

## CAPÍTULO 5. EL MODELO GRAVITACIONAL Y RESULTADOS

Como ya se explicó en la metodología, el modelo gravitacional representa el flujo comercial bilateral entre países. Además éste destaca la relación entre geografía y comercio de diversos socios comerciales; pues retomando lo ya se señalado en el Capítulo 3, se incluyen en el modelo variables del tamaño del mercado, medidas de cercanía y de afinidades culturales (Wilson et.al., 2004) como se verá a continuación.

### 5.1 CASO I

A este punto es importante resaltar que para el caso en que se usa un solo componente principal, que agrupa a todas las variables de la facilitación del comercio, se emplea el modelo gravitacional representado por la ecuación (3). De esta manera los indicadores de la facilitación del comercio son las variables  $TFhosts_i$  y  $TFhosts_j$  para el país importador y exportador respectivamente.

$$\begin{aligned} \ln X_{ij} = & \beta_0 + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln Dist_{cap_{ij}} + \beta_4 TFhosts_i + \beta_5 TFhosts_j + \beta_6 \ln Firm_j + \\ & \beta_7 \ln Firm_i + \beta_8 \ln(100 + Tariff_{ij}) + \beta_9 Dadj_{ij} + \beta_{10} Isla_i + \beta_{11} Isla_j + \beta_{12} \text{español} + \\ & \beta_{13} \text{english} + \beta_{14} \text{french} + \beta_{15} \text{german} + \beta_{16} \text{portug} + \beta_{17} \text{chinese} + \beta_{18} \text{ASEAN} + \\ & \beta_{19} \text{ANDEAN} + \beta_{20} \text{CACM} + \beta_{21} \text{LAFTA} + \beta_{22} \text{MERCOSUR} + \beta_{23} \text{NAFTA} + \\ & \beta_{24} \text{EFTA} + \beta_{25} \text{APEC} + \beta_{26} \text{D2001} + \beta_{27} \text{D2003} + \varepsilon_{ij} \end{aligned} \quad (3)$$

Se incluyen variables dicotómicas para capturar el efecto de tratados comerciales preferenciales, similitudes en el idioma y cercanía territorial (Wilson et.al., 2004).

Resulta obvio explicar que los indicadores de la facilitación del comercio (señaladas en negritas en la ecuación 3) son aquellas obtenidas del análisis multivariado del capítulo anterior.

Antes de estimar la ecuación 3 se aplicó el test de Hausman al panel de datos. De esta manera se encontró que existe cierta correlación entre las variables independientes y aquellas que no varían a través del tiempo, y es por ello que se decidió emplear un modelo de efectos fijos para realizar las estimaciones correspondientes<sup>1</sup>.

El resultado anterior se observa tanto en el caso I como en el caso II, cuyas estimaciones por efectos fijos se muestran en seguida.

## · RESULTADOS

En el presente apartado se aprecian los resultados del modelo gravitacional primero para corte transversal (para cada uno de los tres años en estudio--1999, 2001, 2003--) tal como los hubieran estimado autores de estudios previos con la base de datos de esta tesis. Dichos modelos de corte transversal se corrieron usando Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Posteriormente estas regresiones se comparan con la esencia del trabajo, es decir, con una estimación del modelo gravitacional empleando exactamente las mismas variables pero con efectos fijos aplicados al panel de datos construido.

La tabla 5.1 muestra en la primera columna las variables del modelo, en las columnas posteriores se encuentran los coeficientes estimados y sus errores estándar para cada una de las tres regresiones del corte transversal. Se observa que el factor de la facilitación del comercio para el importador es significativo al 1% para los tres años, además de que presenta el signo positivo esperado; lo cual implica que al mejorar la facilitación del comercio para el país importador (denotada por  $\ln TF_{hosts_i}$ ) en 1%, los

---

<sup>1</sup> Consultar Anexo B para revisar detalles teóricos del test de Hausman.

flujos comerciales incrementarán en poco más de 0.45% para el 2001 y 2003, y en 0.82% si el año en estudio es 1999. Este aumento en el valor de las importaciones se puede lograr vía reducción en la corrupción del gobierno, mejora en los procesos en las aduanas al momento de comerciar a nivel internacional, o bien, con un cambio favorable en la infraestructura general del país importador.

Por otro lado vemos que para ninguno de los años es significativo el indicador de la facilitación del comercio para el país exportador; argumento contrario al hallado en Wilson et.al. (2004), donde en general se plantea que al facilitar el comercio en cierto país exportador también se observan incrementos significativos en el flujo comercial bilateral.

La nueva variable de la empresa que se introdujo al modelo (*InFirm*) presenta un impacto positivo y significativo para el país exportador, mientras que para el importador no es sobresaliente. Dicha variable se refiere a los esfuerzos que hacen las empresas exportadoras por ser competitivas y mejorar sus servicios; lo cual implica manejar correctamente su mercadotecnia al país que se va a exportar, disminuir costos, entre otras cosas. Con referencia a sólo esta variable, el comercio bilateral podría depender más en la mejora de la empresa del país exportador (es decir, del vendedor) que del importador. Así, cuando la empresa exportadora mejora aspectos internos y de su comercio exterior en 1%, el comercio puede incrementar desde 0.69% (para 1999) hasta un 0.91% (para el 2001).

El PIB tanto del país importador como del exportador es significativo y con un impacto siempre positivo sobre el comercio, tal que al incrementar en 1% el PIB de un determinado país exportador se observará que el flujo comercial aumenta hasta en 1.02% (2003). Para 1999, la elasticidad del PIB para el país importador fue de 0.87, estimación cercana a la de 1.29 obtenida por Soloaga & Winters (2001). Es interesante ver como esta cifra es notablemente mayor que para el indicador de la facilitación del comercio, sin

embargo esto no significa que ésta sea la única vía para incrementar el flujo comercial entre países, pero sí señala que una economía sólo por ser poderosa puede exportar más que su contraparte.

En contraste con Wilson et.al. (2004) se encuentra que la imposición de tarifas no afecta al comercio de sobremanera, en especial para 1999 y 2003. Sin embargo, para el 2001, al aumentar en 1% la tarifa, el comercio presentó un decremento del 1.5%; en otras palabras, a mayor tarifa, menor flujo comercial.

