



DOCUMENTO DE TRABAJO DEL BID #I49

Política Comercial y Política de Infraestructura en el MERCOSUR

Juan Labraga

Banco Interamericano de Desarrollo

Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento

Sector de Integración y Comercio

Diciembre / 2009

Política Comercial y Política de Infraestructura en el MERCOSUR:

Un ejercicio de simulación sobre los impactos en la localización
industrial en Uruguay

Juan Labraga



Banco Interamericano de Desarrollo
2009

**Cataloging-in-Publication data provided by the
Inter-American Development Bank
Felipe Herrera Library**

Labraga, Juan.

Política comercial y política de infraestructura en el MERCOSUR : un ejercicio de simulación sobre los impactos en la localización industrial en Uruguay / Labraga, Juan.

p. cm. (IDB working paper series ; I49)

Includes bibliographical references.

I. Costs, Industrial—Uruguay. 2. Uruguay—Commercial policy—Economic aspects. 3. Infrastructure (Economics)—Government policy—Economic aspects—Uruguay. 4. Industries—Uruguay. I. Inter-American Development Bank. Integration and Trade Sector. II. Title. III. Series.

HC79.C7 L33 2009

339.47 L112—dc22

© Banco Interamericano de Desarrollo, 2009
www.iadb.org

Los documentos publicados en la serie “Documentos de trabajo” del BID son de la más alta calidad académica y editorial. Todos ellos fueron sometidos a una revisión de pares por expertos reconocidos en su campo, y fueron editados profesionalmente. Los puntos de vista y las opiniones que se presentan en este documento de trabajo son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan los del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representan.

Este documento puede reproducirse libremente a condición de que se indique que es una publicación del Banco Interamericano de Desarrollo.

1. Introducción

El MERCOSUR¹ fue creado en 1991 con una ambiciosa agenda que buscaba reducir de manera rápida y drástica los costos de comercio entre los países socios, vía eliminación tanto de las barreras arancelarias como de las no arancelarias. Como ha sido señalado por diversos estudios (ver, entre otros, Berlinski, Kume y Vaillant editores (2006)) el proceso resultó exitoso en cuanto a la eliminación de las barreras arancelarias pero no así en lo que se refiere a las barreras no arancelarias (BNA). En forma adicional, actualmente han surgido respuestas institucionales concretas que permiten implementar proyectos para reducir los componentes no fronterizos de los costos de comercio².

A pesar de la localización de Uruguay en el MERCOSUR, puerta de entrada equidistante de dos mercados tan atractivos como Argentina y Brasil, estudios empíricos que han utilizado el marco analítico de la Nueva Geografía Económica (NGE) (Volpe Martincus (2000), Sanguinetti, Triastaru y Volpe Martincus (2003), Labraga y Lalanne (2004)) aportan evidencia empírica respecto de que Uruguay ha perdido participación en el total de la industria manufacturera del bloque.

La evidencia anterior señala que el acceso preferencial al mercado ampliado debe ser complementado con políticas públicas, que combinada con la ubicación geográfica del país en la región, transformen a una periferia interna como Uruguay en un lugar atractivo para que las industrias se localicen. Todo lo anterior lleva a la pregunta de si las reducciones de los distintos componentes de los costos de comercio tienen los mismos efectos en lo que respecta a localización industrial.

Behrens, Lamorgese, Ottaviano y Tabuchi (2005) consideran que la forma en que la NGE incorpora los costos de comercio en los modelos, a través de un único parámetro origen-destino específico, implican implícitamente asumir que son idénticos los efectos de todas las políticas que reducen los costos de comercio. Es decir, a los efectos de los modelos teóricos de la NGE, es lo mismo mejorar la infraestructura vial entre dos países (política de infraestructura) que eliminar barreras no arancelarias (política comercial). Por tanto, y teniendo en cuenta que los costos impuestos por medidas de política comercial no están relacionados con la ubicación geográfica

¹ El MERCOSUR tiene como miembros plenos a Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. La República Bolivariana de Venezuela se encuentra en proceso de adhesión.

² El Fondo de Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEM) permite realizar proyectos de infraestructura.

de los países y regiones, la NGE niega implícitamente lo que supuestamente plantea revalorizar: la geografía física.

Behrens, Lamorgese, Ottaviano y Tabuchi (2007) desarrollan un modelo de NGE que resuelve este problema incorporando explícitamente los costos de transporte generados por la utilización de una red vial concreta. Utilizando este modelo demuestran que una caída de los "costos distintos a los costos de transporte" tiene un efecto global en la región que se integra, mientras que una disminución de los "costos de transporte" tiene un efecto local entre las regiones en que el proyecto es llevado a cabo y/o, dependiendo de la estructura física de la red vial utilizada, entre las regiones que se encuentran relativamente cerca de ese "camino". La geografía física de la región, y más específicamente los costos impuestos por la red vial existente, pasan a ser una variable relevante para cuantificar el efecto sobre la localización industrial de las políticas públicas que actúan sobre los costos de transporte.

Por tanto, y dado que los efectos sobre los costos de comercio no son iguales, la opción de política y el ritmo en que la misma se ejecuta puede condicionar el éxito o fracaso de una región a la hora de atraer industrias. Entre las opciones de políticas públicas disponibles para profundizar el proceso de integración, están las políticas de mejoramiento de la red vial de conexión entre regiones (política de infraestructura) y la eliminación de barreras no arancelarias (política comercial).

El presente trabajo realiza aportes tanto desde el punto de vista teórico como empírico. Desde el punto de vista teórico, incorpora al modelo desarrollado por Behrens et al (2007) una nueva forma de modelización de los costos de comercio que permite incorporar asimetrías de tamaño entre países así como otros costos en que se incurre por información imperfecta cuando una empresa quiere comenzar a exportar: conocer las normas de etiquetado del otro país, comunicación en otro idioma, diferencias culturales.³ Por tanto, se incorpora al modelo teórico un aspecto de gran relevancia en los procesos de integración reales: la asimetría de tamaño entre los socios (ver Massi y Terra (2008) para un estudio reciente sobre el impacto de las asimetrías en el MERCOSUR).

Desde el punto de vista empírico, en primer lugar se calculan los costos operacionales de transporte de utilizar la red vial del MERCOSUR. En segundo lugar, se evalúan los resultados

³Ver Melitz (2008), entre otros, para un estudio reciente sobre los canales a través de los cuales el idioma común promueve el comercio entre países.

relativos a la localización industrial en Uruguay de aplicar diferentes alternativas de políticas de infraestructura y política comercial.

El trabajo consta de esta introducción (sección I) y cuatro secciones más. En la sección II se presenta el modelo teórico. En la sección III se calculan los costos operacionales de transporte de la red vial del MERCOSUR y se calibra el modelo. En la sección IV se computan las simulaciones de impacto de la aplicación de las distintas alternativas de políticas públicas que se especifican. Finalmente, en la sección V se presentan las principales conclusiones.

2. Modelo Teórico

A continuación, siguiendo a Behrens et al (2007), se presenta una generalización para el caso de n regiones discretas del modelo de Krugman (1980), en donde lo novedoso radica en una nueva propuesta de modelización de los costos de comercio: se incluyen países con más de una región así como una tipología de costos de comercio que permite evaluar con mayor exactitud los efectos de los costos de frontera.

2.1.1 Preferencias

Como es usual en la NGE, la modelización de las preferencias de los consumidores sigue a Dixit y Stiglitz (1977). El agente representativo de la región j define sus preferencias de consumo sobre un bien homogéneo (H_j) y sobre un índice de consumo agregado de bienes horizontalmente diferenciados (D_j)⁴ de acuerdo a:

$$U_j = D_j^\mu H_j^{1-\mu} \quad (\text{II.1})$$

$$\text{con } 0 < \mu < 1 \quad \text{y}$$

$$D_j = \left[\sum_i \int_{E_i} d_{ij}(\varepsilon)^{(\sigma-1)/\sigma} d\varepsilon \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (\text{II.2})$$

$$\text{con } \sigma > 1$$

Siendo $d_{ij}(\varepsilon)$ el consumo del agente representativo de la región j por la variedad ε producida en la región i ; y E_i el conjunto de variedades producido en la región i .

La restricción presupuestal del consumidor representativo de la región j es:

⁴ Lo clásico en la literatura de la NGE es identificar el bien homogéneo con los bienes agrícolas y los diferenciados con los bienes industriales. (ver, por ejemplo, Fujita, Krugman y Venables (1999)).

$$p_H H_j + \sum_i \int_{E_i} p_{ij}(\varepsilon) d_{ij}(\varepsilon) d\varepsilon = w_j \quad (\text{II.3})$$

Maximizando la utilidad (II.1) sujeta a la restricción presupuestal (II.3) se obtienen las demandas individuales en la región j por la variedad ε producida en la región i ,

$$d_{ij}(\varepsilon) = \frac{p_{ij}(\varepsilon)^{-\sigma}}{P_j^{1-\sigma}} \mu w_j \quad (\text{II.4})$$

Siendo $p_{ij}(\varepsilon)$ el precio en la región j de la variedad ε producida en la región i ; w_j es el salario en la región j ; y P_j es el índice de precios CES en la región j , es decir:

$$P_j = \left(\sum_i \int_{E_i} p_{ij}(\varepsilon)^{1-\sigma} d\varepsilon \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (\text{II.5})$$

2.1.2 Tecnología

El sector que produce el bien homogéneo tiene rendimientos constantes a escala por lo que opera en competencia perfecta. El sector que produce el bien diferenciado tiene rendimientos crecientes a escala a nivel de firma y opera en un contexto de competencia monopolística. En equilibrio, el “número” de firmas se determina de forma endógena por la condición de libre entrada y salida del sector. La masa de empresas ubicadas en la región i se denota como n_i , por lo que $\sum_i n_i \equiv N$ es la masa total de empresas. Los rendimientos crecientes a escala, la preferencia de los consumidores por la variedad (love of variety)⁵ y el número ilimitado de variedades disponibles (existen infinitas variedades disponibles en el “continuum” $[0, N]$) hacen que los costos de diferenciación sean cero, lo que asegura que cada empresa produzca una variedad diferente. Esto implica que el “número” de variedades disponibles será idéntico al “número” de empresas que se encuentran produciendo; por lo que de aquí en más, n_i será usado indistintamente para nombrar tanto el número de variedades producidas en la región i como el número de empresas instaladas en la región i .

En lo que respecta a los costos de comercio, se supone que el bien homogéneo no incurre en ningún costo al transarse entre regiones o al interior de una región. Los bienes diferenciados, sin embargo, tienen costos de comercio del tipo “iceberg” cuando son comercializados entre regiones. Esto implica que para que una unidad de cualquier variedad producida en i arribe a la

⁵ La condición de que los consumidores “amen la variedad” es resultado de utilizar la función CES para los bienes diferenciados (ver, Dixit y Stiglitz, 1977)

región j , $\tau_{ij} > 1$ unidades tienen que ser despachadas en la región i .⁶ Adicionalmente, también se asume que los costos de comercio son simétricos: es decir $\tau_{ij} = \tau_{ji}$.⁷

Los rendimientos crecientes a escala a nivel de la firma se modelan suponiendo que para producir una unidad de la variedad del bien diferenciado se necesita una cantidad fija (F) y una cantidad marginal constante (c) de trabajo (único factor productivo).

