

# ¿SON IMPORTANTES LAS FRONTERAS NACIONALES PARA EL COMERCIO INTERNACIONAL DE LA PROVINCIA DE MISIONES?

National borders important to international trade in the province of Misiones?

Delicia Nazarena Maffini

Universidad Nacional de Misiones (Argentina)

En el comercio internacional, el «sesgo doméstico» producto de las fronteras nacionales genera que algunos países comercien más dentro de sus fronteras que fuera de ellas. Asimismo, existen factores que afectan positivamente al comercio bilateral, como sucede con países que comparten idioma, adyacencia o área comercial. En este sentido, estos factores podrían contribuir a reducir el efecto frontera. Este estudio aborda la problemática del efecto frontera de Misiones, provincia argentina que posee el 90 % de frontera internacional (con Paraguay y Brasil). Para el análisis se utilizó un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental con fuente de dato secundaria y aplicación de la teoría del modelo de la gravedad y técnica econométrica de la versión iterativa del modelo SUR de Zellner para el período 2007-2013. Los resultados arrojan que las fronteras nacionales son importantes para la provincia de Misiones. Sin embargo, la pertenencia regional produce un mayor comercio con aquellos países que comparte idioma, frontera terrestre y acuerdo económico (el Mercosur).

#### Palabras clave

Comercio internacional, frontera, modelo de gravedad, sesgo doméstico, anomalías

In international trade, because «internal bias», countries tend to trade more within their borders than outside them. Likewise, there are factors that positively affect bilateral trade, such as with countries that share a language, adjacency or trade agreement. In this sense, these factors could contribute to reducing the border effect. This study addresses the problem of the border effect of Misiones, an Argentine province that has 90 % international borders (shared with Paraguay and Brazil). For the analysis, quasi-experimental quantitative approach was used with secondary data source and application of the theory of the gravitational model and econometric technique of the iterative version of the Zellner's Seemingly Unrelated Regressions (SUR) Model for the period 2007-2013. The results show that national borders are important for the Province of Misiones. However, regional belonging produces greater trade with those countries that share a language, land border, and economic agreement (The Mercosur).

#### Keywords

International trade, border, gravity model, internal bias, anomalies

## Introducción

Al parecer, el creciente comercio creó la impresión de que las fronteras nacionales perdieron relevancia para el intercambio internacional de bienes y servicios (Helliwell, 1995). Desde 1980 hasta la última crisis económica y financiera de 2008, el comercio mundial aumentó dos veces más que el producto mundial. Sin embargo, después de la crisis, por primera vez el comercio mundial creció por debajo del PBI (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2017, p. 13). En este sentido, a pesar de las fuerzas de la globalización y la regionalización, en la práctica pueden existir fricciones que provoquen segmentación en el mercado. Una de ellas es el denominado «sesgo doméstico» producto de las fronteras nacionales, en el cual los países comercian más dentro de sus fronteras que fuera de ellas (San Román *et al.*, 2012; McCallum, 1995; Minondo, 2003a; Wei, 1996). A su vez, existen factores que afectan positivamente al comercio, como sucede con los países que comparten idioma, adyacencia o área comercial. Factores que a su vez podrían contribuir a reducir el efecto frontera (Minondo, 2003a).

Dentro de este marco, las fronteras nacionales generan conflictos en la circulación de bienes y servicios entre los países vecinos. En la provincia de Misiones, por su característica geográfica, el problema fronterizo es una realidad cotidiana, al estar situado en el nordeste argentino y poseer una ubicación única respecto al país: 90 % de frontera internacional compartida con Brasil y Paraguay, con dieciséis y trece pasos fronterizos, respectivamente. Además, como provincia argentina, forma parte del proceso de integración transnacional Mercosur<sup>1</sup>, creado en 1991, el cual fue el punto de partida para la libre circulación de bienes, servicios, personas y capital entre sus países miembros.

Para los fines de esta investigación, se abordó la problemática del efecto frontera de la provincia de Misiones a través del modelo de la gravedad para el período 2007-2013. Se busca responder los siguientes interrogantes: ¿las fronteras nacionales suponen ser un obstáculo para la provincia de Misiones en su participación del comercio internacional? y ¿compartir idioma, frontera terrestre o acuerdo de integración económica altera dicho efecto frontera?

<sup>1</sup> Mercado Común del Sur (Mercosur), compuesto por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Asimismo, Venezuela y Bolivia están en proceso de adhesión.

## El comercio internacional y el modelo de gravedad

El comercio internacional surge porque los países no pueden producir en un mismo territorio todo lo que necesitan para prosperar debido a condiciones climáticas, geográficas o técnicas. En consecuencia, el comercio internacional se vuelve una actividad necesaria. Este se define como el intercambio de bienes y servicios de forma transfronteriza entre dos o más actores, ya sean empresa, productores, personas o Estado, a través del uso de divisas internacionales y controlado por organismos internacionales (Mendoza J. *et al.*, 2008). De acuerdo con la teoría ricardiana de 1817, la ventaja comparativa supone que las personas, empresas o países toman decisiones basadas en el costo de oportunidad de producir por sí mismos contra el costo de compra de bienes o servicios de otros. Si deciden especializarse en una actividad y comprar el resto a otros países, se está participando del comercio. En este sentido, el comercio internacional permite que un país pueda colocar sus productos en otros países y obtener bienes de los que no puede proveerse a sí mismo. De aquí deriva la importancia de estudiar los factores que explican el comercio entre países, ya sea como vendedores (exportadores) o compradores (importadores).

En la práctica, uno de los modelos más utilizados económicamente para estudiar el comercio internacional es el modelo de la gravedad (Fischer, 2009, p. 89). El modelo gravitacional tiene sus orígenes en la ley de la gravedad de Newton en 1687. Sostenía que la fuerza de atracción entre dos objetos es proporcional al tamaño de las masas e inversamente proporcional a la distancia que los separa. Por su parte, la ley de la gravedad al comercio internacional fue propuesta por primera vez por Walter Isard (1954) y aplicada por Tinbergen (1962) y Pöyhönen (1963). Vale señalar que en sus orígenes el modelo de la gravedad carecía de respaldo teórico, lo que implicaba estimaciones sesgadas debido a que los modelos podían tener un problema de variables omitidas. Sin embargo, con el correr de los años varios autores se esforzaron para lograr la fundamentación teórica para la ecuación de la gravedad empírica. Los primeros fueron Anderson (1979) y Bergstrand (1985, 1989), después de los cuales surgió una amplia variedad de autores<sup>2</sup>.

