statistics*, vol. 67, no. 4, pp. 549-556.

Chang, W. y L. A. Winters (1999): "How Regional Blocs Affect Excluded Countries: the Price Effects of MERCOSUR", *Policy Research Working Paper*, Nro. 2157, The World Bank.

Deardorff, A.V., (1984): "Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows," in R. W. Jones and P. B. Kenen, Eds., *Handbook of International Economics, Vol. I*, Elsevier.

Deardorff, A.V., (1998): "Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?" in J. A. Frankel, Ed., *The Regionalization of the World Economy*, University of Chicago Press.

Diao, Xinshen; Díaz-Bonilla, Eugenio y Robinson, Sherman (2001): "Scenarios for Trade Integration in the Americas." Draft paper presentado en el Simposio internacional "Impacts of Trade Liberalization Agreements on Latin America and the Caribbean" Organizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el CEPII, Washington, DC, noviembre 5-6.

Eaton, J. y A. Tamura (1994): "Bilateralism and Regionalism in Japanese and U.S. Trade and Direct Foreign Investment", *NBER Working Paper* 4758.

Evenett, S. J. y W. Keller, (1998): "On Theories Explaining the Success of the Gravity Equation," *NBER Working Paper* 6529.

Feenstra, R C, y Rose, A K, (1997): "Putting Things in order: Patterns of Trade Dynamics and Growth", *NBER Working Paper*, 5975.

Feenstra. R. C., J.A. Markusen, y A.K. Rose, (2000): "Using the Gravity Equation to Differentiate Among Alternative Theories of Trade", *Canadian Journal of Economics*, 34.

Frankel, J. A., Stein, E. y S. Wei, (1995): "Trading Blocs and the Americas: the Natural, the Unnatural, and the Super-Natural," *Journal of Development Economics*, 47, 61-95.

Frankel, J. A., Stein, E. y S. Wei, (1998): "Continental Trading Blocs: Are they Natural or Supernatural?," in J.A. Frankel, Ed., *The Regionalization of the World Economy*, University of Chicago Press.

Freund, C., y McLaren, J. (1998) "On the Dynamics of Trade Diversion: Evidence from Four Trade Blocs", *mimeo*.

Gross, D. y Gonciarz, A. (1996): "A Note on the Trade Potential of Central and East Europe", *European Journal of Political Economy*, Vol.12 , 709-721.

Greene, William H. (2000): *Econometric Analysis*, 4th. Edit., London: Prentice Hall International.

Hausman, J. A. (1978): "Specification Tests in Econometrics", *Econometrica* 46: 1251-71.

Helpman, Elhanan y Paul Krugman, (1985): *Market Structure and Foreign Trade*. Cambridge: MIT Press.

Helpman, Elhanan (1987): "Imperfect Competition and International Trade: Evidence from Fourteen Industrial Countries," *Journal of the Japanese and International Economics*, 1(1), March, 62-81.

Hsiao, C., (1986): *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press, Cambridge, MA.

Krugman, Paul (1991a): *Geography and Trade*. London: MIT Press.

Krugman, Paul. (1991b): "Is Bilateralism Bad?" in Elhanan Helpman and Assaf Razin, Eds. *International Trade and Trade Policy*. Cambridge, MA: MIT Press.

Krugman, Paul. (1991c): "The Move Toward Free Trade Zones," in *Policy Implications of Trade and Currency Zones*, Proceedings of a Symposium Sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City.

Limao, N. y A. J. Venables, (1999): "Infrastructure, Geographical Disadvantage and Transport Costs", *Policy Research Working Paper 2257*, World Bank.

Linnemann, H., (1966): *An Econometric Study of International Trade Flows*, North-Holland.

McCallum, John (1995): "National Borders Matters: Canada-U.S. Regional Trade Patterns" *American Economic Review*, 63, 1, 615-623.

Maddala, G. S. (1992): *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, Econometric Society Monographs No. 3 (Cambridge: Cambridge University Press).

Mátyás, László, (1997): "Proper Econometric Specification of the Gravity Model," *The World Economy*, 20, 363-368.

Mátyás, László, (1998): "The Gravity Model: Some Econometric Considerations," *The World Economy*, 21, 397-401.

Montenegro, C., R. Soto (1996): "How distorted is Cuba's trade" Evidence and Predictions from a Gravity Model" *The Journal of International Trade Development* 5:1 45-68.

