
EL MODELO RICARDIANO DE VENTAJA COMPARATIVA Y EL COMERCIO CONTEMPORÁNEO: EL CASO DEL SECTOR DE “EQUIPOS DE TRANSPORTE” EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Ricardian Model of Comparative Advantage and Contemporary Trade: The Case of the “Transport Equipment” Sector in Colombian Manufacturing

Henry Rosa Polanco, PhD (c)

Resumen: ¿Tiene el modelo ricardiano de ventaja comparativa alguna relevancia empírica contemporánea para el comercio? Este modelo sugiere que el intercambio comercial es determinado por la productividad laboral relativa y el costo laboral unitario relativo. La idea central de este ensayo es la de someterlo a prueba con datos actuales y analizar hasta qué punto puede explicar con significancia estadística las exportaciones y el comercio bilateral de un caso latinoamericano en un sector específico de la industria de manufactura en tiempos modernos. Los resultados de la estimación con los mínimos cuadrados ordinarios favorecen el modelo para la mayoría de los casos considerados.

Palabras claves: Colombia, industria de manufactura, ventaja comparativa, productividad laboral relativa, costo laboral unitario relativo.

Abstract: Does the ricardian model of comparative advantage have any contemporary empirical relevance for trade? This model suggests that trade is determined by relative labor productivity and relative unit labor costs (RULC). The core idea of this essay is to test the model with current data and analyze to what extent exports and bilateral trade of one Latin-American case within and specific sector of the manufacturing industry can be explained by it with statistical significance. The estimation results with OLS favor the model for most of the cases considered.

Keywords: Colombia, comparative advantage, manufacturing industry, relative labor productivity, relative unit labor cost (RULC).

Introducción

El tema de esta investigación gira en torno al cuestionamiento de la relevancia empírica contemporánea del modelo de intercambio comercial expuesto por el inglés de ascendencia judía David Ricardo en 1817.

Nuestro objetivo es replicar de manera parcial un modelo de competitividad determinado por la productividad laboral relativa y el costo unitario del mismo, tal y como lo sugiere dicha teoría clásica sobre la ventaja comparativa reinterpretada por los autores Golub y Hsieh (2000). La idea central es la de ensayarlo con datos actuales y darnos cuenta hasta qué punto puede explicar con validez estadística las exportaciones y el comercio bilateral de un caso latinoamericano en un sector específico de la industria de manufactura en tiempos modernos.

El país latinoamericano que se considera de referencia en este ensayo es Colombia, por razones de accesibilidad a fuentes de datos estadísticos fiables y en línea. El sector de la industria de la manufactura que se elige es el de “equipos de transporte” colombiano por ser uno de los que posee un alto dinamismo inversor, uno de los mayores

dinamismos tecnológicos y que muestra una de las mayores ganancias en competitividad frente al resto del mundo, al menos hasta los noventa antes de la reforma y la apertura comercial (Ramírez y Núñez, 1999). Los socios comerciales que consideramos son las de mayor economía latina según su PNB (Argentina, Brasil, Chile y México) y los Estados Unidos de América. El período de tiempo analizado es el que se extiende desde el 1970 al 2010, según disponibilidad de datos.

Además de ser una investigación de interés para la historia general de la teoría del comercio para los académicos latinoamericanos, tiene el potencial de servir de punto de partida para la profundización sobre las características de la estructura industrial de la manufactura latina de cara a su inserción en un mundo global así como la de brindar información retrospectiva de la industria para los tomadores de decisiones.

Revisión de literatura

REFERENCIA FUNDAMENTAL

La literatura científica que tomamos como referencia fundamental para este artículo es la investigación de Golub y Hsieh (2000). En ella, los autores evalúan la validez empírica contemporánea de la teoría clásica de David Ricardo sobre la ventaja comparativa para los Estados Unidos, en el sentido de que la productividad del trabajo y sus costos unitarios relativos, determinan sus patrones de comercio.

Para examinar simultáneamente este nexo entre los patrones de los flujos comerciales, los costos relativos del trabajo y la productividad, entre Estados Unidos y un grupo de nueve países en un período de tiempo que abarca más de veinte años e incluye alrededor de cincuenta sectores industriales de manufactura, nuestros investigadores aplican la técnica econométrica avanzada de estimación de regresiones transversales y series de tiempo aparentemente no relacionadas (SUR, por sus siglas en inglés “Seemingly Unrelated Regressions”).

Los flujos comerciales son evaluados en términos de dos variables dependientes. Las exportaciones netas bilaterales (X_{ijk}/M_{ijk}) siendo X las exportaciones y M las importaciones, el suscrito i el sector específico y los suscritos j y k son los Estados Unidos y el país con que se compara, respectivamente. La segunda variable dependiente la constituye la tasa de exportaciones globales (X_{ij}/X_{ik}).

A su vez, construyen las dos variables explicativas o independientes sugeridas por la teoría de Ricardo: la productividad laboral relativa y los costes laborales unitarios relativos. La primera, en términos de su inversa, la unidad de trabajo requerida (a) que resulta de la relación entre el número de personas empleadas por sector por país (L_{ij} y L_{ik}) y el valor real añadido por sector por país (Q_{ij} y Q_{ik}), manteniendo la productividad marginal constante y por consiguiente la unidad de trabajo requerida. De manera que la productiva resulta de la división de la unidad entre el trabajo requerido ($1/a$) y la productividad laboral relativa por sector entre el país de referencia y los demás países es dada por el cociente de a_{ik}/a_{ij} , donde $a_{ij} = L_{ij}/Q_{ij}$ y $a_{ik} = L_{ik}/Q_{ik}$, respectivamente¹.

La segunda variable independiente, el coste unitario relativo del trabajo (C_{ijk}) en el sector i del país j (EU) comparado con el país k (los demás), es medido en términos de la relación existente entre la unidad de labor requerida por el sector i en cada uno de los países (a_{ij} y a_{ik}) multiplicada por los salarios en ese sector i de ambos países (w_{ij} y w_{ik}), resultado que es multiplicado por el tipo de cambio bilateral del país con que se compara (e_{jk}), quedando de este modo la siguiente ecuación: $C_{ijk} = a_{ij} w_{ij} / a_{ik} w_{ik} e_{jk}$.