Respecto al impacto de las variables de características geográficas y afinidades culturales, se percibe al igual que en Wilson et.al. (2004) y que en Soloaga & Winters (2001) que el efecto comercial entre países miembros del EFTA (*European Free Trade Association*) y del NAFTA (*North American Free Trade Agreement*) es no significativo. Es decir, el hecho de que tanto el país importador como el exportador pertenezcan a uno de estos tratados no incrementa significativamente el comercio bilateral. En cambio, ser socio de cualquier otro tratado sí influye positivamente en los flujos comerciales entre países. El mayor de estos impactos es cuando ambos países pertenecen al CACM (*Central American Common Market*).

La elasticidad para la variable “*Dadj*”<sup>2</sup> es positiva e indica que el comercio entre dos países es mayor en aproximadamente 27.7% para 1999 si ambos países comparten fronteras a que si no fueran vecinos; pues la mayoría de los tratados comerciales son firmados entre territorios adyacentes. En cuanto a los idiomas, si el español, chino o inglés

---

<sup>2</sup> Hay que destacar que el modelo fue estimado en logaritmos, por lo que el porcentaje equivalente para toda variable dicotómica es:  $[\exp(\text{coeficiente dummy}) - 1] * 100\%$  (Soloaga & Winters, 2001).

son oficiales e iguales en los dos países socios, éstos comercializarán en mayor magnitud que lo esperado en un modelo gravitacional básico que no incluyera estas variables<sup>3</sup>.

Por cuestiones de apariencia no se incluyó en las tablas el nombre completo de las variables, pero la relación de cada abreviatura con su significado es la siguiente:

<b>Abreviatura</b>	<b>Nombre completo</b>
• lnTFhostsi	Logaritmo natural del componente principal agregado de Trade Facilitation para el importador.
• lnTFhostsj	Logaritmo natural del componente principal agregado de Trade Facilitation para el exportador
• lnfirmi	Logaritmo natural de la variable de la firma para el importador.
• lnfirmj	Logaritmo natural de la variable de la firma para el exportador.
• lngdpi	Logaritmo natural del PIB del importador.
• lngdpj	Logaritmo natural del PIB del exportador.
• Intariffi	Logaritmo natural de la tarifa.
• Indistcap	Logaritmo natural de la distancia entre las capitales de los socios comerciales.

---

<sup>3</sup> Por modelo gravitacional básico se entiende el citado por Santos & Silvana (2005):  $X_{ij} = \beta_0 Y_i^{\beta_1} Y_j^{\beta_2} D_{ij}^{-\beta_3}$ . Donde el flujo comercial del país  $i$  al país  $j$  es proporcional al producto del PIB de los dos países e inversamente proporcional a su distancia  $D$ .

**Tabla 5.1 Estimaciones con Corte Transversal para cada periodo<sup>4</sup>.**

Variable	(1) 1999		(2) 2001		(3) 2003	
	Int1	Std. Err.	Int1	Std. Err.	Int1	Std. Err.
<b>Constante</b>	-31.854***	(3.287)	-24.399***	(3.480)	-26.118***	(3.697)
<b>lnTFhostsi</b>	0.820***	(0.123)	0.460***	(0.136)	0.457***	(0.160)
<b>lnTFhostsj</b>	0.057	(0.132)	-0.141	(0.123)	-0.177	(0.140)
<b>lnfirmi</b>	-0.086	(0.097)	0.018	(0.127)	0.172	(0.138)
<b>lnfirmj</b>	0.696***	(0.133)	0.914***	(0.155)	0.725***	(0.165)
<b>lngdpi</b>	0.877***	(0.022)	0.895***	(0.025)	0.858***	(0.024)
<b>lngdpj</b>	0.998***	(0.026)	0.994***	(0.029)	1.020***	(0.031)
<b>Intariffi</b>	0.035	(0.674)	-1.587**	(0.731)	-1.036	(0.734)
<b>Indistcap</b>	-0.783***	(0.029)	-0.792***	(0.030)	-0.838***	(0.031)
<b>islii</b>	0.057	(0.074)	0.006	(0.077)	-0.092	(0.075)
<b>islij</b>	0.390***	(0.075)	0.332***	(0.080)	0.267***	(0.080)
<b>asean</b>	1.198***	(0.222)	1.110***	(0.201)	1.160***	(0.210)
<b>apec</b>	1.052***	(0.075)	0.983***	(0.076)	0.948***	(0.078)
<b>cacm</b>	3.063***	(0.163)	3.004***	(0.185)	2.666***	(0.225)
<b>efta</b>	-0.141	(0.156)	-0.201	(0.162)	-0.120	(0.147)
<b>nafta</b>	0.027	(0.375)	0.045	(0.419)	-0.065	(0.415)
<b>lafta</b>	0.775***	(0.168)	0.911***	(0.178)	0.814***	(0.199)
<b>andean</b>	1.839***	(0.375)	2.002***	(0.386)	1.899***	(0.404)
<b>mercosur</b>	.073***	(0.229)	0.690***	(0.257)	0.645**	(0.300)
<b>español</b>	1.025***	(0.140)	0.940***	(0.152)	0.786***	(0.169)
<b>english</b>	0.195**	(0.094)	0.338***	(0.093)	0.208**	(0.094)
<b>portug</b>	0.272**	(0.123)	0.413***	(0.052)	0.163	(0.224)
<b>german</b>	-0.150	(0.153)	-0.185	(0.149)	-0.109	(0.156)
<b>french</b>	0.241	(0.426)	0.184	(0.412)	0.103	(0.420)
<b>chinese</b>	1.134***	(0.265)	1.145***	(0.266)	1.142***	(0.352)
<b>Dadj</b>	0.245*	(0.144)	0.236*	(0.139)	0.224	(0.147)
<b>R-squared</b>	0.830		0.825		0.821	

Fuente: Estimaciones propias.

Errores estándar Robustos en paréntesis.

\* significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

A modo de comparación, en la tabla 5.2 se presentan los resultados para el panel de datos; siguiendo así la justificación de esta tesis<sup>5</sup>. Vemos ahora que los indicadores de afinidades culturales fueron eliminados por el método de efectos fijos ya que no varían en el tiempo.