El modelo predice, al igual que la ley de atracción de la gravedad entre dos objetos, que el comercio entre dos países es proporcional al tamaño de la economía (del país comprador y del país vendedor) y disminuye con la distancia (Krugman

<sup>2</sup> Deardorff, 1998; Eaton y Kortum, 2002; Evenett y Keller, 2002; Anderson y Van Wincoop, 2003.

et al., 2012). En este sentido, el tamaño económico del país exportador e importador influye positivamente sobre el flujo comercial. Esto se debe a que el nivel de renta de un país se relaciona con el nivel de producción (del país exportador) y la capacidad de demanda (del país importador). De ahí se entiende que dos países grandes económicamente tiendan a exportar e importar más entre sí, en comparación con países pequeños. En cambio, la distancia que separa a los países tiene un efecto negativo sobre el comercio bilateral. El factor distancia es introducido explícitamente para explicar gran parte de las barreras comerciales, como los costos de transporte (que varían con la distancia), la distancia cultural, el costo de comunicación e información asimétrica. A modo de ejemplo, es más cómodo para un empresario argentino hacer una rápida visita de negocio a un país limítrofe que viajar hasta otro continente. Si hay alguna importancia para el análisis del comercio, radica en el hecho de que la distancia facilita la comprensión de los flujos de mercancías al permitir extenderlo a la formulación del costo de oportunidad señalado con anterioridad.

Con el avance de los años, al modelo primitivo basado en el tamaño económico y en la distancia entre países fue adicionando nuevas variables de control que pueden afectar positiva o negativamente al comercio entre países, como es el caso de la pertenencia a acuerdos de integración económica, compartir idioma o una frontera terrestre. Estas son denominadas por Krugman «anomalías», que buscan explicar las diferencias que aparecen entre el volumen de comercio predicho por el modelo (tradicional) de la gravedad entre dos países particulares y el volumen de comercio que se observa entre países (Krugman et al., 2012; Starck, S. C., 2012; Gil-Pareja, S., y Llorca-Vivero, R., 2017). En ese marco, compartir idioma o frontera terrestre podría aumentar el comercio bilateral al estar relacionado con un pasado colonial o de pertenencia territorial (Gil-Pareja, S., y Llorca-Vivero, R., 2017, p. 72). Por su parte, los acuerdos de integración también tienen un efecto positivo sobre el intercambio de bienes y servicios al reducir barreras arancelarias y no arancelarias entre las naciones participantes del comercio.

Dicho lo anterior, la fuerza de la globalización y la regionalización ha promovido acuerdos de integración entre países que lograron reducir gran parte de las barreras comerciales. Sin embargo, el efecto de la frontera sobre el comercio parece no haber desaparecido. Estudios empíricos han demostrado que el comercio es mayor entre regiones de un mismo país que con regiones de países distintos, a pesar de la pertenencia regional (compartir idioma, frontera terrestre y acuerdo regional) y similar distancia geográfica. Uno de los pioneros

fue McCallum en 1995, quien demostró que el comercio era veintidós veces mayor entre las provincias canadienses que con los Estados fronterizos de Estados Unidos. Hallazgo que fue confirmado por Helliwell (1997). Desde la aparición de estos resultados, surgió una gran cantidad de trabajos centrados en la cuestión de los efectos fronterizos, con nuevos datos y modelos econométricos<sup>3</sup>.

## El efecto frontera

La palabra «frontera» deriva de *frons* o *frontis* (el frente de una totalidad). «Es un espacio geográfico que se constituye por el límite internacional del Estado y la franja de territorio adyacente a ambos lados del mismo» (Linares, 2013, p. 42). La definición se relaciona con las estructuras espaciales que llevan a la discontinuidad geopolítica y la marcación del territorio para el ejercicio de la soberanía.

Con relación a lo anterior, el efecto frontera es una técnica para medir el impacto que tienen las fronteras geográficas sobre el comercio internacional y se observa a través de un sesgo doméstico. Cuando las empresas (o agentes) tienen preferencia por comerciar dentro de sus fronteras, se dice que hay sesgo doméstico. Las barreras arancelarias y no arancelarias son uno de los principales obstáculos a los que se atribuye la existencia del sesgo doméstico. Asimismo, existen otros factores responsables, como la volatilidad e imprevisibilidad del tipo de cambio, las barreras culturales y de información (un marco legal diferente) (Minondo, 2003b).

Otras definiciones sobre el origen del sesgo doméstico apuntan al grado de aglomeración industrial. Las empresas, principalmente las que requieren grandes volúmenes de productos intermedios, suelen elegir la ubicación geográfica que permita reducir sus costes (transacciones/transporte). El hecho de que las empresas se ubiquen de forma cercana entre industrias y proveedores de productos intermedios genera una red interconectada que podría explicar el sesgo doméstico (Minondo, 2003b, pp. 172-173). En este sentido, aunque se carece de estudios referentes al grado de aglomeración industrial de la provincia de Misiones, esta no pertenece a las regiones argentinas más desarrolladas. Mientras Misiones se especializa en cinco ramas industriales (vinculadas a su dotación de recursos naturales), Buenos Aires lo hace en doce,

<sup>3</sup>Wei, 1996; Nitsch, 2000; Head y Mayer, 2002; Vancauteren, 2002; Chen N., 2002; Minondo, 2003a, 2003b, 2007; Poncet, 2003; Hess B., 2005; Anderson J. E. y Yotov Y. V., 2010; Hering y Poncet, 2010; De Sousa y Poncet, 2011; Pacchioli, 2011; San Román et al., 2012; Coughlin C. y Novy D., 2013; Jošić y Jošić, 2016.

