

ESTADO ACTUAL DE LA TEORIA HECKSCHER – OHLIN

GLADYS MILENA MONTOYA SERRANO

**Tesis de grado presentada como requisito para optar al título de
Magíster en Ciencias Económicas**

Director
Homero Cuevas
Economista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
MAESTRÍA EN ECONOMÍA
BOGOTA
2004

ESTADO ACTUAL DE LA TEORIA HECKSCHER – OHLIN

GLADYS MILENA MONTOYA SERRANO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

BOGOTA

2004

**Todos mis triunfos los dedico con todo mi amor
a mami, a mis hermanas, mi hermano, mis
sobrinos y a la sombra de tu corazón que me
mantiene viva.**

ESTADO ACTUAL DE LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN

La Teoría Heckscher-Ohlin (H-O) del comercio internacional ha dominado este campo de la economía por cerca de cincuenta años. Sin embargo, desde la primera y más famosa prueba empírica del Teorema Heckscher-Ohlin, realizada por Leontief en 1953, hasta los trabajos más recientes, los resultados no han sido favorables a la teoría y mucho menos convincentes. A pesar del alto contenido empírico y de la complejidad de los modelos, sus supuestos parecen ser bastante restrictivos ante las condiciones actuales del comercio internacional. Este distanciamiento entre la teoría y la realidad pone en evidencia el debate en torno del aporte de los desarrollos empíricos a la teoría, la interacción entre los dos y el papel de la estimación y la comprobación en el campo.

Este trabajo aporta una visión del desarrollo de la Teoría H-O, las contribuciones empíricas y el debate actual sobre la misma, mediante una revisión completa de la bibliografía más sistemática de la teoría. Así mismo, el tratamiento del origen de la Teoría Heckscher-Ohlin a partir de sus fuentes originales, constituye una revisión valiosa del pensamiento económico. Adicionalmente, se plantea un programa de hipótesis para desarrollar en una agenda futura de investigación.

Palabras clave: Economía Internacional, Comercio, Modelos Neoclásicos de comercio, Estudios econométricos o cuantitativos, Análisis insumo-producto, Capital Humano. JEL: F00, F10, F11, B23, D57, J24.

CURRENT STATE OF THE HECKSCHER-OHLIN THEORY

The Heckscher-Ohlin Theory (H-O) of international trade has dominated this economy field for about fifty years. Nevertheless, since the first and most famous empirical test of the Heckscher-Ohlin Theorem, developed by Leontief in 1953, to the most recent works, the results have not been favorable to the theory and much less convincing.

In spite, of the high empirical content and the complexity of the models, their assumptions seem to be quite restrictive versus the present conditions of international trade. This distance between theory and reality, puts in evidence the debate around the empirical developments contributions to the theory, the interaction between both and the role of estimation and verification in the field.

This work contributes with a vision of the H-O Theory development, the empirical contributions and the present debate on the matter, by means of a complete revision of the most systematic bibliography of the theory. Additionally, the treatment of the Heckscher-Ohlin Theory origin, from its original sources, constitutes a valuable revision of the economic thought. Also it gives a hypothesis program to be developed in a future agenda of investigation.

Key Words: International economics, Trade, Neoclassical Models of Trade, Econometrics-Quantitative Studies, Input–Output Analysis, Human Capital. JEL: F00, F10, F11, B23, D57, J24.

CONTENIDO

INTRODUCCION

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 1. | LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN | I |
| 1.1. | ORIGENES DE LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN | 1 |
| 1.2. | Condiciones para el intercambio interregional e internacional | 5 |
| 1.3. | Modificaciones a las condiciones para el intercambio interregional | 8 |
| 1.4. | La tendencia hacia la igualación de los precios de los factores | 12 |
| 1.5. | El Modelo Heckscher - Ohlin | 13 |
| 2. | LA EVIDENCIA DE LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN | 15 |
| 2.1. | La Paradoja de Leontief | 15 |
| 2.2. | Reconsideración de la paradoja de Leontief (Leamer, 1980) | 19 |
| 2.3. | Pruebas completas del Teorema HOV | 22 |
| 2.4. | Modelos H-O-V con diferentes tecnologías entre países | 28 |
| 2.5. | Modelos de comercio intraregional | 36 |
| 3. | VALIDEZ DE LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN | 40 |
| 3.1. | El domino de la ley de los costos comparativos | 40 |
| 3.2. | La omisión del capital humano en la Teoría Heckscher-Ohlin | 42 |
| 3.3. | Las paradojas empíricas del Modelo Heckscher-Ohlin | 44 |
| 3.4. | Defensas a la Teoría Heckscher-Ohlin | 46 |

PREGUNTAS PARA UNA AGENDA FUTURA DE INVESTIGACION

CONCLUSIONES

INTRODUCCION

La Teoría Heckscher-Ohlin (H-O) del Comercio Internacional se originó a comienzos del siglo XX, a partir de los trabajos de Eli Heckscher y Bertil Ohlin. Para estos autores las diferentes dotaciones de los factores de producción entre países son la causa principal de las desigualdades en los costos de producción y por ende, de los diferentes precios de las mercancías que dan lugar al comercio.

Durante la primera mitad de siglo XX, autores como Vanek, Lerner, Samuelson y Rybczynski, formalizaron los supuestos fundamentales de la teoría. Así, bajo la Teoría H-O el comercio de mercancías puede ser explicado en términos de los requerimientos de insumos y las dotaciones de factores. La validez de esta condición requiere establecer unos supuestos adicionales, tales como la no - movilidad de los factores de producción; que la cantidad de factores de producción en determinado país esta dada, y que se dé el uso la misma técnica de producción entre países.

El inicio de la aplicación empírica del teorema se identifica con el artículo de Leontief (1953) sobre el contenido de los factores de producción incorporados en el comercio de los Estados Unidos. Leontief estudia la composición de las exportaciones de los Estados Unidos con datos disponibles a 1947.

A partir de este trabajo se han realizado un número importante de estudios, dentro de los cuales sobresalen las pruebas empíricas del Teorema H-O-V, principal proposición de la teoría, configurando así el dominio de la teoría en el campo del comercio internacional por cerca de cincuenta años.

Sin embargo, en la mayoría de estos trabajos los resultados contradicen la teoría. A pesar del alto contenido empírico y de la complejidad de los modelos, sus supuestos parecen ser bastante restrictivos ante las condiciones actuales del comercio internacional y se evidencia una ruptura entre los desarrollos empíricos y la teoría.

En consecuencia, el objetivo general de este trabajo es exponer el estado y algunas consideraciones acerca del debate actual de la teoría moderna del comercio internacional. Para este fin, se realizó una revisión de la Teoría H-O que comprende temas como el origen de la teoría, los principales y más debatidos trabajos empíricos basados en el Modelo H-O, y la validez de la teoría, incluyendo la visión de sus seguidores.

Este trabajo está organizado en tres capítulos así: En el primer capítulo se exponen las ideas originales de Heckscher y Ohlin; los planteamientos comunes de los dos autores en torno a las condiciones para el intercambio (comercio internacional); las posibles modificaciones a los fundamentos del comercio; una de las principales derivaciones de la Teoría HO - *la igualdad de precios de los factores*; y se presenta la formalización de la Teoría H-O, Modelo Heckscher-Ohlin, sus supuestos y las cuatro proposiciones básicas que se desprenden del modelo, ampliamente usadas en las pruebas empíricas de la teoría.

En el segundo capítulo se revisan las principales pruebas empíricas de la Teoría Heckscher-Ohlin, desde la Paradoja de Leontief hasta las más recientes, resaltando la metodología seguida por los autores y los resultados obtenidos.

Finalmente, en el tercer capítulo se presentan algunas consideraciones acerca de la validez de la teoría, tales como, el dominio de la ley de los costos comparativos en la teoría del comercio internacional; el papel marginal del empirismo (paradojas empíricas) y la omisión del capital humano.

Adicionalmente, se incluye un apéndice que contiene las demostraciones del Modelo H-O y la formalización de algunas de las metodologías seguidas para las pruebas empíricas del Modelo.

LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN

La Teoría Heckscher-Ohlin del Comercio Internacional se estructuró en la primera mitad del siglo XX, a partir de los trabajos de Eli Heckscher y Bertil Ohlin acerca de las relaciones entre la abundancia de factores de producción con el comercio de mercancías, así como, los efectos del libre comercio sobre la distribución del ingreso al interior de los países.

En este primer capítulo, se exponen las ideas originales de Heckscher y Ohlin, las cuales configuraron la teoría asociada con su nombre. En segundo lugar, se exponen los planteamientos comunes de los dos autores en torno a las condiciones para el intercambio (comercio internacional). En tercer lugar, se presentan las conclusiones generales de Bertil Ohlin, de las posibles modificaciones a los fundamentos del comercio, con el objetivo de aclarar la óptica en la que los autores aíslan estas situaciones, restringiendo los supuestos de la teoría. Posteriormente, se expone una de los principales derivaciones de la Teoría HO - *la igualación de precios de los factores*.

Finalmente, se presenta la formalización de la Teoría H-O -el Modelo Heckscher-Ohlin-, sus supuestos y las cuatro proposiciones básicas que se desprenden del modelo, ampliamente usadas en las pruebas empíricas de la teoría.

1.1. ORIGENES DE LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN

En 1919 Eli Heckscher, profesor de la Universidad de Estocolmo, publicó su trabajo más conocido acerca del comercio internacional titulado *The Effect of Foreign Trade on the*

*Distribution of Income*¹, en el cual se exponen los supuestos fundamentales y las condiciones bajo las cuales el comercio tiene lugar, para explicar la influencia del comercio internacional sobre el ingreso nacional de los países.

Este artículo se difundió hasta 1949 cuando fue publicado en inglés, pero antes y durante este lapso los planteamientos de Heckscher fueron la principal influencia de su alumno Bertil Ohlin²; quien realizó tres estudios que se relacionan con el surgimiento de la Teoría Heckscher - Ohlin.

Bertil Ohlin, inicia su contribución a la teoría moderna del comercio internacional en 1922, con su disertación para licenciado titulada *The Theory of Interregional Exchange*³, el objetivo de este trabajo es construir una teoría general del intercambio entre diferentes regiones sobre la base de la teoría general de la formación de los precios (Ohlin, 1999: 3).

En la Teoría del Intercambio Interregional, además de establecer las condiciones y discutir los efectos del intercambio interregional, se incluye un análisis del comercio dada la movilidad interregional de los factores, la movilidad limitada de los bienes y la

¹ Entre los trabajos anteriores de Heckscher se destacan *The Continental System: An Economic Interpretation* (1918), un estudio del embargo de Napoleón de Inglaterra y su relación con el sistema mercantilista, y la colección de papers *Swedish Production Problems*; en términos de Heckscher la principal inspiración de su teoría del comercio, son los comentarios de Wicksell de este último trabajo (Flan y Flanders, 2002:2). Heckscher (1919) se refiere a la influencia que tuvo el profesor Knut Wicksell sobre sus ideas, en el prefacio *The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income*, pero resalta que "This, however, does not mean that Wicksell either agreed with or differed from my approach to the theory of international trade; it remained rather alien to his thought" (1948:272).

² Ohlin se graduó de la Universidad de Lund en 1917, luego fue al *Stockholm School of Economics* (Universidad de Estocolmo) donde fue alumno del seminario de economía a cargo de Heckscher; tal como lo resaltan Flan y Flanders, se piensa que fue allí donde tuvo el primer contacto con las ideas de Heckscher acerca del comercio, "Heckscher's seminal article was published later in 1919. We can, however, assume that Ohlin read the article, since Heckscher was his mentor, had introduced him into the Economics Club, a forum for academic economists in Stockholm, and given him a job upon his graduation from the Stockholm School of Economics in 1919. This was a position as a staff economist on a government commission dealing with tariffs and trade treaties of which of which he himself was a member" (Flan and Flanders, 2000: 2).