Cada empresa en i maximiza beneficios,

$$\Pi_i = \sum_j \left[p_{ij} \left(\frac{x_{ij}}{\tau_{ij}} \right) - w_i c x_{ij} \right] - w_i F \quad (\text{II.6})$$

Teniendo en cuenta que para satisfacer una demanda de $L_j d_{ij}$ hay que producir: $x_{ij} = L_j d_{ij} \tau_{ij}$. Sustituyendo la expresión anterior en (II.6) y luego sustituyendo d_{ij} por la expresión hallada en (II.4) se llega a que:

$$\Pi_i = \sum_j \left[(p_{ij} - c w_i \tau_{ij}) L_j \frac{p_{ij}^{-\sigma}}{P_j^{1-\sigma}} \mu w_j \right] - w_i F \quad (\text{II.7})$$

Maximizando con respecto a todos sus precios (p_{ij}), y tomando como dados tanto el nivel de precios agregado P_j como los salarios w_j , se obtienen los precios de equilibrio:

$$p_{ij} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} c w_i \tau_{ij} \quad (\text{II.8})$$

Los precios se determinan como un “mark-up” constante sobre el costo marginal. Adicionalmente se supone que para la producción de una unidad del bien homogéneo se requiere una unidad de trabajo, por lo que el precio de equilibrio del sector homogéneo es igual al salario. Tomando el sector homogéneo como numerario, se llega a que $P_H = 1$.

2.1.3 Equilibrio Espacial

La condición de libre entrada y salida en el sector que produce bienes diferenciados implica que en equilibrio los beneficios son nulos, es decir: $\Pi_i = 0$. Sustituyendo (II.8) en (II.6) y teniendo en

⁶ Los costos tipo “iceberg”, creados por Samuelson (1954) deben su nombre al hecho de suponer que una parte de la mercadería que se despacha en el origen se “derrite” en el camino a su punto de destino. Tienen como gran ventaja que permiten incorporar costos de transporte (o de comercio) a los modelos sin necesidad de modelizar una industria de transporte.

⁷ La simetría de tecnología entre empresas y regiones implica que, en equilibrio, las empresas difieren únicamente en la región en donde se ubican. Por esto, de aquí en más y únicamente para simplificar la notación, se omite la referencia a la variedad $\mathcal{E}$.

cuenta que los beneficios son nulos, se obtiene el tamaño óptimo de cada empresa localizada en i : $x_i = \frac{F(\sigma-1)}{c}$. Teniendo en cuenta que $x_i \equiv \sum_j L_j d_{ij} \tau_{ij}$, se llega a:

$$x_i \equiv \sum_j L_j d_{ij} \tau_{ij} = \frac{F(\sigma-1)}{c} \quad (\text{II.9})$$

Sustituyendo (II.4) y luego (II.5) en (II.9), multiplicando ambos miembros por $p_{ii} > 0$, y usando (II.8), se obtiene⁸:

$$\sum_j \frac{w_i^{-\sigma} w_j \phi_{ij} L_j}{\sum_k w_k^{1-\sigma} \phi_{kj} n_k} = \frac{\sigma F}{\mu}, \quad i=1,2,\dots,M \quad (\text{II.10})$$

donde $\phi_{ik} \equiv \tau_{ik}^{1-\sigma}$ es una medida de los costos de comercio, que vale uno cuando no hay costos de comercio ($\tau_{ik} = 1$) y que tiende a cero cuando los costos de comercio son prohibitivos ($\tau_{ik} \rightarrow \infty$).

Si la ecuación (II.10) se cumple como una desigualdad estricta para el país j , entonces $n_j^* = 0$ en equilibrio ya que las empresas no trabajarán a pérdida.

Multiplicando ambos lados de (II.10) por los $n_i > 0$ y sumando las regiones, se llega a: $N = \frac{\mu L}{F \sigma}$. Usando la expresión anterior y definiendo $\theta_i \equiv \frac{L_i}{L}$ (proporción del factor de producción localizado en la región i) y $\lambda_i \equiv \frac{n_i}{N}$ (proporción de industrias del bien diferenciado localizadas en la región i), la ecuación (II.10) puede expresarse como:

$$\sum_j \frac{w_i^{-\sigma} w_j \phi_{ij} \theta_j}{\sum_k w_k^{1-\sigma} \phi_{kj} \lambda_k} = 1, \quad i=1,2,\dots,M \quad (\text{II.11})$$

El lado izquierdo de la ecuación (II.11) es lo que Head y Mayer (2004) llamaron “mercado real potencial” (real market potential). El mercado real potencial (MRP), por tanto, depende no sólo de la industria que se encuentra en mi región sino de la entera distribución tanto de la industria (λ), de la demanda (θ), así como del precio del factor de producción en las distintas regiones (w). El análisis de esta relación es complejo en virtud de la gran cantidad de parámetros y el patrón no lineal en que los mismos están asociados.

Siguiendo a Behrens et al (2007), se restringe el análisis al caso en el que en todas las regiones hay producción del bien homogéneo. Este supuesto, junto con el de que el bien

⁸ La demostración del pasaje de (II.9) a (II.10) se encuentra en el Anexo A.

homogéneo no incurre en costos de comercio cuando es transado entre regiones, es condición suficiente para que se dé la igualdad del precio del factor trabajo en todos los puntos del espacio. La igualdad del precio del factor trabajo, es decir $w_i = 1$ para todos los $i=1,2,\dots,M$, requiere que cualquier combinación de $M - 1$ regiones que se tome no sea capaz de satisfacer la demanda total del bien homogéneo. Para que todos los países tengan producción del bien homogéneo se tiene que cumplir que el número de trabajadores en cada región debe ser mayor que el requerimiento total de trabajadores en la producción del bien diferenciado, es decir, $L_i > n_i l_i \quad \forall i$.

Teniendo en cuenta que: $\theta_i = \frac{L_i}{L} \Rightarrow L_i = \theta_i L$, y

$$n_i l_i = \lambda_i N \left(F + c \sum_j x_{ij} \right) = \lambda_i \frac{\mu L}{F \sigma} \left[F + c \frac{F(\sigma - 1)}{c} \right] = \lambda_i \mu L$$

la condición para que se de la igualdad de los precios de los factores es:

$\theta_i > \lambda_i \mu$, que se cumple independientemente de λ cuando

$$\theta_i > \mu \quad \forall i \quad (II.12)$$

Por tanto, la proporción de trabajadores en cada región i , θ_i , debe ser mayor que la proporción de bienes diferenciados consumidos por el consumidor representativo, μ .

Si se supone que (II.12) se cumple para todas las regiones, entonces $w_j = 1 \quad \forall j$, lo que hace natural que se elija el bien homogéneo como numerario.

Una vez que se da $w_i = w_j = 1$, la ecuación (II.11) se reduce a:

$$MRP_i = \sum_j \frac{\phi_{ij} \theta_j}{\sum_k \phi_{kj} \lambda_k} = 1 \quad i=1,2,\dots,M \quad (II.13)$$

Un equilibrio espacial es aquel en el que el MRP se iguala a uno en todas las regiones en las que hay empresas que producen el bien diferenciado, mientras que es menor a uno en las regiones que no tienen ese tipo de empresas. Formalmente,

$$\begin{cases} EE = MRP_i = 1 & \text{si } \lambda_i^* > 0 \\ MRP_i \leq 1 & \text{si } \lambda_i^* = 0 \end{cases} \quad (II.14)$$

2.1.4 Notación Matricial

Teniendo en cuenta que λ_i -participación en la industria del bien diferenciado por parte de la región i - son M variables endógenas, mientras que tanto la proporción de los trabajadores en la

región i (θ_i) como la medida de los costos de comercio (ϕ_{ij}) son parámetros exógenos, y definiendo la siguiente matriz y vectores:

$$\Phi = \begin{pmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} & \cdots & \phi_{1M} \\ \phi_{21} & \phi_{22} & \cdots & \phi_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_{M1} & \phi_{M2} & \cdots & \phi_{MM} \end{pmatrix}, \quad \lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \vdots \\ \lambda_M \end{pmatrix}, \quad \theta = \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \vdots \\ \theta_M \end{pmatrix}$$

la condición expresada en (II.14) puede reescribirse como:

$$MRP = \Phi \text{diag}(\Phi \lambda)^{-1} \theta = 1 \quad (\text{II.15})$$

con la condición de holgura complementaria de que $(MRP_i - 1)\lambda_i = 0 \quad \forall i$.

Suponiendo que (II.12) se cumple, por lo que se garantiza que se cumple la igualdad en el precio del factor de producción, entonces existe un único equilibrio globalmente estable para todos los valores admisibles de θ y Φ . Además, también se puede afirmar que el equilibrio es interior debido a que para que (II.12) se cumpla hubo que suponer que $\lambda_i^* > 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, M$. La ecuación (II.15) se resuelve en dos pasos: primero, definiendo,

$$\varphi = \text{diag}(\Phi \lambda)^{-1} \theta \quad (\text{II.16})$$

la igualdad (II.15) se reduce a:

$$\Phi \varphi = 1 \quad (\text{II.17})$$

Queda en evidencia que en este primer paso el problema depende únicamente de la matriz de costos de comercio Φ y es independiente de la distribución del factor de producción θ . Por lo que suponiendo que Φ es una matriz no singular⁹, existe una única matriz $\varphi = \Phi^{-1}1$ que resuelve la ecuación (II.17).

El segundo paso consiste en tener en cuenta la solución encontrada y (II.16):

$$\text{diag}(\Phi \lambda)^{-1} \theta = \Phi^{-1}1$$

$$\theta = \text{diag}(\Phi \lambda) \Phi^{-1}1$$

$$\theta = \text{diag}(\Phi \lambda) \text{diag}(\Phi^{-1}1)1$$

Y como $\text{diag}(\Phi \lambda)$ y $\text{diag}(\Phi^{-1}1)$ son matrices diagonales, entonces su producto es conmutativo, por lo que:

⁹ Behrens et al (2005), en el apéndice 3, demuestran que una condición suficiente para asegurar la no singularidad de la matriz Φ es que la distancia entre regiones sea medida con la norma euclídea. Como se verá en las secciones siguientes este requerimiento teórico es innecesariamente restrictivo en las aplicaciones empíricas, donde la matriz Φ es casi siempre no singular.

$$\theta = \text{diag}(\Phi^{-1}1)\text{diag}(\Phi\lambda)1 = \text{diag}(\Phi^{-1}1)\Phi\lambda \quad (\text{II.18})$$

Despejando λ^* , se obtiene,

$$\begin{aligned} \lambda^* &= \Phi^{-1}\text{diag}(\Phi^{-1}1)^{-1}\theta \\ \lambda^* &= [\text{diag}(\Phi^{-1}1)\Phi]^{-1}\theta \end{aligned} \quad (\text{II.20})$$

Por tanto, teniendo la distribución total de la demanda, θ , y una matriz de costos de comercio, Φ , se configura un patrón de localización de las industrias, λ^* .

2.2 Costos de Comercio

Los costos de comercio entre regiones, τ_{ij} , constituyen un parámetro fundamental en todos los modelos de la NGE. Pese a esto, han sido relativamente pocos los estudios que han intentado cuantificar los costos de comercio y menos aún los que han intentado identificar sus distintos componentes.

En una recopilación sobre los estudios que han abordado esta cuestión, Anderson y van Wincoop (2004) estiman que para un país desarrollado el arancel equivalente ad-valorem de los costos de comercio es de 170%, siendo aún mayor para los países en desarrollo.

Siguiendo a Anderson y van Wincoop (2004) pueden definirse los costos de comercio, en sentido amplio, como todos los costos en que se incurre para entregarle el bien al consumidor final excluyendo el costo de producción del bien. Como queda en evidencia, dentro de esta definición se incluyen los costos de transporte, las barreras políticas impuestas por los países, costos de información, costos asociados con el uso de monedas diferentes, costos legales y de regulación y costos de distribución local.