Santa Fe en once, Córdoba y San Luis en ocho ramas industriales (Jaramillo, D.; Calá, C. D.; y Belmartino, A., 2016, p. 11).

Por otro lado, como se señaló anteriormente, la pertenencia regional tiene una relación positiva con el comercio entre países y podría contribuir a morigerar el efecto frontera. Por caso, estudios en el País Vasco revelaron que el sesgo doméstico puede explicarse en un 75 % debido al factor idioma, área comercial o frontera terrestre (Minondo, 2003a). Asimismo, estudios sobre la complementariedad comercial sectorial de Argentina y Brasil demostraron que la cercanía geográfica y los acuerdos de integración económica explican parte de la intensidad comercial de los sectores de manufactura y madera entre ambos países (Guarrochena de Arjol, M. G., y González, S. N., 2015).

---

## En la provincia de Misiones, por su característica geográfica, el problema fronterizo es una realidad cotidiana, al estar situado en el nordeste argentino y poseer una ubicación única respecto al país

---

### Modelo

Para el análisis del efecto frontera en la provincia de Misiones se utilizó el modelo de la gravedad. Se estimó una versión sencilla y otra ampliada. La ecuación de la gravedad sencilla permite examinar el efecto frontera en función al tamaño y a la distancia geográfica que separa a los países, mientras que la ecuación de la gravedad ampliada intenta recoger la influencia de otros factores sobre el comercio de la provincia de Misiones, tales como el idioma, la adyacencia (frontera terrestre) y el acuerdo económico Mercosur. Dicho lo anterior, la ecuación de la gravedad sencilla se establece de la siguiente manera:

**Ecuación (1):**  $\log M_{ijt} = \alpha_{ij} + \beta_1 \log PBLpc_{it} + \beta_2 \log PBLpc_{jt} + \beta_3 \log Distancia_{ijt} + \beta_4 Home_t + u_{ijt}$   
 $i = 1, \dots, N$  países;  $j =$  Provincia de Misiones;  $t = 2007, \dots, 2013$ .

Donde  $M_{ijt}$  representa las exportaciones del país  $i$  al país  $j$ ,  $PBLpc_{it}$  es el producto bruto inter-

no per cápita real en dólares del país destino,  $PBLpc_{jt}$  es el producto bruto interno per cápita real en dólares del país origen,  $Distancia_{ijt}$  es la distancia entre el país  $i$  y el país  $j$ ,  $\alpha_{ij}$  es la constante,  $u_{ijt}$  es el término del error. Por último,  $Home_t$  es la variable que computa el sesgo doméstico con todos los países destino de exportación. Este toma el valor 1 para el comercio intraprovincial y 0 en cualquier otro caso.

Algebraicamente, las ecuaciones que representan al modelo de la gravedad ampliada se expresan de la siguiente forma:

**Ecuación (2):**  $\log M_{ijt} = \alpha_{ij} + \beta_1 \log PBLpc_{it} + \beta_2 \log PBLpc_{jt} + \beta_3 \log Distancia_{ijt} + \beta_4 Home(i)_t + \beta_5 Idioma_{ijt} + \beta_6 Adyacencia_{ijt} + \beta_7 Mercosur_{ijt} + u_{ijt}$

**Ecuación (3):**  $\log M_{ijt} = \alpha_{ij} + \beta_1 \log PBLpc_{it} + \beta_2 \log PBLpc_{jt} + \beta_3 \log Distancia_{ijt} + \beta_4 Home(ii)_t + \beta_5 Idioma_{ijt} + \beta_6 Adyacencia_{ijt} + \beta_7 Mercosur_{ijt} + u_{ijt}$

Donde las variables adicionales son:

$Adyacencia_{ijt}$ : variable que toma el valor 1 si los países  $i$  y  $j$  son limítrofes<sup>4</sup> y 0 en cualquier otro caso.

$Idioma_{ijt}$ : variable que toma el valor 1 si los países  $i$  y  $j$  hablan el mismo idioma (español)<sup>5</sup> y 0 en cualquier otro caso.

$Mercosur_{ijt}$ : variable que toma el valor 1 si los países  $i$  y  $j$  pertenecen al bloque comercial Mercosur<sup>6</sup> y 0 en cualquier otro caso.

$Home(i)_t$ : variable que mide el tamaño del comercio interno de la provincia de Misiones en comparación con el comercio con países que «no comparten» idioma, área comercial y límite fronterizo.

$Home(ii)_t$ : variable que mide el tamaño del comercio interno de la provincia de Misiones en comparación con el comercio con países que «comparten» idioma, área comercial y límite fronterizo.

### Información disponible y limitaciones

Las principales limitaciones de la investigación se encuentran en la disponibilidad de los datos. El modelo de la gravedad de Tinbergen se refiere al flujo de importación y exportación de bienes. Sin embargo, los datos de las importaciones a nivel provincial no se encuentran disponibles. Por consiguiente, en este trabajo el modelo de la gravedad utiliza las exportaciones como flujo comercial, el cual, a su vez, se refiere a volumen de bienes y no al comercio de servicios. En segundo lugar, debido

<sup>4</sup>Paraguay y Brasil.

<sup>5</sup>Bolivia, Chile, Costa Rica, España, México, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay, Venezuela.

<sup>6</sup>Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

a la falta de información en cuanto a la circulación por nacionalidad del paso fronterizo en la provincia de Misiones, esta investigación no captura las transacciones comerciales informales con ciudades adyacentes. En tercer lugar, debido a que las estadísticas argentinas no proporcionan datos respecto al comercio entre las provincias, el sesgo doméstico es sobre el comercio intraprovincial y no el comercial de la provincia de Misiones con las otras provincias argentinas (entre-provincias).