¹ Golub y Hsieh (2000) reconocen que es mejor medir la productividad laboral ajustada por horas trabajadas, pero al integrar en su estudio a Japón y Alemania, y las horas ser más prolongadas en el primero que en el segundo, decidieron medirla por la relación entre el número de personas empleadas y el valor que añaden para así evitar distorsionar los resultados disminuyendo la productividad japonesa y aumentando la alemana.

En la mayoría de las exposiciones del modelo de David Ricardo se asume el trabajo como homogéneo y perfectamente movable entre sectores, por ende, los salarios se asumen también como iguales entre ellos. Es decir, que a los trabajadores similares, se les tiende a pagar similar salario en diferentes sectores industriales e incluso en diferentes industrias. Sin embargo, como podemos ver por la fórmula del costo unitario relativo del trabajo (C_{ijk}), esta suposición queda relajada en este análisis empírico ya que contempla el salario específico de cada sector.

Además, todas las variables utilizadas fueron convertidas a una moneda común recurriendo a tres índices alternativos de la paridad del poder adquisitivo (PPA), a saber:

- 1) El PPA común para todos los sectores.
- 2) El PPA del gasto final específico de cada sector del Proyecto Internacional de Comparación (IPC, por sus siglas en inglés) de las Naciones Unidas por Heston-Summers.
- 3) El PPA específico de los sectores de la industria de manufactura del proyecto de Comparación Internacional de Productos y Productividad (ICOP, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Groningens, que a la postre resultó ser el más iluminador para los autores (Golub y Hsieh, 2000: 226).

Las bases de datos que Golub y Hsieh (2000) utilizan, proceden de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, por sus siglas en inglés). Una denominada “Stan Database for Structural Analysis (STAN)” y la otra “Bilateral Trade Balance” (BTD). Los países elegidos para compararlos con los EU también pertenecen a esta organización, y son: Japón, Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, Canadá, Australia, Corea del Sur y México. El tiempo analizado en el estudio comprendía desde 1970 a 1992.

Finalmente, Golub y Hsieh (2000) concluyen que a pesar de ser muy simple, el modelo de David Ricardo se comporta sorprendentemente

bien desde el punto de vista empírico al ayudar a explicar los patrones comerciales bilaterales de los Estados Unidos, particularmente cuando es utilizada la paridad del poder adquisitivo (PPA) específico para cada sector. En su investigación, obtuvieron la mayoría de los coeficientes estadísticamente significativos y con el signo correcto, encontrando que la variable independiente de la productividad laboral se comporta ligeramente mejor que la de los costos laborales unitarios cuando la variable dependiente es la tasa de exportación, y que lo contrario pasa cuando la variable dependiente es el balance comercial bilateral.

REFERENCIAS ANTERIORES

Previo al trabajo de los profesores Golub y Hsieh (2000), se habían realizado tres estudios concretos enfocados en el comercio entre los Estados Unidos (EU) y el Reino Unido (RU) con la intención de comprobar la validez empírica del modelo clásico ricardiano, que fueron realizados por G.D.A. MacDougall en el 1951, Robert M. Stern en el 1962 y Bela Balassa en el 1963.

MacDougall (1951), Stern (1962) y Balassa (1963) utilizaron la tasa de exportación de los EU a RU como variable dependiente para sus investigaciones. Los dos primeros, utilizaron las exportaciones totales y el tercero usó las exportaciones a terceros mercados, excluyendo su comercio bilateral. La muestra de Balassa (1963) fue de 1950, tiempo en que las barreras arancelarias eran un verdadero factor que influenciaba grandemente el comercio, por tal razón decidió excluir el comercio bilateral entre ellas y tomar las exportaciones a terceros.

Por otro lado, como variable independiente MacDougall (1951) y Balassa (1963) utilizan solo la productividad relativa (a_{ik}/a_{ij}) mientras que Stern (1962) al igual que los profesores Golub y Hsieh (2000), utilizan además de la productividad relativa, los costes laborales unitarios relativos (c_{ijk}) como variables explicativas.

Todos concluyen asertivamente a favor del modelo ricardiano y, como podemos observar, los profesores Golub y Hsieh (2000) lo que hacen es reeditar y extender las pruebas de la década del 60 usando un número mucho mayor de países y de años, recurriendo a una técnica econométrica más compleja.

REFERENCIAS POSTERIORES

Posterior a la publicación de Golub y Hsieh (2000), encontramos al menos otras tres investigaciones empíricas que parten del mismo cuadro conceptual del modelo de David Ricardo, similar metodología y con la misma intención de aplicarlo a casos concretos de países con economías emergentes como China (Ceglowski y Golub, 2007) o países en vías de desarrollo como África del Sur (Edwards y Golub, 2004) y Senegal (Mbaye y Golub, 2003).

Todos estos estudios, al igual que Golub y Hsieh (2000), asumen los costos unitarios relativos del trabajo (RULC, “Relative Unit Labor Costs”) como la medida de la ventaja comparativa de la industria de manufactura. De igual manera, reconocen que este supuesto implica que el trabajo sea el único factor de producción e ignora los costos de los demás factores, como el de capital, energía, capital humano, la infraestructura y la calidad institucional. Así como las protecciones arancelarias, los acuerdos de accesos a mercados, los subsidios directos e indirectos y los efectos de los factores de dotación relativos tal y como enfatiza el modelo de Heckscher-Ohlin-Samuelson (Edwards y Golub, 2004).

Sin embargo, todos coinciden en defender “the RULC Approach” a pesar de ser un indicador incompleto, argumentando dos razones principales. La primera, que factores como el de la infraestructura y la calidad institucional alimentan la productividad laboral y como consecuencia estarían incluidos indirectamente en la medida del RULC. La segunda, y quizás la más importante, que para la competitividad en las exportaciones en la industria de manufactura, es más relevante en nuestros días considerar los costos relativos de los

insumos no comerciables (“non-tradable inputs”), sobre todo el trabajo, que los costos relativos de los comerciables, como el del capital y la energía, dado que los últimos son mucho más movibles y tienden a ser igualados internacionalmente, mientras que los primeros conservan grandes diferencias internacionales en sus costos por lo que tiene una mayor influencia en la ventaja comparativa y son más relevantes para la localización de la producción (Ceglowski y Golub, 2007, p. 600; Edwards y Golub, 2004, p. 1326; Mbaye y Golub, 2003; Golub y Hsieh, 2000).