En el presente estudio se entiende que si bien los costos de comercio son modelizados tipo iceberg, la naturaleza de los distintos costos de comercio requiere diferentes tratamientos para la correcta interpretación de los efectos de aplicar políticas que modifican uno u otro tipo de costos. Por tanto, siguiendo a Anderson y van Wincoop (2001), los costos de comercio se dividirán en costos de frontera y costos distintos a los de frontera. Los primeros, a su vez, se dividirán en costos que generan rentas y costos que no generan rentas. A continuación se presenta la forma en la cual se identifica y modeliza cada componente de los costos de comercio.

2.2.1 Costos distintos a los costos de Frontera

Los costos distintos a los costos de frontera se refieren a los costos naturales que surgen por la distancia y la geografía; son lo que se denominará costos de transporte en sentido amplio (de

aquí en más se utiliza indistintamente el término “costos distintos a los costos de frontera” y “costos de transporte”) e incluyen tanto el flete entre origen y destino como la distancia y el tiempo que insume dicho recorrido. Este componente del costo de comercio está claramente influenciado por la tecnología y eficiencia de los medios de transporte existentes así como por la infraestructura física real para realizar el transporte entre dos regiones.

Cuando se utiliza un modelo con 2 regiones o países, que son los modelos más utilizados en la literatura, la posición relativa de las regiones es irrelevante. En cambio, cuando se consideran más de 2 regiones o países y adicionalmente incorporamos costos de comercio distintos entre diferentes pares de regiones, la posición relativa de cada región pasa a ser relevante y requiere un tratamiento especial.

Para considerar la posición relativa que ocupa cada región en una estructura espacial se recurrirá a la teoría de grafos¹⁰. Formalmente, utilizando la terminología de la teoría de grafos, una estructura espacial se representa por un grafo $(\mathbf{M}, \mathbf{Q})$, siendo $\mathbf{M} = \{1, 2, \dots, M\}$ un conjunto de nodos y $\mathbf{Q}$ un conjunto de aristas.¹¹ La notación $(i, j) \in \mathbf{Q}$ representa la arista que vincula a los nodos i y j , la que puede no existir. Denominaremos como *regiones vecinas* a dos nodos i y j para los cuales existe una arista que los vincula. Un *camino* entre dos nodos i y j es una sucesión de aristas adyacentes, $\mathbf{C} = \{(i, k_1), (k_1, k_2), \dots, (k_n, j)\}$, que los conectan.

Un *ciclo* es un *camino* donde no se recorre dos veces la misma arista y sin embargo se regresa al punto inicial. Se dice que un grafo es *conexo* si para cada par de nodos existe un *camino* que los conecta.

Un grafo *conexo* y sin *ciclos* se denomina *árbol*. Si el grafo es *simple*, un grafo se define como *simple* cuando a lo sumo un *camino* une a dos nodos cualesquiera, se garantiza que no existan ciclos.

Por tanto, para incorporar al modelo los costos de transporte en sentido amplio, se debe construir un grafo *simple* y *conexo*. Definiendo $r_{ij}^{-1} \in (0, 1)$ como la fricción de la arista (i, j) , que puede interpretarse como el costo de utilizar esta arista, es decir: r_{ij} unidades tienen que despacharse en la región i para que utilizando la arista (i, j) una unidad arribe a la región j . Como los nodos son puntos sin dimensión, se supone que son 0 los costos de transporte al interior de las regiones, es decir $r_{ii} = 1$.

¹⁰ Para un desarrollo de la teoría de grafos ver: DIESTEL, R (2005) **Graph Theory**.

¹¹ Un grafo se define como un conjunto no vacío de nodos y una selección de pares de nodos, llamadas aristas.

El transporte entre dos países no vecinos ocurre a través de algún *camino* de la estructura espacial que conecte a la región de origen con la de destino. Dado que las empresas maximizan beneficios es un hecho que el transporte se realizará por el *camino* de menor coste. Por tanto, la fricción de costo de transporte entre i y j , es la fricción que se obtiene al conectar i y j por el *camino* de mínimo coste. Es decir:¹²

$$\delta_{ij} = \min_{C \in C_{ij}} \prod_{(l,m) \in C} r_{lm} \quad \text{con} \quad \prod_{(l,m) \in C} r_{lm} \equiv r_{lk_1} r_{k_1 k_2} \dots r_{k_n m}$$

Queda en evidencia que las fricciones de los costos de transporte son no discriminatorias, en el sentido de que terceras regiones que utilizan el camino que une la región i con la región j se ven beneficiados por una mejora en dicho camino.

2.2.2 Costos de Frontera

Los costos de frontera se dividirán en costos que generan renta y costos que no generan renta. Siguiendo a Anderson y van Wincoop (2001) se entenderá que un costo genera renta cuando se realizan pagos por encima del costo de oportunidad.

2.2.2.1 Costos de Frontera que Generan Renta

Todas las medidas de política comercial generan renta. En el caso de las medidas arancelarias la renta es apropiada por parte del gobierno en la forma de recaudación. Sin embargo, se genera renta también en el caso de las medidas no arancelarias; en el caso de las cuotas, por ejemplo, el mecanismo de administración del cupo determina si la renta se la apropian los importadores, los exportadores o el gobierno. Pero también generan renta, que se apropian beneficiarios privados, toda una amplia gama de medidas no arancelarias, como ser, sin pretender ser exhaustivo: el uso discriminatorio de normas técnicas, el empleo de medidas sanitarias o de seguridad como excusa, los requisitos de contenido nacional.

Por tanto, los costos que generan renta son una transferencia de recursos desde aquellos que financian la renta a aquellos que se la apropian. Todos los costos de frontera que generan renta los resumiremos en un único parámetro, t_{ij} , que es el arancel equivalente ad-valorem de dichos costos entre las regiones i y j (en este caso i y j deben pertenecer a países distintos).

¹² Behrens et al (2005), Apéndice 2, demuestran que el logaritmo de δ da lugar a una métrica exponencial de las redes. Si definimos $r_{kl} = e^{\xi_{kl}}$, la métrica dada por el logaritmo de δ se reduce a la métrica usual de las redes computada sobre los ξ_{kl} . Otra posibilidad para recuperar la métrica usual de las redes es dejar de lado los modelos con funciones CES y trabajar con la función cuasi-lineal sugerida por Ottaviano y Thisse (2002)

2.2.2.2 Costos de Frontera que no Generan Renta

En forma adicional a los costos mencionados en la sección anterior, hay una serie de costos de frontera que no están relacionados con medidas de política comercial y que no generan renta. Deben gastarse recursos reales debido a idiomas diferentes, a diferencias culturales, a desconocimiento sobre las normas de etiquetado y otras regulaciones. En este caso, los costos de comercio se generan porque deben gastarse recursos reales para conocer las regulaciones de los mercados externos, para comunicarse entre compradores y vendedores debe aprenderse un idioma, debe ajustarse el diseño del producto a los estándares de envasado y etiquetado exigidos en el mercado de destino.

La diferencia conceptual entre los costos de frontera que no generan renta y los que generan renta es que, en el primer caso, el mayor precio que pagan los consumidores por las importaciones es un pago por el gasto de recursos reales, mientras que en el último caso es simplemente una redistribución de recursos.

Queda en evidencia que los costos de frontera que no generan renta, en su enorme mayoría, son un componente de los costos de comercio muy difícil de reducir en el corto plazo. Los costos de frontera que no generan renta se representaran como b_{ij} .

Se incorporan al modelo presentado en la sección III.1 los diferentes componentes de los costos de comercio definidos en esta sección, mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{ij} = \delta_{ij} (1 + t_{ij})^{\alpha_{ij}} b_{ij}^{\alpha_{ij}} \quad (\text{III.21})$$

Siendo α_{ij} una variable binaria que vale uno si i y j pertenecen a distintos países y cero si pertenecen al mismo. Donde: δ_{ij} son los costos distintos a los costos de frontera, $(1 + t_{ij})$ el arancel equivalente ad-valorem de los costos de frontera que generan renta, y b_{ij} los gastos en recursos reales generados por los costos de frontera que no generan renta. Por tanto, cuando estemos frente a dos regiones de un mismo país, el único componente de los costos de comercio son los costos distintos a los costos de frontera.

3. Cálculo de los Costos de Comercio y Calibración del Modelo

A los efectos de utilizar el marco analítico de la sección II para evaluar los efectos de aplicar distintas alternativas de políticas públicas sobre la localización industrial en Uruguay, se debe calcular un equilibrio inicial interior.

Para obtener el equilibrio inicial se deben especificar los valores que toman los parámetros exógenos y las variables exógenas (la matriz de costos de comercio). A continuación

se presenta, en primer lugar, la forma de cálculo de los costos de comercio, posteriormente se especifican los valores para los parámetros exógenos, y finalmente se calcula el equilibrio inicial.

3.1 Costos de Comercio

3.1.1 Costos Distintos a los Costos de Frontera

Los costos distintos a los costos de frontera son los costos de transporte en sentido amplio. Combes y Lafourcade (2005) determinan los criterios óptimos que una medida de los costos de transporte en sentido amplio debe tener para captar todos los factores en juego. Los criterios que deben tenerse en cuenta son: en primer lugar, el itinerario entre origen y destino – lo que obviamente implica considerar distancia, tiempo y dirección-; en segundo lugar, el medio de transporte –lo que lleva a tener en cuenta: el costo del combustible utilizado, otros costos operativos (como salarios), impuestos y estructura de mercado; y, en tercer lugar, el tipo de bien transportado.

Los criterios dejan en evidencia que existen costos que dependen de la distancia, otros que dependen del tiempo empleado en recorrer dicha distancia y otros que dependen tanto del bien transportado como de la estructura de mercado de la industria de transporte. Por tanto, para lograr una medida exacta de los costos distintos a los costos de frontera, debe tenerse en cuenta: distancia, tiempo, bien transportado y estructura de mercado de la industria del transporte.

Sánchez y Cipoletta (2003) analizan la distribución modal del transporte del comercio para los países del MERCOSUR y encuentran que el barco es el medio de transporte más utilizado tanto para el comercio que se realiza para fuera de América Latina como para dentro de América Latina. Le sigue el transporte automotor mientras que el tren y el avión ocupan el tercer lugar con una participación marginal.

Cuando se observan los datos relevados por estos mismos autores para el comercio intra-MERCOSUR, si bien el barco continúa siendo el medio de transporte más utilizado, la importancia del transporte automotor aumenta considerablemente -pasando a ser el primer modo de transporte en cinco de los doce flujos bilaterales al interior del bloque (Argentina-Uruguay, Brasil-Paraguay, Brasil-Uruguay, Paraguay-Argentina, Paraguay-Brasil)-.

Por tanto, y dada la ubicación geográfica del MERCOSUR, el transporte de carga internacional por modal carretero da cuenta casi exclusivamente de comercio intra-MERCOSUR.

Teniendo en cuenta lo anterior, se calcularon los costos operacionales para el transporte de carga en el modal carretero del MERCOSUR considerando tanto la distancia como el tiempo requerido para recorrer dicha distancia.

Considerando las asimetrías estructurales de los países miembros plenos del MERCOSUR, e intentando trabajar con unidades de tamaño más similares, se dividió el bloque en 11 regiones (4 en Argentina, 5 en Brasil, Paraguay y Uruguay) y se determinó la ciudad principal de cada región¹³. Posteriormente, se determinaron los posibles “caminos” entre las ciudades principales de cada región cuantificando la cantidad de kilómetros según tipo de carretera (doble vía o autopista, simple con banquina pavimentada, simple, no pavimentada) y estado del pavimento (bueno, regular, malo y pésimo)¹⁴.