³ Este trabajo se tradujo al inglés y fue publicado hasta el año de 1999, por el *Institute for International Economic Studies* de la Universidad de Estocolmo.

indivisibilidad de los factores de producción. Estos elementos no se encuentran en el artículo de Heckscher, el cual se estructura sobre supuestos simplificados.

Para 1924, Ohlin realizó su disertación doctoral titulada *The Theory Trade*⁴, comparado con la Teoría del Intercambio Interregional, trabajo que contiene un capítulo extenso sobre la movilidad de capital en el cual se incluyen factores como el tipo de cambio fijo y flexible, el patrón oro, el nivel de precios, entre otros (International Monetary Economics), así como ejercicios de estática comparativa, lo que Ohlin llamó -transitional dynamics- (Flam and Flanders, 2000: 7). Así mismo, es más clara la influencia de Cassel sobre el tratamiento del comercio internacional de Ohlin.

"In the short period intervening between The Theory of Interregional Exchange and Theory of Trade, from the licentiate to the doctorate, Ohlin seems to have been influenced by, and attracted to, even more than previously, the work of his teacher Cassel (and to have continued to drift from Heckscher). (...). Ohlin's idea was to extend Cassel's paradigm to international equilibrium with two trading economies, where the reasons for trade and the trade pattern were those given by Heckscher" (Flam and Flanders, 2000: 3, 17)⁵.

En 1933, se publicó el más difundido e importante trabajo de Ohlin *Interregional and International Trade*, en el cual se exponen con mayor claridad las condiciones del comercio interregional e internacional. Distinguiendo entre los dos, se analizan los movimientos de los factores de producción y se describe el mecanismo de las variaciones del comercio internacional y los movimientos internacionales de capital, como aspectos fundamentales

⁴ Flam and Flanders, también se refieren a la influencia que sobre Ohlin, tuvo su estadía en Harvard durante 1922-1923, tiempo durante el cual tomó un curso de finanzas internacionales y entró en contacto con estudiantes del curso de economía internacional de Taussig, como John H. Williams y Jacob Viner. El trabajo de Viner, *Canada's Balance of International Indebtedness 1900-1913*, fue leído por Ohlin durante este período. Ver (Flam and Flanders; 2000: 12-13).

⁵ Heckscher en el prefacio de *The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income*, hace una referencia a esta influencia. En sus palabras: "But my then pupil, Bertil Ohlin, followed up my attempt and reshaped it, especially through an application of the general price theory of Walras, in the form it had received at the hands of Gustav Cassel."

para construir una teoría del comercio internacional⁶ en armonía con la teoría de la interdependencia mutua de la formación de los precios, y en términos del autor independiente de la teoría clásica del valor trabajo (Ohlin, 1933: 19).

Las tres monografías de Ohlin constituyen el cuerpo de su trabajo en teoría del comercio. En términos de Flam y Flanders, Ohlin construyó, desarrolló o adicionó, pero nunca cambió sus argumentos principales, lo que puede notarse al examinar los títulos de sus tres estudios, en los cuales enfatizó la distinción entre internacional, interregional e interlocal, enfocándose en la movilidad de los factores y los costos de transporte, confirmándose el interés del Ohlin por la relación entre la teoría de la localización y la teoría del comercio (Flam y Flanders, 2000: 16)

Por tanto, las condiciones para el comercio entre regiones o países, de las cuales se derivan los fundamentos de la Teoría Heckscher - Ohlin, se desarrollan a profundidad en los tres trabajos de Ohlin, principalmente en el tercero. En el trabajo de Heckscher, se encuentra una exposición simplificada de los *principios del comercio*, como un aspecto necesario para su análisis de los efectos del comercio sobre la distribución del ingreso⁷.

⁶ En la construcción de su teoría del comercio, Ohlin hace énfasis en que dicha teoría es más una parte de la teoría general de la localización, lo cual explica la importancia que tuvo para Ohlin explicar la movilidad de los factores y los costos de transporte. Incluso en el prefacio de la edición en español de su obra (1970), Ohlin resalta que el comercio internacional se explica en gran medida por la localización de la industria en los distintos países y por tanto los cambios en la localización de la industria en el transcurso del tiempo explican la dinámica de largo plazo del comercio internacional (Ohlin, 1933:15).

⁷ Es interesante anotar, la importancia que el propio Heckscher le da a los trabajos de Ohlin. Heckscher anota en el prefacio de la versión en inglés de su estudio (1950), lo siguiente: "My previous treatment, in the article here reproduced, does not, in eyes of its author, contain much of any value over and above Ohlin's books, while the latter have removed numerous blemishes in the earlier treatment and -still more important- have brought the theory into connection with actual conditions and problems of interwar period. This, however, does not prevent my attempt from being one of the first to combine foreign trade with distribution of income or, perhaps better, with the prices of the agents of production" (Heckscher, 1919: 272)

1.2. Condiciones para el intercambio interregional e internacional

Los supuestos fundamentales de la teoría asociada a Heckscher y a Ohlin, se estructuraron con sus planteamientos comunes. Su interpretación de la *ley de los costos comparativos*, es el más importante de estos supuestos y constituye una de las diferencias con la versión ricardiana de misma ley.⁸

Bajo esta interpretación, el comercio tiene lugar cuando la *ley de los costos comparativos* opera, o sea cuando existen diferencias en los costos de producción. Dichas diferencias se expresan en términos de un mismo factor - el factor abundante en la economía -. De esta forma, un país tiene una ventaja en la producción de bienes que se producen con el factor abundante en la economía.

"Cada región esta mejor equipada para producir aquellos bienes que requieren grandes proporciones de los factores relativamente abundantes de la región y esta menos adecuada para producir aquellos bienes que requieren grandes proporciones de los factores que no existen o se dan en pequeñas cantidades dentro de sus fronteras" (Ohlin, 1933:5).

En términos de Heckscher (1919), la condición necesaria y suficiente para el comercio internacional es la existencia de una diferencia en los costos comparativos de los factores de producción entre países.

"A difference in the relative scarcity of the factors of production between one country and another is thus a necessary condition for a difference in comparative costs and consequently for international trade" (Heckscher, 1948:278).

⁸ En el capítulo tercero, se analizan las diferencias entre la versión ricardiana de los costos comparativos y la versión Heckscher - Ohlin.

Heckscher y Ohlin, establecen de ante mano que la cantidad de los factores de producción en cada región está dada, es decir, que suponen la no-movilidad interregional de los factores⁹. Este supuesto garantiza que existan diferentes dotaciones de factores productivos entre regiones y en consecuencia, ventajas en la producción de los bienes que utilizan el factor abundante en la economía.

De hecho, existe una relación de causalidad de las diferencias de los costos de los factores de producción sobre las diferencias de los precios de los factores y de las mercancías. Las ventajas en la producción inciden en la formación de los precios porque la diferencia en la escasez relativa de los factores, ocasiona desigualdades en los precios relativos de los factores de producción y en consecuencia, de las mercancías. Es así como, los precios de algunos bienes serán más bajos en una región que en otra.

"La causa inmediata del comercio reside siempre en que los bienes pueden comprarse más baratos en el exterior en términos monetarios de lo que pueden producirse en casa y viceversa" (Ohlin, 1933:30).

En este sentido, las desigualdades en los costos de producción y por tanto en los precios de las mercancías,¹⁰ es la condición inicial para que dos regiones aisladas comercien entre sí. "Los bienes que pueden tener un precio alto si se producen domésticamente son importados, mientras, los bienes que pueden tener un precio alto si se producen en otra región son exportados a esta región" (Ohlin, 1999: 8).

⁹ El supuesto de que la cantidad de factores de producción esta dada dentro de un país e implícitamente que los factores de producción son inmóviles entre regiones, fue originalmente formulado por Ricardo. Heckscher señala la importancia de mantener este supuesto en su análisis "At the beginning, however, we shall retain Ricardo's assumption of immobility, and on this basis the reason for differences in comparative cost will be discussed" (Heckscher, 1948:277).

¹⁰ En la teoría clásica el precio de bien esta determinado por el trabajo incorporado (Teoría del Valor Trabajo), para Heckscher y Ohlin los precios cubren la remuneración a todos los factores de producción.

La validez de la condición enunciada requiere suponer que la cantidad de moneda es constante. Las diferencias en los precios relativos de los factores y de las mercancías, constituye una condición necesaria y suficiente para la apertura del comercio en el estado aislado, si el sistema monetario es el mismo entre regiones y no existen costos de transporte.

En términos de Ohlin¹¹, si se contemplan los efectos del tipo de cambio sobre las diferencias interregionales de precios, esta condición será necesaria pero no suficiente para el intercambio. "Solo puede saberse si un factor es más barato en la región A que en la B, cuando se ha fijado un tipo de cambio entre las dos unidades monetarias y este depende de las condiciones de la demanda recíproca¹²" (Ohlin, 1933: 8).

Así mismo, otro de los supuestos implícito en las condiciones del intercambio interregional, es que para producir una mercancía dada se usa la misma técnica en diferentes países. Para Heckscher, la presencia o ausencia de esta condición puede modificar los principios básicos del comercio. Si se contemplan diferentes técnicas de producción entre los países que comercian, bien sea por diferencias en el tamaño de las empresas o por la posibilidad de sustitución entre los factores que se altera la escasez relativa y de ahí los precios relativos de los factores de producción.

En resumen, en los trabajos originales de Heckscher y Ohlin, pueden identificarse los supuestos fundamentales, que configuran la Teoría Heckscher-Ohlin del Comercio Internacional. Para los autores, las diferentes dotaciones de los factores de producción entre países son la causa principal de las desigualdades en los costos de producción y por ende de los precios de las mercancías, que dan lugar al comercio. La validez de esta condición requiere establecer unos supuestos adicionales, como que la cantidad de factores

¹¹ En su trabajo, Heckscher no profundiza en los efectos que puede tener el tipo de cambio sobre su propuesta, únicamente menciona que en su análisis la cantidad de moneda es constante "una unidad de moneda siempre corresponde a el mismo monto de bienes" (Heckscher, 1948: 274). Ohlin, por su parte, dedica un capítulo de *The Theory of Trade* a las diferencias internacionales en el nivel de precios.

de producción en determinado país esta dada, la no - movilidad de los factores de producción y que se usa la misma técnica de producción entre países.

1.3. **Modificaciones a las condiciones para el intercambio interregional**

Ohlin (1922), propone tres casos bajo los cuales las condiciones iniciales para el intercambio interregional se modifican: primero, la movilidad de los factores de producción; segundo, la movilidad limitada de los bienes; y tercero, la divisibilidad limitada de los factores de producción.

La no-movilidad interregional de los factores de producción implica que la oferta de los mismos es asumida constante. Ohlin (1922) afirma, que para trabajo y capital esta inmovilidad es poco probable, por lo tanto, es necesario determinar en que medida la movilidad interregional de los factores de producción afectaría las condiciones establecidas para el intercambio.

Teniendo en cuenta la movilidad de los factores de producción, éstos se desplazarán hacia la localización donde se reciba la más alta compensación y la escasez relativa tenderá a igualarse.

"Some of the relatively abundant factors in A will eventually move to B and the other way round. There is, thus, a certany tendency to equalize the relative scarcity. A region with a high interest rate and low wages export labor to and imports capital from a region with a low interest rate and high wages" (Ohlin; 1999: 24).