Metodología, modelo de análisis y fuente de datos

La metodología que empleamos sigue de cerca aquella que plantean Golub y Hsieh (2000) en la que se construyen cuatro ecuaciones cuyas variables se expresan en logaritmo natural y que, a diferencia de ellos, estimaremos por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, por sus iniciales en inglés “Ordinary Least Squares”)² solo para el sector de la fabricación de equipos de transporte, agregado a tres dígitos, según la Clasificación Industrial Internacional Unificada (CIIU).³

$$\text{Log} (X_{ij}/X_{ik}) = \alpha_{jk1} + \beta_{jk1} \log (a_{ik}/a_{ij}) + \varepsilon_{ijk1} \quad (1)$$

$$\text{Log} (X_{ij}/X_{ik}) = \alpha_{jk2} + \beta_{jk2} \log c_{ijk} + \varepsilon_{ijk2} \quad (2)$$

$$\text{Log} (X_{ijk}/M_{ijk}) = \alpha_{jk3} + \beta_{jk3} \log (a_{ik}/a_{ij}) + \varepsilon_{ijk3} \quad (3)$$

$$\text{Log} (X_{ijk}/M_{ijk}) = \alpha_{jk4} + \beta_{jk4} \log c_{ijk} + \varepsilon_{ijk4} \quad (4)$$

En estas ecuaciones tenemos dos variables dependientes. La primera, en la ecuación (1) y (2), es la tasa de exportación global (X) entre Colombia (suscrito j) y los demás países (suscrito k) para el sector de equipos transporte (i). Los valores de las exportaciones de los

² Computación que realizamos utilizando Matlab versión 7.10.0 en una PC con un procesador Intel Core 2 de 1.80 GHz.

³ Revisión 2 de 1968. Ver el apéndice 1.A y 1.B para el listado completo de la CIIU y la descripción del sector, respectivamente.

países considerados son tomados de la base de datos PADI de la CEPAL, expresados en millones de dólares a precios corrientes para el período de 1970 al 2008. Para el caso de los Estados Unidos, tomamos el total de exportaciones globales de la base OECD/STAN INDUSTRY expresadas a precios corrientes.⁴

Los valores de las exportaciones de ambas fuentes fueron traducidos a millones de dólares de 1985 para homogenizar la moneda y hacerla comparable con las variables explicativas que están expresadas en precios constantes. Para la realización de esta transformación utilizamos como deflactor el promedio anual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) de los Estados Unidos que ofrece el Banco de la Reserva Federal de San Luis.⁵

Socios Comerciales	Tasa Exportación Global
Colombia y Argentina	X_{icol} / X_{iarg}
Colombia y Brasil	X_{icol} / X_{ibra}
Colombia y Chile	X_{icol} / X_{ichile}
Colombia y México	X_{icol} / X_{imex}
Colombia y USA	X_{icol} / X_{iusa}

La segunda variable dependiente es la razón de las exportaciones netas bilaterales (X_{ijk} / M_{ijk}) que tenemos en las ecuaciones (3) y (4). Aquí, X_{ijk} son las exportaciones del sector de equipos de transporte (i) desde Colombia (j) a los demás países (k), y M_{ijk} son las importaciones de Colombia (j) desde los demás países (k) en ese sector (i). Estos valores lo obtuvimos de la base SIEX/DIAN expresadas en dólares a precios corrientes, para el período de 1998 al 2010, llevados a millones de dólares a precios constantes de 1985 con el procedimiento descrito del IPC promedio.

⁴ Ver el cuadro del apéndice 2 para una ilustración detallada de las bases de datos utilizadas en este trabajo.

⁵ No obstante, es un consenso en la actualidad, que el mejor deflactor para las exportaciones es el implícito del Producto Interno Bruto (PIB).

Socios Comerciales	Exportaciones Netas
Colombia y Argentina	$X_{icolarg} / M_{icolarg}$
Colombia y Brasil	$X_{icolbra} / M_{icolbra}$
Colombia y Chile	$X_{icolchile} / M_{icolchile}$
Colombia y México	$X_{icolmex} / M_{icolmex}$
Colombia y USA	$X_{icolusa} / M_{icolusa}$

Ambas variables dependientes representan los flujos comerciales colombianos con los países señalados y se modelan para ser explicados por separado en función de las dos variables independientes de la productividad laboral relativa en las ecuaciones (1) y (3) y los costes unitarios relativos de trabajo en las ecuaciones (2) y (4). Estas dos variables explicativas son construidas como lo sugieren Golub y Hsieh (2000), con dos diferencias. Sus valores son expresados a precios constantes de 1985, de manera que no utilizamos el tipo de cambio por país, ni las rezagamos un año.⁶

La productividad laboral relativa (a_{ik}/a_{ij}) es establecida en términos de su inversa, la unidad de trabajo requerida (a) en el sector de equipos de transporte (i) por cada país (j y k), que a su vez se asume como la relación entre el número de empleados en ese sector en ese país (E_{ij} y E_{ik}) y el valor agregado real (VA_{ij} y VA_{ik}). De manera que la productividad laboral se refiere a qué cantidad de empleados se requieren para agregar una unidad de valor a la producción.⁷ Ambos valores para todos los países son obtenidos de PADI. En esta fuente, el valor agregado se encuentra expresado en millones de dólares a precios constantes de 1985, utilizando para ello un conjunto de deflatores industriales.

⁶ No obstante, los mismos autores consideran que el hecho de rezagar un año las variables explicativas no hace diferencia significativa en los resultados.

⁷ En este modelo se asume como constante la productividad marginal, y por lo tanto, la unidad de trabajo requerida en el sector (a_i), con respecto a variaciones en el número de empleados (E_i).