<sup>4</sup> Para todas las regresiones de este capítulo y del anexo C se encontró heterocedasticidad, por lo que los resultados presentados están ya corregidos por *White*.

<sup>5</sup> Ver Capítulo 1, sección 1.1

Una diferencia importante entre los estimadores de panel y de corte transversal es que los esfuerzos de la empresa por mejorar la atención a sus clientes o manejar su mercadotecnia a nivel internacional son no relevantes tanto para las firmas exportadoras como para las importadoras. Habrá empresas que puedan atacar lo anterior de manera válida, argumentando que estas medidas han hecho incrementar sus exportaciones. No obstante, el resultado econométrico aquí presentado indica que, para una empresa promedio de la muestra, el hecho de mejorar la variable “*Firm*”<sup>6</sup> no resultará en un mayor flujo comercial bilateral.

También se corrió otra regresión pero sin las variables de la Firma debido a la colinealidad que tienen con el resto de los regresores. El resultado se presenta en la tabla 5.2 en la columna<sup>7</sup> (5). En este caso vemos que no hubo un gran cambio en los estimadores ni en su significancia al momento de eliminar la variable de la firma, por lo que se dice que estos resultados son robustos.

Por otro lado, el PIB del país importador tiene un coeficiente mayor que en el caso del corte transversal, mientras que el del exportador es cercano al estimado en la tabla 5.1. Ambas elasticidades son significativas y positivas.

En la tabla 5.2 se aprecia un impacto negativo de la tarifa sobre el comercio entre países. Al incrementar en 1% la tarifa del país importador, el flujo comercial se reduce en aproximadamente 0.86%. Esto hace referencia a que aún pueden existir beneficios del comercio ante la reducción de tarifas a la importación, pero más allá de eso hay que explorar otras áreas de posible mejora.

---

<sup>6</sup> Ver Cuadro 4.1 para revisar las variables que componen a “Firma”

<sup>7</sup> Para efectos de comparación con los resultados del corte transversal se interpreta sólo la columna (4); además la variable de la firma es importante para probar una de las hipótesis de esta tesis.

Sin embargo, el indicador de la facilitación del comercio tanto para el país exportador como para el importador no es significativo, lo cual es contrario a lo percibido con el corte transversal. Esto puede deberse a que el efecto general de una mejora en la facilitación del comercio no es el estimado por la tabla 5.1 o por Wilson et.al. (2004). Pero sí hay que mencionar que este resultado, así como el de la variable que controla la empresa, puede tener un impacto significativo a un plazo de tiempo mayor que el que aquí se estudia, por ejemplo, de 10 años. Desafortunadamente la primera publicación del *Global Competitiveness Report* muestra información para 1999, por lo que no se pudieron obtener datos de mayor anterioridad que estos para conformar los indicadores de la facilitación del comercio.

**Tabla 5.2 Estimación del Panel de Datos con Efectos Fijos**

	(4)		(5)	
	Int1	Std. Err.	Int1	Std. Err.
<b>Constante</b>	-96.388***	(8.596)	-96.673***	(8.534)
<b>lnTFhostsi</b>	-0.031	(0.110)	-0.065	(0.101)
<b>lnTFhostsj</b>	0.029	(0.093)	0.067	(0.081)
<b>lnfirmi</b>	-0.070	(0.082)		
<b>lnfirmj</b>	0.078	(0.119)		
<b>lngdpi</b>	3.342***	(0.239)	3.324***	(0.238)
<b>lngdpj</b>	0.988***	(0.249)	1.009***	(0.244)
<b>Intariffi</b>	-0.867**	(0.361)	-0.827**	(0.362)
<b>d2001</b>	-0.245***	(0.023)	-0.245***	(0.023)
<b>d2003</b>	-0.314***	(0.037)	-0.314***	(0.037)
<b>Observaciones</b>	7305		7305	
<b>R-squared</b>	0.098		0.098	

Fuente: Estimaciones propias.

Nota: Todos los efectos no observables (los que no cambian en el tiempo) fueron eliminados. Ver Anexo B. Errores estándar Robustos en paréntesis.

\* significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

Dados los resultados de la tabla 5.2 sugiero estudios futuros que abarquen por lo menos un decenio, para valorar el impacto de la facilitación del comercio a largo plazo. Esto es porque los incrementos en el comercio bilateral ante la mejora en puertos, aumento



en el control de la corrupción, etc. probablemente sean percibidos años después de haber iniciado un proyecto de tal índole.

Como información adicional, últimas publicaciones han mostrado que la manera de estimar el modelo gravitacional ya no es el tradicional modelo log-log o log-linear. En cambio, el método de “*Negative Binomial*” es más correcto (Santos et.al., 2005), por lo que se pasaría a una tercera etapa de resultados, siendo ésta el inicio de futuros trabajos. Por lo mismo, no se hará mucho hincapié en tales estimaciones que no son el foco de atención de esta tesis; sólo servirán de referencia para posteriores estudios.

En la Tabla 5.3 se muestran los resultados de la estimación por el método de “*Negative Binomial*”, en la cual la columna (7) detalla los resultados de la misma regresión pero eliminando la variable de control de la firma tal como se hizo en la tabla 5.2. Para efectos de interpretación se emplea la columna (6), pues estas estimaciones son también comparadas con aquellas sugeridas en las tablas 5.2 y 5.1.

Lo primero que hay que notar es que esta estimación apoya la importancia de los indicadores de la facilitación del comercio tanto para el importador como para el exportador. De esta forma, al incrementar en 1% el indicador de la facilitación del comercio para el país exportador, el flujo comercial aumenta en 0.19%; si por el contrario aumentara en 1% la variable de la facilitación del comercio del importador, el comercio bilateral incrementará en 0.42%. Ello a su vez es contrario a lo presentado por el corte transversal, donde la variable de la facilitación del comercio es sólo significativa para el importador.

Además, se denota la no relevancia de las variables de la empresa tal como se mostró en las estimaciones por efectos fijos.

Los coeficientes del PIB para el país importador y exportador son ambos significativos, similar a lo que se presenta en el corte transversal, pero con un impacto

mucho menor. Al igual que en la estimación con efectos fijos, la tarifa tiene un efecto negativo en el comercio, sólo que éste es mayor con el método recién sugerido; por lo que al aumentar dicha tarifa en 1%, el flujo bilateral de comercio disminuirá en 1.97%.