¹² Ohlin (1999: 9), explica como el juego de la demanda en cada región por los bienes de la otra región puede afectar los precios, cuando se asumen dos monedas independientes.

Pero los efectos sobre la causalidad explicada, difieren. Mientras, para Ohlin la movilidad del trabajo tiene un efecto insignificante sobre los mecanismos de formación de los precios y por ende sobre el intercambio; al contrario, los efectos sobre la movilidad de capital son considerables en el sistema de precios (Ohlin; 1922:25-27).

Con respecto a la movilidad del trabajo, Ohlin explicó que las importaciones de un país dependen de qué tanto la producción nacional cubre la demanda doméstica de bienes, y no de las expectativas de que un tipo de bien comience a producirse si se el trabajo que falta fuera exportado. En consecuencia, él afirma que puede asumirse que los importadores podrían decrecer sus stocks, si ellos conocieran que va haber una inmigración de determinado tipo de factor trabajo. Así, los precios (del trabajo) pueden afectarse por la actual y por la esperada distribución del trabajo - en el mismo momento -.

"In general, such effects should be quite insignificant. Only after a certain period of time will the immigration of labor have a more considerable effect on production. It is probably very rare to discount the effects of immigration before immigration has taken place. Price formation is mainly determined by the actual supply of labor, and not by expected changes" (Ohlin; 1922:25)

Por el contrario, si los movimientos de capital son posibles, se afectaría el balance de pagos, la tasa de cambio y en consecuencia el equilibrio completo del sistema. Ohlin argumentó, que un movimiento insignificante de capital en relación con el capital total, afectaría considerablemente el equilibrio. Esto sucede, porque un país con entradas continuas de capital importará más bienes que los que puede exportar; de tal forma que los precios de los bienes pueden tender a depender de los movimientos de capital (Ohlin; 1922:26)¹³.

¹³ Ohlin a partir de su estancia en Harvard (1922-1923) desarrolló su tratamiento de las finanzas internacionales, en el cual se destaca un estudio de los efectos del flujo internacional de Capital sobre comercio en Canada. Ver: Flam and Flanders 2000. Así mismo, en *Interregional and International Trade* (1933), la cuarta parte es acerca del comercio internacional y el movimiento de factores.

No obstante, Ohlin (1922) concluyó, que en el estudio de los efectos de la movilidad de los factores de producción sobre los mecanismos de precios; resulta que, debido a la movilidad de capital, un nuevo factor es introducido en el balance de pagos, el cual determinará el equilibrio junto con los otros factores. Sin embargo, para Ohlin, los efectos de la movilidad de capital sobre la oferta de los diferentes factores de producción y así, sobre los patrones de producción crean un cambio continuo en el mecanismo, pero no un cambio importante en el sentido de su trabajo (Ohlin;1922:27).

La segunda de las modificaciones posibles a las condiciones de intercambio expuestas, fue la movilidad limitada de los bienes que Ohlin asocia con los costos de transporte. De acuerdo con Ohlin, los costos de transporte son el obstáculo principal a la movilidad perfecta de los bienes. La introducción de los costos de transporte implica diferencias en los precios de los bienes dependiendo de la distancia entre el lugar de consumo y el lugar de distribución.

Por lo tanto, la diferencia entre los costos comparativos de producción no será una condición suficiente para el intercambio entre dos áreas, aunque el bien se produzca a menor costo su precio puede ser más alto al contemplar los costos de transporte y entonces resultar mejor producir el bien que importarlo.

En este sentido, Ohlin afirmó que el hecho de que la tendencia al establecimiento de precios uniformes de los bienes y de los factores de producción se obstruyera, significaba una pérdida para la economía mundial; en otras palabras, la movilidad de los bienes implicaba un "sacrificio".

"Both these inconveniences incur a decrease in the profits from the exchange of goods, in comparison to trade at perfect mobility of goods. There will still be a profit, however, and it will be large, the more uniform is the price structure of goods and factors of production, that is, the lower are the mobility cost" (Ohlin; 1922:29).

La tercera y última modificación a las condiciones para el intercambio, fue la limitada divisibilidad de los factores de producción. Ohlin (1922), explicó como la división del trabajo es una de las causas del intercambio, porque la escasez relativa de los factores de producción crea la división del trabajo (patrones de especialización) y con ello intercambio; puede haber un tipo de producción en un área y otro tipo en otra, de modo tal, que los productos puedan ser intercambiados.

"Basically, all phenomena of increasing and decreasing returns are due to the limited divisibility of the factors of production. The increasing returns are due to the fact that some indivisible factors of production, of which the firm previously had too rich supply, are more efficiently used when the scale of production is increased. A tendency to decreasing returns, on the other hand, occurs when an increase in production from one point to another necessitates an acquisition of indivisible factors of production which cannot be completely utilised" (Ohlin; 1922:31).

La limitada divisibilidad de los factores de producción - que origina fenómenos como los rendimientos crecientes y decrecientes -, puede afectar la estructura óptima de producción, de tal forma que aunque exista una abundancia relativa de algún factor su eficiencia no permita ventajas en la especialización.¹⁴

Al igual que en las modificaciones anteriores, Ohlin (1922) aisló los efectos de la divisibilidad. El argumento fue que aunque la utilización de ciertos factores es menos eficiente, el óptimo ocurre en algún punto o rango, donde se obtiene la mejor utilización media de los factores de producción. "The tendency to a more efficient use when production increases is here met and balanced by the tendency to a less efficient use of certain factors" (Ohlin; 1922:33).

1.4. **La tendencia hacia la igualación de los precios de los factores**

Bajo las condiciones descritas¹⁵, el efecto inmediato del intercambio es la tendencia hacia la igualación en los precios de los factores de producción en todas las regiones que comercian.

En el proceso de intercambio, las industrias que producen mercancías en las cuales se emplean grandes cantidades del factor escaso tienden a desaparecer, porque resulta más rentable la producción de mercancías en las que se utiliza el factor abundante de la economía. Así, en cada región aumentará el precio del factor más abundante debido a la mayor demanda y disminuirá el precio del factor escaso por la menor demanda; de tal forma que la escasez relativa de cada uno de los factores productivos se reduce en las regiones que comercian y las diferencias en los precios relativos existentes antes de la especialización son cada vez menores.

"Si se comparan directamente los precios en las dos regiones, hallamos que los factores que son más baratos en A que en B ha aumentado su demanda y su precio descendido en B, así como los factores más caros en A que en B ha aumentado su precio y demanda en B y disminuido en A. El efecto del comercio interregional resulta en una tendencia hacia la igualación de los precios de los factores productivos" (Ohlin, 1933: 50).

Para explicar la igualdad de precios de los factores de producción, Heckscher (1948), reitera que es necesario asumir que las cantidades de los factores de producción dentro de cada país están dadas y son inmodificables, de tal forma que la oferta doméstica de un factor no está influenciada por su precio.

¹⁴ Ohlin analiza una estructura de costos de producción con rendimiento creciente y con rendimientos decrecientes. Ver, Ohlin (1922; 31-35).

¹⁵ Tanto para Heckscher como para Ohlin, existen importantes reservas a la igualdad de los precios de los factores de producción, cuando se han introducido los costos de transporte y otras barreras al comercio, la igualación resulta imposible.

"When relative scarcities are finally equalized, the trade already upon, which was a condition of the equalization, will continue, but no further expansion will occur. (...). Differences in the relative prices of factors of production thus nullify themselves even in the absence of movements of the factors" (Heckscher; 1948: 286).

Pero, la igualación no es completa, el hecho de que a partir del comercio la actividad industrial se adapte localmente a los factores de producción existentes es muy poco probable.

"La localización de la industria y, en consecuencia, la demanda de factores, no puede adaptarse por completo a la oferta de factores productivos de cada región, principalmente debido a que la demanda industrial resulta siempre de la demanda conjunta de diversos factores, y los factores no son completamente movibles" (Ohlin; 1933: 52).

1.5. **El Modelo Heckscher - Ohlin**

El Modelo Heckscher - Ohlin es la formalización matemática de la Teoría H-O. Según Jones y Neary (1984), mientras el modelo Ricardiano aísla las diferencias en la tecnología entre países como básico para el comercio, el modelo H-O se enfoca en las diferencias entre países de sus dotaciones relativas de factores y las diferencias en las mercancías, por la intensidad en la que se usan estos factores.

En su forma básica el Modelo HO, es un modelo de 2 países, 2 bienes y 2 factores (Modelo de $2 \times 2 \times 2$)¹⁶. Para la estricta validez de este modelo es necesario suponer, oferta fija de los factores, movilidad de los factores dentro de los países, inmovilidad de los factores entre países, no existen barreras al comercio (libre comercio de bienes), competencia perfecta idénticas, idénticas tecnologías entre países y homotéticas preferencias entre países.

¹⁶ Samuelson desarrolló el modelo matemático de la Teoría Heckscher - Ohlin, es por esto que el Modelo HO es también conocido como el Modelo HOS (Heckscher - Ohlin - Samuelson).

A partir de los trabajos de Samuelson, el Modelo HO se estableció como el cuerpo central de la teoría del Comercio Internacional. Etheir (1974), identificó cuatro proposiciones fundamentales, base del Modelo HO y las cuales dominaron la teoría del comercio internacional durante la postguerra¹⁷.

Teorema Igualación de precios de los factores: En su forma global, este teorema afirma, bajo ciertas condiciones, que el libre comercio de bienes finales conduce a una igualación completa de los factores internacionalmente. En su forma local, el teorema dice que con precios constantes de las mercancías, un cambio pequeño en las dotaciones de factores de un país no afecta los precios de los factores.

Teorema Stolper Samuelson: Un incremento en los precios relativos de una mercancía incrementa el rendimiento real del factor usado intensivamente en la producción de esta mercancía y baja el rendimiento real del otro factor.

Teorema Rybczynski: Si los precios de las mercancías son fijos, un incremento en la dotación de un factor causa un incremento más que proporcional en el producto de la mercancía la cual usa el factor relativamente intensivo y una caída absoluta en el producto de la otra mercancía.

Teorema Heckscher-Ohlin (HO): Un país tiende a exportar, la mercancía en la cual se usa intensivamente el factor abundante en la economía.

¹⁷ Jones y Kenen (1984) identifican como fuente original de estas proposiciones a: Lerner (1952) y Samuelson (1948, 1949) para el teorema de igualdad de precios de los factores; Stolper y Samuelson (1941) para el teorema Stolper - Samuelson; Rybczynski (1955) para el teorema Rybczynski y Heckscher (1919) y Ohlin (1933) para el teorema Heckscher -Ohlin.

LA EVIDENCIA DE LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN

Por más de medio siglo, el Modelo H-O ha sido objeto de un número considerable de prueba empíricas. La primera prueba conocida es el trabajo de Leontief sobre el contenido de los factores de producción incorporados en el comercio de los Estados Unidos, publicado en 1953. Los resultados fueron contrarios al Teorema H-O y la prueba fue calificada como una "paradoja", pero contrario a lo que podría esperarse alentó a los investigadores para encontrar una prueba "válida" del Modelo H-O.

En este capítulo se exponen las principales pruebas empíricas de la Teoría Heckscher-Ohlin, desde la Paradoja de Leontief hasta las más recientes, resaltando la metodología seguida por los autores y los resultados obtenidos. Los trabajos se encuentran clasificados de acuerdo con Trefler (1993): Estudios de contenido factorial, pruebas parciales y pruebas completas.