Socios Comerciales	Productividad Laboral Relativa
Colombia y Argentina	$(E_{iarg}/VA_{iarg}) / (E_{icol}/VA_{icol})$
Colombia y Brasil	$(E_{ibra}/VA_{ibra}) / (E_{icol}/VA_{icol})$
Colombia y Chile	$(E_{ichile}/VA_{ichile}) / (E_{icol}/VA_{icol})$
Colombia y México	$(E_{imex}/VA_{imex}) / (E_{icol}/VA_{icol})$
Colombia y USA	$(E_{iusa}/VA_{iusa}) / (E_{icol}/VA_{icol})$

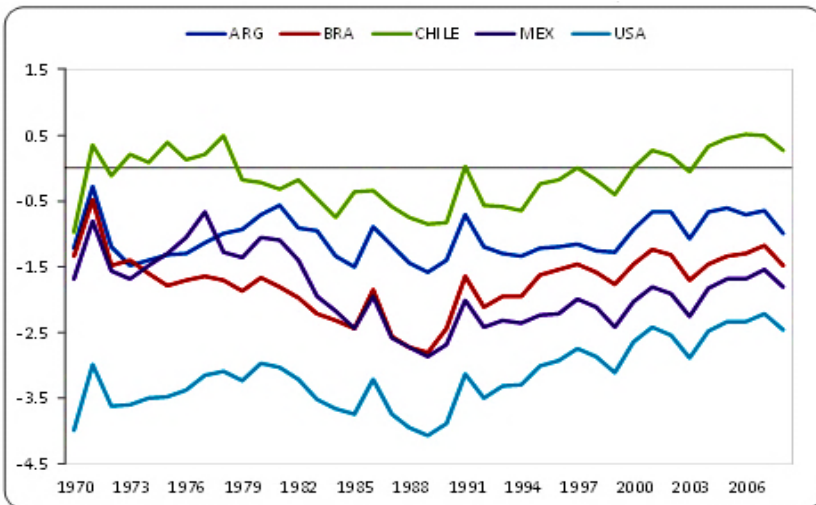
La segunda variable independiente representa los costos laborales unitarios relativos (c_{ijk}), considerada en el modelo como el indicador por excelencia de la ventaja comparativa. Esta variable se construye a partir de la relación existente entre la unidad de labor requerida en el sector de Colombia (a_{ij}) multiplicado por los salarios de ese sector (w_{ij}), entre la labor requerida por ese sector (i) de los demás países (a_{ik}) por sus salarios (w_{ik}), de manera que tenemos la ecuación: $C_{ijk} = a_{ij} w_{ij} / a_{ik} w_{ik}$. Los valores de estos salarios están expresados en millones de dólares a precios constantes de 1985 y son tomados de PADI que utiliza el IPC de cada país como deflactor. En el caso de USA, son tomados de OECD/STAN INDUSTRY a precios corrientes y luego transformados a precios de 1985 utilizando como deflactor el IPC promedio de ese año, como hemos señalado.

Países	Ventaja Comparada
Colombia y Argentina	$a_{icol} * w_{icol} / a_{iarg} * w_{iarg}$
Colombia y Brasil	$a_{icol} * w_{icol} / a_{ibra} * w_{ibra}$
Colombia y Chile	$a_{icol} * w_{icol} / a_{ichile} * w_{ichile}$
Colombia y México	$a_{icol} * w_{icol} / a_{imex} * w_{imex}$
Colombia y USA	$a_{icol} * w_{icol} / a_{iusa} * w_{iusa}$

Análisis estadístico

En la gráfica N.º 1 podemos apreciar la evolución comparativa del logaritmo de la tasa de exportación global colombiana *vis à vis* los socios comerciales considerados (X_{ij} / X_{ik}). Cuando Colombia presenta una tasa positiva, exporta relativamente más que sus socios comerciales, graficándose por encima de la línea horizontal 0 que la representa. [Lo mismo ocurre] con Chile durante toda la década de los 70's y luego a partir del presente siglo. Todos los demás países están por debajo de la línea (tasa negativa) por lo que Colombia exporta menos que ellos a nivel mundial en este sector. Nótese que a partir de los 90's, pese a estar por debajo comparativamente, se percibe una tendencia de crecimiento en las exportaciones sectoriales.

**Gráfica N.º 1 – Log tasa de exportación global relativa a Colombia
Sector equipos de transporte. 1970 - 2008**

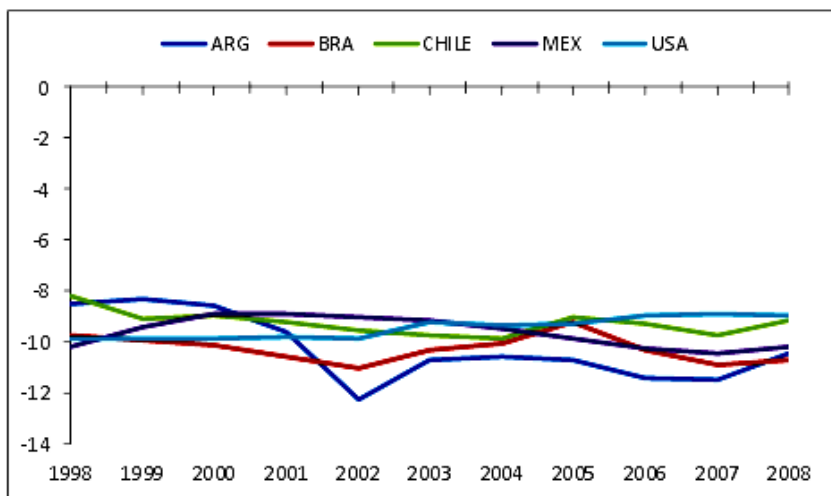


Fuente: Cálculos propios en base a los datos de PADI y OECD/STAN INDUSTRY

Efectivamente, cuando analizamos la data estadística para el período de 1998 al 2008, pero de manera bilateral –no global– (X_{ijk}/M_{ijk}), Colombia ha importado relativamente más que sus socios comerciales en el sector como lo muestra la gráfica N.º 2. La brecha es

muy significativa y se puede notar cómo Argentina en esta década ha venido comparativamente desde atrás para colocarse de puntera junto con Brasil y México.