Recientemente, el Ministerio de Transporte de Brasil publicó el “Plano Nacional de Logística e Transporte” (2007)¹⁵ en el que se calcula - para 2006 y para varios tipos de vehículos- los costos que dependen de la distancia: combustible, lubricantes, llantas, repuestos; los costos que dependen del tiempo para recorrer dicha distancia: mantenimiento (mano de obra), depreciación y costos de tripulación; y las velocidades promedio. Los costos y velocidades estimados en ese estudio para los vehículos que se utilizan en el transporte de carga en el modal carretero¹⁶ se utilizaron para calcular los costos operacionales (CO) del transporte de carga en el MERCOSUR para el modo carretero¹⁷. Los costos operacionales (CO), utilizando como referencia el mismo estudio, se definen de la siguiente forma:

$$CO_{rp} = (T_{rp} * CT_{rp}) + (D_{rp} * CD_{rp}) \quad (III.1)$$

Donde:

r = tipo de carretera

p = estado del pavimento

T - tiempo de recorrido de un camino

CT - costo operacional por unidad de tiempo por recorrer una ruta del tipo rp

D - extensión de la ruta

¹³ Ver Anexo II para una definición precisa de cada una de las 11 regiones.

¹⁴ Esta clasificación surge de estándares internacionales y está disponible en las páginas web de los Ministerios de Transporte.

¹⁵ Disponible en www.transportes.gov.br (09/02/2009)

¹⁶ Camión de 3 ejes (Mercedes-Benz L 1620/60 y Camión articulado (Volvo FH 12-420)

¹⁷ Todas las limitaciones de generalizar un estudio hecho para Brasil aplican en este caso. Asimismo, y dado que los cálculos se encuentran expresados en reales, se utilizó el tipo de cambio promedio 2006 entre real y dólar publicado por el Banco Central do Brasil.

CD- costo operacional por unidad de distancia por recorrer una ruta del tipo *rp*

Utilizando (III.1) se calcula el “camino” de menor coste entre las ciudades principales de cada región.

Los caminos de menor coste entre las ciudades principales de cada región se presentan en el Anexo III. Un análisis de dichos caminos muestra que Uruguay se conecta con todas las regiones de Brasil a través del paso fronterizo Chuy-Chui, mientras que se conecta con las regiones de Argentina a través del Puente General San Martín (Fray Bentos–Puerto Unzué). Este camino también es el de menor coste para conectarse con Paraguay.

A los efectos de analizar los caminos de menor coste, en el Anexo IV se presenta un diagrama de las rutas de salida y llegada a la ciudad principal de cada región. Las regiones del Nordeste de Brasil –Salvador de Bahía-, Amazonas –Manaos- y Patagonia –Río Gallegos- tienen una única ruta de salida y llegada a su ciudad principal. En el otro extremo, el Sudeste de Brasil –San Pablo- y el Centro de Argentina –Buenos Aires- tienen tres rutas de mínimo coste que los conectan con las otras regiones de la red. Las restantes seis regiones tienen dos caminos de mínimo coste de salida y llegada a la ciudad principal de su región.

El número de rutas de mínimo coste de salida y llegada a la ciudad principal de cada región parece ser un buen indicador de la posición relativa de cada región en el MERCOSUR; es decir: las periferias externas tienen un único camino de menor coste de salida y llegada, las periferias internas dos caminos y los centros regionales tres caminos. Por tanto, las regiones más accesibles son el Centro de Argentina -Buenos Aires- y el Sudeste de Brasil-San Pablo-, por lo que la red vial parece ser concentradora de la producción regional en los centros.

Otra constatación, aunque bastante más obvia que la anterior, es que las rutas del MERCOSUR son las rutas de Brasil y las de Argentina, por lo que la mayoría de los proyectos de infraestructura dentro de estos países influyen en la localización industrial en los países más pequeños. Esto implica que una mejora de infraestructura al interior de uno de los dos socios mayores, si bien es una decisión tomada por un gobierno soberano, afecta la distribución de las industrias en la región en su conjunto.

3.1.2 Costos de Frontera

Los costos de frontera, de acuerdo a la sección II, tienen dos componentes: los costos que generan renta y los costos que no generan renta.

Como una estimación de los costos que generan renta -es decir las barreras no arancelarias del MERCOSUR- y dado que el modelo exige mantener la simetría de la matriz de

costos de comercio¹⁸, se utiliza el promedio bilateral del componente de barreras no arancelarias para el año 2006 del Índice de Restrictividad Comercial estimado por Lalanne, Vaillant y Olarreaga (2008). En el cuadro III.1 se presentan los resultados.

Cuadro 3.1 Costos de frontera que genera renta

	Argentina	Brasil	Paraguay	Uruguay
Argentina	0	7,95%	5,3%	5,5%
Brasil		0	9,2%	9,4%
Paraguay			0	6,75%
Uruguay				0

Fuente: Elaboración propia en base a Lalanne, Vaillant y Olarreaga (2008).

Como una aproximación a los costos de frontera que no generan renta se utilizan las estimaciones realizadas por Anderson y van Wincoop (2004) –barrera de lenguaje (7%), barrera de moneda (14%), barrera de costos de información (6%). Adicionalmente, y para que la matriz de costos de comercio se aproxime más a la realidad del MERCOSUR, se considera el resultado de Sánchez y Cipoletta (2003) de que el cruce de la frontera entre Brasil y Argentina tiene un sobre costo de aproximadamente 100% respecto a las restantes fronteras.

3.2 Calibración

Uno de los parámetros exógenos fundamentales es la elasticidad de sustitución entre variedades del producto diferenciado (σ), debido a que este parámetro determina tanto los costos de comercio como el mark-up que fijan las empresas (recordar III.8 y que $\phi_{ik} \equiv \tau_{ik}^{1-\sigma}$). Estudios empíricos que estiman σ basándose en costos de transportes y mark-ups, reseñados por Knapp (2004), encuentran que σ es mayor de 5 pero menor de 10.

Los resultados que se presentan a continuación asumen $\sigma = 6$. Es de destacar que el análisis de sensibilidad, coincidiendo con Knapp (2004), arroja que los resultados del modelo son robustos para elasticidades de sustitución variando entre 5 y 10. Adicionalmente, y también coincidiendo con Knapp (2004), para elasticidades de sustitución menores a 5 se encuentran soluciones de esquina (aglomeración catastrófica). Este último resultado es bastante obvio al

¹⁸ Este supuesto es sumamente irrealista y sería interesante poder elaborar una modelización que permita trabajar con costos de comercio asimétricos.

observar que, si los bienes son poco diferenciados disminuye el incentivo a que las empresas se instalen en una nueva localidad y produzcan una nueva variedad del bien diferenciado.

Dados los costos operacionales del transporte de carga para el modo carretero, σ , y suponiendo una distribución de la demanda¹⁹, se calcula el equilibrio inicial.

Cuadro 3.2. Distribución de la Demanda y la Producción en el Equilibrio Inicial

	Demanda	Producción
Argentina	27,6%	34,54%
Brasil	57,98%	61,06%
Paraguay	7,15%	1,27%
Uruguay	7,27%	3,14%

Fuente: Elaboración propia en base a calibración.

4. Simulación de políticas públicas

En la presente sección se simulan los efectos sobre la localización industrial de aplicar dos políticas públicas cuyo resultado final es disminuir los costos de comercio. En la primer subsección se simula el efecto de aplicar política comercial, es decir una reducción de los costos de frontera o barreras políticas entre los socios. En la segunda subsección se simula el efecto de una reducción en los costos distintos a los costos de frontera, vía una mejora en un tramo de la red vial del modo carretero para el transporte de carga.

4.1 Política Comercial

Las medidas de política comercial, como ya ha sido mencionado en la sección II, representan barreras bilaterales discriminatorias entre los países y no dependen, por tanto, de la geografía física de la región.

Se simulan los impactos sobre la localización industrial (λ_i)²⁰ de cuatro alternativas de política comercial:

- 1) Reducción bilateral de la BNA entre Argentina y Uruguay (Bilateral Arg),
- 2) Reducción multilateral de las BNA por parte de Argentina (Multilateral Arg),

¹⁹ No era posible tener una precisa estimación de la demanda por regiones debido a la inexistencia de las ventas entre regiones de un mismo país.

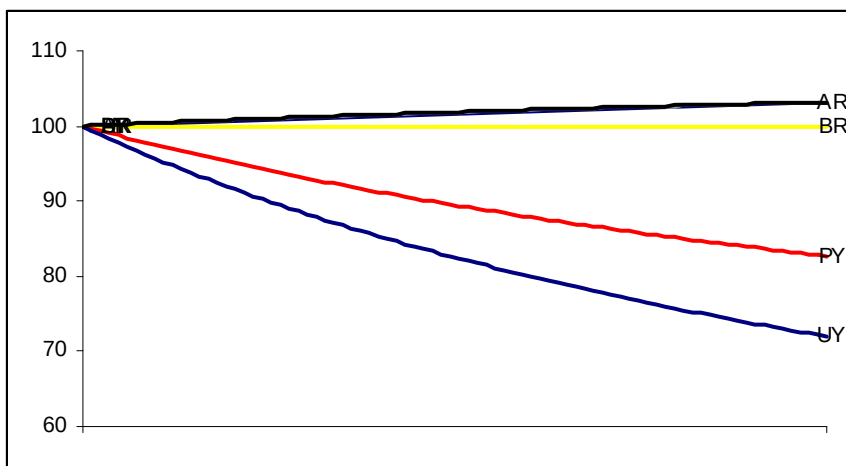
Adicionalmente, supuestos más realistas sobre las demandas configuraban soluciones de esquina como equilibrio inicial. Esto último resalta la importancia de no ignorar los factores clásicos de oferta así como las variables institucionales a la hora de elaborar modelos más realistas.

²⁰ En todos los gráficos que se presentan a continuación el porcentaje de industrias en cada país en el equilibrio inicial fue normalizado a 100.

- 3) Reducción bilateral entre Brasil y Uruguay (Bilateral Br),
- 4) Reducción multilateral de las BNA por parte de Brasil (Multilateral Br).

Asimismo, y a los efectos de analizar la sensibilidad de los resultados al porcentaje de reducción de las BNA, se simula el efecto de cada alternativa de política comercial con una reducción en las BNA del orden del: 2,5%, 5%, 7,5% y 10%. Se tiene, por tanto, cuatro escenarios con cuatro porcentajes posibles de reducción de las BNA. Se presentan a continuación los resultados obtenidos de simular una caída del 5% de las BNA para cada una de las alternativas de política.