En cuanto al modelo, uno de los puntos críticos se refiere a los fundamentos teóricos. Para lograr obtener estimadores insesgados, el valor de las exportaciones debe ser expresado en términos relativos. Es decir, en relación al precio de cada país socio. En este sentido, para salvar el efecto precio, Anderson y Van Wincoop, E. (2003) incluyeron en su modelo el término de resistencia multilateral como una variable no observable que se resuelve en función al conjunto de las variables observables en la ecuación de la gravedad. En ese marco, varios autores avanzaron con modelos de efectos fijos por par de países y país-año para controlar los efectos del precio relativo en el comercio bilateral (Gil-Pareja y Llorca-Vivero, 2017, p. 71). Sin embargo, dicho avance no se incorporó en el trabajo debido a una serie de factores. En primer lugar, al incorporar una variable por año y país, se reduce el grado de libertad en nuestra estimación del modelo SUR de Zellner. En segundo lugar, se produce una combinación lineal entre las variables ficticias de cada año y país con las variables ficticias que representan la pertenencia regional (idioma, adyacencia y acuerdo comercial), lo que imposibilita indagar el modelo con la totalidad de variables independientes. En consecuencia, el efecto fronterizo de la provincia de Misiones puede estar sesgado. Esto se debe a que el modelo carece de una variable que recoja el impacto de los precios relativos con cada país (Moncada, M., 2016, p. 313).

#### Datos

Las exportaciones de la provincia de Misiones fueron obtenidas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de Argentina (INDEC). Estas están a valor FOB (libre a bordo), en dólares constantes (año base 2010). El índice de precio de exportación de Misiones para el período 2007-2011 fue elaborado a base de Freaza e Ibarra (2016). En particular, para los años 2012 y 2013 se utilizó el índice de precio de exportación de Argentina del INDEC. Por su parte, para mantener la integración del panel de datos, se excluyó las observaciones con valor 0. Lo que nos arroja una muestra de 54 países y 378 observaciones, que representa el 98 % de las exportaciones de la provincia de Misiones para el período de estudio.

Los datos del producto bruto interno per cápita (año base 2010) de los países destino fueron obtenidos de Solución Comercial Integrada Mundial (WITS). Excepto Siria, cuyo PBI en moneda corriente se extrajo de la Oficina Central de Estadística, República Árabe Siria (CBSSYR), el cual fue transformado a dólares constantes (base 2010) con el deflactor del PBI provisto por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la CBSSYR. Por último, se empleó los datos de la población Siria publicados por el Banco Mundial (BM).

La serie del producto bruto interno per cápita de la provincia de Misiones (año base 2010) fue estimada en base al producto bruto interno por jurisdicción elaborado por el INDEC. Asimismo, se utilizó el índice de precio implícito (IPI) a nivel nacional y la población de Misiones, obtenidos del INDEC, y el tipo de cambio del dólar estadounidense del Banco Central de Argentina (BCRA). En tanto, el comercio doméstico o comercio intraprovincial, fue calculado en base a la metodología aplicada por Wei (1996) y Coughlin, C. C.; y Novy, D. (2013), los cuales suponen que el comercio intraprovincial resulta de la diferencia entre la producción total<sup>7</sup> y las exportaciones.

Finalmente, la variable distancia entre países, al igual que otros trabajos (Minondo, 2003a; Walsh, 2006), se computó como la distancia entre las principales ciudades (capitales) usando la fórmula de grandes círculos o distancia ortodrómica, entendida como distancias directas entre dos puntos de análisis.

#### El comercio internacional de la provincia de Misiones

La provincia de Misiones cuenta con una superficie de 29.801 km<sup>2</sup>, la cual representa el 0,8 % de la superficie del país. De la misma forma, su exportación concentra cerca del 1 % del total nacional, destacándose su sector primario. En este, los productos más relevantes por su volumen de producción son yerba mate, madera y tabaco, los cuales, a su vez, concentran el 72 % de los envíos al exterior.

Las relaciones comerciales de la provincia de Misiones no han tenido grandes variaciones a lo largo de los últimos años: Brasil y Estados Unidos han sido sus dos principales socios comerciales, aglutinando entre ambos cerca del 50 % de las ventas externas misioneras. Asimismo, siguiendo en orden de importancia, entre los principales compradores se encuentran China, Bélgica, Siria y Sudáfrica.

<sup>7</sup>La producción total se puede deducir de la suma de los rubros agricultura, ganadería, granja y silvicultura, explotación de minas y canteras, industria manufactureras, electricidad, gas y agua.



Figura 1. Mapa de exportación de bienes de la provincia de Misiones (promedio 2007-2013). Según datos del INDEC.

Por otro lado, al observar los datos, una de las primeras conclusiones que se pueden extraer se refiere a la baja relación que existe entre el nivel de exportaciones de la provincia y la renta per cápita de los países compradores. Los países socios con ingresos más altos (Suecia, Australia y Países Bajos) tienen una pobre participación en las ventas externas. Del mismo modo, retomando el análisis anticipado de los postulados del fundamento del modelo de la gravedad, una parte importante de los envíos al exterior se concentra a grandes distancias (Estados Unidos, China, Bélgica, Siria y Sudáfrica), países que a su vez no hablan el mismo idioma (el español) y no forman parte del Mercosur. En cuanto a los países con frontera terrestre (Brasil y Paraguay), en su conjunto representan aproximadamente el 29 % del comercio y, adicionando a Uruguay (para formar el Mercosur), se ubica en un tercio de los envíos al exterior de la provincia de Misiones.

## Resultados

La aplicación de la ecuación de la gravedad se basó en el modelo econométrico presente en los trabajos de Minondo (2003a, 2003b). Se utilizó la versión iterativa del modelo SUR de Zellner<sup>8</sup>, con ecuaciones y constantes diferentes para cada año. Pero bajo la restricción de variables exógenas iguales en todos los años. En la tabla 1 se presenta los resultados de la regresión del modelo de la gravedad sencilla (ecuación 1) y ampliada (ecuaciones 2 y 3). El ajuste del modelo es bajo, con leve mejora al incorporar las variables adicionales relacionadas a la pertenencia regional.

<sup>8</sup>Regresiones aparentemente no relacionadas (SUR). «Los estimadores SUR son más eficientes que los estimadores de mínimo cuadrado ordinarios (MCO) cuando existe correlación serial» (Minondo, 2003b, p. 176).