Obstfeld, M. y Rogoff, K. (2000): "The Six Major Puzzles in International Macroeconomics. Is There Common Cause", *NBER Working Paper*, July.

Oguledo, V. I. y MacPhee, C. R. (1994): "Gravity Models: a Reformulation and an application to Discriminatory Trade Arrangements", *Applied Economics*, 26, 107-120.

Tinbergen, J. (1962): "Shaping the World Economy. Suggestions for an International Economic Policy", New York.

Thursby, J. G. y Thursby, M. G. (1987): "Bilaterals Trade Flows, the Linder Hypothesis and Exchange Risk", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 69, 488-495.

Yeats, A.J. (1998): "Does MERCOSUR's Trade Performance Raise Concerns about the Effects of Regional Trade Arrangements?" *World Bank Economic Review*; 12 (1), pp. 1-28.

Wei, S. J. y J. A. Frankel, (1997): "Open versus Closed Trading Blocs," in T. Ito and A. Krueger, Eds., *Regionalism versus Multilateral Trade Arrangements*, University of Chicago Press.

Winters, L. Alan y Wang, Z.K (1994): *Eastern Europe's International Trade*, Manchester University Press.

## Anexo Estadístico

### 1. Definición de variables

**Exportaciones Reales**, medidas en millones de dólares Americanos, obtenidas de la *Direction of Trade Statistics* (DOTS) del Fondo Monetario Internacional.

**Real Gross Domestic Product** esta expresada en millones de dólares Americanos a precios de mercado obtenidas del *World Development Indicators 2000* del Banco Mundial.

**Población** expresada en millones de habitantes obtenidas del *World Development Indicators 2000* del Banco Mundial.

**Distancia** expresada en kilómetros, es la distancia entre las capitales de los países.

**Adyacencia (Contigüidad)** es igual a 1 si los socios comerciales comparten frontera. Obtenidas del sitio Web de Jon Haveman.

**Cuadro 1**

<b>Participación Regionales en las Exportaciones Mundiales, 1953-1999</b>								
(En miles de millones de dólares y porcentajes)								
	1953	1963	1973	1983	1993	1997	1998	1999
<b>Mundo</b>	<b>83.0</b>	<b>157.0</b>	<b>578.0</b>	<b>1835.0</b>	<b>3746.0</b>	<b>5535.0</b>	<b>5440.0</b>	<b>5625.0</b>
Mundo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Estados Unidos y Canadá	24.6	19.4	17.2	15.4	16.8	16.3	16.5	16.6
América Latina	10.5	7,0	4.7	5.8	4.3	5.1	5.1	5.2
Europa	34.9	41,0	44.8	39,0	44,0	43.6	45.5	43.9
Europa centro- Oriental	8.2	11,0	8.9	9.5	1.4	1.6	1.9	1.8
África	6.5	5.7	4.8	4.4	2.4	2.3	1.9	2,0
Oriente Medio	2.1	3.3	4.5	6.8	3.3	3.2	2.5	3,0
Asia	13.2	12.6	15,0	19.1	18.4	27.8	26.6	27.5
Asia en desarrollo	11.7	9.1	8.6	11.1	18.7	20.2	19.4	20,0
Japón	1.5	3.5	6.4	8,0	9.7	7.6	7.1	7.5

Fuente: Elaboración en base a la Organización Mundial del Comercio (OMC).

**Cuadro 2**

<b>Participación Regionales en las Importaciones Mundiales, 1953-1999</b>								
(En miles de millones de dólares y porcentajes)								
	1953	1963	1973	1983	1993	1997	1998	1999
<b>Mundo</b>	<b>84.0</b>	<b>163.0</b>	<b>589.0</b>	<b>1879.0</b>	<b>3858.0</b>	<b>5719.0</b>	<b>5658.0</b>	<b>5881.0</b>
Mundo	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Estados Unidos y Canadá	19.8	19.7	15.5	16.7	17.8	19.3	20.4	21.8
América Latina	9.3	6.8	5.1	4.4	5,0	5.7	6.1	5.7
Europa	39.4	45.4	47.4	40,0	42.8	42,0	44.4	42.5
Europa centro- Oriental	7.6	10.3	8.9	8.4	1.7	2.1	2.3	2.2
África	7.0	5.5	4,0	4.6	2.5	2.3	2.3	2.2
Oriente Medio	2.0	2.3	2.8	6.3	3.1	2.6	2.6	2.6
Asia	15.1	14.2	15.1	18.5	25.5	25.9	21.9	23.0
Asia en desarrollo	12.2	10.1	8.6	11.8	19.2	20,0	16.9	17.7
Japón	2.9	4.1	6.5	6.7	6.3	5.9	5,0	5.3

Fuente: Elaboración en base a la Organización Mundial del Comercio (OMC).