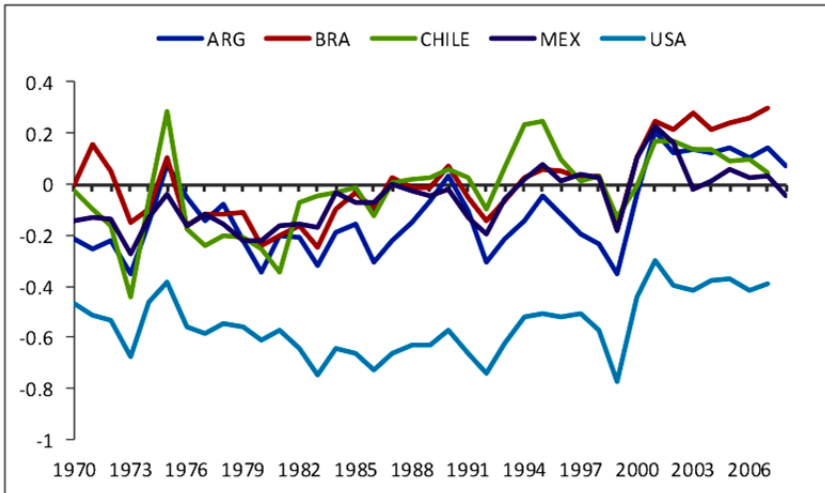
**Gráfica N.º 2 – Log tasa de exportaciones netas colombianas
Sector equipos de transporte. 1998 - 2008**



Fuente: Cálculos propios en base a los datos de SIEX/DIAN

En la gráfica N.º 3 se muestra el logaritmo de la productividad laboral relativa colombiana. Cuando es mayor que el país señalado, la productividad es positiva y se grafica por encima de la horizontal 0. Lo contrario si presenta una productividad laboral relativa menor. Lo más evidente es la brecha productiva frente a USA de manera permanente y cómo se tiende a igualar en la década de los 80's con la de Brasil, Chile y México llegando a superarlas en los 90's. Al final de esa década la productividad laboral relativa colombiana vuelve a caer para despegar en el nuevo siglo y llegar a ser mayor que las de todos sus socios latinos, incluyendo la Argentina que durante las tres décadas anteriores mantuvo una superioridad en su productividad laboral en el sector relativo a Colombia.

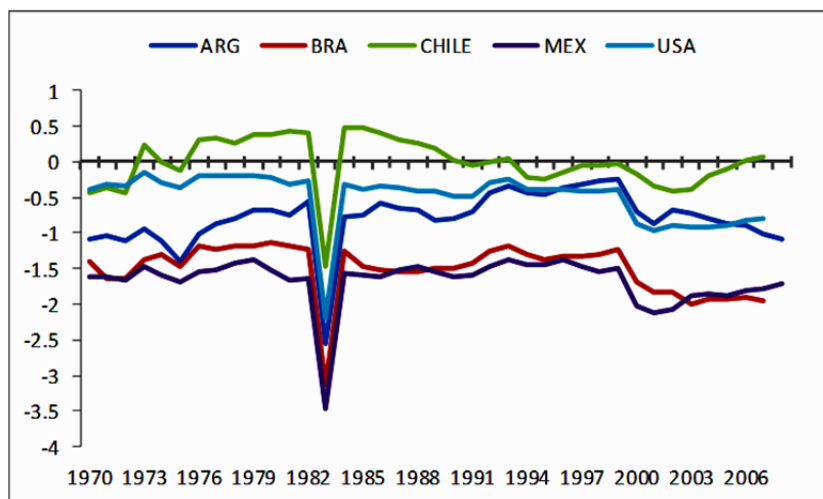
**Gráfica N.º 3 – Log productividad laboral relativa colombiana
Sector equipos de transporte. 1970 - 2008**



Fuente: Cálculos propios en base a los datos de PADI y OECD/STAN INDUSTRY

Finalmente, el logaritmo de los costos laborales unitarios relativos de Colombia es presentado en la gráfica N.º 4. Se aprecia con claridad que están por debajo de la horizontal 0 en relación a prácticamente todos sus socios comerciales en todo el período estudiado. Es decir, Colombia tiene unos costos unitarios de trabajo negativos y por tanto mayores que los demás. Comparativamente quien ha tenido una mayor ventaja en estos costos, en un comportamiento cuasi constante, es México, seguido de Brasil, Argentina y USA. En comparación con Chile Colombia se muestra con una mayor ventaja comparativa en costos laborales desde el 1973 hasta 1991, excluyendo una caída leve en el 1975 y otra muy pronunciada en el 1983. Pero a partir de 1991 no ha podido superar a Chile ya que, en el mejor de los casos, lo iguala pero no lo aventaja.

**Gráfica N.º 4 – Log costo laboral unitario relativo colombiano
Sector equipos de transporte. 1970 - 2008**



Fuente: Cálculos propios en base a los datos de PADI y OECD/STAN INDUSTRY

Resultados empíricos

Una vez realizadas las estimaciones de las 4 ecuaciones de nuestro modelo de regresión, organizamos nuestros resultados en tres tablas. En las dos primeras, se muestran las estimaciones de las ecuaciones (1) y (2) en la que la variable explicativa es el costo laboral unitario relativo considerada tanto en el período completo (generalmente desde el 1970 hasta el 2008) como en dos sub-períodos (70–89 y 90–2008) para obtener una mejor apreciación del comportamiento histórico bajo la sospecha de que pudiera haber un cambio estructural en la industria de manufactura colombiana a partir de los años 90 cuando se inicia el proceso de reformas y apertura del comercio⁸.

⁸ Cfr. Ramírez y Núñez (1990). Reformas estructurales, inversión y crecimiento: Colombia durante los años noventa, *Serie Reformas Económicas 14*, CEPAL, LC/L.1290; Katz, J. (1999). Cambios estructurales y evolución de la productividad laboral en la industria latinoamericana en el período 1970-1996. *Serie Reformas Económicas 14*, CEPAL, LC/L.1171.