1.6. La Paradoja de Leontief

El primer trabajo empírico del Modelo HO fue realizado por Leontief (1953) como una parte del Análisis Sistemático de la estructura de la Economía Americana a cargo del "Harvard Economic Research Project". El objetivo principal de este trabajo fue analizar la estructura básica del comercio entre Estados Unidos y otros países.

Para Leontief la estructura básica del comercio internacional se explica en términos de la ventaja comparativa¹⁸. Cada país se especializa en las líneas de la actividad económica para la cual se encuentra mejor situado; y comercia algunos de sus productos por mercancías o servicios en cuya producción los otros países tienen una ventaja comparativa (Leontief, 1953: 503). Para el caso de Estados Unidos, Leontief parte del supuesto de que éste tiene una ventaja comparativa en la producción de bienes intensivos en capital, porque se presenta mejor dotado en este factor que en trabajo.

"Since the United States possesses a relatively large amount of capital -so goes this oft repeated argument- and a comparatively small amount of labor, direct domestic production of such "labor intensive" products would be uneconomical; we can much more advantageously, obtain them from abroad in exchange for our capital intensive products" (Leontief, 1953: 504).

Así, Leontief busca analizar la estructura básica del comercio de los Estados Unidos con el resto del mundo usando la matriz insumo - producto para 1947. Con la información contenida en la matriz, se pueden determinar los efectos de un cambio en el nivel de producto de cualquier sector sobre la producción de los otros sectores. Inicialmente se muestran los requerimientos de capital y trabajo para producir un millón de dólares en vehículos de motor. Luego, Leontief calcula el monto de trabajo y capital usado en la producción de un millón de dólares de exportaciones e importaciones.

"This calculation requires that we measure the labor and capital used directly, i.e. in each exporting industry, and also these factors used indirectly, i.e. in the industries that produce intermediate inputs that are used in producing exports" (Feenstra, 2003: 2-8).

¹⁸ Al respecto Leontief anota que aunque en su trabajo predomina el análisis empírico, la explicación del comercio de bienes y servicios en términos de la ventaja comparativa que se da por la localización de los recursos en los países que comercian, es la base de la teoría moderna del comercio internacional.

Como se muestra en la tabla 1, la hipótesis que Estados Unidos exporta más bienes intensivos en capital que en trabajo; fue rechazada con la prueba de Leontief. El cálculo arrojó que las exportaciones de Estados Unidos contenían menos capital y más trabajo; pues, mientras en un millón de dólares de exportaciones se involucran 182.313 hombres / año y 2.5 millones de dólares en las importaciones se involucran 170.004 hombres / año y 3.1 millones de dólares.

"America's participation in the international division of labor is based on its specialization on labor intensive, rather than capital intensive, lines of production. In other words, this country resorts to foreign trade in order to economize its capital and dispose of its surplus labor, rather than vice versa" (Leontief, 1953:523).

Tabla 1. Prueba de Leontief (1953)

| | Exportaciones | Importaciones |
|--|----------------------|----------------------|
| Capital (dólares - precios corrientes 1947) | 2,550,780.00 | 3,091,339.00 |
| Trabajo (hombres/año) | 182,313.00 | 170,004.00 |

El resultado de Leontief, por ser contrario al argumento original y por tanto al Teorema H-O se conoce como la "Paradoja de Leontief". Para dar una explicación a esta paradoja, Leontief analizó la conveniencia del supuesto de idénticas tecnologías argumentando que la certeza de su resultado requiere que la productividad relativa del capital y trabajo en cada una de las industrias (aquí y afuera) sea la misma.

De esta manera dedujo que rechazar el supuesto inicial, daba lugar a uno alternativo, el cual permitía asegurar que los trabajadores americanos fueran más productivos que los extranjeros, aclarando que con los datos disponibles no es posible explicar por qué el trabajo americano es más productivo que el trabajo extranjero: "In any combination with a given quantity of capital, one man year of American labor is equivalent to, say, three man years of foreign labor" (Leontief, 1953: 523-524).

Aun en recientes interpretaciones el trabajo de Leontief continua apareciendo como una paradoja¹⁹. Flanders (2003), analizó la metodología seguida por Leontief e identificó como un primer problema, la imposibilidad de medir el monto de trabajo y capital incorporado en las importaciones sin conocer la tecnología del país extranjero. Para Flanders aunque este problema es notorio no puede invalidar el trabajo de Leontief como prueba del modelo H-O debido a que uno de sus principales supuestos es el de idénticas tecnologías entre países. Además, reconoce que sólo recientemente se han comenzado a usar diferentes tecnologías para probar el modelo H-O.

Pero, por otro lado Flanders (2003) probó que con los datos de Leontief el supuesto de idénticas tecnologías no se cumple. Usando la tecnología de los Estados Unidos para medir el capital y el trabajo involucrado en las exportaciones e importaciones tanto directa como indirectamente, la relación capital / trabajo resulta mayor para el país extranjero.

"For labor, 182 person-year was used to produce the exports. Taking the ratio of these, we find that each person employed in producing exports (directly or indirectly) is working with \$13.700 worth of capital. (...) \$3.1 million of capital, 170 person-years, and so a capital/labor ratio in imports of \$18.200. Remarkably, this is higher than the capital/labor ratio found for U.S. exports! Under the presumption that the U.S. was capital-abundant in 1956, this appears to contradict the HO theorem. Thus, this finding came to be called -Leontief's Paradox-" (Feenstra, 2003: 9)

Entre los otros problemas metodológicos de este trabajo, Feenstra menciona los siguientes: Se ignoran otros factores como la tierra, el factor trabajo puede desagregarse dependiendo

¹⁹ En los siguientes apartados se exponen algunos de los trabajos en los que se examina la paradoja de Leontief, disipándola o validándola. Para Deardoff, el trabajo de Leontief no es una prueba del Teorema H-O porque no realizó la medida de la dotación de factores. Así mismo, afirma que Leontief tendió a aceptar el teorema e interpretar sus resultados demostrando que en algún sentido los Estados Unidos estaban mejor dotados en trabajo que en capital. Pero la literatura se refiere a esta interpretación como una paradoja y aparentemente no ha sido aceptada (Deardoff, 1984: 481)

sus diferentes tipos, los datos para 1947 pueden ser inusuales porque la segunda guerra mundial hacía poco había finalizado y los Estados Unidos no entra en el libre comercio como lo asume el modelo²⁰.

1.7. **Reconsideración de la paradoja de Leontief (Leamer, 1980)**

En 1980 Leamer realiza la primera prueba empírica del teorema Heckscher - Ohlin - Vanek (HOV), mediante la cual propone una reconsideración del trabajo de Leontief (1954) calculando el capital y el trabajo incorporado en las exportaciones, importaciones y en el consumo. De esta forma, la estructura del comercio de los Estados Unidos en 1947 resulta compatible con la abundancia de capital y por lo tanto la Paradoja de Leontief se elimina.

El punto de partida de Leamer fue analizar la metodología seguida por Leontief para determinar la abundancia de los factores. Para él la metodología apropiada y acorde con el Teorema H-O-V, debe contemplar la interacción entre las dotaciones de los factores en la economía, el monto de cada factor necesario en la producción de cada industria (matriz insumo - producto) y el consumo de cada bien (demanda).

El procedimiento seguido por Leamer para determinar la abundancia de los factores incorporados en el comercio se presenta a continuación:

Según el teorema H-O-V, la ecuación de los factores incorporados en el comercio del país i es:

$$AT^i - V^i - ?^i V^w \quad (1)$$

²⁰ Algunos de estos puntos fueron identificados por Deardoff, quien destaca que varios investigadores sugieren que el comercio de los Estados Unidos puede explicarse mejor en términos de otros factores, particularmente menciona que para Vanek (1963) ciertas categorías de comercio dependen más de la disponibilidad de los recursos naturales que las intensidades del capital y trabajo (Deardoff, 1984: 481).

Donde A es la matriz insumo - producto $m \times n$, T^i es el vector de exportaciones netas $n \times 1$ definido como la diferencia entre la producción y el consumo ($T^i = Q^i - C^i$), V^i el vector de las dotaciones de factores, V^w es el vector de dotaciones mundial $V^w = \sum_i V^i$ y a^i es el balance de comercio²¹.

Para los factores capital y trabajo esta relación esta dada por:

$$K_T = \sum_i K_i - K_w$$

$$L_T = \sum_i L_i - L_w$$

Así, Leamer define la abundancia del factor capital en el país i en términos de la relación capital / trabajo: "Capital in country i said to be abundant in comparison with labor if and only if the share of the world's capital stock located in i exceeds the share of the world's labor force: $K_i/K_w > L_i/L_w$ " (Leamer, 1980:497).

De la comparación entre el vector de factores usados para producir varios vectores de mercancías, se obtiene el factor abundante en el comercio. Estos vectores pueden ser definidos como: "The vector of factors embodied in the vector of commodities z is Az , where A is the matrix of total factor requirements" (Leamer, 1980:497). Leamer establece que el capital es revelado abundante en el comercio si y sólo si se cumple el siguiente corolario²² (Teorema Leamer, 1980)²³:

"If capital is abundant relative to labor in country i , then the HOV Theorem implies that the capital / labor ratio embodied in for country i exceeds the capital/labor ratio embodied in consumption" (Freenstra, 2003: 2-12).

²¹ Ver demostración del teorema H-O-V en el apéndice.

²² Feenstra enuncia el siguiente teorema como la implicación de la abundancia de capital en el sentido de Leamer

²³ Ver la demostración del Teorema Leamer en el apéndice.

$$K_i / (K_i + K_T) \neq L_i / (L_i + L_T)$$

A partir del anterior resultado, Leamer propone tres condiciones necesarias y suficientes por las cuales se puede determinar si un país está mejor dotado en capital comparado con trabajo:

$$k_x - k_m > 0, L_x - L_m < 0.$$

$$k_x - k_m > 0, L_x - L_m > 0. (k_x - k_m) / (L_x - L_m) > K_c / L_c$$

$$k_x - k_m < 0, L_x - L_m < 0. (k_x - k_m) / (L_x - L_m) < K_c / L_c$$

Leamer encuentra que con los datos de 1947 utilizados por Leontief las exportaciones netas de servicios de capital y servicios de trabajo resultan ambas positivas, de acuerdo con la segunda condición, en 1947 Estados Unidos sería abundante en capital si la relación capital / trabajo de las exportaciones netas es mayor a la del consumo.

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos por Leamer, donde Estados Unidos fue un exportador neto de ambos servicios, capital y trabajo, y la relación capital / trabajo en la producción fue mayor que la del consumo, por lo tanto la paradoja de Leontief se disipa:²⁴

"Intead Leamer shows that a valid test of pattern of unbalanced trade must be stated in term of the factor ratios embodied in production versus consumption, rather than exports versus imports" (Deardoff, 1984: 482).

²⁴ Aparte de aclarar las debilidades en el procedimiento seguido por Leontief, Leamer señala las debilidades en la información utilizada por Leontief (1954) y Travis (1964), que incluyó únicamente las importaciones competitivas, las no competitivas se excluyeron del vector de mercancías. Leamer se pregunta si es posible suponer que la s importaciones no competitivas son intensivas en trabajo o si sería posible explicar la paradoja introduciendo para el calculo esta información.