**Cuadro 3**

<b>Participación de las Corrientes Comerciales intra-interregionales en las exportaciones mundiales, 1999</b>								
	América del Norte	América Latina	Europa Occidental	Europa Oriental	África	Oriente Medio	Asia	Total Mundial*
América del Norte	6.5	2.7	3.2	0.1	0.2	0.4	3.6	16.7
América Latina	3.6	0.8	0.7	0.0	0.1	0.1	0.4	5.6
Europa Occidental	4.3	1.0	29.5	2.2	1.1	1.1	3.2	42.7
Países de Europa Central y Oriental	0.2	0.1	2.2	1.0	0	0.1	0.3	3.9
África	0.3	0.1	1.1	0.0	0,2	0.1	0.3	2
Oriente Medio	0.5	0.0	0.6	0.0	0,2	0.3	1.4	3.2
Asia	6.8	0.6	4.6	0.2	0,4	0.7	1.2	25.8
<b>Total Mundial*</b>	<b>22,2</b>	<b>5.4</b>	<b>42.0</b>	<b>3.6</b>	<b>2,2</b>	<b>2.8</b>	<b>21.2</b>	<b>100</b>
Fuente: Elaboración en base a la Organización Mundial del Comercio (OMC).								
* Incluye países bálticos y de la Comunidad e Estados Independientes (CEI).								

Cuadro 4

EXPORTACIONES INTRA-HEMISFERICAS POR ESQUEMA DE INTEGRACION											
(variación porcentual de 2000 con respecto a 1999, en %)											
Regiones Exportadoras	Destinos										
	Mercosur	Mercosur + Chile +Bolivia	Comunidad Andina	Grupo de los 3	ALADI 2	M.C.C.A.	América Latina 3	Caricom	TLCAN	Hemisfério	Total Mundial
Mercosur	20,7	23,3	15,2	51,6	26,9	23	26,4	15,6	26,5	24,6	16,2
Comunidad Andina	58,3	49,1	29,4	26,8	37	23,8	37,5	80,1	43,6	42,7	37,1
Grupo de los 3	52,5	42,7	25,2	24,9	32,9	15,3	31,3	67,1	29	29,3	28,4
Aladi 2	23,8	25,1	22	34,7	27,7	16	27,5	51,3	27,6	27,4	23,8
MCCA	10	-34,5	-7,3	-9,6	-12,3	9,5	4,9	-8,1	1,2	2,9	0
América Latina 3	23,8	24,9	21,6	32,5	27,1	12,4	25,7	47,1	26,8	26,4	22,7
TLCAN	10	10,3	2,3	31,3	26,6	5,5	24,2	14,7	20,1	19	16,1
Total Hemisfério	16,4	17,4	9,5	31,5	26,8	7,6	24,6	20,4	20,8	20	16,7
†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
EXPORTACIONES INTRA-HEMISFERICAS DE 2000 POR ESQUEMA DE INTEGRACION. (millones de US\$)											
Regiones Exportadoras	Destinos										
	Mercosur	Mercosur + Chile +Bolivia	Comunidad Andina	Grupo de los 3	ALADI 2	M.C.C.A.	América Latina 3	Caricom	TLCAN	Hemisfério	Total Mundial
Mercosur	18.304	23.143	3.242	4.164	28.174	423	28.938	248	19.860	46.610	86.373
Comunidad Andina	2.668	3.789	5.098	3.706	9.499	1.166	12.466	922	29.510	42.146	59.217
Grupo de los 3	2.907	3.793	4.926	3.597	9.166	2.366	13.796	1.104	179.832	194.217	216.164
Aladi 2	23.601	30.178	10.836	10.091	44.020	3.062	50.158	1.378	208.084	255.631	333.997
MCCA	23	38	97	304	379	2.507	3.207	67	5.209	8.240	11.667
América Latina 3	23.626	30.220	10.953	10.420	44.433	5.655	53.505	1.455	213.606	264.323	346.383
TLCAN	22.827	27.346	13.923	129.028	159.601	10.451	177.755	5.194	702.476	766.789	1.244.056
Total Hemisfério	45.530	56.196	23.582	138.501	201.398	14.713	226.354	6.442	761.653	871.569	1.420.525
†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
Estructura de las exportaciones Intra-Hemisféricas de 2000 por esquema de integración (distribución porcentual)											
Regiones Exportadoras	Destinos										
	Mercosur	Mercosur + Chile +Bolivia	Comunidad Andina	Grupo de los 3	ALADI 2	M.C.C.A.	América Latina 3	Caricom	TLCAN	Hemisfério	Total Mundial
Mercosur	21	27	4	5	33	0	34	0	23	54	100
Comunidad Andina	5	6	9	6	16	2	21	2	50	71	100
Grupo de los 3	1	2	2	2	4	1	6	1	83	90	100
Aladi 2	7	9	3	3	13	1	15	0	62	77	100
MCCA	0	0	1	3	3	21	27	1	45	71	100
América Latina 3	7	9	3	3	13	2	15	0	62	76	100
TLCAN	2	2	1	10	13	1	14	0	56	62	100
Total Hemisfério	3	4	2	10	14	1	16	0	54	61	100
†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
Fuente: BID Unidad de Estadísticas y Análisis Cuantitativo, basado en datos oficiales de los correspondientes países.											†
1 Estimaciones basadas sobre los datos disponibles al 11/01/00											†
2 No incluye Cuba											†
3 Incluye Panamá y los países de ALADI y MCCA.											†