Tratados comerciales como el NAFTA y EFTA siguen siendo no importantes como en el caso del corte transversal; sólo que con “*Negative Binomial*” otros tratados pierden su relevancia en el flujo comercial; excepto por CACM que continúa siendo significativo con signo positivo (al igual que en la tabla 5.1).

Con los idiomas pasa algo similar, el español sigue siendo significativo, mientras que el francés toma relevancia con esta estimación, pero el chino pasa a ser de positivo en el corte transversal a negativo en la tabla 5.3.

**Tabla 5.3 Estimación del Panel de Datos con el método de Negative Binomial**

	(6)		(7)	
	t1	Std. Err.	t1	Std. Err.
<b>Constante</b>	-5.516***	(0.938)	-5.631***	(0.931)
<b>lnTFhostsi</b>	0.423***	(0.045)	0.435***	(0.034)
<b>lnTFhostsj</b>	0.193***	(0.045)	0.240***	(0.034)
<b>lnfirmi</b>	0.022	(0.046)		
<b>lnfirmj</b>	0.065	(0.041)		
<b>lngdpi</b>	0.319***	(0.015)	0.322***	(0.014)
<b>lngdpj</b>	0.438***	(0.013)	0.444***	(0.012)
<b>lnrariffi</b>	-1.972***	(0.175)	-1.983***	(0.172)
<b>lnriscap</b>	-0.360***	(0.028)	-0.366***	(0.028)
<b>islii</b>	-0.040	(0.054)	-0.037	(0.054)
<b>islij</b>	0.358***	(0.054)	0.368***	(0.054)
<b>asean</b>	0.685***	(0.244)	0.669***	(0.243)
<b>apac</b>	0.043	(0.075)	0.035	(0.074)
<b>cacm</b>	1.766**	(0.717)	1.804**	(0.716)
<b>efta</b>	0.295	(0.201)	0.301	(0.201)
<b>nafta</b>	-0.214	(0.436)	-0.194	(0.436)
<b>lafta</b>	-0.020	(0.169)	-0.022	(0.169)
<b>andean</b>	0.320	(0.311)	0.281	(0.310)
<b>mercosur</b>	1.858***	(0.450)	1.884***	(0.448)
<b>español</b>	0.712***	(0.128)	0.709***	(0.128)
<b>english</b>	-0.024	(0.068)	-0.018	(0.068)
<b>portug</b>	1.128	(0.705)	1.120	(0.705)
<b>german</b>	0.077	(0.460)	0.087	(0.460)
<b>french</b>	1.069***	(0.290)	1.102***	(0.290)
<b>chinese</b>	-0.919***	(0.296)	-0.915***	(0.296)
<b>Dadj</b>	0.082	(0.141)	0.078	(0.141)
<b>d2001</b>	-0.073***	(0.007)	-0.073***	(0.007)
<b>d2003</b>	0.011	(0.008)	0.009	(0.008)

Fuente: Estimaciones propias.

Errores estándar Robustos en paréntesis.

\* significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

## 5.2 CASO II

Al realizar componentes principales por sectores, el modelo econométrico es muy similar a la ecuación (3) pero con algunos cambios. El modelo econométrico representado por (4) muestra, entre otras variables, los indicadores de la facilitación del comercio por sectores obtenidos del análisis multivariado del capítulo anterior.

$$\begin{aligned} \ln X_{ij} = & \beta_0 + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln \text{Distcap}_{ij} + \beta_4 \ln \text{Firm}_j + \beta_5 \ln \text{Firm}_i + \beta_6 \ln \text{Infrhosts}_i \\ & + \beta_7 \ln \text{Gob}_i + \beta_8 \ln \text{Customs}_i + \beta_9 \ln \text{Infrhosts}_j + \beta_{10} \ln \text{Gob}_j + \beta_{11} \ln \text{Customs}_j + \\ & \beta_{12} \ln(100 + \text{Tariff}_{ij}) + \beta_{13} \text{Dadj}_{ij} + \beta_{14} \text{Isla}_i + \beta_{15} \text{Isla}_j + \beta_{16} \text{español} + \beta_{17} \text{english} + \\ & \beta_{18} \text{french} + \beta_{19} \text{german} + \beta_{20} \text{portug} + \beta_{21} \text{chinese} + \beta_{22} \text{ASEAN} + \beta_{23} \text{ANDEAN} + \\ & \beta_{24} \text{CACM} + \beta_{25} \text{LAFTA} + \beta_{26} \text{MERCOSUR} + \beta_{27} \text{NAFTA} + \beta_{28} \text{EFTA} + \beta_{29} \text{APEC} + \\ & \beta_{30} \text{D2001} + \beta_{31} \text{D2003} + \varepsilon_{ij} \end{aligned} \quad (4)$$

Donde *Infrhosts* es la nueva variable que representa al sector infraestructura y los subíndices *i*, *j* representan tal indicador para el país importador y exportador respectivamente; *Gob* se refiere al sector del control de la corrupción en el gobierno; *Customs* señala el sector Ambiente en Aduanas. Hay que recordar que la variable *Firm* no es propiamente un indicador de la facilitación del comercio, pero se construyó en base al análisis de componentes principales y se añadió al modelo para captar la influencia sobre el comercio internacional de las variables que una empresa, ya sea exportadora o importadora, puede controlar.

## • RESULTADOS

En primer lugar se revisan las estimaciones con corte transversal, con el fin de que después se puedan comparar con el análisis de panel de datos. En la tabla 5.4 se presentan los resultados para cada uno de los años, el encabezado de cada columna señala a qué periodo se está haciendo referencia.

Una vez más la variable que las empresas pueden controlar en el país importador es no significativa, mientras que para el país exportador lo es al 1%. Por lo que, para el año 2003 si la empresa aumentara 1% este indicador, el flujo comercial incrementaría en 0.71%, lo cual puede atribuirse a la mejora en tratos a los clientes, servicios, control de la publicidad, etc. que hacen que la firma pueda incrementar sus exportaciones y llenar las expectativas del cliente tanto nacional como internacional. Las elasticidades de la variable de la firma son muy cercanas a las presentadas en la tabla 5.1.