Grafico 4.1. Reducción Bilateral Argentina y Uruguay²¹

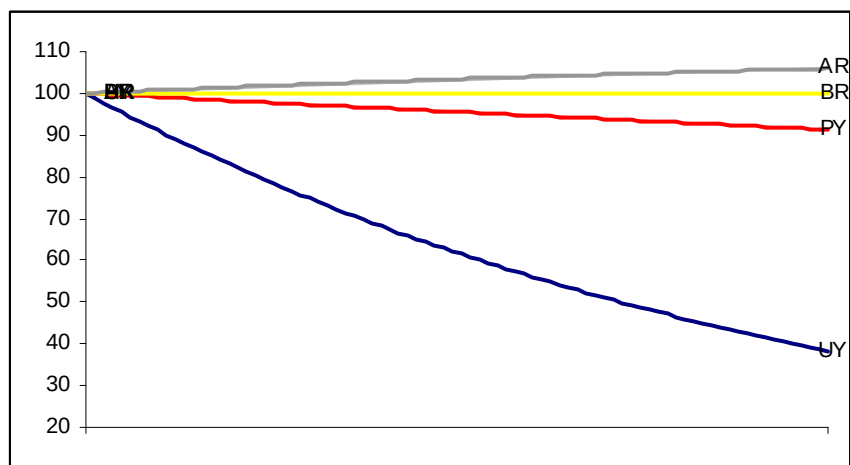


El gráfico 4.1 muestra que ante una reducción en la BNA entre Argentina y Uruguay, Argentina y Brasil pasan a concentrar mayor proporción de industrias, mientras que Paraguay y Uruguay pierden participación. Uruguay es el que evidencia la caída más importante en su

²¹ El ejercicio que se realiza es de estática comparativa por lo que nada puede afirmarse acerca de la dinámica que nos lleva de un equilibrio a otro. La trayectoria de los gráficos es por tanto arbitraria y tiene únicamente fines ilustrativos.

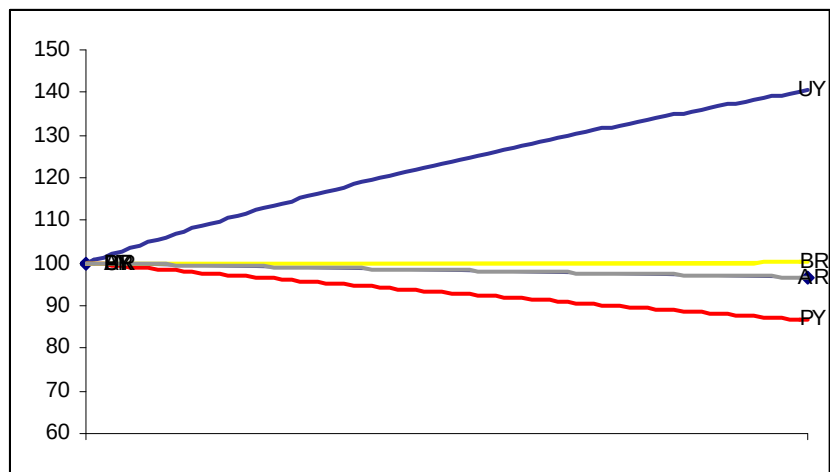
participación industrial dado que las industrias ganan acceso al mercado uruguayo y se localizan en Buenos Aires para proveer desde allí a Uruguay.

Gráfico 4.2 Reducción Multilateral Argentina MERCOSUR



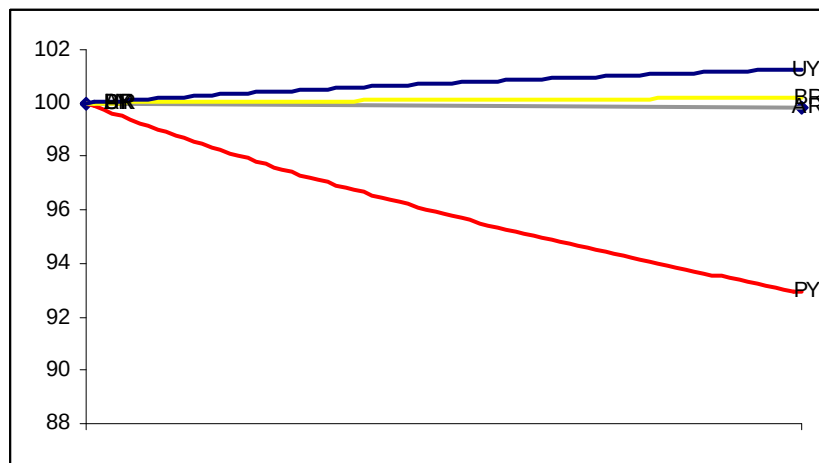
Del gráfico 4.2 surge que ante la reducción multilateral de las BNA por parte de Argentina, Paraguay apenas reduce la localización de industrias en su territorio mientras que Uruguay acentúa su caída a más del doble que en el caso unilateral. Esto se explica porque Paraguay está “relativamente lejos” de Buenos Aires y por ende, todavía sigue siendo costoso proveer a Paraguay desde el centro de Argentina. Por otro lado, al caer las BNA, no hay incentivos para permanecer en Uruguay, debido a que al instalarse en Buenos Aires las industrias ganan mercado y accesibilidad.

Gráfico 4.3. Reducción Bilateral Brasil Uruguay



El gráfico 4.3 muestra que los resultados cambian drásticamente cuando la reducción de las BNA se produce entre Uruguay y Brasil. En este caso Brasil, pero sobre todo Uruguay, pasa a tener una mayor proporción de industrias. Esto sucede porque a las industrias les conviene dejar Argentina y Paraguay para instalarse en Uruguay, debido a que así pueden abastecer el mercado brasileño sin alejarse tanto de los mercados argentino y paraguayo.

Gráfico 4.4. Reducción Multilateral Brasil MERCOSUR



Como muestra el gráfico IV.4, aún en el caso en que la reducción en Brasil se da de forma multilateral, Uruguay continúa recibiendo industrias que buscan instalarse para proveer desde allí al mercado brasileño sin quedar muy lejos de Argentina y Paraguay. En el escenario de reducción multilateral de las BNA por parte de Brasil y el resto del MERCOSUR, Paraguay resulta el gran perdedor en cuanto a proporción de industrias.

A continuación se presenta para los 16 casos planteados un cuadro resumen con el signo y el porcentaje de la variación en la participación de industrias en Uruguay.

Cuadro 4.1 Variación de la Localización Industrial en Uruguay en Porcentaje Según Tipo de Política Comercial Aplicada.

	Argentina		Brasil	
Reducción BNA	Bilateral	Multilateral	Bilateral	Multilateral
2,5%	-13,1%	-61,7%	21,2%	0,9%
5 %	-27,9%	-100%	40,5%	1,3%
7,5 %	-44,6%	-100%	58,4%	1,8%
10%	-63,5%	-100%	74,9%	2,2%

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones.

El cuadro 4.1 muestra que los resultados son robustos; es decir, no cambian de signo ante una mayor caída de las BNA. Lo que llega a suceder, sobre todo cuando se simulan caídas multilaterales de las BNA entre Argentina y los otros socios del MERCOSUR, es que se llega a

una solución de esquina, en la cual Uruguay queda sin industria. Aún sin llegar a casos tan extremos, en situaciones intermedias, Uruguay siempre pierde participación industrial con una reducción de las BNA con Argentina, tanto en los escenarios de reducciones bilaterales como multilaterales, y gana participación industrial cuando dicha reducción se produce con Brasil. En este último caso, si bien Uruguay siempre aumenta su participación industrial, el aumento es significativamente menor en el caso multilateral.

Los resultados encontrados se pueden explicar de la siguiente forma: Uruguay está “suficientemente cerca” de Buenos Aires y es un punto sustancialmente menos atractivo en accesibilidad, dado los costos de frontera. Por ello, las industrias incurren en muy pocos costos de comercio por instalarse en Buenos Aires y desde allí proveer a Uruguay y el resto de Argentina.

Por otro lado, Uruguay está lo “suficientemente lejos” de San Pablo como para transformarse en un punto atractivo por su accesibilidad al mercado brasileño y desde allí proveer a la demanda brasileña así como a la demanda argentina y paraguaya sin incurrir en grandes costos de comercio.

4.2 Política de Infraestructura

En la presente subsección se simulan los impactos sobre la localización industrial (λ_i)²² de la implementación de proyectos de mejora de infraestructura en el modo carretero. Estos proyectos pueden realizarse mediante una mejora en el tipo de carretera (doble vía o autopista, simple con banquina pavimentada, simple, no pavimentada) y/o en el estado del pavimento (bueno, regular, malo y pésimo).

Una mejora en el tipo de carretera y/o en el estado de pavimento provoca una reducción tanto en los costos operacionales por distancia recorrida como en las horas que insume recorrer dicha distancia y por tanto en los costos operacionales por unidad de tiempo recorrido. El efecto de éste tipo de proyectos es el que se simula a continuación²³.

Uruguay puede lograr la disminución en los costos operacionales (CO) del transporte de carga en el MERCOSUR para el modo carretero mediante tres alternativas de política de mejoramiento de la infraestructura:

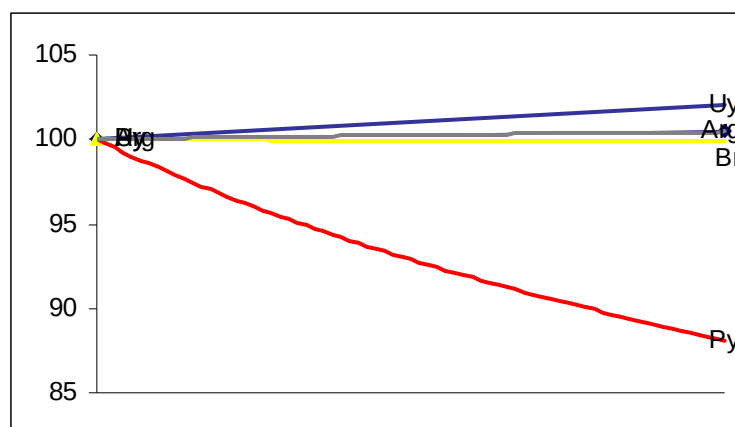
²² En todos los gráficos que se presentan a continuación el porcentaje de industrias en cada país en el equilibrio inicial fue normalizado a 100.

²³ Se omite la construcción de nuevas rutas nacionales o nuevos proyectos binacionales que modifiquen la red vial actual del MERCOSUR.

1. Mejora de las rutas hacia Argentina (Unilateral Argentina y Paraguay), dado que el camino hacia Paraguay pasa necesariamente por Argentina, la primera alternativa implica también un mejoramiento del camino entre Uruguay y Paraguay;
2. Mejora del tramo uruguayo de las rutas hacia Brasil (Unilateral Brasil);
3. Mejora total del tramo Montevideo-Porto Alegre (Binacional Brasil).

Nuevamente, y a los efectos de analizar la sensibilidad de los resultados al porcentaje de reducción de los costos operacionales, se simula el efecto de cada alternativa de política de infraestructura con caídas de los costos operacionales del orden del: 10%, 15%, 20% y 25%. Se tiene por tanto, tres escenarios con cuatro porcentajes posibles de disminución de los costos operacionales del transporte de carga. A continuación se presentan gráficamente²⁴ los resultados de simular una reducción del 20% en los costos operacionales para cada una de las alternativas de política.