Tabla 2. Prueba de Leamer(1980)

| | Producción | Exportaciones netas | Consumo |
|--|-------------------|----------------------------|----------------|
| Capital (dólares - precios corrientes 1947) | 328,519 | 23,450 | 305,069 |
| Trabajo (hombres / año) | 47.3 | 199.0 | 45.3 |
| Capital / Trabajo | 6,949.4 | 117.84 | 6,737.4 |

millones

En conclusión, la prueba Leamer se considera como una reconsideración de la paradoja de Leontief, porque presenta en términos del autor una metodología correcta para el cálculo de la abundancia de factores; como se verá más adelante, las condiciones planteadas por Leamer para realizar una prueba válida se consideraron requisitos para realizar una prueba completa del Teorema H-O-V. No obstante, para la fecha del trabajo de Leamer ya se habían realizado consideraciones importantes sobre la validez de los supuestos teorema que el autor no considera.

1.8. Pruebas completas del Teorema HOV

Para Leamer y Bowen (1981), el modelo Heckscher - Ohlin relaciona tres fenómenos independientemente observables: Comercio, oferta de recursos y tecnología. Esta observación es claramente aceptada en la literatura de la teoría H-O y ha permitido distinguir entre las *pruebas parciales* y las *pruebas completas del teorema H-O-V*.

Las *pruebas parciales o inconclusas del teorema H-O-V*, son trabajos en los que se incorporan únicamente dos de las tres fuentes de datos, la mayoría realizados antes de la década del

ochenta²⁵. En las *pruebas completas del teorema H-O-V* se deben usar los datos de comercio y dotaciones de factores de varios países, así como, los datos de tecnología de al menos un país (matriz insumo - producto)²⁶.

En 1971 Baldwin realiza una *prueba parcial* del teorema H-O para los Estados Unidos, usando los datos del comercio de capital, diez diferentes categorías de trabajo y los insumos intermedios para 60 industrias en los años de 1958 y 1962. En primer lugar, mostró los requerimientos de insumos por millón de dólares de las exportaciones e importaciones competitivas incluyendo la razón del contenido de factores (importaciones / exportaciones). En segundo lugar, mostró esta misma relación para los diferentes tipos de trabajo. Por último, usando la matriz insumo - producto del año 1958 realizó regresiones de las exportaciones netas de cada industria sobre los requerimientos de capital y trabajo para una unidad de producción²⁷.

Según los resultados de esta prueba la paradoja de Leontief se mantiene. Baldwin encontró que la relación capital / trabajo de las importaciones fue mayor que la de las exportaciones, 1.27 frente a 1.06, y en varias de las regresiones realizadas el coeficiente de esta relación fue negativo (Baldwin, 1971: 133).

Este coeficiente señala que las industrias estadounidenses que usan más capital por trabajador tenderían a exportar menos, lo cual es opuesto a lo que podría esperarse si Estados Unidos fuera abundante en capital. Este resultado parece similar a la "paradoja" encontrada por Leontief. (Feenstra, 2003: 2-18).

²⁵ Al respecto, Feenstra (2003) comenta que hace dos o tres décadas los datos del comercio y producción necesarios para desarrollar pruebas completas del Modelo H-O no estaban disponibles (Feenstra, 2003: 2-16).

²⁶ Trefler señala los siguientes trabajos como pruebas parciales: Los estudios entre industrias para un único país (Baldwin 1971), entre países para una sola industria (Leamer 1984) y los estudios del contenido de factores (Leontief 1953). Como pruebas completas identifica cinco trabajos: Maskus 1985, Bowen et al. 1987, Brecher y Choudhri 1988, Staiger 1988 y Kohler 1991 (Trefler, 1995: 963).

²⁷ Feenstra demuestra que la regresión realizada por Baldwin de T^i sobre A^i es incorrecto, según su análisis la regresión $T^i = A^i \alpha + V^i \beta + V^w \gamma$ es la correcta (Ver Feenstra, 2003:2-16).

Para Baldwin este resultado se explica por la omisión de los recursos naturales (tierra), como un factor importante en la producción de algunas industrias: "What this negative sign seems to reflect is, as Vanek and others have suggested, that there is a strong complementary between certain natural resources -many forms of which are relatively scarce in the United States- and physical capital" (Baldwin, 1971: 142).

Al eliminar las industrias que involucran recursos naturales, Baldwin encontró que al calcular el contenido de los factores la relación capital / trabajo pasó de 1.27 a 1.04; y en la regresión se elimina como una variable estadísticamente significativa. Si embargo, mencionó que en su análisis permanecieron un importante grupo de industrias que requieren de forma indirecta recursos naturales en la producción.

Otra de las conclusiones de este trabajo, fue el identificar diferentes categorías de trabajo, lo cual lo convirtieron en un determinante importante de la estructura del comercio de Estados Unidos. Se encontró que las industrias que emplean más científicos, artesanos, jefes de personal o agricultores con respecto al total de trabajadores tendían a tener mayores exportaciones.

Así, Baldwin concluye que es necesario dejar de lado los modelos de un solo factor (capital por hombre) a favor de modelos con múltiples factores. Hace énfasis en la importancia de introducir otras variables como las calidades de trabajo (capital humano), los recursos naturales, los costos de transporte o las políticas comerciales; así como también contemplar las diferentes productividades de los factores:

"Under this more general approach the relative abundance among countries of the factors of production will still occupy an important place in trade theory but a more complex notion of productivity factors will be utilised and other considerations will also play important explanatory roles (...) This, in turn, should enable us to construct a more fundamental, dynamic theory of international trade" (Baldwin, 1971: 143).

Bowen, Leamer y Sviekauskas (1987), realizaron la primera *prueba completa* del teorema H-O para varios países y varios factores, utilizando el teorema H-O-V como una extensión multidimensional válida del modelo 2 x 2 que relaciona los factores incorporados en las exportaciones netas con los excesos de oferta de las dotaciones de factores para un país

"We used separately measured data on trade, factor input requirements, and factor endowments to conduct the first systematic and complete evaluation of the relationships implied by the HOV hypothesis among these three sets of variables" (Bowen et al., 1987 : 791)

Bowen et al. (en adelante BLS) utilizaron los datos de 12 factores y el comercio de 27 países de 1967, para determinar la abundancia relativa de los factores incorporados en el comercio. En la primera parte de la prueba se mantienen los supuestos del modelo H-O-V para determinar la abundancia de cada uno de los factores de incorporados en las exportaciones netas de cada país en 1966, usando la matriz insumo - producto de los Estados Unidos de 1967. Luego, como una alternativa ante los resultados negativos de la confrontación anterior, desarrollan una generalización del modelo H-O-V con diferentes tecnologías entre países e introduciendo errores de medición.

Para la prueba completa del teorema H-O-V, BLS propusieron dos metodologías: La prueba del signo (sign test) y la prueba del rango (rank test) que se derivan de la ecuación principal del modelo H-O-V (1) para un factor determinado.

En términos del k-ésimo factor la ecuación 1, puede expresarse como:

$$AT^i - V_k^i - \theta^i V_k^w$$

La prueba del signo²⁸ consiste en determinar el signo de las exportaciones netas como una medida acertada de la abundancia de un factor. Para esta prueba, BLS hallaron el signo de la razón de las exportaciones netas ajustadas de cada factor (1967) y las dotaciones del factor correspondiente (1966) y lo expresaron en términos porcentuales; tal como se muestra en la siguiente ecuación.

$$Y_i/Y_W = \frac{W_k V_K^i}{W_K V_K^W} = \frac{W_k V_K^i}{W_K V_K^W} \left(\frac{W_K V_K^W}{W_k V_K^i} \right) \quad (2)$$

Posteriormente, se evaluaron los resultados obtenidos confrontando los signos a la izquierda y a la derecha de la ecuación (2) que deberían ser iguales, y probando la hipótesis de independencia entre el signo del contenido de factores y el exceso del factor (Fisher's Exact Test).

Los principales hallazgos con la prueba del signo fueron que:

- ✍ Estados Unidos resulta un exportador neto de servicios de capital, pero la proporción del ingreso mundial de este factor es mayor (47%) a su proporción del capital global. Se infiere entonces que el teorema H-O se rechaza con los datos de BLS.
- ✍ El porcentaje de signos coincidentes es mayor del 50% para 11 de los factores y únicamente para 4 de los 12 factores excede el 70%.
- ✍ La hipótesis de independencia entre los signos se rechazó para únicamente cuatro países: Grecia, Irlanda, Hong Kong e Inglaterra.
- ✍ Con los 12 factores y 27 países, el número total de observaciones es 324 de las cuales 61% resultaron coincidentes.

²⁸ Por el teorema HO se dice que el factor abundante en la economía determina cuales mercancías se exportan y cuales se importan. Por tal razón, el signo de las exportaciones netas es una de las pruebas ("sign Test") aceptadas para determinar la abundancia de los factores.

Por su parte, la prueba del rango involucra un par de comparaciones de todos los factores para cada país. Si el cálculo del contenido de factores excede la de un segundo factor, entonces se revisa si la abundancia relativa del primer factor también excede la del segundo. Se realizaron comparaciones entre todos los factores para cada país. La abundancia de un factor está dada por las siguientes condiciones:

- ✍ Las exportaciones netas del país i para el factor k son mayores a las del factor k' si y sólo si el factor k es más abundante que el factor k' .
- ✍ Las exportaciones netas del país i para el factor k son mayores que las exportaciones netas del país i' para el factor k , si y sólo si el factor k es más abundante en el país i que en el país i' .

Para probar los resultados obtenidos, BLS calcularon la correlación entre los factores y entre los países (Kendall rank correlation) y al igual que en la prueba anterior hallaron el porcentaje de rangos correctos en cada par de las comparaciones para los factores y para los países.

Con esta prueba, BLS encontraron que para los datos usados la paradoja de Leontief no existe (se acepta el teorema H-O). Estados Unidos exporta servicios de capital e importa servicios de trabajo, su proporción del capital mundial es de 41% frente a un 22% de trabajo. La hipótesis de correlación se rechaza al 95% para cuatro factores y en términos generales la prueba del rango se cumple en el 49% de los casos.

Bowen et al., observan que los resultados de las pruebas anteriores pueden explicarse por diversas razones que ponen en duda las hipótesis del modelo H-O-V, como pueden ser el consumo no-proporcional, errores de medición o las diferencias entre las matrices insumo - producto. Proponen entonces, una prueba alternativa del modelo H-O-V que contempla: (a) preferencias no homotéticas caracterizadas por curvas de Engel lineales; (b) diferentes

tecnologías entre países que afectan todos los coeficientes tecnológicos proporcionalmente; y (c) varias clases de errores de medición (Leamer y Levinsonh, 1994:26).

Esta prueba comprendió una serie de regresiones de la abundancia de los factores sobre las dotaciones para un total de 11 hipótesis que contemplaron diferentes combinaciones de los supuestos y de parámetros establecidos. En palabras de Bowen et al: "The data suggest errors in measurement in both trade an national factor supplies, and favor the hypothesis of neutral technological differences across countries. However, the form of technological differences favored by the data involves a number of implausible estimates, including some in which factors yield stricly negative outputs" (Bowen et al.; 1987: 805).

Así, a pesar de los esfuerzos de BLS por realizar una prueba coherente del Modelo H-O-V, no existe robustez en los resultados, ya que estos varían dependiendo del el tiempo, las variables y los países que se involucren en la muestra. Es por esto que BLS concluyeron:

"The Heckscher - Ohlin Model does poorly, but we do not have anything that does better. It is easy to find hypotheses that do as well o better in a statically sense, but these alternatives yield economically unsatisfying parameter estimates" (Bowen et al; 1987:805)

1.9. Modelos H-O-V con diferentes tecnologías entre países

Como se expone en los apartados anteriores, el teorema H-O se rechaza en todos los casos a excepción de Leamer (1980). Como una de las posibles razones por las cuales sus resultados no coinciden con la teoría, se encuentra el supuesto de tecnologías iguales entre países o en el mismo sentido el uso de la misma matriz insumo - producto (Estados Unidos).