**Cuadro 5**  
**Resultados Panel del Modelo de Gravedad de los Principales**  
**Acuerdos de Integración, 1980-1999**

	<b>Efectos Fijos</b>	<b>Efectos Fijos</b>	<b>Efectos Aleatorios</b>	<b>Máxima Verosimilitud</b>
Constante	-15.82 (-39.557)	-18.20 (-39.737)	-16.052 (-52.241)	-16.019 (-49.538)
GDP exportador	0.080 (1.187)	0.1109 (1.39)	0.122 (1.805)	0.1091 (1.629)
GDP Importador	0.0866 (2.836)	0.0364 (1.009)	0.0965 (3.33)	0.0955 (3.280)
GDPPC exportador	0.821 (11.878)	0.850 (10.39)	0.7481 (10.825)	0.7781 (11.251)
GDPPC Importador	0.7776 (22.031)	0.843 (20.25)	0.695 (21.971)	0.7117 (22.021)
Población exportador	0.772 (11.306)	0.681 (8.448)	0.7363 (10.758)	0.7474 (11.031)
Población importador	0.5461 (17.354)	0.536 (14.39)	0.6111 (20.355)	0.594 (19.622)
Efecto Linder	-0.030 (-5.795)	-0.126 (-21.91)	-0.6408 (-7.456)	-0.0362 (-7.017)
Distancia	-0.627 (-32.716)	...	-0.6408 (-33.893)	-0.6351 (-33.721)
Adyacencia	0.77 (17.775)	...	0.7077 (16.266)	0.7338 (16.936)
Dummy NAFTA	0.748 (4.556)	2.164 (11.287)	0.6957 (4.258)	0.715 (4.397)
Dummy CAN	0.1879 (2.594)	0.978 (11.658)	0.0988 (1.386)	0.1291 (1.816)
Dummy MERCOSUR	0.638 (6.248)	1.89 (16.14)	0.4175 (4.211)	0.4870 (4.883)
Dummy UE	0.360 (6.371)	1.85 (35.49)	0.397 (7.249)	0.387 (7.049)
R <sup>2</sup>	0.8493	0.7968	0.8523	
Wald $\chi^2(13)$			39322.80	
Test de Hausman $\chi^2(13)$			155.83	
F	2454.14	1884.80		
Nro. de Observaciones	7600	7600	7600	7600

La variable dependiente es log. de las exportaciones. Los valores entre paréntesis son los t-estadísticos. Todos son significativos al 5%.