La tabla N.º 1, se presentan los resultados de la estimación del modelo cuando la productividad laboral relativa colombiana intenta dar razón del comportamiento de sus exportaciones globales relativas (ecuación 1).

Precisamente a partir de los 90's, como se puede observar por el valor de la R^2 , el poder explicativo del modelo es muchísimo mayor y los coeficientes alcanzan niveles de significancia del 5 y 1% en todos los casos, salvo el de Chile, donde el modelo carece de bondad y el resultado de la prueba t de *Student* (entre paréntesis) no tiene significancia estadística.

En el sub-período 1990–2008, por cada unidad porcentual que aumenta la productividad laboral de Colombia con relación a la de Argentina, sus exportaciones globales del sector manufacturero de Equipos de Transporte aumentan 1.17% en relación con las de ese socio comercial. Con respecto a Brasil (90–2007), por cada unidad porcentual que aumenta la productividad laboral Colombiana, sus exportaciones relativas en el sector aumentan 1.4%; con respecto a México (90–08), 1.34% y a USA (90–07), 2.62%; siendo este último país el que presenta un mayor coeficiente, mayor significancia estadística y mayor R^2 .

**Tabla N.º 1 – Tasa de exportaciones globales y productividad relativa
Sector de equipos de transporte**

Países	Período	β_{JK}	R^2	Sub-período	β_{JK}	R^2	Sub-período	β_{JK}	R^2
Colombia – Argentina	70–2008	0.53 (1.68)*	0.07	70–1989	-1.3 (-1.88)*	0.16	90–2008	1.17 (4.16)***	0.50
Colombia – Brasil	70–2007	1.27 (28)***	0.17	70–1989	0.78 (0.68)	0.03	90–2007	1.4 (3.2)***	0.39
Colombia – Chile	70–2007	0.02 (0.04)	0.00004	70–1989	-0.7 (-1.16)	0.07	90–2007	0.8 (0.8)	0.04
Colombia – México	70–2008	-1.7 (-2.28)**	0.13	70–1989	-5.24 (-3.17)***	0.36	90–2008	1.34 (2.15)**	0.21
Colombia – USA	70–2007	2.49 (4.5)***	0.36	70–1989	0.36 (0.41)	0.01	90–2007	2.62 (4.99)***	0.58

Signo esperado en los coeficientes β_{JK} : Positivo

Significancia estadística al 10% = *; al 5% = **; al 1% = ***

En la tabla N.º 2, se muestran los resultados cuando se estima la misma variable dependiente de la tasa de exportaciones globales tomando los costos unitarios relativos de trabajo (ecuación 2) como variable independiente. Igualmente, el poder explicativo del modelo (dado por el valor de R^2) es radicalmente mayor en todos los casos a partir de los 90's, donde los signos de los coeficientes son los esperados, y los resultados de las pruebas t de *Student* (entre paréntesis) son estadísticamente significativos, excepto en el caso Chileno, nuevamente.

En el sub-período que empieza a partir de 1990, por cada unidad porcentual que aumenta el costo laboral unitario colombiano con respecto a los de Argentina, sus exportaciones globales relativas disminuyen 0.73%. Con respecto a Brasil, por cada unidad porcentual que aumenta el costo laboral unitario colombiano, sus exportaciones globales relativas a ese país disminuyen 9.26% —mostrando ser el de mayor efecto comparativo. En el caso mexicano, el efecto es una disminución de 0.72 puntos porcentuales y en el caso de USA, un aumento en una unidad porcentual del costo laboral unitario colombiano en el sector de Equipos de Transporte tiene un efecto de una disminución en las exportaciones globales colombianas con respecto a las de USA de un 1.29%.

Tabla N.º 2
Tasa de exportaciones globales y costo laboral unitario relativo
Sector de equipos de transporte

Países	Período	β_{JK}	R^2	Sub-período	β_{JK}	R^2	Sub-período	β_{JK}	R^2
Colombia – Argentina	70-2008	-0.10 (-0.77)	0.02	70-1989	-0.002 (-0.01)	0.00	90-2008	-0.73 (-3.92)***	0.47
Colombia – Brasil	70-2006	-3.59 (-0.92)	0.02	70-1989	3.57 (0.55)	0.02	90-2006	-9.26 (-2.60)**	0.31
Colombia – Chile	70-2007	-0.09 (-1.11)	0.03	70-1989	-0.06 (-0.55)	0.02	90-2007	-0.25 (-0.63)	0.02
Colombia – México	70-2008	-0.05 (-0.2)**	0.001	70-1989	0.11 (0.332)	0.006	90-2008	-0.72 (-2.93)***	0.34
Colombia – USA	70-2007	-0.44 (-2.15)**	0.11	70-1989	0.13 (0.69)	0.03	90-2007	-1.29 (-4.60)***	0.57

Signo esperado en los coeficientes β_{JK} : Negativo

Significancia estadística al 10% = *; al 5% = **; al 1% = ***

Finalmente, en las tablas contiguas N.º 3 y N.º 4 se presentan los resultados de las estimaciones de las ecuaciones (3) y (4) respectivamente. Se trata de la segunda variable dependiente –la balanza de comercio bilateral– en términos de las dos independientes para los períodos señalados.

Para la relación comercial Colombia-Argentina, ambos modelos tienen gran poder explicativo a juzgar por la R^2 y los resultados de la pruebas t de *Student* revelan que sus coeficientes poseen significancia estadística del 1 al 5 por ciento, respectivamente, pero, sus signos se muestran contrarios a los esperados.

El caso Colombia-México es el único en que el costo unitario relativo de trabajo explica su balanza comercial bilateral con bondad apreciable, coeficiente con significancia estadística del 5% y signo correcto. De manera que el aumento de un punto porcentual en el costo unitario de trabajo colombiano relativo al mexicano, disminuye aproximadamente un 2% la balanza comercial colombiana a favor de México.