No fue sino hasta Bowen et al. (1987) que el supuesto de idénticas tecnologías se abandona por el de diferentes tecnologías entre países que afectan todos los coeficientes tecnológicos proporcionalmente. Pero, igualmente el modelo H-O "funciona pobremente". Sólo hasta Feenstra (2003), se presenta dos caminos para introducir las diferentes tecnologías entre países en el modelo H-O-V, modelar con diferentes productividades de los factores de producción y modelar con diferentes matrices insumo - producto.

1.9.1. Trefler (1993). Diferentes productividades de los factores

Las diferentes productividades de los factores entre países, es la explicación original de Leontief a su paradoja que permaneció inexplorada hasta el trabajo de Trefler (1993), en el cual se considera que la productividad de todos los factores en cada país es diferente y puede explicar tanto las diferencias en dotaciones de los mismos como las variaciones en sus precios.

Trefler (1993), mantiene el modelo H-O-V con los supuestos de igualación de precios de los factores e idénticas tecnologías entre países, de tal forma que el contenido de factores sigue siendo $F^i = AT^i$, pero las dotaciones de factores se miden en unidades equivalentes de productividad. Así, en la ecuación (1) al introducir las diferencias en las productividades de los factores queda como sigue:

$$F_k^i = \sum_{j=1}^C V_k^j a_{kj}^i \quad i=1, \dots, C \quad k=1, \dots, M \quad (3)$$

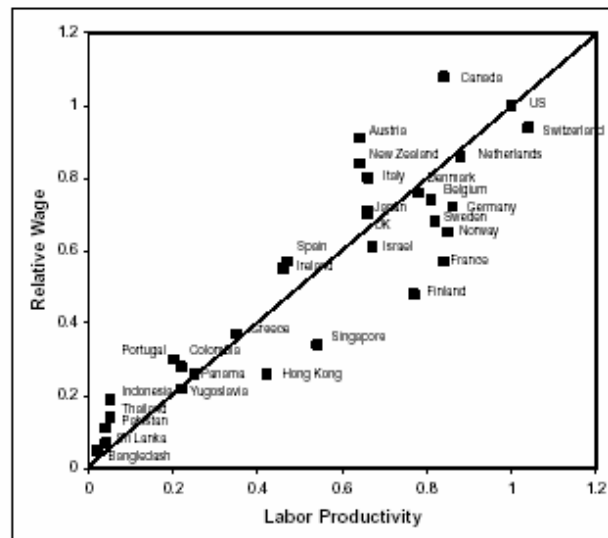
Para el desarrollo empírico, Trefler utilizó datos de 1983, de acuerdo con la disponibilidad de la información, para 33 países que representan el 76% de las exportaciones del mundo y el 79% del total de la producción global; Segundo, para determinar el contenido de los factores incorporados en el comercio utilizó la matriz insumo- producto de los Estados

Unidos; y en tercer lugar, seleccionó 10 factores de producción incluido capital y siete categorías de trabajo (Trefler, 1993: 965-966).

La ecuación 3 introduce las diferencias en productividad φ_k^i , pero mantiene una identidad, entonces no es posible conocer como se afecta el modelo con los parámetros de productividad escogidos. Trefler, propone dos métodos para evaluar si las modificaciones de productividad introducidas son consistentes: primero, siguiendo a Bowen et al. las productividades negativas evidencian fallas en los datos; segundo, los parámetros de productividad son proporcionales a las diferencias de precios de los factores. En palabras de Feenstra (2003), para conocer si el modelo de Trefler es una descripción "razonable de la realidad" se debe revisar que la productividad de los factores sea positiva y que corresponda con otra información económica (Feenstra, 2003:2-28).

Trefler aplicó las dos metodologías a su modelo. Por un lado, obtuvo la correlación entre la productividad y los precios de los factores capital y trabajo, encontrando que las series de las productividades estimadas de capital y trabajo con los precios de los factores están fuertemente correlacionadas, 0.68 y 0.9 respectivamente. Los resultados obtenidos para la productividad estimada del trabajo y los salarios se muestran en el siguiente gráfico, en palabras de Trefler "The close correspondence between the φ_{lc} y w_{lc} strongly supports and H-O-V model that allows for factor-augmenting international technology differences and the implied international factor prices differences" (Trefler, 1993:973).

Productividad del trabajo Vs Salarios. Trefler 1993



Para los demás factores, por la ausencia de los precios, se optó por cuatro criterios diferentes. El primero, es que las productividades de los factores sean no negativas; el segundo, que las productividades debían estar entre 0 y 1, porque las productividades de los factores de los Estados Unidos se normalizaron $\varphi_{it} = 1$ y son las más altas del mundo sobre la base del "empirismo causal"; el tercer criterio, es la ausencia de productividades o demasiado altas o muy bajas; y el cuarto, se aplicó únicamente para el factor trabajo, se consideró que para los países desarrollados los salarios agregados están correlacionados positivamente con el producto nacional bruto. En general estos son los resultados alcanzados por Trefler:

- Evaluó la productividad de cada factor, encontrando correlación entre el producto interno bruto y la abundancia de los factores por Trefler.
- Obtuvo la razón de abundancia de los factores capital y trabajo.
- Ajustó la extensión del modelo HOV y comparó los resultados de Leontief (1947) con los de su modelo con datos de los Estados Unidos para 1983. Esta modificación deja intacta la conclusión de Leamer de que la paradoja de Leontief no

existe y muestra que el modelo HOV funciona bien, utilizando datos de comercio y de dotaciones.

1.9.2. El caso del comercio perdido y la paradoja de las dotaciones

Para 1995, se publicó el segundo trabajo de Trefler, que constituye una prueba completa del teorema H-O-V en el sentido de Leamer y Bowen (1981) porque incorpora datos de tecnología, comercio y dotaciones. Al igual que en el trabajo anterior (Trefler, 1993), utiliza una extensión del modelo H-O-V con múltiples países y factores e introduce las diferentes productividades internacionales de los factores, pero en contraste se exploran varias hipótesis alternativas, para 33 países y 9 factores incluyendo 6 diferentes categorías de trabajo.

La primera parte del trabajo de Trefler (1995), se dedica a las pruebas tradicionales para evaluar el funcionamiento del teorema H-O-V. El autor encuentra que la correlación entre F^c y V^c ? $?^i V^w$ es de 0.28: "which is statistically significant but hardly impressive" y que el signo (prueba del signo) F^c y V^c ? $?^i V^w$ es el mismo en el 49.8% de los casos (Prueba del signo): "which means that the H-O-V prediction is about as good as a coin toss" (Trefler 1995, 1031).

Ante estos resultados, Trefler se propone determinar cuales serian las posibles fallas del teorema H-O-V o en que casos el teorema funcionaria mejor, para lo cual analiza las desviaciones entre el contenido de factores en las exportaciones netas y las dotaciones de los mismos $?^c ? F^c ? (V^c ? ?^i V^w)$. Se presenta el gráfico de comercio de factores de servicio contra dotaciones, del cual el autor afirma que "surprisingly, (...) have never been reported", en este gráfico muestra que sólo la mitad de las observaciones están ubicadas en

los cuadrantes donde se cumple el teorema H-O-V, $F^c > 0$ y $V^c > ?^i V^w > 0$ ó $F^c > 0$ y $V^c > ?^i V^w < 0$, lo que corresponde con el resultado que arrojó la prueba del signo.

Al analizar la distribución de las diferentes observaciones, Treffler encuentra que gran parte se ubica cerca o sobre la diagonal que representa $F^c > 0$; y en los cuadrantes donde las dotaciones de factores es diferente de cero. En términos de la ecuación básica del teorema H-O-V: $F^c > (V^c > ?^i V^w) > 0 > ?^c > 0$

Por lo tanto, nuevamente se está rechazando el teorema. Este fenómeno es lo que el autor llama "The case of missing trade" y constituye el principal argumento de este trabajo.

"In absolute values, factor service trade is much smaller than its factor-endowments prediction. I call this phenomenon " The case of the missing trade". A similar phenomenon appears in the Bowen et al. (1987) data for 1966 -1967" (Treffler 1995, 1032).

Cuando se examinan los datos por países, Treffler encuentra que los países pobres tienden a tener desviaciones negativas y los países ricos desviaciones positivas, lo cual soporta con una correlación de 0.87 entre el número de desviaciones negativas de los países y el Producto Nacional Bruto. De aquí se deriva la segunda conclusión de este trabajo llamada "la paradoja de las dotaciones".

"Rich countries tend to be scarce in most factors, and poor countries tend to be abundant in all factors". (...). I call this phenomenon "The endowments paradox." (Treffler, 1995, 1032). It appears in the Leontief (1953) data for 1947 (recall that Leamer [1980] showed the United States to be scarce in both labor and capital), in the Bowen et al. (1987) data for 1966-1967, in the Leamer (1984) data for 1958 y 1975, and the Maskus (1991) data for 1984. It may also underpin Staiger's (1988) observation that country-specific deviations from the H-O-V theorem are correlated with country - specific data on endowments and size." (Treffler 1995, 1032).

Siguiendo a Trefler, "la paradoja de las dotaciones" se presenta entonces como un fenómeno común en la literatura empírica del teorema H-O-V, propiamente en la determinación de la abundancia de los factores involucrados en el comercio. Según el autor, existen dos posibles explicaciones a esto: el no-balance del comercio y la omisión de factores. El balance de comercio cumple la siguiente relación:

$$\sum_f w_f^c (V^c - \sum_i V^w) = B^c$$

Donde w_f^c es el precio del factor f en el país c . El país c puede tener abundancia o escasez en todos los factores. Para este caso, los países ricos tienen un menor número de factores abundantes ($B^c < 0$) y los países pobres tienen una sobre oferta de factores ($B^c > 0$), lo cual concuerda con la correlación entre el Producto Nacional Bruto y B^c es de 0.14.

Trefler concluye, que a menos que se hayan omitido factores escasos en los países pobres, los anteriores resultados son inconsistentes con el "espíritu" de la teoría, cuyo punto central es la abundancia de los factores (Trefler 1995, 1033).

En la segunda parte de este trabajo, con el objeto de explicar el pobre funcionamiento del teorema H-O-V, se examinan dos grupos de hipótesis alternativas: las primeras relacionadas con el supuesto de idénticas tecnologías del teorema; y las segundas con los supuestos de consumo.

La modificación al supuesto de idénticas tecnologías constituye el segundo método para introducir las diferencias de productividad; Trefler (1995) deja que la matriz de requerimientos de insumo A^i difiera entre países mientras asume que las dotaciones de factores no difieren en unidades de eficiencia.

$$F^{iUS} - \beta^i V^i - \sum_{j=1}^C \beta^j V^j$$

El autor obtiene la estimación de d^i de la ecuación anterior y reporta la estadística t para la hipótesis nula $d^i = 0$. Al respecto, Freenstra (2003) observa que según estas estimaciones, más países tienen una tecnología que es significativamente peor que la de los Estados Unidos y que el modelo está soportado por la correlación entre d^i y el Producto Nacional Bruto relativo de cada país con los Estados Unidos, que alcanza 0.89.

Las otras modificaciones a la estructura del modelo H-O-V, contemplan un conjunto limitado de diferencias de productividad, preferencias no - homotéticas, y un "home country bias in consumption". Trefler concluye, que la contribución de estas para explicar el "missing trade" es más limitada y prefiere el modelo inicial con diferencias uniformes de productividad (Feenstra 2003, 32).