A excepción de la distancia, los coeficientes de estimación de la ecuación de la gravedad sencilla están en línea con las hipótesis y son fuertemente significativos con un 1 % y 5 % de nivel de significancia. Lo que quiere decir que el PBI per cápita de origen y el PBI per cápita del país destino tienen un efecto positivo importante sobre las exportaciones misioneras. En línea con la teoría, cuando se incrementa el ingreso de las naciones demandantes, crece la posibilidad de exportar más a esos destinos debido a su mayor capacidad de compra. Del mismo modo, un mayor ingreso de la población misionera podría correlacionarse con una mayor capacidad de producción.

En cuanto al efecto frontera, la variable Home es significativa y su coeficiente es alto ( $\beta_4 = 2,91$ ). Muestra un signo positivo que refleja la mayor capacidad de la provincia de Misiones para comerciar bienes dentro de sus fronteras respecto del que esta realiza fuera de ellas. Sin embargo, como explica María Moncada Gómez de la Torre en su trabajo «La cuestión catalana: efecto frontera», los efectos frontera extraordinarios pueden explicarse, en parte, por la formulación errónea del modelo, en caso de carecer de una variable que recoja el impacto de los precios relativos (Moncada, M., 2016, p. 313). Por otro lado, la variable distancia no es significativa. Este resultado puede surgir debido a que gran parte de los principales socios comerciales de la provincia se ubican a grandes distancias (Estados Unidos, China, Bélgica, Siria y Sudáfrica).

Respecto al modelo de la gravedad ampliado (ecuaciones 2 y 3 de la tabla 1), en el cual se incluyen las variables adicionales relacionadas con la pertenencia regional, surgen resultados divergentes. Curiosamente, entre las variables no significativas para las exportaciones misioneras se sumó el PBI per cápita de los socios comerciales, idioma y el Mercosur. Por el contrario, la variable adyacencia es significativa y positiva. Su signo positivo sugiere que compartir frontera terrestre intensifica las relaciones comerciales entre países. Por consiguiente, la adyacencia geográfica explica parte de la intensidad comercial de Misiones con Brasil y Paraguay.

Por otro lado, los resultados del efecto frontera del modelo de la gravedad ampliada están en línea con lo esperado. El coeficiente Home(i), que calcula el sesgo doméstico de los envíos al exterior de la provincia de Misiones en relación a países de no pertenencia regional, es significativo y su coeficiente aumentó respecto al efecto frontera general del modelo sencillo (de 2,91 a 3,93). Por el contrario, el coeficiente Home(ii) no es significativo. Lo que sugiere que la pertenencia regional produce un mayor comercio y menor efecto frontera con aquellos países que comparte idioma, adyacencia y acuerdo comercial.

**TABLA 1. Resultados de la regresión**

Variables independientes	Ecuación 1	Ecuaciones 2 y 3
PBI per cápita origen	1,31 (0,24)*	0,90 (0,27)*
PBI per cápita destino	0,43 (0,22) **	0,23 (0,23)
Distancia	-0,17 (0,28)	0,39 (0,24)
Home	2,91 (0,99)*	
Home (i)		3,93 (1,02)*
Home (ii)		1,71 (1,07)
Idioma		0,54 (0,34)
Adyacencia		1,76 (0,89)**
Mercosur		-0,08 (0,68)
Núm. observaciones	7x54	7x54
R-sq	0,12 0,12 0,05 0,06 0,12 0,12 0,04	0,19 0,18 0,12 0,14 0,17 0,18 0,16

**Nota:** Errores estándares aparecen entre los paréntesis. Significancia: \*1 % y \*\*5 %.  
Constante distinta para cada año que no se incluye en la tabla.  
(i): Las variables ficticias idioma, adyacencia y Mercosur toman el valor 0 para el comercio intraprovincial de Misiones.  
(ii): Las variables ficticias idioma, adyacencia y Mercosur toman el valor 1 para el comercio intraprovincial de Misiones.

### Análisis de sensibilidad

En primer lugar, se analizó la heterocedasticidad. Esta podría deberse a la incorporación de países pequeños en la muestra. Para solucionar este problema, siguiendo a McCallum (1995) y Minondo (2003a), se excluyó a los países con PBI inferior a 10.000 millones de dólares. En consecuencia, la muestra se redujo a 371 (53x7) observaciones<sup>9</sup>. En la ecuación 4 de la tabla 2 se detallan los resultados. Se observa que los coeficientes no presentan variaciones importantes.

**TABLA 2. Resultados del análisis de sensibilidad**

Variables independientes	Ecuación 4	Ecuación 5	Ecuación 6
PBI per cápita origen	0,91 (0,27)*	1,12 (0,26)*	0,43 (0,21)**
PBI per cápita destino	0,21 (0,24)	0,38 (0,21)***	0,22 (0,23)

<sup>9</sup> País eliminado: Haití, PBI < 10.000 millones de dólares.

Distancia	0,40 (0,33)	0,01 (0,06)	0,83 (0,28)*
Home(i)	3,90 (1,03)*	3,38 (1,14)*	4,70 (0,99)*
Home(ii)	1,73 (1,08)	1,62 (1,07)	1,79 (1,10)
Idioma	0,51 (0,34)	0,38 (0,38)	0,77 (0,33)**
Adyacencia	1,76 (0,89)**	1,59 (0,91)***	2,07 (0,90)**
Mercosur	-0,22 (0,70)	-0,14 (0,70)	0,06 (0,70)
Núm. observaciones	7x53	7x54	7x54
Error estándar	0,96	0,96	0,98
R-sq	0,18 0,17 0,12 0,15 0,16 0,17 0,16	0,18 0,17 0,11 0,15 0,16 0,18 0,14	0,14 0,15 0,08 0,09 0,11 0,13 0,13

**Nota:** Errores estándares aparecen entre los paréntesis. Significancia: \*1 %, \*\*5 % y \*\*\*10 %.  
Constantes distintas para cada año que no se incluye en la tabla.  
(i): Las variables ficticias idioma, adyacencia y Mercosur toman el valor 0 para el comercio intraprovincial de Misiones.  
(ii): Las variables ficticias idioma, adyacencia y Mercosur toman el valor 1 para el comercio intraprovincial de Misiones.  
Ecuación 4: observaciones con PBI real superior a 10.000 millones de dólares en todo el período.  
Ecuación 5: logaritmo de la distancia al cuadrado.  
Ecuación 6: Renta per cápita del país de origen y destino retardados en tres años.