**Tabla N.º 3 – Balanza de comercio bilateral y productividad
Sector de equipos de transporte**

Países	Período	β_{JK}	R^2
Colombia – Argentina	1998 – 2008	-5.58 (-3.40)***	0.56
Colombia – Brasil	1998 – 2006	-1.32 (-1.13)	0.14
Colombia – Chile	1998 – 2007	-2.27 (-1.3)	0.17
Colombia – México	1998 – 2008	2.14 (1.28)	0.15
Colombia – USA	1998 – 2008	1.07 (1.08)	0.13

Signo esperado: Positivo

Significancia estadística al 10% = *; al 5% = **; al 1% = ***

**Tabla N.º 4 – Balanza de comercio bilateral y costo laboral unitario
Sector de equipos de transporte**

Países	Período	β_{JK}	R^2
Colombia – Argentina	1998 – 2008	3.07 (2.47)**	0.40
Colombia – Brasil	1998 – 2008	0.65 (1)	0.11
Colombia – Chile	1998 – 2008	0.80 (0.84)	0.08
Colombia – México	1998 – 2008	-1.86 (-2.51)**	0.41
Colombia – USA	1998 – 2000	-0.59 (-0.94)	0.1

Signo esperado: Negativo

Significancia estadística al 10% = *; al 5% = **; al 1% = ***

Limitaciones de la investigación y posibles extensiones

Además de las limitaciones propias de un modelo sencillo que quiere simplificar la realidad compleja del intercambio comercial entre países, nuestro trabajo se limitó a un solo sector de la industria de la manufactura utilizando OLS. Para captar las sutilezas de la capacidad explicativa que puedan tener la productividad laboral y sus costos unitarios relativos en los flujos comerciales en tan amplio período, habría que ampliar la muestra a los 28 sectores del CIIU y estimarlas simultáneamente aplicando una técnica econométrica avanzada de regresiones transversales y series de tiempo denominada SUR, como utilizan los autores contemporáneos.

Por otro lado, dada la orientación empírica de nuestra investigación, nos limitamos a la replicación adaptada del modelo, luego de la captura de la data pertinente y a presentar los hallazgos. Otra posible extensión de esta investigación sería indagar en las causas y consecuencias de esas posibles explicaciones, sobre todo dar cuenta del cambio estructural a partir de los 90's y poder evidenciarlo con algún método econométrico como el de Chow. Lo mismo del caso del

comercio con Chile, donde en ningún momento el modelo fue estadísticamente significativo para el comercio industrial del sector de la manufactura de equipos de transporte.

Finalmente, utilizamos los valores de las variables a precios constantes en una moneda común y no utilizamos el tipo de cambio porque la base de datos a la que tuvimos acceso así lo disponía. Esto limita la concepción de “competitividad” al no considerar los efectos que captura de manera indirecta las fluctuaciones del tipo de cambio en relación a las variaciones en precios de algunas mercancías (“commodities”) internacionales, políticas comerciales y otras variables macroeconómicas.

Conclusiones

Nuestro trabajo se preguntaba si el modelo clásico de la ventaja comparativa de David Ricardo, por primera vez expuesto en 1817, tenía alguna relevancia empírica para el comercio en nuestros tiempos tomando como punto de partida un caso latinoamericano a pesar de su simplicidad y longevidad. Ciertamente para el caso colombiano en la industria de manufactura para el sector de equipos de transporte, nuestros resultados lo favorecen al reflejar, en la mayoría de los casos, significancia estadística y signos correctos, sobre todo en la explicación de las exportaciones globales relativas. Una de las contribuciones que tiene esta investigación es la aplicación a un caso concreto con data actualizada de una de las primeras teorías que quiso dar cuenta de la importancia de los negocios internacionales en ambiente de libre intercambio comercial.

Ciertamente, es a partir de la introducción de las reformas institucionales que abren el comercio colombiano al exterior, que el modelo cobra poder explicativo y significancia estadística y muestra sus efectos relativos en las exportaciones.

Agradecimientos

El autor quiere extender su agradecimiento a los señores Giovanni Stumpo y a Nelson Correa de la CEPAL y al profesor Golub por el soporte brindado en los accesos a la base de datos PADI y en el envío de los anexos del artículo que tomamos como referencia fundamental, respectivamente. Por supuesto, toda opinión aquí expresada, así como las estimaciones y resultados, son de la completa responsabilidad del autor.

Bibliografía

- Balassa, B. (1963). An Empirical Demonstration of Classical Comparative Cost Theory, *Review of Economics and Statistics* 4, 231-238.
- Ceglowski, J., y Golub, S. (2007). Just how Low are China's Labour Costs? *World Economy* 30(4), 597-617.
- Edwards, L. y Golub, S. (2004). South Africa's International Cost Competitiveness and Exports in Manufacturing", *World Development* 32 (8), 1323-1339.
- Golub, S. (1994). Comparative Advantage, Exchange Rates and Sectoral Trade Balance of major Industrial Countries, *IMF Staff Papers* 41, 286-313.
- Golub, S. y Hsieh, C. (2000). Classical Ricardian Theory of Comparative Advantage Revisited, *Review of International Economics* 8(2), 221-234.
- Gujarati, D. N. (2003): *Basic Econometrics (fourth edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Katz, J. (1999). Cambios estructurales y evolución de la productividad laboral en la industria latinoamericana en el período 1970-1996, *Serie Reformas Económicas* 14, CEPAL, LC/L.1171.

- (2006). Cambio estructural y capacidad tecnológica local, *Revista de la CEPAL* 89, 59-73.
- Krugman, P. (1998). Ricardo's Difficult Idea: Why Intellectuals don't Understand Comparative Advantage? En Gary Cook (ed.), *Freedom and trade: The economics and politics of international trade*, vol.2. New York: Routledge.
- MacDougall, G.D.A. (1951). British and American Export: A Study Suggested by the Theory of Comparative Costs, Part I, *Economic Journal* 61, 697-724.
- Mbaye, A. y Golub, S. (2003). Unit Labor Costs, International Competitiveness, and Exports: The Case of Senegal, *Journal of African Economies* 11(2), 219-248.
- Ramírez, J.M. & Núñez, L. (1999). Reformas estructurales, inversión y crecimiento: Colombia durante los años noventa, *Serie Reformas Económicas* 14, CEPAL, LC/L.1290.
- Stern, R. (1962). British and American Productivity and Comparative Costs in International Trade, *Oxford Economic Papers* 14, 275-303.