Al igual que en el caso I, el PIB del país importador y del país exportador influye positivamente en el comercio exterior. Este impacto es aproximado al que se estimó en Soloaga & Winters (2001) y en Wilson et.al. (2004); por ejemplo, si el PIB del importador aumenta en 1%, el flujo de comercio bilateral incrementa en 0.91% (según Wilson, 2004 y la misma cifra es presentada en la tabla 5.4 para el 2001. De acuerdo con Soloaga & Winters, 2001, esta elasticidad es aproximadamente de 1.2%).

Por otra parte, el factor de ambiente aduanal en el país importador es significativo con una elasticidad de 0.78 y de 0.36 para 1999 y el 2003 respectivamente. Pero se identifica también una elasticidad negativa para el 2001 para el importador y en el 2003 para el exportador. En otras palabras, para el 2003 si el ambiente en las aduanas del país exportador mejora, el comercio bilateral puede disminuir. Pero este impacto negativo puede venir de que los países que mejoraron los procesos en las aduanas comerciaron

menos por diversas causas que no se atribuyen únicamente a los indicadores de la facilitación del comercio.

Tratados como el EFTA y el NAFTA siguen sin presentar impacto alguno sobre el valor de las importaciones de un país. A este punto es importante decir que tales resultados son similares a los hallados por Soloaga & Winters (2001), quienes argumentan que el desarrollo en las políticas comerciales de los miembros del NAFTA no estuvo asociado con cambios apreciables en el comercio bilateral entre los países socios una vez que se toma en cuenta la variación normal en los niveles de comercio. Aunado a esto, el incremento en las exportaciones de un país del NAFTA no se debió meramente a la firma de este tratado, sino a una tendencia en las exportaciones que se venía observando antes de la entrada en vigor del NAFTA.

Y como se aprecia en el caso I, tratados como MERCOSUR (*Mercado Común del Sur*), ANDEAN (*Comunidad Andina*), LAFTA (*Latin American Free Trade Association*) y CACM tienen un impacto considerable si es que ambos socios comerciales son miembros de algunos de ellos. Lo anterior conduce a que cuando se involucran países latinoamericanos, los coeficientes son positivos y estadísticamente significativos, por lo que estos países (después de controlar por variables gravitacionales y de comportamiento comercial) intercambian notablemente más manufacturas entre ellos que lo que se hubiera estimado con un modelo gravitacional básico. Esta interpretación es sumamente importante porque es similar a lo hallado por Soloaga & Winters (2001), señalando que a pesar de la diferencia en la base de datos estas conclusiones no varían.

Al igual que en la tabla 5.1, la elasticidad de la variable que indica que un país es una isla es positiva para el exportador, de forma que para el 2003 ello significó un comercio mayor en 41.9% que para un país cuyo territorio no es una isla. Pero este hecho puede

atribuirse a que en la muestra encontramos islas como Japón, Australia e Inglaterra que son grandes economías con niveles altos de exportación independientemente de que sean o no una isla.

Más aún, el español sigue teniendo un impacto positivo en el comercio, lo que indica que naciones que comparten este idioma tienden a asociarse, o bien, a comercializar más entre ellas que entre países que no hablan español. El chino también presenta una elasticidad positiva, pero al usar panel de datos, esta significancia desaparece.

La corrupción en el gobierno varía de año en año, pues es no significativa para 1999, significativa para el 2001 y relevante sólo en el país exportador para el 2003. Sin embargo su signo es invariablemente positivo, señalando que al mejorar el control de la corrupción en el gobierno en el país importador en 1% se incrementará el valor de las importaciones en un 0.53% al menos para el 2001 (contra 0.28% en Wilson et.al., 2004).

A diferencia de la publicación de Wilson et.al. (2004), en la cual se mostró un impacto positivo de la variable infraestructura en puertos en el flujo comercial, aquí para ninguno de los años es significativa para el importador. Esta misma variable para el país exportador sí es relevante y negativa del 2001 en adelante. Ello indicaría que al aumentar el indicador de infraestructura en puertos, líneas telefónicas y demás, el comercio disminuiría; pero este resultado es contrario a toda la teoría de la facilitación del comercio, por lo que hay que notar que este indicador incluye la variable *hosts* cuyo comportamiento es diferente al de las demás variables<sup>8</sup> y probablemente influya en gran manera en el impacto de la infraestructura del país exportador. Esta discusión se retomará al comparar los resultados de

---

<sup>8</sup> Ver Apartado A.2. También se revisaron los datos, se corrieron otros modelos y el estimador de la variable “lninfrhosts” fue robusto.

la tabla 5.4 con las estimaciones de panel de datos; ahí se explicará a fondo la influencia negativa de esta variable.

De la misma manera que en el caso I, en seguida se encuentra la tabla que detalla el nombre completo para cada abreviatura de las variables del comercio de las tablas 5.4, 5.5 y 5.6:

<b>Abreviatura</b>	<b>Nombre completo</b>
• lninfrhosts <sub>i</sub>	Logaritmo natural del componente principal del sector infraestructura para el importador.
• lninfrhosts <sub>j</sub>	Logaritmo natural del componente principal del sector infraestructura para el exportador.
• lngobi	Logaritmo natural del componente principal del sector control de corrupción en el gobierno para el importador.
• lngobj	Logaritmo natural del componente principal del sector control de corrupción en el gobierno para el exportador.
• lncustoms <sub>i</sub>	Logaritmo natural del componente principal del sector ambiente aduanal para el importador.
• lncustoms <sub>j</sub>	Logaritmo natural del componente principal del sector ambiente aduanal para el exportador.
• lnfirm <sub>i</sub>	Logaritmo natural de la variable de la firma para el importador.
• lnfirm <sub>j</sub>	Logaritmo natural de la variable de la firma para el exportador.
• lngdpi	Logaritmo natural del PIB del importador.
• lngdpj	Logaritmo natural del PIB del exportador.
• lntariff <sub>i</sub>	Logaritmo natural de la tarifa.
• lndistcap	Logaritmo natural de la distancia entre las capitales de los socios comerciales.