1.9.3. Modelos con diferentes matrices insumo - producto

En los trabajos anteriores, si bien se contemplan las diferentes productividades de los factores como una forma para introducir las diferencias en tecnología en el modelo H-O-V, siempre se usa la matriz de requerimientos de insumos de Estados Unidos. Algunos autores justifican el predominio de estos modelos dadas las limitaciones y disponibilidad de los datos, principalmente de los requerimientos de factores para otros países y coherencia entre el mismo conjunto de factores e industrias entre países.

Los modelos que utilizan diferentes matrices insumo - producto son recientes. En el año 2001 Davis y Weinstein publicaron el primer trabajo de este tipo, con el objetivo de probar el modelo H-O-V. Ellos construyeron una base de datos de comercio con variables como tecnología, producción neta, dotaciones, absorción y comercio para diez países.

En este trabajo, de un alto contenido empírico, se desarrollan una serie de hipótesis de las cuales la más importante es la prueba del teorema H-O-V. Con la metodología seguida por los autores el teorema H-O-V resulta en sus términos acertado.

1.10. Modelos de comercio intraregional

Davis et al. (1996)²⁹, examinan bajo que condiciones el modelo H-O-V, cuerpo central de la economía internacional, puede funcionar empíricamente. Ellos argumentan que cuando el modelo H-O-V se aplica al comercio interregional, la teoría puede ser una muy buena descripción de los datos.

Bajo esta perspectiva, plantean que la localización de la producción es el corazón de la teoría H-O por lo cual optan trabajar por separado la localización de la producción del consumo, mostrando que el modelo funciona "admirablemente" describiendo los patrones de producción de la economía Japonesa. Además, estudian como se pueden derivar buenas predicciones de los factores netos del comercio en un mundo en cual únicamente se cumple el supuesto de igualación de precios de los factores entre regiones de un mismo país (Davis et al. 1996, 1).

En este sentido, afirman que al interior de un país los supuestos principales del modelo H-O-V, como idénticas tecnologías e igualación de precios de los factores son válidos. Para este caso, los autores anotan una diferencia con la versión regional del modelo Heckscher-Ohlin, mientras el modelo convencional asume no-movilidad de los factores dentro de un país, en éste la libre movilidad de los factores es indispensable³⁰.

²⁹ En 1997, este artículo se publicó en American Economic Review con el título "Using International and Japanese Regional Data to Determine when the Factor Abundance of Theory of Trade Works".

³⁰ Al respecto, Davis et al. citando a Helman y Krugman (1985) anotan "We believe this poses no fundamental problem for the regional model. It will remain true that the Heckscher-Ohlin relations must hold ex post. Alternatively, given that the Heckscher-Ohlin relations do hold, the actual regional distribution of factors belong to a factor price equalization set associated with an integrated equilibrium. Thus if immobility were now imposed, it would have no impact on the resulting equilibrium (Davis et al. 1996, 20)

Por el lado de la producción, se obtuvieron correlaciones medias entre las dotaciones de factores estimadas y las actuales "sorprendentemente" altas, 0.99 por regiones (10 grandes regiones japonesas) y 0.88 por factores (capital y trabajo); ampliando los datos a 10 factores también se obtienen buenas correlaciones, 0.99 y 0.77 respectivamente.

El mismo modelo se estimó con datos de la producción internacional de 21 países, asumiendo que todos los países usan la matriz de requerimientos de insumos del Japón y en general, las correlaciones estuvieron muy por debajo de las obtenidas al interior del de dicho país. Así mismo, el modelo también aparece consistente cuando Davis et al., utilizando la prueba de correlación por rango comparan sus resultados con los obtenidos por Bowen et al. (1987).

"These results compare quite favourably to those of BLS. In contrast to our rank correlation of 0.97, BLS found that the rank correlations across countries averaged only 0.21 and only exceeded 0.5 for one factor: arable land. Even our lower rank correlation of 0.49 across factors looks relatively good in comparison to BLS's results of 0.27.

En cuanto al consumo, los autores se interesan por validar el supuesto de preferencias homotéticas, enuncian dos posibles razones por las cuales la teoría puede diferir de los datos. En primer lugar, en diferentes regiones los consumidores pueden tener diferentes preferencias por diferentes mercancías y en segundo, pueden haber diferencias interregionales en los precios del bienes. Así, ellos examinan que los precios no difieran significativamente entre regiones y que las preferencias sean idénticas y homotéticas (Davis et al. 1996, 25).

Estas pruebas arrojan resultados satisfactorios, únicamente una región resulta consumir proporcionalmente más de un producto que el resto del país, por esto se asume que el

consumo por regiones del Japón es consistente con preferencias idénticas y homotéticas³¹. De esta forma el modelo resulta nuevamente consistente con la teoría, resaltando que trabaja mejor con los bienes transables que con los no-transables, lo cual puede ser otro de los problemas cuando se trabaja con funciones de producción internacionales que incluyen factores primarios e idénticas entre países.

El paso siguiente es examinar el modelo H-O-V en su totalidad para hallar el contenido factorial neto del comercio, lo cual requiere integrar la producción y el consumo (absorción). Davis et al., comparan los resultados de tres modelos usando los datos del Japón para las 10 regiones y los 3 factores, correspondientes a capital y trabajo.

El primer modelo, corresponde al modelo H-O-V clásico, que mantiene los supuestos estrictos, idénticas tecnologías ($A^W = A^J$), igualación de precios de los factores ($B^W = B^J$) y preferencias homotéticas e idénticas. Para el segundo modelo, se flexibiliza el supuesto de igualación de precios de los factores, las matrices B^J y A^J continúan siendo idénticas para las regiones del Japón, pero no se requiere que la matriz B^J sea idéntica en los otros países del mundo. Finalmente, en el tercer modelo se supone una demanda específica para Japón, el supuesto de preferencias homotéticas e idénticas es plausible solo para las regiones del país.

En la siguiente tabla, puede observarse que el segundo modelo resulta el de mejor desempeño, se alcanza el mayor rango de correlación entre regiones (0.75) y la prueba del signo es válida para 23 de los 30 casos. El tercer modelo, no arroja resultados significativos en comparación con el segundo, por lo que puede concluirse que al menos para las regiones del Japón no es necesario flexibilizar el supuesto de preferencias homotéticas (Davis et al. 1996; 28,31).

³¹ Los autores descartan que las preferencias puedan afectarse por las variaciones de la distribución del ingreso entre regiones porque Japón es uno de los países con el coeficiente de Gini más bajo del mundo.

Tabla 4. Prueba de Davis et al. 1996

| | Rango de correlación entre regiones | Prueba del signo |
|-----------------------|--|-------------------------|
| Primer Modelo | 0.46 | 19/30 |
| Segundo Modelo | 0.75 | 23/30 |
| Tercer Modelo | 0.68 | 23/30 |

A manera de conclusión se incluye la siguiente tabla con la descripción de los principales modelos realizados como prueba de empíricas del Teorema H-O.

Principales pruebas empíricas del Modelo H-O

| | Data used: | | | Method: |
|-----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|---|
| Authors: | Trade | Tech-nology | Factor endowments | |
| Leontief (1953) | yes | U.S. | no | Compared (K/L) ratio of exports and imports |
| Leamer (1980) | yes | U.S. | no | Compared (K/L) ratio in production and consumption |
| Baldwin (1971) | yes | U.S. | no | $\underline{T}_{data}^i = \underline{A}_{data}' (V^i - s^i V^w)$ |
| Leamer (1984) | yes | no | yes | $\underline{T}_{data}^i = A^{-1} (\underbrace{V^i - s^i V^w}_{data})$ |
| Bowen, Leamer & Sveikaukas (1987) | yes | U.S. | yes | Sign test and rank test |
| Trefler (1993) | yes | U.S. | yes | Allow for productivity parameters π_k^i |
| Trefler (1995) | yes | U.S. | yes | Allow for productivity parameters δ^i (and more) |
| Davis and Weinstein (2001a) | yes | Many countries | yes | Estimate A^1 from data |

Fuente: Feenstra, 2003.

VALIDEZ DE LA TEORIA HECKSCHER-OHLIN

En capítulo se presentan algunas consideraciones acerca de la validez de la teoría. En el primer apartado se exponen las ideas de autores, como Anwar Shaikh, quien señala que el comercio se explica en términos de las ventajas absolutas y no de las comparativas. En segundo lugar, se incluye la omisión del capital humano, como una de las deficiencias importantes de la teoría. Luego, se señalan algunas de las explicaciones de los investigadores empíricos, resaltando el papel marginal del empirismo (paradojas empíricas).

1.11. El domino de la ley de los costos comparativos

El principio básico sobre el que se estructuraron las teorías ortodoxas del comercio internacional es la *ley de los costos comparativos*, que a pesar del paso de los años ha permanecido detrás de los principales supuestos del comercio internacional sin alteración alguna.

"La incesante búsqueda de la economía neoclásica por un estado de perfecta trivialidad todavía no ha liberado a este principio de su significado; desde la época de su derivación por Ricardo hasta su actual encajonamiento en una caja de Edworth-Bowley, esta ley ha seguido dominando el análisis del comercio internacional" (Shaikh, 1990:156)

En la teoría Heckscher-Ohlin, la ley de los costos comparativos se centra en la dotaciones de los factores empleados en la producción del bien, el costo de las mercancías depende directamente del factor que se usa intensivamente en su producción, lo cual quiere decir que las diferencias en los costos de las mercancías dependen directamente del factor empleado.

Pero, la pregunta fundamental es si la ley de los costos comparativos en el sentido de la teoría neoclásica se diferencia de su formulación original. Limitando el análisis al uso de la ley, en el sentido de los costos sociales y los patrones de especialización, se encuentran dos diferencias (Shaikh; 1990: 158-159).

La primera diferencia, es que mientras para Ricardo el costo social real de producir una mercancía, es el tiempo de trabajo directa o indirectamente empleado en la producción, según la Teoría H-O el costo social real es un costo de oportunidad igual en una misma región, el costo al que se debe renunciar al producir una unidad adicional de la mercancía en consideración.

"Este concepto de costo como oportunidades desperdiciadas no puede ser utilizado si hay recursos desempleados - porque, entonces, cualquier mercancía dada puede ser producida sin que el individuo nacional (el Tío Sam) tenga que renunciar a cualquier otra, es decir, sin costo de oportunidad. La teoría neoclásica encuentra necesario, también, suponer pleno empleo. El supuesto de pleno empleo es la otra cara oculta del concepto de costo de oportunidad" (Shaikh; 1990:158)

La segunda diferencia, se refiere los patrones de especialización. Para Ricardo los patrones de especialización internacional dependen de las diferencias internacionales de los costos relativos, sin importar su origen. Por el contrario, el planteamiento de Heckscher-Ohlin las diferencias en los costos se limitan a un solo factor, que es la abundancia de éste en la región.

"La fuerza central del argumento de Ricardo era, por su puesto, que el comercio libre lleva a beneficios también para los países que son absolutamente ineficientes en comparación con sus asociados en el comercio; en la versión Heckscher-Ohlin todo está supeditado a la necesidad de comprobar que los patrones de especialización internacional son consecuencia de las distintas dotaciones de factores nacionales" (Shaik; 1990:159).

Así, como lo argumenta Shaikh, puede afirmarse que bajo el enfoque de la Teoría Heckscher-Ohlin las ventajas absolutas no se tienen en cuenta, existirá una tendencia a producir bienes intensivos en capital si el país es abundante en capital o en otras palabras, si tiene una relación capital /trabajo más alta. Es "sorprendente", entonces, que el enfoque neoclásico no tome en consideración posibilidad alguna de ventaja absoluta por parte de cualquier país, dado que se supone que la producción de una mercancía tiene una función de producción universal - supuesto de idénticas tecnologías- (Shaikh; 1990:158-159).