**Cuadro 6**  
**Resultados Panel del Modelo de Gravedad en los principales**  
**Acuerdos de Integración, 1980-1999**

	<b>PCSa</b>	<b>PCSb</b>	<b>Efectos Fijos a*</b>	<b>Efectos Fijos b*</b>
Constante	-10.32 (-20.125)	-15.82 (-39.557)	-91.391 (-39.737)	-157.121 -452.795
GDP exportador	0.365 (0.1060)	0.155 (0.0691)	0.09331 (0.0900)	0.078 (0.0685)
GDP Importador	-0.099 (0.0441)	0.096 (0.0288)	0.0017 (0.0355)	0.121 (0.0272)
GDPPC exportador	0.653 (0.108)	0.709 (0.070)	0.036 (0.1139)	-0.0568 (0.060)
GDPPC Importador	0.997 (0.0470)	0.689 (0.0309)	0.974 (0.0380)	0.686 (0.0294)
Población exportador	0.526 (0.0897)	0.714 (0.070)	0.589 (0.336)	0.385 (0.255)
Población importador	0.255 (0.0450)	0.645 (0.0298)	0.639 (0.0368)	0.621 (0.0280)
Efecto Linder	-0.283 (0.005)	-0.0428 (0.005)	-0.222 (0.005)	-0.0279 (0.005)
Distancia	...	-0.742 (0.0151)	...	-0.768 (0.0149)
Adyacencia	...	0.610 (0.04211)	...	0.569 (0.039)
R <sup>2</sup>	0.6496	0.8511	0.7835	0.8744
R <sup>2</sup> Ajustado	0.6493	0.8510	0.7820	0.8736
Log-L	-13843.75	-10624.47	-12016.41	-9944.91
Crt. Infor. de Amemiya	0.807	-0.040	0.7968	-0.208
Crt. Infor. de Akaike	3.645	2.790	3.175	2.630
F	2346.74	4823.58	593.79	1095.28
SRC	17002.54	7222.38	10511.65	6094.30
Nro. de Observaciones	7600	7600	7600	7600

La variable dependiente es log. de las exportaciones. \*Todas estas estimaciones incluyen los efectos país y tiempo no reportados. Los valores entre paréntesis son los errores estándar. Asimismo, todos los coeficientes son altamente significativos al 1% con excepción de la población y GDP exportador al 5%.

**Cuadro 7**  
**Resultados Panel del Modelo de Gravedad con Dummies**  
**de Integración, 1980-1999**

	PCSa	PCsb	Efectos Fijos a*	Efectos Fijos b *
Constante	-18.808 (-39.557)	-16.001 (0.287)	-6.80 (-5.256)	-1.834 (4.48)
GDP exportador	0.176 (0.0804)	0.146 (0.0689)	0.068 (0.0794)	0.072 (0.0677)
GDP Importador	0.030 (0.0335)	0.092 (0.0287)	0.062 (0.0315)	0.124 (0.0269)
GDPPC exportador	0.744 (0.0820)	0.705 (0.0702)	-0.078 (0.100)	-0.074 (0.0858)
GDPPC Importador	0.796 (0.0359)	0.680 (0.0308)	0.805 (0.0340)	0.689 (0.0292)
Población exportador	0.622 (0.0814)	0.716 (0.0697)	0.464 (0.2972)	0.355 (0.2534)
Población importador	0.629 (0.0347)	0.640 (0.0297)	0.599 (0.0325)	0.608 (0.0277)
Efecto Linder	-0.136 (0.0056)	-0.042 (0.0051)	-0.116 (0.0054)	-0.022 (0.0050)
Distancia	...	-0.6545 (0.0190)	...	-0.6454 (0.0183)
Adyacencia	...	0.650 (0.0440)	...	0.588 (0.0417)
Dummy NAFTA	2.040 (0.1907)	0.663 (0.1655)	2.172 (0.1702)	0.865 (0.1501)
Dummy CAN	0.869 (0.0815)	0.041 (0.0715)	1.382 (0.0795)	0.582 (0.069)
Dummy MERCOSUR	1.468 (0.1113)	0.291 (0.0986)	1.631 (0.1066)	0.519 (0.0937)
Dummy UE	1.842 (0.0499)	0.414 (0.0545)	1.975 (0.0506)	0.543 (0.0540)
R <sup>2</sup>	0.799	0.852	0.831	0.878
Crt. Infor. de Amemiya	0.253	-0.057	-0.227	-0.232
Crt. Infor. de Akaike	3.090	2.781	2.611	2.590
F	2742.76	3375.60	1675.06	1039.76
SRC	9753.08	7153.14	8181.09	5943.75
Nro. de Observaciones	7600	7600	7600	7600

Véase notas del Cuadro 6.