**Tabla 5.4 Estimaciones con Corte Transversal para cada periodo.**

Variable	(1) 1999		(2) 2001		(3) 2003	
	Int1	Std. Err.	Int1	Std. Err.	Int1	Std. Err.
<b>Constante</b>	-36.088***	(3.970)	-22.632***	(3.760)	-30.720***	(4.483)
<b>lninfrhostsi</b>	-0.088	(0.152)	0.064	(0.181)	0.011	(0.201)
<b>lninfrhostsj</b>	0.040	(0.129)	-0.299*	(0.153)	-0.919***	(0.167)
<b>lngobi</b>	0.091	(0.193)	0.535***	(0.160)	0.103	(0.230)
<b>lngobj</b>	0.092	(0.186)	0.281*	(0.151)	0.937***	(0.209)
<b>lnfirmi</b>	-0.018	(0.095)	0.055	(0.129)	0.163	(0.136)
<b>lnfirmj</b>	0.698***	(0.130)	0.951***	(0.155)	0.718***	(0.164)
<b>lncustomsi</b>	0.785***	(0.176)	-0.218*	(0.131)	0.363**	(0.178)
<b>lncustomsj</b>	-0.071	(0.155)	-0.235	(0.150)	-0.388***	(0.146)
<b>lngdpi</b>	0.867***	(0.024)	0.916***	(0.027)	0.867***	(0.025)
<b>lngdpj</b>	1.000***	(0.026)	1.017***	(0.029)	1.075***	(0.031)
<b>Intariffi</b>	0.949	(0.853)	-2.176***	(0.813)	-0.384	(0.920)
<b>Indistcap</b>	-0.767***	(0.030)	-0.799***	(0.030)	-0.839***	(0.031)
<b>islii</b>	0.027	(0.074)	0.031	(0.078)	-0.076	(0.074)
<b>islij</b>	0.392***	(0.077)	0.372***	(0.080)	0.350***	(0.077)
<b>asean</b>	1.181***	(0.223)	1.157***	(0.193)	1.178***	(0.214)
<b>apac</b>	1.061***	(0.076)	0.972***	(0.077)	0.948***	(0.080)
<b>cacm</b>	2.998***	(0.164)	2.959***	(0.183)	2.607***	(0.203)
<b>efta</b>	-0.080	(0.161)	-0.185	(0.164)	-0.031	(0.154)
<b>nafta</b>	0.065	(0.374)	0.003	(0.412)	0.087	(0.402)
<b>lafta</b>	0.854***	(0.174)	0.875***	(0.177)	0.796***	(0.196)
<b>andean</b>	1.909***	(0.392)	1.917***	(0.398)	2.012***	(0.411)
<b>mercosur</b>	1.057***	(0.227)	0.701***	(0.265)	0.740**	(0.308)
<b>español</b>	1.004***	(0.138)	0.967***	(0.152)	0.859***	(0.164)
<b>english</b>	0.186**	(0.093)	0.317***	(0.094)	0.186**	(0.090)
<b>portug</b>	0.225***	(0.062)	0.351***	(0.053)	-0.027	(0.085)
<b>german</b>	-0.139	(0.157)	-0.199	(0.148)	-0.051	(0.148)
<b>french</b>	0.281	(0.425)	0.214	(0.418)	0.252	(0.429)
<b>chinese</b>	1.165***	(0.276)	1.134***	(0.265)	1.204***	(0.354)
<b>Dadj</b>	0.252*	(0.145)	0.220	(0.138)	0.155	(0.144)
<b>R-squared</b>	0.831		0.826		0.825	

Fuente: Estimaciones Propias.

Errores estándar Robustos en paréntesis.

\* significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

Retomando uno de los objetivos de la tesis, ahora se emplea un panel de datos para mejorar las estimaciones de investigaciones anteriores. Al igual que en el caso I se aplicó el test de Hausman y se decidió emplear el modelo de efectos fijos. Estas estimaciones<sup>9</sup> se detallan en la Tabla 5.5.

En la columna (4) de dicha tabla, el impacto de un incremento de 1% en el control de la corrupción del país importador se refleja en un aumento de 0.14% en el flujo comercial; esta elasticidad es menor a la que presentan en Wilson et.al. (2004) en sus estimaciones de corte transversal (0.28%) y a aquella obtenida de la tabla 5.4 para el año 2001, que era de 0.53%; lo que apuntaría a que las estimaciones con panel de datos presentan un efecto menor en el comercio que las arrojadas por el corte transversal. Excepto por el impacto del PIB, que ahora pasó de ser menor de 1 a 2.02.

La variable que puede controlar la empresa respecto a su comercio exterior resulta no significativa, contrario a lo expuesto por el corte transversal que presentaba una elasticidad positiva. Este resultado se observa tanto en el caso I como en el caso II al emplear panel de datos, por lo que puede ser que en realidad los esfuerzos de una empresa por aumentar sus exportaciones no tengan un impacto tan alto como los empresarios podían esperar en el comercio de su país a nivel macroeconómico.

Al igual que en Wilson et.al. (2004) la tarifa es negativa, y una vez más, al aumentar esta tarifa en 1% el comercio disminuye en 1.36% (en Wilson et.al. se presenta una elasticidad 1.15). Sin embargo hay que recalcar que la disminución en las tarifas a la importación no es la única forma de mejorar el comercio, también se podrían explorar

---

<sup>9</sup> En este caso se corrió otra regresión sin la variable “Infirm” como se muestra en la columna (5); sin embargo para comparar los resultados con el corte transversal se interpreta la columna (4). Con la nueva regresión se observa que los cambios en las estimaciones fueron mínimos. La variable del control de la corrupción en el gobierno para el país importador es no significativa, por lo que este estimador no es robusto; y dada la estructura de este indicador (componentes principales) se sugiere el desarrollo de investigaciones futuras para resolver el comportamiento de dicha variable.

posibilidades de mejora en la corrupción, pues más allá de los beneficios sociales, existen incrementos en el comercio internacional. Además, en un escenario realista, existen países que no estarán dispuestos a eliminar sus tarifas porque apoyan medidas proteccionistas, por lo que con estos resultados diría que la disminución en la corrupción es una buena medida para aumentar tanto las exportaciones como las importaciones de una economía.