Gráfico 4.5. Mejora Rutas Hacia Argentina

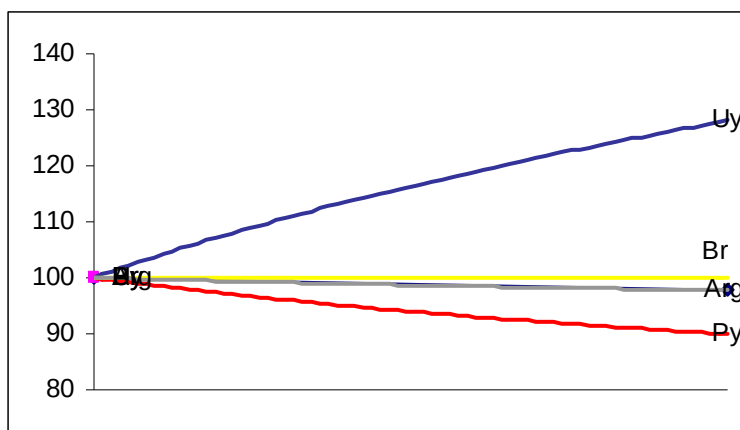


En el gráfico 4.5 se simula el efecto sobre la localización industrial de un proyecto de infraestructura que disminuya los costos operacionales del transporte de carga por el modo carretero, vía una mejora en el tramo Montevideo – Fray Bentos, entre Uruguay, Argentina y Paraguay. El gráfico 4.5 muestra que se produce una relocalización de industrias hacia Uruguay y también hacia Buenos Aires. El aumento de las industrias que se localizan en Argentina es mínimo, debido a que se produce una relocalización importante al interior de las regiones

²⁴ Nuevamente el ejercicio que se realiza es de estática comparativa por lo que nada puede afirmarse acerca de la dinámica que nos lleva de un equilibrio a otro. La trayectoria de los gráficos es por tanto arbitraria y tiene únicamente fines ilustrativos.

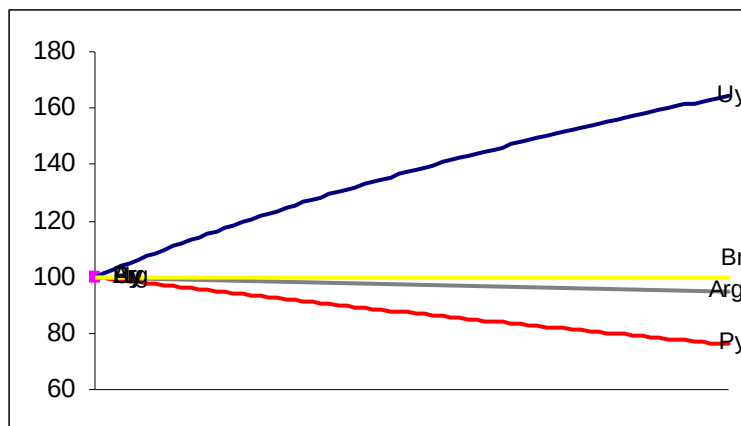
argentinas, una concentración en Buenos Aires. El gran perdedor de este proyecto de infraestructura es Paraguay. Exceptuando al Sur de Brasil -Porto Alegre- que sufre una pequeña disminución del porcentaje de industrias localizadas en su territorio, las restantes regiones de Brasil, al no utilizar el tramo de la red que sufre modificaciones ni ser “vecinos directos” de las regiones del proyecto, no ven afectado el porcentaje de industrias localizadas en su territorio.

Gráfico 4.6. Mejora del Tramo Uruguayo de las Rutas Hacia Brasil



El gráfico 4.6 muestra que un proyecto de infraestructura que disminuya los costos operacionales del transporte de carga por el modo carretero entre Uruguay y Brasil, vía una mejora en el tramo Montevideo – Chuy, produce una relocalización de industrias hacia Uruguay y Brasil. Argentina y Paraguay pierden participación en el total de industrias.

Gráfico 4.7. Mejora Total del Tramo Montevideo-Porto Alegre



En el gráfico 4.7 se observa que un proyecto de infraestructura binacional que disminuya los costos operacionales del transporte de carga por el modo carretero entre Uruguay y Brasil, vía una mejora integral en el tramo Montevideo – Porto Alegre, refuerza el efecto que visto en el gráfico 4.6.

A continuación se presenta un cuadro resumen con el signo y el porcentaje de la variación en la participación de industrias en Uruguay para los 3 escenarios y 4 porcentajes de variación.

Cuadro 4.2 Variación de la Localización Industrial en Uruguay en Porcentaje Según Tipo de Política de Infraestructura Aplicada.

Uy mejora acceso con:	Argentina y Paraguay	Brasil	
Reducción CO	Nacional	Nacional	Bilateral
10%	0,9%	14,7%	34,7%
15%	0,5%	21,5%	50,1%
20%	2,1%	28,0%	64,4%
25%	3,0%	34,4%	78,0%

Fuente: Elaboración propia en base a simulaciones.

El cuadro 4.2 muestra que los resultados son robustos al porcentaje de caída en los costos operacionales del transporte de carga: una mayor reducción en los costos operacionales aumenta el porcentaje en que se incrementa la localización industrial en Uruguay.

Es interesante detenerse en los resultados que se obtienen sobre la localización industrial en Uruguay cuando se aplica política comercial o política de infraestructura con Argentina: una

reducción de los costos de comercio puede tener efectos opuestos sobre la localización industrial en una región dependiendo del componente que se está reduciendo.

La explicación de estos resultados opuestos radica en que la política comercial se modeliza en términos ad-valorem, por lo que una reducción porcentual “acerca” a Uruguay exactamente en ese porcentaje a todas las regiones argentinas; mientras que los costos de la red vial se modelizan mediante un monto de dinero (un específico), por lo que una reducción de ese costo “acerca” mucho más Uruguay –Montevideo- al Centro de Argentina –Buenos Aires- que a la Patagonia –Río Gallegos-. Esto hace que muchas industrias visualicen Uruguay como un lugar casi tan accesible como el Centro de Argentina pero con menos competencia. En resumen, se modifica la estructura espacial de la red.

5. Conclusiones

Al calcular los costos operacionales para el transporte de carga del MERCOSUR en el modo carretero se relevó la red vial que une las principales ciudades del MERCOSUR. Las regiones del Nordeste de Brasil –Salvador de Bahía-, Amazonas –Manaos- y Patagonia –Río Gallegos- tienen una única ruta de salida y llegada a su ciudad principal. En el otro extremo, el Sudeste de Brasil –San Pablo- y el Centro de Argentina –Buenos Aires- tienen tres rutas de mínimo coste que los conectan con las otras regiones de la red. Las restantes seis regiones tienen dos caminos de mínimo coste de salida y llegada a la ciudad principal de su región.

Por tanto, una observación de la red de caminos de mínimo coste muestra que las regiones más “accesibles” son el Centro de Argentina -Buenos Aires- y el Sudeste de Brasil -San Pablo- por lo que la red vial del MERCOSUR parecería ser concentradora de la producción regional en los centros, y por lo tanto favorecer a que se produzca una deslocalización de las industrias hacia los centros regionales.

El punto anterior plantea tanto el tema de la endogeneidad de las redes viales como la pregunta sobre la causalidad; es decir, el Centro de Argentina -Buenos Aires- y el Sudeste de Brasil -San Pablo- se configuraron como centros regionales por su gran accesibilidad o el hecho de ser centros regionales hizo que se desarrollaran los proyectos de infraestructura que los hacen tener gran accesibilidad.

En lo que respecta a la aplicación de medidas de política comercial o política de infraestructura y sus efectos sobre la localización industrial en Uruguay, se hallaron resultados que cabe destacar.

Las medidas de **política comercial** que tienden a reducir las barreras no arancelarias con Argentina llevan a que Uruguay pierda participación en las industrias que se localizan en su territorio. Esto es porque Uruguay está relativamente cerca de Buenos Aires y por ende, a las industrias les conviene localizarse en el centro y desde allí atender la demanda uruguaya. Cuando se aplican medidas de política comercial que reducen las barreras no arancelarias con Brasil, Uruguay aumenta su participación industrial en el total del MERCOSUR. Esto se produce porque Uruguay está relativamente lejos de San Pablo, el otro centro del MERCOSUR, por lo que a las empresas localizadas en Argentina y Paraguay les conviene instalarse en Uruguay para proveer desde allí tanto a la demanda brasileña como a la argentina.

Las medidas de **política de infraestructura** que disminuyen los costos operacionales del transporte de carga por modo carretero, ya sea con Argentina o con Brasil, aumentan la localización de industrias en Uruguay. Con respecto a las políticas de infraestructura con Argentina esto se produce debido a que Uruguay se acerca relativamente a la posición central de la región conformada por Argentina, Paraguay y Uruguay y se transforma en un punto atractivo para instalarse y desde allí satisfacer la demanda. Las regiones ganadoras con este tipo de política son Uruguay y el Centro de Argentina, mientras que las regiones perdedoras son las restantes tres regiones de Argentina, Paraguay y el sur de Brasil.

Al simular el impacto de aplicar políticas de infraestructura con Brasil se produce un aumento mucho mayor, comparado al efecto de aplicar una política similar con respecto a Argentina, de industrias que se localizan en Uruguay. Nuevamente el gran perdedor es Paraguay aunque también algunas industrias instaladas en Argentina se trasladan hacia Uruguay. La localización de industrias en Brasil prácticamente no se modifica debido al escaso atractivo de un mejor acceso al mercado uruguayo.

Es interesante detenerse en los resultados opuestos que se obtienen sobre la localización industrial en Uruguay cuando se aplica política comercial o política de infraestructura con Argentina. La explicación de estos resultados opuestos radica en que la política comercial se modeliza en términos ad-valorem, por lo que una reducción porcentual “acerca” a Uruguay exactamente en ese porcentaje a todas las regiones argentinas; mientras que los costos de la red vial se modelizan mediante un monto de dinero (un específico), por lo que una reducción de ese costo “acerca” mucho más Uruguay –Montevideo- al Centro de Argentina –Buenos Aires- que a la Patagonia –Río Gallegos-. Esto hace que muchas industrias visualicen Uruguay como un lugar

casi tan accesible como el Centro de Argentina pero con menos competencia. En resumen, se modifica la estructura espacial de la red.

Lógicamente, y como es común en este tipo de estudio, cuando se simula el efecto sobre la localización industrial de aplicar medidas de política comercial o políticas de infraestructura se supone que todo lo demás permanece constante. En la realidad, en donde los proyectos de mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura se están realizando en forma continúa y simultánea, parece ser una variable clave la tasa a la cual los mismos son realizados.

Adicionalmente, en este estudio tampoco se consideraron cuestiones referentes a los análisis costos – beneficios de los proyectos de infraestructura. Este es un análisis que debería realizarse a la hora de decidir la efectiva ejecución de proyectos concretos de mejoramiento de la infraestructura.

Por ultimo, pero no menos importante, cabe destacar que dos importantes limitaciones de este trabajo son: por un lado, no considerar al Resto del Mundo; y por otro lado, no incluir consideraciones con respecto a otros tipos de medios de transporte. Para futuras investigaciones sería recomendable incorporar como mínimo el transporte marítimo y aéreo, con localización de puertos y rutas marítimas y aéreas, para tener así un panorama más acabado de la red del MERCOSUR, así como consideraciones respecto a la forma en que ingresan los productos del resto del mundo al MERCOSUR.