Apéndice N.º 1

Apéndice 1A – Clasificación industrial internacional uniforme (CIU) de todas las actividades económicas, Rev. 2, 1968

311-312 Productos alimenticios	354 Petróleo y productos del carbón
313 Bebidas	356 Productos de caucho
314 Tabaco	357 Productos plásticos
321 Textiles	361 Cerámica
323 Prendas de vestir	362 Vidrio
323 Productos de cuero	369 Otros minerales no metálicos
324 Calzado	371 Hierro y acero
331 Productos de madera	372 Metales no ferrosos
332 Muebles	381 Productos de metal
341 Papel y celulosa	382 Maquinaria no eléctrica
342 Imprenta y publicaciones	383 Maquinaria eléctrica
351 Industria química	384 Equipo de transporte
352 Otros químicos	385 Instrumentos científicos y profesionales
353 Refinerías de petróleo	390 Otras manufacturas

Fuente: <http://laborsta.ilo.org/applv8/data/insic2e.html>

Apéndice 1B – Descripción del sector 384: Fabricación de material o equipos de transporte

- Fabricación de vehículos de automotores, remolques y semi-remolques.
- Vehículos de motor (automóviles de turismo, autobuses, vehículos comerciales ligeros y camiones pesados).
- Carrocerías.
- Partes, piezas y accesorios.
- Fabricación de otros tipos de equipo de transporte.
- Construcción, reparación y desgajamiento de buques.
- Fabricación de material para ferrocarriles (locomotoras, tranvías, vagones para trenes subterráneos y otro material rodante).
- Fabricación de aeronaves y naves espaciales (excluidos los misiles balísticos).
- Motocicletas y bicicletas.
- Material n.c.p (no clasificado en otra parte).

Apéndice N.º 2

Pares de países, variables, período y fuente de datos

Pares de Países	Variables	Período	Fuente
Colombia – Argentina	Empleo	1970-2008	PADI
	Valor agregado	1970-2008	PADI
	Salario	1970-2008	PADI
	Total exportaciones colombianas	1970-2008	PADI
	Total exportaciones argentinas	1970-2008	PADI
	Importaciones Bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
	Exportaciones Bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
Colombia – Brasil	Empleo	1970-2008	PADI
	Valor agregado	1970-2007	PADI
	Salario	1970-2008	PADI
	Total exportaciones colombianas	1970-2008	PADI
	Total exportaciones brasileiras	1970-2008	PADI
	Importaciones Bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
	Exportaciones Bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
Colombia – Chile	Empleo	1970-2008	PADI
	Valor agregado	1970-2007	PADI
	Salario	1970-2008	PADI
	Total exportaciones colombianas	1970-2008	PADI
	Total exportaciones chilenas	1970-2008	PADI
	Importaciones bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
	Exportaciones bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
Colombia – México	Empleo	1970-2008	PADI
	Valor agregado	1970-2008	PADI
	Salario	1970-2008	PADI
	Total exportaciones colombianas	1970-2008	PADI
	Total exportaciones mexicanas	1970-2008	PADI
	Importaciones bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
	Exportaciones bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
Colombia – USA	Empleo	1970-2007	PADI
	Valor agregado	1970-2008	PADI
	Salario Colombia	1970-2008	PADI
	Salario USA	1980-2003	OECD/STAN IND
	Total exportaciones colombianas	1970-2008	PADI
	Total exportaciones USA	1980-2009	OECD/STAN IND
	Importaciones bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN
	Exportaciones bilaterales	1998-2008	SIEX/DIAN

Fuente: Elaboración propia

- **PADI 2010.** “Programa de Análisis de la Dinámica Industrial”, programa computacional de la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico, de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial, de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Utiliza la CIUU, Rev. 2 (1968). Todos los valores de las variables están expresados en millones de dólares a precios constantes de 1985 utilizando para su transformación la tasa de cambio del Fondo Monetario Internacional de tipo “rf” (es decir, promedio anual). Excepto el valor de las exportaciones e importaciones que están expresados en millones de dólares a precios corrientes. La variable del Empleo se expresa en número de personas. Los salarios fueron deflactados utilizando el IPC de cada país y el valor agregado por un conjunto de deflactores industriales. Para mayor información de la obtención de los datos y procedimientos que siguió este programa puede visitar: <http://www.eclac.org/ddpeudit/PADI/padi.htm#Obtencion>.
- **SIEX/DIAN.** “Sistema Estadístico de Comercio Exterior de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de la República de Colombia”. Sistema al que accedimos a través de la página web <http://websiex.dian.gov.co>. Todos los valores se expresan en dólares a precios corrientes.
- **OECD STAN INDUSTRY 2008.** “Organization for Economic Cooperation and Development, Structural Analysis Industry”. Base de datos de los países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, basada en la Clasificación CIIU, Rev. 3, compatible con la Rev. 2, 3 dígitos. Los valores se expresan en la moneda nacional a precios corrientes. El salario de USA de 1970-1997 se calculó mediante la diferencia de un 21.9% a la compensación laboral (un promedio de los últimos 12 años de la data con una desviación estándar de un 4%). Los demás años los ofrece la base.

- **Banco de la Reserva Federal de San Luis:** Índice de precios al consumidor mensual del año 1985. De donde sacamos un promedio a través de su web <http://research.stlouisfed.org>.

Henry Rosa Polanco, PhD (c)

Es filósofo (*Suma cum laude*), egresado del Instituto Filosófico Pedro Fco. Bonó (INTEC). Tiene una maestría en Alta Gerencia (INTEC) y actualmente es candidato al PhD en Administración de Empresas, especialidad en Comercio Internacional, de la Escuela Graduada de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. Es profesor del Área de Negocios (INTEC), profesor-investigador asistente (UPR-RP) y empresario (Pica Express, SRL). Sus publicaciones abarcan ponencias, talleres y artículos de temas relacionados con competitividad, flujos e inteligencias comerciales, ética y responsabilidad social empresarial.

Email: henry.rosa@picaexpress.com.do
henry.rosa@upr.edu

Recibido: 03/10/2012

Aprobado: 22/11/2012