**Tabla 5.5 Estimación del Panel de Datos con Efectos Fijos**

	(4)		(5)	
	Int1	Std. Err.	Int1	Std. Err.
<b>Constante</b>	-96.994***	(9.045)	-96.752***	(8.958)
<b>lninfrhosts</b>	-0.415***	(0.105)	-0.408***	(0.105)
<b>lninfrhostsj</b>	0.260***	(0.097)	0.261***	(0.097)
<b>lngobi</b>	0.144*	(0.083)	0.079	(0.072)
<b>lngobj</b>	-0.028	(0.072)	0.010	(0.072)
<b>lncustomsi</b>	-0.033	(0.070)	-0.010	(0.069)
<b>lncustomsj</b>	-0.061	(0.077)	-0.074	(0.079)
<b>lnfirmi</b>	-0.130	(0.087)		
<b>lnfirmj</b>	0.075	(0.119)		
<b>lngdpi</b>	3.340***	(0.266)	3.269***	(0.262)
<b>lngdpj</b>	1.110***	(0.243)	1.155***	(0.238)
<b>Intariffi</b>	-1.367***	(0.388)	-1.281***	(0.392)
<b>d2001</b>	-0.252***	(0.024)	-0.251***	(0.023)
<b>d2003</b>	-0.326***	(0.039)	-0.324***	(0.038)
<b>Observaciones</b>	7305		7305	
<b>R-squared</b>	0.105		0.104	

Fuente: Estimaciones Propias.

Nota: Todos los efectos no observables (los que no cambian en el tiempo) fueron eliminados.

Errores estándar Robustos en paréntesis. \* significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

Lo más relevante de la tabla 5.5 es que ahora el sector infraestructura para el país exportador e importador es significativo. Cuando se trata de una economía exportadora se denota un signo positivo, contrario a lo observado en el corte transversal. La variable de infraestructura para el país exportador indica que la mejora en los puertos, carreteras y demás infraestructura en tal país en 1% hacen incrementar en 0.26% el flujo comercial.

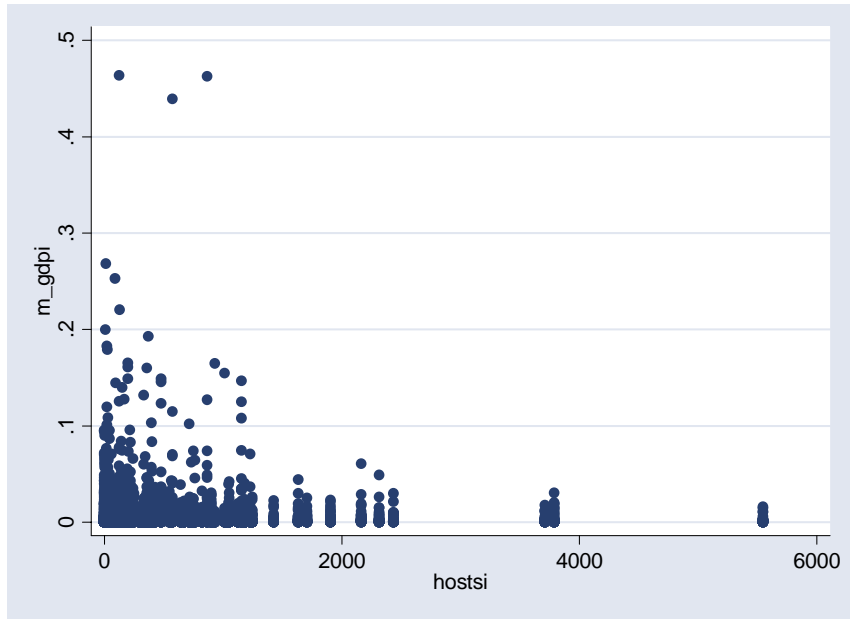
No obstante, cuando se trata de incrementar esta variable en el país importador, el comercio podría disminuir<sup>10</sup>. Este signo negativo se puede deber tanto a la naturaleza de los datos como al hecho de que en el indicador de la infraestructura se incluye a la variable *hosts* (cuyo comportamiento es diferente al de los otros regresores). La probable explicación es que los países desarrollados producen una mayor parte de los bienes que cubren sus necesidades, y en consecuencia no se ven obligadas a importar tantas manufacturas como lo hace una economía en vías de desarrollo. Y al no importar en demasía tampoco velan por el desarrollo de una infraestructura ejemplar que aumente la recepción de bienes extranjeros a su territorio, por lo que a menor proporción importaciones/PIB, menor número de *hosts*.

Para ilustrar lo anterior, las figuras 5.1 y 5.2 muestran que cuando la relación importaciones/PIB es considerablemente baja el número de *hosts* es menor, lo cual se presenta generalmente en países desarrollados. Esto es, cuando una economía como Canadá tiene un coeficiente bajo, por que sus importaciones son bajas en relación a su PIB, se detecta menor cantidad de *hosts*. En cambio, cuando el PIB es bajo y las importaciones muy altas, la relación se vuelve grande y se necesitan más *hosts* para fines de infraestructura o servicios que cubran las necesidades de importación que el país requiere.

---

<sup>10</sup> Este resultado fue robusto incluso ante variaciones en el modelo. Ver Anexo C.

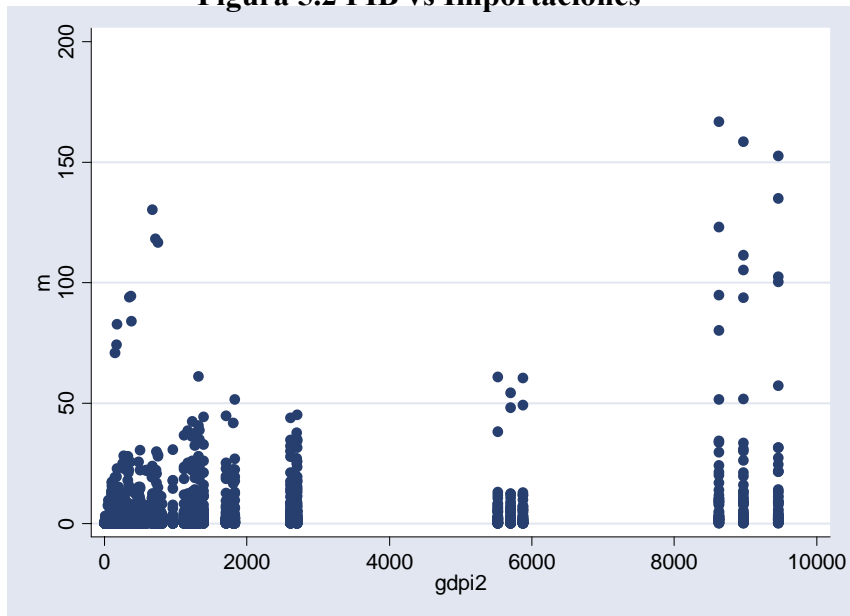
**Figura 5.1 Hosts vs. Importaciones/PIB**



Fuente: Base de datos de esta tesis.