En segundo lugar, para verificar la sensibilidad de los estimadores en relación con la variable distancia, se planteó una medida alternativa propuesta por C. Coughlin y D. Novi (2013). Esta consiste en usar el cuadrado de la distancia logarítmica. El resultado se muestra en la ecuación 5 de la tabla 2. De este proceso, la renta per cápita del país destino por primera vez en el modelo ampliado es estadísticamente significativa. El resto de las variables no muestran importantes alteraciones.

En tercer lugar, debido a que la variable dependiente exportación es un componente de la variable independiente PBI per cápita econométrico, pueden surgir problemas de perturbación. Para su análisis se valió de la metodología de Minondo (2003a) y Helliwell (1997), que emplean PBI per cápita retardados como instrumento del PBI per cápita actual<sup>10</sup>. Esto resultó en un mayor valor para Home(i) (4,70), mientras el coeficiente Home(ii) permanece sin alteraciones significativas. Por otro lado, por primera vez los coeficientes distancia

<sup>10</sup> Minondo (2003a) utiliza el PBI per cápita retardado en 5 años. Por problemas de construcción de datos para la provincia de Misiones, se aplicó el PIB per cápita retardado en 3 años.

e idioma son significativos, al 1 % y 5 %, respectivamente.

### Análisis de normalidad

Se procedió a verificarse el supuesto de normalidad de los errores para corroborar que los estimadores no sean insesgados. Para ello se realizó una prueba de hipótesis con los residuos del modelo:

H0:  $\epsilon_i$  se aproxima a una distribución normal;  
H1:  $\epsilon_i$  no se aproxima a una distribución normal.  
Nivel de significancia de 0,05. Alfa = 0,05, regla de rechazo: si  $p < \alpha$ .

Se observa un  $P > \alpha$  (0,06 y 0,07), por lo que no se rechaza la hipótesis de normalidad, luego las muestras provienen de una distribución aproximadamente normal. Sin embargo, sus coeficientes muestran un ligero sesgo.

**TABLA 3. Skewness/Kurtosis prueba de normalidad**

Ecuación	Obs	Pr (Skewness)	Pr (Kurtosis)	adj chi2(2)	Prob > chi2
Ecuación	54	0,042	0,20	5,52	0,06
Ecuación(i)(ii)	54	0,073	0,14	5,24	0,07

Fuente: elaboración propia.

### Perspectivas finales

El objeto de este estudio es la frontera nacional, vista como un obstáculo para la participación de la provincia de Misiones en el comercio internacional. A su vez, se testea la importancia sobre las exportaciones misioneras de determinados factores, tales como idioma, frontera terrestre y acuerdo económico (el Mercosur). La provincia de Misiones, al estar formada por un 90 % de frontera internacional, es un laboratorio estratégico para el análisis del efecto frontera en el período 2007-2013. Para ello se utilizó el modelo de la gravedad que relaciona el flujo comercial bilateral en una forma directa con el tamaño económico de los países (exportadores e importadores) e inversa con la distancia. Modelo que a su vez permite analizar los factores de pertenencia regional mencionados anteriormente. Para su aplicación se empleó el método de regresión econométrica de la versión iterativa del modelo SUR de Zellner. Vale resaltar que los resultados deben ser tomados con precaución, porque el modelo carece de una variable que recoja el impacto de los precios relativos. Por tanto, las estimaciones pueden estar sesgadas. Asimismo, debido a las dificultades para obtener datos relacionados a

la circulación por nacionalidad de los pasos fronterizos, no se capturan las transacciones comerciales informales con ciudades adyacentes.

Dicho lo anterior, los resultados arrojan que las fronteras nacionales son importantes para la provincia de Misiones. Una vez controlados otros factores que pueden influir sobre el comercio bilateral, tales como el tamaño económico y la distancia geográfica, el sesgo doméstico general (con todos los países socios) es positivo y estadísticamente significativo. Sin embargo, no se ha obtenido evidencia de que la frontera nacional sea un obstáculo para las relaciones comerciales de Misiones con países que comparten idioma, frontera terrestre y acuerdo económico (el Mercosur). Controladas estas variables, el sesgo doméstico desaparece. De manera que el sesgo doméstico en el comercio de Misiones puede explicarse por estos factores. A tenor de estos resultados, cabe concluir que la pertenencia regional produce un mayor comercio con aquellos países que comparten idioma, frontera terrestre y acuerdo económico (el Mercosur).

### Fuentes y bibliografía

- Abíznano, R. C. (2015): *Geopolítica, regiones de frontera y procesos emergentes*. Jornadas de Investigadores 2015. Secretaría de Investigación y Postgrado. FHyCS-UNaM. ISSN 2469-0678.
- Agnosteva, D. E.; Anderson, J. E.; y Yotov, Y. V. (2014): *Intra-national trade costs: Measurement and aggregation* (núm. w19872). National Bureau of Economic Research.
- Anderson, J. E. (2011): *The Gravity Model*. Boston College and NBER.
- Anderson, J. E.; y Van Wincoop, E. (2003): «Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle», en *American Economic Review*, 93 (1), pp. 170-192.
- Anderson, J. E.; y Yotov, Y. V. (2010): «The changing incidence of geography», en *American Economic Review*, 100 (5), pp. 2157-2186.
- Balta, N.; y Delgado, J. (2009): «Home bias and market integration in the EU», en *CESifo Economic Studies*, 55 (1), pp. 110-144.
- Banco de Desarrollo, B. I. (2002): *Más allá de las fronteras: El nuevo regionalismo en América Latina: Progreso económico y social en América Latina: Informe 2002*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Interamericano de Desarrollo, B. I. (2017): *Los futuros del MERCOSUR: nuevos rumbos de la integración regional*.
- Belmartino, A. (2016): *Diversidad industrial en las provincias argentinas y factores económicos asociados (1996-2012)*, tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata.
- Bereciartua, P. (2005): «Nueva geografía económica» y su relevancia para la Argentina.
- Berrettoni, D.; y Polonsky, M. (2011): «Evolución del comercio exterior argentino en la última década: origen