References

- Anderson, James E.; Van Wincoop, Eric (2001) "Borders, Trade and Welfare" preparado para el Brookings Trade Forum 2001 "Globalization: Issues and Implications"
- Anderson, James E.; Van Wincoop, Eric (2003) "Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle" *American Economic Review* 93, 170-192.
- Anderson, James E.; Van Wincoop, Eric (2004) "Trade Costs", *Journal of Economic Literature*, Vol. 42, N° 3, 691-751.
- Baldwin, Richard. E; Forslid, Rikard; Martin, Philippe; Ottaviano, Gianmarco y Robert- Nicoud, Frederic (2003) *Economic Geography and Public Policy*. Princeton University Press, Princeton.
- Behrens, Kristian; Gaigné Carl; Ottaviano Gianmarco I.P.; Thisse Jacques-Francois (2007) "Countries, regions and trade: On welfare impacts of economic integration" *European Economic Review* 51, 1277-1301.
- Behrens, Kristian; Lamorgese Andrea R.; Ottaviano Gianmarco I.P.; Tabuchi Takatoshi (2005) "Testing the home market effect in a multi-country world: a theory-based approach" *Temi di discussione* N° 561/2005, Banca D'Italia.
- Behrens, Kristian; Lamorgese Andrea R.; Ottaviano Gianmarco I.P.; Tabuchi Takatoshi (2007) "Changes in transport and non-transport costs: local vs global impacts in a spatial network" *Regional Science and Urban Economics* 37, 625-648.
- Behrens, Kristian; THISSE, Jacques-Francois (2007) "Regional economics: A new economic geography perspective" *Regional Science and Urban Economics* 37, 457-465.
- Berlinski, Julio; Kume, Honório y Vaillant, Marcel (coordinadores) (2006) *Hacia una política comercial común del Mercosur*. Red Mercosur. Siglo Veintiuno Editora Iberoamericana, Buenos Aires.
- Combes, Pierre-Philippe; Lafourcade, Miren (2005) "Transport costs: Measures, determinants, and regional policy implications for France." *Journal of Economic Geography* 5, 319-349.
- Crozet, Matthieu y Trionfetti, Federico (2007) "Trade costs and Home Market Effect", Working Papers 2007-05, CEPII Research Center.

- Davis, Donald R. y Weinstein, David (2003) "Market Access, Economic Geography and Comparative Advantage: An empirical Assessment" *Journal of International Economics* 59 (1), pp 1-23.
- Diestel, Reinhard (2005) *Graph Theory*. Springer-Verlag Heidelberg, New York.
- Dixit, Avinash y Stiglitz, Joseph (1977) "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity" *American Economic Review* 67, pp 297-308.
- Forslid, Rikard (2004), "Regional Policy, Integration and the Location of Industry" *Research Papers in Economics*, Stockholm University, Febrero 2004.
- Fujita, Masahisa; Krugman, Paul y Venables, Anthony. (1999) *Spatial economy: cities, regions and international trade*. MIT Press, Cambridge.
- Gigliotti, Andrea; Terra, María I. (1994). "MERCOSUR: localización de la producción. Un modelo de geografía económica", Documento de Trabajo N° 7/94, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo
- Head, K y Mayer, T (2004) "The empirics of Agglomeration and Trade" En: Henderson, V., Thisse, J-F (Eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol 4, pp. 2609 a 2669. North Holland, Amsterdam
- Helpman, Elhanan y Krugman, Paul (1985) *Market Structure and Foreign Trade*. MIT press, Cambridge.
- Knapp, Thijs (2004) *Models of Economic Geography: Dynamics, Estimation and Policy Evaluation*. Labyrinth Publications, The Netherlands.
- Krugman, Paul (1980) "Scale Economies, product differentiation and the pattern of trade" *American Economic Review* 70, 950-959.
- Krugman, Paul (1991) "Increasing returns and economic geography" *Journal of Political Economy* 99, 483-499.
- Labraga, Juan; Lalanne, Alvaro (2004) "Una visión desde la Nueva Geografía Económica al desempeño industrial de Uruguay en los 90" Trabajo de Investigación Monográfico, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de la República, Montevideo.
- Lalanne, Alvaro; Vaillant, Marcel y Olarreaga, Marcelo (2008) "Globalización: viejos obstáculos, nuevas especializaciones y nuevas reglas", Udelar, mimeo.
- Martin, Philippe; Rogers Carol A (1995) "Industrial location and public infrastructure" *Journal of International Economics* 39, 335-351.

- Massi, Fernando; Terra, María Inés (coordinadores) (2008) *Asimetrías en el MERCOSUR ¿Impedimento para el crecimiento?* Red Mercosur de Investigaciones Económicas, Montevideo.
- Melitz, Jacques (2008) "Language and foreign trade" *European Economic Review*, vol 52(4), pp 667-699.
- Ottaviano, Gianmarco y THISSE, Jacques-F (2002) "Agglomeration and trade revisited." *International Economic Review* 43, pp 409-436.
- Samuelson, Paul (1952) "The transfer problem and the transport costs: The terms of trade when impediments are absent." *Economic Journal* 62, pp 278-304.
- Sanchez, Ricardo J; Cipoletta Tomassian, Georgina (2003) "Identificación de obstáculos al transporte terrestre internacional de cargas en el Mercosur" *Serie Recursos Naturales e Infraestructura N°54*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Sanguinetti, Pablo; Triastaru, Iulia y Volpe Martincus, Christian (2004) "Economic integration and location of production activities: The Case of MERCOSUR" *IADB Region 1, Working Paper Series N°1*, February 2004.
- Terra, María Inés y Vaillant, Marcel (1997). "Política comercial y política de infraestructura: un ejercicio de simulación de los impactos regionales en el MERCOSUR". Documento de Trabajo N° 7/97, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo
- Terra, María Inés y Vaillant, Marcel (2000) "Comercio, fronteras políticas y geografía: un enfoque regional de la integración económica" publicado en "Los rostros del MERCOSUR", Gerónimo de Sierra (compilador), editado por CLACSO, Buenos Aires.
- Triastaru, Iulia y Volpe Martincus, Christian (2003). "Economic Integration and Manufacturing Concentration Patterns: Evidence from MERCOSUR" *Zentrum für Europäische Integrationsforschung (ZEI) Working Paper B 23/2000*
- Volpe Martincus, Christian (2000) "Integración Económica y localización de la actividad productiva: el caso del MERCOSUR", Documento de Trabajo N° 23, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de la Plata, La Plata.

Anexo I

A continuación se detalla paso a paso el pasaje de la ecuación (II.9) a la (II.10) en el texto:

$$X_i = \sum_j L_j \cdot d_{ij} \cdot \tau_{ij} = \frac{F}{c_i} (\sigma - 1) \quad (\text{II.9})$$

Sustituyendo d_{ij} por la expresión hallada en (II.4) ($d_{ij}(\varepsilon) = \frac{p_{ij}(\varepsilon)^{-\sigma}}{P_j^{1-\sigma}} \mu w_j$), se llega a que:

$$\sum_j L_j \cdot \left(\frac{p_{ij}^{-\sigma}(\varepsilon)}{P_j^{1-\sigma}} \right) \cdot \mu \cdot w_j \cdot \tau_{ij} = \frac{F}{c_i} (\sigma - 1)$$

Sustituyendo P_j por la expresión hallada en (II.5) ($P_j = \left(\sum_i \int_{E_i} p_{ij}(\varepsilon)^{1-\sigma} d\varepsilon \right)^{\frac{1}{1-\sigma}}$), se obtiene:

$$\sum_j L_j \cdot \left(\frac{p_{ij}^{-\sigma}(\varepsilon)}{\left(\sum_i \int_{E_i} (p_{ij}(\varepsilon))^{1-\sigma} d\varepsilon \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}^{1-\sigma}} \right) \cdot \mu \cdot \tau_{ij} \cdot w_j = \frac{F}{c} (\sigma - 1)$$

Multiplicando ambos miembros de la igualdad por p_{ii} y sustituyendo tanto p_{ii} como p_{ij} de acuerdo

a (II.8) ($p_{ij} = \frac{\sigma}{\sigma-1} c w_i \tau_{ij}$) se llega a:

$$\begin{aligned} & \sum_j \left[L_j \cdot \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) \cdot w_i \cdot c \cdot \frac{\left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{-\sigma} \cdot w_i^{-\sigma} \cdot c^{-\sigma} \cdot \tau_{ij}^{-\sigma}}{\sum_i \int_{E_i} \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{1-\sigma} w_i^{1-\sigma} \cdot c^{1-\sigma} \cdot \tau_{ij}^{1-\sigma}} \cdot \mu \cdot w_j \cdot \tau_{ij} \right] = \frac{F(\sigma-1)}{c} \cdot \frac{\sigma}{(\sigma-1)} \cdot w_i \cdot c \\ & \sum_j L_j \cdot \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{1-\sigma} \cdot c^{1-\sigma} \cdot \frac{w_i^{-\sigma} \cdot \tau_{ij}^{-\sigma}}{\left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{1-\sigma} \cdot c^{1-\sigma} \sum_i \int_{E_i} w_i^{1-\sigma} \tau_{ij}^{1-\sigma}} \cdot \mu \cdot w_j \cdot \tau_{ij} = F \cdot \sigma \\ & \sum_j L_j \cdot \frac{w_i^{-\sigma} \cdot \tau_{ij}^{-\sigma}}{\sum_k \underbrace{\int_{E_k} w_k^{1-\sigma} \tau_{kj}^{1-\sigma}}_{w_k^{1-\sigma} \cdot \tau_{kj}^{1-\sigma} \cdot n_k}} \cdot w_j \cdot \tau_{ij} = \frac{F \cdot \sigma}{\mu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{Definiendo : } \phi_{ik} = \tau_{ik}^{1-\sigma} \\
& \therefore \sum_j L_j \cdot \frac{w_i^{-\sigma} \cdot \phi_{ik}}{\sum_k w_k^{1-\sigma} \cdot \phi_{kj} \cdot n_k} \cdot w_j = \frac{F \cdot \sigma}{u} \quad (II.10)
\end{aligned}$$

Anexo II

Regiones

Provincias/Estados

Ciudad Principal

Región 1 (Patagonia AR)

Río Gallegos

Tierra del Fuego

Santa Cruz

Chubut

Río Negro

Región 2 (Cuyo AR)

Mendoza

Neuquén

Mendoza

San Juan

La Rioja

San Luis

Región 3 (Centro AR)

Buenos Aires

Buenos Aires

Córdoba

La Pampa

Formosa

Chaco

Misiones

Corrientes

Santa Fe

Entre Ríos

Región 4	(Noroeste AR)	Tucumán
Catamarca		
Tucumán		
Salta		
Jujuy		
Santiago del Estero		
Región 5	(Uruguay)	Montevideo
Uruguay		
Región 6	(Paraguay)	Asunción
Paraguay		
Región 7	(Sur BR)	Porto Alegre
Rio Grande do Sul		
Santa Catarina		
Paraná		
Región 8	(Centro – Oeste BR)	Brasilia
Mato Grosso		
Mato Grosso do Sul		
Goiás		
Distrito Federal		
Región 9	(Sudeste BR)	San Pablo
Sao Paulo		
Rio de Janeiro		
Minas Gerais		
Espirito Santo		
Región 10	(Nordeste BR)	Salvador de Bahía

Bahía

Piauí

Maranhão

Ceará

Rio Grande do Norte

Paraíba

Pernambuco

Alagoas

Sergipe

Región 11 (Amazonas BR)