Nota:  $m/gdpi$  representa la relación importaciones-PIB, y  $hosts_i$  se representa por cada 10 mil habitantes.

**Figura 5.2 PIB vs Importaciones**



Fuente: Base de datos de esta tesis.

Nota:  $GDP$  representa al PIB real en dólares de 1995 en miles de millones, y  $m$  representa a las importaciones en la misma unidad.

A continuación se presentan las estimaciones del panel de datos con una regresión Poisson, que es parte de la última etapa de resultados del caso II, pero que una vez más no es el centro de atención de esta tesis. En las columnas (6) y (7) de la tabla 5.6 se observa que la variable de infraestructura del importador tiene un signo negativo, similar a lo encontrado por la estimación de efectos fijos<sup>11</sup>.

En la estimación Poisson todas las variables son significativas al 1%. Aquellos indicadores que no varían en el tiempo fueron eliminados en el proceso y se encontró que la variable que puede manejar la empresa es significativa pero de impacto negativo tanto para el importador como para el exportador; lo cual es contrario a lo estimado por el corte transversal (que presentaba un signo positivo para el exportador) y por el panel, donde ninguna era significativa.

Se aprecia que una mejora en el control de la corrupción en el gobierno ayuda a incrementar el flujo del comercio bilateral. Lo mismo sucede con aumentos en el PIB, que es relevante otra vez.

La tarifa continúa impactando negativamente al comercio, de tal manera que si incrementa en 1%, el comercio bilateral disminuye en aproximadamente 2.6%. La variable del ambiente aduanal para el importador es significativa y positiva, contrario a la del país exportador, cuya influencia es negativa sobre el flujo comercial bilateral. De la misma forma, se detecta un impacto negativo de la variable infraestructura en el país importador, signo que ya ha sido discutido anteriormente para explicar las estimaciones de la tabla 5.5.

---

<sup>11</sup> Los resultados de la tabla 5.6 fueron estimados con Poisson debido a que el método de *Negative Binomial* no converge.

**Tabla 5.6 Estimación del Panel de Datos**

	(6) Poisson		(7) Poisson	
	t1	Std. Err.	t1	Std. Err.
<b>lninfrhosts</b>	-0.116***	(0.000)	-0.136***	(0.000)
<b>lninfrhosts<sub>j</sub></b>	0.098***	(0.000)	0.050***	(0.000)
<b>lngobi</b>	0.162***	(0.000)	0.1436***	(0.000)
<b>lngobj</b>	0.147***	(0.000)	0.1256***	(0.000)
<b>lnfirmi</b>	-0.114***	(0.000)		(0.000)
<b>lnfirm<sub>j</sub></b>	-0.218***	(0.000)		(0.000)
<b>lncustomsi</b>	0.039***	(0.000)	0.0276***	(0.000)
<b>lncustoms<sub>j</sub></b>	-0.090***	(0.000)	-0.1246***	(0.000)
<b>lngdpi</b>	1.772***	(0.000)	1.7086***	(0.000)
<b>lngdp<sub>j</sub></b>	1.335***	(0.000)	1.2316***	(0.000)
<b>ln<sub>t</sub>ariffi</b>	-2.601***	(0.000)	-2.5716***	(0.000)
<b>d2001</b>	-0.215***	(0.000)	-0.2076***	(0.000)
<b>d2003</b>	-0.259***	(0.000)	-0.2446***	(0.000)

Fuente: Estimaciones propias.

Errores estándar en paréntesis.

\*significativo al 10%; \*\* significativo al 5%; \*\*\* significativo al 1%

En general en este capítulo se observó que en las estimaciones con panel de datos (empleando el método de efectos fijos) se puede incrementar el comercio bilateral más allá de una reducción en las tarifas a las importaciones, a través de la mejora en el control de la corrupción percibida por los empresarios de 50 diferentes países (caso II).

En Wilson et.al. (2004) se encontró que los mayores impactos en el comercio bilateral se logran a través de las mejoras en el sector infraestructura y en el sector de eficiencia en puertos del país exportador. Estos dos indicadores son representados en esta tesis con la variable “infraestructura”(lninfrhosts), la cual también mostró, para el país exportador, el mayor coeficiente en el panel de datos. Sin embargo, la misma variable de infraestructura para el país importador presentó un estimador robusto con signo negativo, lo cual sugiere una mayor cantidad de estudios futuros así como el empleo de una base de datos que abarque más de seis años. Esto se logrará después del 2009, pues la primera

publicación de *The Global Competitiveness Report* dio a conocer datos para el año de 1999.

Con Soloaga & Winters (2001) se hallaron similitudes en los coeficientes del PIB en el corte transversal, así como en el impacto nulo de tratados como el EFTA y el NAFTA. Sin embargo el panel de datos mostró un coeficiente mayor para el PIB que aquel estimado con el corte transversal.

A diferencia de lo estimado por Wilson et.al. (2004) y por Soloaga et.al. (2006), el impacto de los sectores de la facilitación del comercio es menor con panel de datos, y muchas veces no significativo. Por ejemplo, para el estimador del control de la corrupción en el gobierno del país importador, esta tesis presenta una elasticidad de 0.14, en Wilson et.al. (2004) la cifra es de 0.28, mientras que en Soloaga et.al. (2006) el coeficiente fue no significativo. Por lo que una vez más recomiendo un trabajo a futuro con panel de datos y componentes principales para ser comparado con las estimaciones de mi investigación.

Finalmente, para tener un panorama económico de los impactos de algunas mejoras en el comercio internacional, en especial para México, se llevará a cabo una simulación para este país en el siguiente capítulo.