- destino y composición», en *Revista del CEI. Comercio Exterior e Integración*, núm. 19.
- Bouzas, R.; y Fanelli, J. M. (2002): *Mercosur: integración y crecimiento*, núm. 337.91/B78m.
- Chagnkyu, C. (2002): «Linder hypothesis revisited», en *Applied Economics Letters*, 9, pp. 601-605.
- Chen, N. (2002): «Intra-national versus International Trade in the European Union: Why do National Borders Matter?», en *CEPR Discussion Papers*, núm. 3407.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2016): *Panorama de la inserción internacional de América Latina y el Caribe. La región frente a las tensiones de la globalización*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2017): *Perspectivas del comercio internacional de América Latina y el Caribe*.
- Correa Alsina, F. (2011): «La dinámica del empleo en la frontera norte de Uruguay», en *Estudios fronterizos*, 12 (23), pp. 79-93.
- Coughlin, C. C.; y Novy, D. (2013): «Is the international border effect larger than the domestic border effect? Evidence from US trade», en *CESifo Economic Studies*, 59 (2), pp. 249-276.
- De Cicco, J. A. (2010): *Características y determinantes del comercio intraindustrial argentino. Período 1992-2007*, tesis doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- De Ménil, G.; y Maurel, M. (1994): «Breaking up a customs union: the case of the Austro-Hungarian Empire in 1919», en *Review of World Economics*, 130 (3), pp. 553-575.
- De Sousa, J.; y Poncet, S. (2011): «How are wages set in Beijing?», en *Regional Science and Urban Economics*, 41 (1), pp. 9-19.
- Deardorff, A. (1998): «Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neoclassical world?», en *The regionalization of the world economy*, pp. 7-32. University of Chicago Press.
- Delanty, G. (2008): «Fronteras: Transitoriedad y dinámicas interculturales», en *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, pp. 82-83.
- Eaton, J.; y Kortum, S. (2002): «Technology, geography, and trade», en *Econometrica*, 70 (5), pp. 1741-1779.
- Ehrenberg, R. G.; y Smith, R. S. (2012): *Modern Labor Economics: Theory and Public Policy*, Donna Battista (ed.). Boston: Pearson Education, Inc. [https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/Modern\\_labor\\_economics\\_theory\\_and\\_public\\_policy\\_0.pdf](https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/Modern_labor_economics_theory_and_public_policy_0.pdf)
- Evenett, S. J.; y Keller, W. (2002): «On theories explaining the success of the gravity equation», en *Journal of Political Economy*, 110 (2), pp. 281-316.
- Fally, T.; Paillacar, R.; y Terra, C. (2010): «Economic geography and wages in Brazil: Evidence from micro-data», en *Journal of Development Economics*, 91 (1), pp. 155-168.
- Fischer, R. (2009): *Curso de Comercio Internacional MGPP*. Dpto. Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.
- Frankel, J.; Stein, E.; y Wei, S. J. (1995): «Trading blocs and the Americas: The natural, the unnatural, and the super-natural», en *Journal of Development Economics*, 47 (1), pp. 61-96.
- Freaza, M. A.; e Ibarra, Z. N.: *Indicadores económicos de la provincia de Misiones*.
- García, B. F. (2008): «Fronteras sociodemográficas de la Unión Europea», en *Las Fronteras Exteriores de la Unión Europea*, pp. 19-56. Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- García Alonso, P. L. (2017): *Integración del efecto frontera y la resistencia multilateral en las medidas de accesibilidad: una herramienta para la evaluación de proyectos de infraestructuras de transporte*, tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Gasparini, C. (2014): *Integración regional y cooperación en el Mercosur. Avances, retrocesos y oportunidades*. Documento de trabajo, 1.
- Gil-Pareja, S.; y Llorca-Vivero, R. (2017): «El comercio exterior de España y el proceso de integración europea», en *Estudios de Economía Aplicada*, 35 (1), pp. 63-83.
- Guarrochena de Arjol, M. G.; y González, S. N. (2015): «Medição da Complementaridade do Comércio sectorial para a Integração Produtiva da Argentina e do Brasil», en *Interfaces Científicas-Humanas e Sociais*, 3 (3), pp. 27-40.
- Head, K. (2003): *Gravity for beginners*. University of British Columbia, 2053.
- Head, K.; y Mayer, T. (2002): *Illusory border effects: Distance mismeasurement inflates estimates of home bias in trade*, vol. 1. París: CEPII.
- Helliwell, J. F. (1995): *Do national borders matter for Quebec's trade?* (núm. w5215). National Bureau of Economic Research.
- (1997): «National borders, trade and migration», en *Pacific Economic Review*, 2 (3), pp. 165-185.
- Hering, L.; y Poncet, S. (2010): «Market access and individual wages: Evidence from China», en *The Review of Economics and Statistics*, núm. 92 (1), pp. 145-159.
- Hess, B. (2005): *The Home-bias-in-trade Puzzle: The Case of China*. Inst. of World Economics.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2016): *Cuentas nacionales: metodología de estimación: base 2004 y serie a precios constantes y corrientes*, 1.ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: INDEC.
- Isard, W. (1954): «Location theory and trade theory: short-run analysis», en *The Quarterly Journal of Economics*, pp. 305-320.
- Jaramillo, D.; Calá, C. D.; y Belmartino, A. (2016): *Especialización industrial en Argentina: patrones provinciales y evolución reciente (1996-2014)*, núm. 2743. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Centro de Documentación.
- Jošić, H.; y Jošić, M. (2016): «Alternative measures of internal distance in estimating home bias in trade: the case of Croatia», en *Ekonomika Istrazivanja*, 29 (1).
- Krugman, P. R. (1991): *Geography and trade*. MIT Press.
- Krugman, P. R.; Obstfeld, M.; y Melitz, M. J. (2012): *Economía internacional: teoría y política*.
- Lima, J. E. D.; y Álvarez, M. (2008): *Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial*.
- Linares, M. D. (2013): «La frontera entre la permeabilidad y el "piquete". Las transformaciones socio-territoriales en el paso Posadas (Argentina)-Encarnación (Paraguay) durante la década del noventa», en *Revista Transporte y Territorio* (9), pp. 39-63.
- McCallum, J. (1995): «National borders matter: Canada-US regional trade patterns», en *The American Economic Review*, 85 (3), pp. 615-623.