Manaos

Acre

Amazonia

Pará

Tocantins

Amapá

Roraima

Rondonia

Anexo III

Ruta/Km	Río Gallegos	Mendoza	Buenos Aires	Tucumán	Montevideo	Asunción	Porto Alegre	San Pablo	Brasilia	Salvador	Manaos	
Río Gallegos	0	RN3 1.189	RN3/1.189	RN3 1.189	RN3 1.189	RN3 1.189	RN3/1.189	RN3/1.189	RN3/1.189	RN3 1.189	RN3 1.189	
		RP 7 4	RP7 4	RP7 4	RP 7 4	RP 7 /4	RP7 4	RP7 4	RP7 4	RP7 4	RP 7 4	
		RN3 313	RN3 313	RN3 313	RN3 313	RN3 313	RN3/313	RN3 313	RN3 313	RN3 313	RN3 313	RN3 313
		RP2 93	RP2 1	RP2 1	RP 2 1	RP 2/1	RP2 1	RP2 1	RP2 1	RP2 1	RP2 1	RP 2 1
		RN250 95	RN251/203	RN251/203	RN251 203	RN251/203	RN251/203	RN251/203	RN251/203	RN251/203	RN251/203	RN251 203
		RN22 220	RN22 167	RN22 32	RN22 167	RN22/32	RN22 32	RN22 32	RN22 32	RN22 32	RN22 32	RN22 32
		RN151 311	RN3 654	RN154 136	RN3 654	RN154/136	RN154 136	RN154 136	RN154 136	RN154/136	RN154/136	RN154 136
		RN143/383	RPAur 65	RN35 520	RPAur 65	RN35/136	RN35 136	RN35 136	RN35 136	RN35 136	RN35 136	RN35 136
		RN40 123	Total 2.596	RN8 20	RN9 90	RN 5/157	RN5 157	RN5 157	RN5 157	RN5 157	RN5 157	RN 5 157
		Total 2.731		RN36 214	RN12 86	RN33/ 469	RN33 469	RN33 469	RN33 469	RN33 469	RN33 469	RN33 469
				RN9 72	RN14 70	RPA01/166	RN174 61	RN174/61	RN174/61	RN174/61	RN174/61	RN174 61
				RN60 195	PGralSM 4	RN11/708	RP26 46	RP26 46	RP11 116	RP26 46	RP 11 116	
				RN157 272	Ruta2 180	RN 81/5	RN12 47	RN12 47	RN 12 70	RN12 47	RN 12 70	
				RN38 14	Ruta1 129	RN11/103	RP6 122	RP6 122	RN127 261	RP6 122	RN127 261	
				Total 3.185	Total 3.155	RN12 48	RN127 185	RN127/185	RN 14 383	RN127/185	RN14 383	
						Total 3.670	RN14 105	RN14 105	RN105 35	RN14 105	RN105 35	
							BR290 612	BR472/178	RN12 288	BR472/178	RN12 288	
		BR116 22					BR285/475	BR277/147	BR285/475	BR277 98		
		Total 3.840	BR470/197	BR369/203	BR470/197	PR585 85						
							BR116/694	BR466 4	BR116/694	BR163 224		
Total 4.750	BR376/28						BR381/874	BR376 129				
		BR369/41	BR116/950	BR163/704								

									BR153/954 BR60 122 DF075 12 DF003 11 Total 5.376	BR324/110 Total 6.684	BR364 60 MT344 73 MT140/326 MT242 67 BR163/1.02 2 BR230/1.07 9 BR319/665 Total 8.386
Mendoza		0	RN7 389 RN8 495 RN188/2 RN8 191 RN9 37 Total 1.114	RN40 168 RN141 243 RN79 112 RN38 509 Total 1.032	RN 7 389 RN 8 350 RN33 158 RN 174 61 RP26 46 RN12 47 RP39 98 RN14 52 RP 20 11 PteGralSM 4 Ruta2 180 Ruta1 129 Total 1.525	RN7 389 RN8 126 RN36 8 RN158/284 RN19 127 RPA01 13 RN11 708 RN81 5 RN11 103 RN12 48 Total 1.811	RN7 389 RN8 126 RN36 8 RN158/284 RN19 127 RPA01 13 RP1 8 RN12 62 RN127/261 RN14 105 BR290 612 BR116 22 Total 2.017	RN7 389 RN8 126 RN36 8 RN158/284 RN19 127 RPA01 13 RP1 8 RN12 62 RN127/261 RN14 105 BR472/178 BR285 475 BR470 197 BR116 694 Total 2.927	RN7 389 RN8 126 RN36 8 RN158/284 RN19 127 RPA01 13 RP1 8 RN12 62 RN127 261 RN14 383 RN105 35 RN 12 288 BR277/147 BR369 203 BR466 4 BR376 28	RN7 389 RN8 126 RN36 8 RN158/284 RN19 127 RPA01 13 RP1 8 RN12 62 RN127 261 RN14 105 BR472/178 BR285 475 BR470 197 BR116 694 BR381 874 BR116 950 BR324 110	RN7 389 RN8 126 RN36 8 RN158 284 RN19 127 RPA01 13 RP 1 8 RN168 21 RN12 70 RN127 261 RN14 383 RN105 35 RN12 288 BR277 98 PR585 85 BR163 224 BR376 129

									BR369 41 BR153 954 BR60 122 DF075 12 DF003 11 Total 3.535	Total 4.890	BR163 704 BR364 60 MT344 73 MT140 326 MT242 67 BR163 1.022 BR230 1.079 BR 319 665 Total 6.545
Buenos Aires			0	RN9 303 RN34 731 RN64 11 RN9 150 Total 1.195	RN9 90 RN12 86 RN14 70 PGralSM 4 Ruta2 180 Ruta1 129 Total 559	RN9 90 90 RN12 86 RN14 404 RN119 111 RN123 103 RP 27 76 RN12 89 RN16 23 RN11 161	RN9 90 RN12 86 RN14 509 BR290 612 BR116 22 Total 1.319	RN9 90 RN12 86 RN14 509 BR472 178 BR285 475 BR470 197 BR116 694 Total 2.279	RN9 90 RN12 86 RN14 787 RN105 35 RN12 288 BR277 147 BR369 203 BR466 4 BR376 28 BR369 41 BR153 954 BR60 122 DF075 12 DF003 11	RN9 90 RN12 86 RN14 509 BR472 178 BR285 475 BR470 197 BR116 694 BR381 874 BR116 950 BR324 110 Total 4.213	RN9 90 RN12 86 RN14 787 RN105 35 RN12 288 BR277 98 PR585 85 BR163 224 BR376 129 BR163 704 BR364 60 MT344 73 MT140 326 MT242 67

						RN81 5 RN11 103 RN12 48 Total 1.299			Total 2.808		BR163 1.022 BR230 1.079 BR319 665 Total 5.818
Tucumán				0	RN9 150 RN64 11 RN34 537 RN19 71 RPA01 13 RP1 8 RN168 21 RN12 158 RP39 98 PGralSM 4 Ruta2 180 Ruta1	RN9 150 RN64 11 RN34 61 RN89 254 RP94 95 RN16 190 RN11 161 RN81 5 RN11 103 RN12 48 Total 1.078	RN9 150 RN64 11 RN34 61 RN89 254 RP94 95 RN16 213 RN12 159 RN123 183 RN14 23 BR290 612 BR116 22 Total 1.783	RN9 150 RN64 11 RN34 61 RN89 254 RP94 95 RN16 213 RN12 610 BR277 640 BR116 397 Total 2.431	RN9 150 RN64 11 RN34 61 RN89 254 RP99 95 RN16 213 RN12 610 BR277 147 BR369 203 BR466 4 BR376 28 BR369 41 BR153 954 BR60 122 DF075 12 DF003 11 Total 2.916	RN9 150 RN64 11 RN34 61 RN89 254 RP94 95 RN16 213 RN12 610 BR277 640 BR116 397 BR381 874 BR116 950 BR324 110 Total 4.365	RN9 150 RN64 11 RN34 61 RN89 254 RP99 95 RN16 213 RN12 610 BR277 98 PR585 85 BR163 224 BR376 129 BR163 704 BR364 60 MT344

					129 Total 1.443						73 MT140 326 MT242 67 BR163 1.022 BR230 1.079 BR319 665 Total 5.926
Montevideo					0	Ruta1 129 Ruta2 180 PteGralSM 4 RP20 11 RN14 330 RN119 111 RN 103 RN123 76	R_Inter 90 Ruta9 250 BR471 222 BR392 42 BR116 258 Total 862	R_Inter 90 Ruta9 250 BR471 222 BR392 42 BR116 258 BR290 11 BR116 1.090 Total 1.963	R_Inter 90 Ruta9 250 BR471 222 BR392 42 BR116 258 BR290 11 BR116 520 BR477 35 BR280 23 SC303 23 PR151 19 BR476 3 PR151 6 PR364 48 PR153 7	R_Inter 90 Ruta9 250 BR471 222 BR392 42 BR116 258 BR290 11 BR116 1090 BR381 874 BR116 950 BR324 110 Total 3.897	R_Inter 90 Ruta9 250 BR471 222 BR392 42 BR116 258 BR 290 11 BR 116 520 BR 477 35 BR 280

						RN12 48			BR153 38		23
						Total			BR373 34		SC 303
						1.369			BR376 35		23
									BR153		PR 151
									1.097		19
									BR060 146		BR 476
									Total 2.907		3
											PR 151
											6
											PR 364
											48
											PR 153
											7
											BR 153
											38
											BR 373
											34
											BR 376
											35
											BR153
											1.097
											SP 300
											120
											SP 463 88
											SP 320 75
											BR158
											747

											BR163 734 BR230 1.079 BR319 665 Total 6.415
Asunción						0	Ruta2 134 Ruta7 193 BR277 122 BR163 53 BR280 147 BR158 12 BR480 95 BR282 101 BR283 79 BR470 88 BR285 80 BR116 231 BR 290 11 Total 1.346	Ruta2 134 Ruta7 193 BR277 640 BR116 397 Total 1.364	Ruta2 134 Ruta7 193 BR277 147 BR369 203 BR466 4 BR376 28 BR369 41 BR153 954 BR 60 122 DF075 12 DF003 11 Total 1.849	Ruta2 134 Ruta7 193 BR277 640 BR116 397 BR381 874 BR116 950 BR324 110 Total 3.298	Ruta2 134 Ruta7 193 BR277 98 PR585 85 BR163 224 BR376 129 BR163 704 BR364 60 MT344 73 MT140 326 MT242 67

											BR163 1.022 BR230 1.079 BR 319 665 Total 4.859
Porto Alegre							0	BR290 11 BR116 1090 Total 1.101	BR290 11 BR116 520 BR477 35 BR280 23 SC303 23 PR151 19 BR476 3 PR151 6 PR364 48 PR153 7 BR153 38 BR373 34 BR376 35 BR153 1.097 BR060 146 Total 2.045	BR290 11 BR116 1090 BR381 874 BR116 950 BR324 110 Total 3.035	BR 290 11 BR 116 520 BR 477 35 BR 280 23 SC 303 23 PR 151 19 BR 476 3 PR 151 6 PR 364 48 PR 153

											7 BR 153 38 BR 373 34 BR 376 35 BR153 1.097 SP 300 120 SP 463 88 SP 320 75 BR158 747 BR163 734 BR230 1.079 BR319 665 Total 5.553
San Pablo								0	SP348 93 SP330 356 BR050 421 BR040 128	BR381 874 BR116 950 BR324 110 Total 1.934	SP 348 93 SP 330 356 BR 050 139

									Total 998		BR 365 36 BR 452 93 BR 153 204 GO 070 107 BR 070 302 BR 158 469 MT322 511 BR 163 734 BR230 1.079 BR319 665 Total 4.738
Brasilia									0	DF003 15 BR020 310 BR349 336 BR430 145 BR030 94 BA262 86	DF 003 3 DF 095 12 DF 001 8 BR080

										BR407 45 BR116 402 BR324 117 Total 1.550	195 BR153 359 BR242 285 MT322 411 BR163 734 BR230 1.079 BR319 665 Total 3.751
Salvador										0	BR324 278 BR407 557 BR316 38 BR230 713 BR010 93 BR230 2.255

											BR319 665 Total 4.599
Manaos											0

Fuente: Elaboración propia en base a III.1

Anexo IV

Diagrama de las Rutas de salida y llegada a la ciudad principal de cada región