**Cuadro 8**  
**Resultados Panel del Modelo de Gravedad con MCGF de los Principales**  
**Acuerdos de Integración, 1980-1999**

	<b>Homocedástico</b>	<b>Heterocedastico</b>	<b>PCSE</b>	<b>MCGI</b>
Constante	-16.001 (-55.671)	-15.522 (-59.062)	-16.00 (0.296)	-16.01 (-49.538)
GDP exportador	0.1458 (2.118)	0.176 (3.049)	0.122 ( 0.06)	0.109 (1.629)
GDP Importador	0.092 (3.211)	0.071 (2.901)	0.0965 ( 0.03)	0.0955 (3.280)
GDPPC exportador	0.7049 (10.039)	0.850 (10.39)	0.7481 (0.063)	0.771 (11.251)
GDPPC Importador	0.6804 (22.042)	0.843 (20.25)	0.695 (0.032)	0.711 (22.021)
Población exportador	0.716 (10.276)	0.6772 (11.579)	0.7363 (0.062)	0.7474 (11.031)
Población importador	0.6402 (21.526)	0.668 (11.579)	0.6111 (0.031)	0.594 (20.355)
Efecto Linder	-0.0425 (-5.795)	-0.0410 (-8.835)	-0.6408 (0.05)	-0.036 (-7.017)
Distancia	-0.627 (-34.407)	-0.659 (-38.277)	-0.6408 (0.019)	-0.635 (-33.721)
Adyacencia	0.650 (14.773)	0.5635 (14.372)	0.7077 (0.044)	0.734 (16.936)
Dummy NAFTA	0.663 (4.014)	0.978 (11.658)	0.6957 (0.12)	0.714 (4.397)
Dummy CAN	0.048 (2.594)	0.218 (3.447)	0.0988 (0.07)	0.129 (1.816)
Dummy MERCOSUR	0.291 (2.957)	0.2887 (3.519)	0.4175 (0.08)	0.487 (4.883)
Dummy UE	0.4131 (7.585)	0.40 (8.265)	0.397 (0.05)	0.387 (7.049)
Wald $\chi^2(13)$	43963.73	53560.03	39322.80	
Log likelihood	-10553.67	1884.80	155.83	
F	2454.14		415.27	
Nro. de Observaciones	7600	7600	7600	7600

La variable dependiente es log. de las exportaciones. Los valores entre paréntesis son los t-estadísticos, excepto para el PCSE que representan los errores estándar. Todos son significativos al 5%.

**Cuadro 9**  
**Resultados Panel del Modelo de Gravedad con GEE de los Principales**  
**Acuerdos de Integración, 1980-1999**

	<b>Population-Averaged</b>	<b>Errores Estándar Robustos *</b>	<b>Hildreth-Houck Coef. Aleatorios *</b>
Constante	-16.019 (-49.512)	-18.20 (0.01)	-6.585 (-1.627)
GDP exportador	0.1091 (2.171)	0.1091 (0.0502)	0.7931 (23.581)
GDP Importador	0.0955 (2.852)	0.0955 (0.033)	0.294 (1.424)
GDPPC exportador	0.7711 (11.252)	0.7711 (0.053)	0.1144 (2.378)
GDPPC Importador	0.7718 (22.079)	0.7718 (0.036)	0.0505 (0.087)
Población exportador	0.7473 (11.022)	0.7473 (0.051)	0.0339 (0.995)
Población importador	0.594 (19.677)	0.594 (0.037)	0.088 (0.642)
Efecto Linder	-0.0362 (-7.027)	-0.0362 (0.004)	-0.0241 (-1.384)
Distancia	-0.6351 (-33.715)	-0.6351 (0.017)	-0.6222 (-17.599)
Adyacencia	0.733 (16.972)	0.733 (0.061)	0.7525 (8.218)
Dummy NAFTA	0.714 (4.393)	0.714 (0.095)	0.6957 (4.258)
Dummy CAN	0.1291 (1.818)	0.1291 (0.114)	0.0988 (1.386)
Dummy MERCOSUR	0.4869 (4.90)	0.4869 (0.088)	0.155 (0.754)
Dummy UE	0.3877 (7.045)	0.3877 (0.042)	0.195 (2.807)
Wald $\chi^2(13)$	37224.60	44972.34	8042.64
Nro. de Observaciones	7600	7600	7600

\*Los coeficientes entre paréntesis son los errores estándar excepto para el averaged-population que representan los t-estadísticos. Todos son significativos al 95%.