- Mendoza J. et al. (2008): *La importancia del comercio internacional en Latinoamérica*. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Mendoza Marriott, R. E.; Verdezoto, N.; y Yanina, S. (2007): *Análisis del comercio bilateral por bloques usando un modelo gravitacional aumentado período 1980-2003*, tesis de licenciatura.
- Mesanza, R. B. (2006): «Medición de la complementariedad comercial. España frente a la Europa oriental comunitaria», en *Boletín Económico de ICE* (2878).
- Minondo, A. (2003a): «Comercio internacional y efecto frontera en el País Vasco», en *Revista de Economía Aplicada*, 11 (32), pp. 115-131.
- (2003b): «¿Existe un sesgo regional en el comercio?: Un análisis para el País Vasco», en *Ekonomiaz: Revista Vasca de Economía* (54), pp. 170-179.
- (2007): «The disappearance of the border barrier in some European Union countries' bilateral trade», en *Applied Economics*, 39 (1), pp. 119-124.
- Moncada, M. (2016): «La cuestión catalana: efecto frontera», en *Anuario Jurídico y Económico Escorialense* (49), pp. 295-334.
- Monge, R. A.; y Giró, J. E. (1996): *Regresiones que aparentemente no están relacionadas (SUR)*.
- Mouchart, M. (2004): *The econometrics of panel data*. Lovaina (Bélgica): Institute of Scientific Catholic University of Louvain.
- Nitsch, V. (2000): «National borders and international trade: evidence from the European Union», en *Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'Économique*, 33 (4), pp. 1091-1105.
- Obstfeld, M.; y Rogoff, K. (2000): «The six major puzzles in international macroeconomics: is there a common cause?», en *NBER Macroeconomics Annual*, 15, pp. 339-390.
- Olamide, E. I.; y Adepoju, A. A. (2013): «Estimating seemingly unrelated regressions with first order autoregressive disturbances», en *Studies in Mathematical Sciences*, 6 (2), pp. 40-57.
- Organización Mundial del Comercio (2013): *Informe sobre el comercio mundial: Factores que determinan el futuro del comercio*. Ginebra: OMC.
- Organización Mundial del Comercio (2014): *Informe sobre el comercio mundial 2014. Comercio y desarrollo: tendencias recientes y función de la OMC*.
- Organización Mundial del Comercio (2017): *Examen estadístico del comercio mundial 2017*.
- Oviedo, J. M. (s/d): *Metodo SUR. Implementación en: Maple, Mathematica, Gauss, Matlab y Excel*.
- Pacchioli, C. (2011): «Is the EU internal market suffering from an integration deficit?», en *CEPS Working Documents*.
- Parsley, D. C.; y Wei, S. J. (2001): «Explaining the border effect: the role of exchange rate variability, shipping costs, and geography», en *Journal of International Economics*, 55 (1), pp. 87-105.
- Poncet, S. (2003): «Measuring Chinese domestic and international integration», en *China Economic Review*, 14 (1), pp. 1-21.
- Qian, Z. (2007): *FDI and European Economic Integration*, tesis de máster. MA Economics of International Trade and European Integration. Mimeo.
- Ríos, M. S.; Solé, T. T.; y Perdiguier, M. F. (2008): «La intensidad comercial de la industria catalana con el resto de España y la Unión Europea. Capacidades y potencialidades», en *Boletín Económico de ICE* (2952).
- Rogers, J. H. (1996): «How wide is the border», en *The American Economic Review*, 86 (5), pp. 1112-1125.
- Samuelson, P. A. (1954): «The transfer problem and transport costs, II: Analysis of effects of trade impediments», en *The Economic Journal*, 64 (254), pp. 264-289.
- San Román, V. M.; Calvo, M. B.; y Rute, B. S. R. (2012): «European Union and trade integration: does the home bias puzzle matter?», en *Revista de Economía Mundial* (32), pp. 173-188.
- Sánchez, J. Z. M.; y Aldana, C. M. (2008): «Paul Krugman y el nuevo comercio internacional», en *Criterio Libre* (8), pp. 73-86.
- Shahriar, S.; Qian, L.; Kea, S.; y Abdullahi, N. M. (2019): «The gravity model of trade: A theoretical perspective», en *Review of Innovation and Competitiveness: A Journal of Economic and Social Research*, 5 (1), pp. 21-42.
- Starck, S. C. (2012): *The theoretical foundation of gravity modeling: What are the developments that have brought gravity modeling into mainstream economics*, tesis de máster. Department of Economics, Copenhagen Business School.
- Valhondo de la Luz, J. V. (2010): «Reflexiones sobre el concepto de fronteras», en *Etnicex: Revista de Estudios Etnográficos* (1), pp. 133-145.
- Vancauteran, M. (2002): *The impact of technical barriers to trade on home bias: an application to EU data*. Université Catholique de Louvain.
- Walsh, K. (2006): *Trade in services: does gravity hold? A gravity model approach to estimating barriers to services trade*.
- Wei, S. J. (1996): *Intra-national versus international trade: how stubborn are nations in global integration?* (núm. w5531). National Bureau of Economic Research.
- Zellner, A. (1962): «An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias», en *Journal of the American Statistical Association*, 57 (298), pp. 348-368.
- (1963): «Estimators for seemingly unrelated regression equations: Some exact finite sample results», en *Journal of the American Statistical Association*, 58 (304), pp. 977-992.
- Zellner, A.; y Huang, D. S. (1962): «Further properties of efficient estimators for seemingly unrelated regression equations», en *International Economic Review*, 3 (3), pp. 300-313.