Pero, a pesar de estas diferencias, Shaikh afirma que "la estructura fundamental de las versiones ricardiana y neoclásica de la ley del intercambio internacional es la misma: en ambos casos, el comercio es de beneficio mutuo (o, en el peor de los casos, no perjudicial) considerando a cada país como una entidad única sin clases; y, sobre todo, en ambos casos el mecanismo que causa el funcionamiento exitoso de la ley es esencialmente el mismo" (Shaikh; 1990:159).

1.12. La omisión del capital humano en la Teoría Heckscher-Ohlin

La primera mención directa del capital humano como un factor necesario en el análisis del comercio internacional, se encuentra en el trabajo de Heckscher (1919), cuando hace hincapié en que el término "factor de producción" no se refiere simplemente a la categoría general de tierra, capital, y trabajo, también incluye las diferentes calidades de cada uno de estos (Heckscher; 1919: 279).

A pesar de este reconocimiento, para simplificar su análisis de los principios básicos del comercio y en defensa del primero de sus supuestos - la *escasez de los factores de producción* entre un país y otro, como una condición necesaria para una diferencia en los costos comparativos y en consecuencia para el comercio internacional -, Heckscher omitió el capital humano señalando que cuando compara los precios de los mismos factores de

producción en diferentes países, la comparación siempre se refiere a los precios de los factores con la misma calidad.

"The problem of why a worker in one country earns more than a less efficient worker in another hardly requires an explanation. And yet in the theory of international trade it is interesting to observe how readily just this type of problem is discussed" (Heckscher, 1919: 279).

Ahora bien, cuando Heckscher y Ohlin suponen igual tecnología de producción entre los países involucrados en el comercio para un mismo factor, también restringen cualquier posibilidad de considerar el capital humano en su teoría. Pero, los malos resultados que se han obtenido al querer confrontar la teoría, han llevado a que finalmente de una manera u otra - aunque no explícitamente -, el capital humano aparezca como un factor indispensable en los análisis del comercio internacional.

Específicamente, la explicación a la paradoja de Leontief, además de corroborar que el comercio internacional se explica por las ventajas absolutas y no por las comparativas, es una admisión del papel del capital humano. De tal forma, que conociendo las implicaciones que la introducción del capital humano produce sobre la relación capital / trabajo, puede sugerirse una interpretación de la paradoja de Leontief; como la que propuso Cuevas (2001) al especificar un sistema general de precios de producción en equilibrio general con capital humano.

"(...), los aumentos en la inversión en capital humano por trabajador equivalen a aumentos convencionales de la relación capital / trabajo y la norma de que los incrementos en esta última, *ceteris paribus*, generan una disminución en la tasa ordinaria de beneficio resulta generalizada en este caso. Este resultado (...) sugiere una interpretación de la Paradoja de Leontief, aún en ausencia de *reswitching*, puesto que procesos convencionalmente considerados intensivos en trabajo son, en realidad, intensivos en capital (Cuevas; 2001:146)"

En efecto, cuando no se asumen insumos que entran en el proceso de producción, como el capital humano, se crean distorsiones en la relación capital / trabajo; tal es el caso también de Trefler (1993, 1995) que introdujo las diferentes productividades del factor trabajo sin tener en cuenta la contribución del capital humano al capital total.

Finalmente, autores como Baldwin (1971) o Bowen, Leamer y Sveikauskas (1987), consideraron diferentes categorías de trabajo como una forma de contemplar el capital humano en sus modelos. No obstante, según Cuevas (2001) este enfoque también puede considerarse sujeto a deficiencias, analizando el trabajo de Bowen et. al. mencionó las siguientes:

- ✍ Las diferentes clases de trabajo pueden consistir en simples diferencias cuantitativas de capital humano.
- ✍ El precio de cualquier clase de trabajo es interdependiente con la tasa pura de salario y la tasa de beneficio. Y a su vez, todas estas variables interactúan con la tecnología seleccionada.
- ✍ La definición económica de abundancia y escasez de cualquier factor, haciendo omisión de su precio, se presta para arbitrariedades analíticas, vertiendo mayores dosis de ambigüedad sobre los resultados.
- ✍ Las argumentaciones sobre consumo, ahorro y productividad de los factores sufren distorsión al involucrar como parte del ingreso y del producto la recuperación de inversiones en capital humano.

1.13. Las paradojas empíricas del Modelo Heckscher-Ohlin

A lo largo del capítulo dos se expusieron algunos de los principales estudios realizados como pruebas empíricas del Modelo Heckscher-Ohlin, tanto en estos trabajos como en otros, no menos importantes a nivel empírico, es una constante que el modelo se refute.

Tanto así, que desde la primera y más famosa prueba empírica del Teorema Heckscher-Ohlin, realizada por Leontief a principios de los años cincuenta hasta los trabajos más recientes los resultados no han sido favorables a la teoría y mucho menos convincentes.

Varias han sido las explicaciones que los propios autores han dado a las fallas del Teorema. Para empezar, la explicación de Leontief, para hacer consistentes sus resultados con la teoría y por tanto eliminar la paradoja, fue que los trabajadores Norteamericanos eran tres veces más productivos que los extranjeros; por esto, los Estados Unidos a pesar de ser abundante en capital sus exportaciones podían resultar más intensivas en trabajo que en capital.

Esta explicación deja ver la falta de robustez de la Teoría Heckscher-Ohlin, porque pone en duda precisamente uno de sus supuestos básicos, el de idénticas tecnologías. Así, la explicación de Leontief, corrobora que el comercio internacional es explicado por las ventajas absolutas y no por las ventajas comparativas. En palabras de Shaik, "Leontief recurrió al argumento de que ¡el patrón de comercio de los Estados Unidos puede ser explicado por su ventaja absoluta sobre sus asociados en el comercio!" (Shaik, 1990:159)

Otra explicación común a las fallas de la Teoría H-O fue dada por Baldwin (1971), cuando usando datos y metodologías diferentes a la de Leontief, encontró que su resultado "era muy similar". Baldwin argumentó que la causa era la omisión de los recursos naturales, que era un factor importante en la producción de algunas de las industrias en cuestión, tanto directa como indirectamente - por ejemplo, costos de transporte- .

Incluso, el propio Ohlin en el prefacio a la edición en español de su obra principal - *Interregional and International Trade*- fechado en octubre de 1970, afirma que los modelos del análisis de los costos comparativos y el teorema de la proporción de los factores, asociado a los nombres de Heckscher, Samuelson y suyo, están basados en supuestos poco realistas. En sus términos:

"Los interesantísimos intentos de verificación del teorema de la proporción de los factores, llevados a cabo por Leontief y muchos otros, dan prueba de ello. Las diferencias internacionales en los conocimientos técnicos y en las cualidades del trabajo -y por tanto en las funciones de producción- desfiguran seriamente las conclusiones. También debe tenerse en cuenta los costos interiores de transporte. Su existencia significa que las diferentes calidades de "tierra" desde la perspectiva del transporte y de la difusión "geográfica" de los recursos naturales - por ejemplo, minas de hierro y carbón -, ejerce una influencia considerable sobre la producción y, por tanto sobre el comercio" (Ohlin, 1971:13-14)

Con la complejidad de los modelos y la posibilidad de introducir diferentes supuestos, no hay otra explicación más convincente que la de Bowen, Leamer y Sveikauskas (1987) "The Heckscher - Ohlin model does poorly, but we do not have anything that does better".

1.14. Defensas a la Teoría Heckscher-Ohlin

Específicamente, para los investigadores de la Teoría Heckscher-Ohlin, la falta de articulación entre la teoría y los desarrollos empíricos es el problema fundamental al que se enfrenta la moderna teoría del comercio internacional. De hecho, dos los trabajos realizados por el centenario del nacimiento Bertil Ohlin -1999-, indagan acerca del porque de la ruptura de la Teoría Heckscher - Ohlin con la realidad.

"In other fields of economics, the poor performance of a major theory leads to more careful consideration of the data and to new theories that can accommodate the anomalies" (Trefler, 1995, 1029).

Estevadeordal y Taylor (2001), realizaron un modelo de comercio con datos históricos cercanos a 1914. Para ellos, el principal problema de la teoría es que sus supuestos se encuentran desactualizados, dada la actual configuración del comercio. El modelo H-O-V funcionaría correctamente para la época en la que se estructuró.

Así, los autores afirman que los años anteriores a 1914 son un laboratorio para probar la Teoría, por las siguientes razones: en primer lugar, en esa época las barreras eran más bajas que las que existen ahora con tarifas y cuotas como las de ahora. Segundo, en el siglo pasado existía mayores diferencias entre la dotación de factores, mientras que hoy los países que ellos estudiaron tienen patrones de dotaciones similares. Y, tercero, las diferencias en la productividad de los factores se incrementaron a lo largo del siglo (Estevadeordal y Taylor: 2001; 2-3).

Incluyendo una corrección de la productividad del trabajo, el modelo de Estevadeordal y Taylor (2001) resultó en muchos de los casos acertado. Pero, en sus términos "We can ask whether our empirical approach constitutes a "cure" or a merely "diagnosis" of the failure of the H-O-V in its original historical context.

Otro de los trabajos, más recientes sobre el papel de lo empírico en el comercio internacional, fue también realizado para la conferencia sobre el centenario del nacimiento de Ohlin, por Davis y Weinstein (2001). Los autores indagan acerca de la manera como los investigadores empíricos pueden trabajar el campo del comercio internacional desde lo empírico y también, como se puede interactuar con los datos que se tienen, para el desarrollo de la teoría

Davis y Weinstein (2001), afirman que la baja influencia del trabajo empírico en la evolución del campo, se debe principalmente a tres razones: Dificil articulación de la teoría a los avances en otros campos de la economía; débil caracterización de los principales determinantes de la estructura y evolución de la producción y el consumo, y por tanto del comercio entre países; y finalmente, los experimentos en sí mismos a menudo no han estado bien formulados.

No obstante, los autores consideraron que aún hay mucho por hacer en el campo del comercio internacional desde lo empírico. La misión del campo del comercio internacional es aportar para el entendimiento de las causas y consecuencias del comercio en el mundo actual. "Such analysis requires that we specify a positive model as a foundation. It is easy to appreciate that with empirical to appreciate that with empirical analysis having done so little to constrain the model that we select, such policy analysis is likely to be highly sensitive to the analyst's priors of which model is appropriate" (Davis and Weinstein; 2001:27).

PREGUNTAS PARA UNA AGENDA FUTURA DE INVESTIGACION

Los siguientes constituyen temas para trabajar en una agenda futura de investigación con un enfoque teórico:

- ✍ Las diferencias entre la teoría del intercambio de Heckscher y la de Ohlin.
- ✍ El dominio de la ley de los costos comparativos
- ✍ La introducción del capital humano en la Teoría del Comercio Internacional.
- ✍ Ventajas absolutas frente ventajas competitivas.

Los siguientes constituyen temas para trabajar en una agenda futura de investigación con un enfoque empírico:

- ✍ ¿Cuál es el rol de los rendimientos crecientes versus la ventaja comparativa como determinantes del comercio internacional?
- ✍ ¿Es el comercio interlocal o interregional un camino para explicar los determinantes del comercio?
- ✍ Condiciones bajo las cuales los supuestos de la Teoría Heckscher – Ohlin son suficientes para explicar las relaciones del intercambio regional
- ✍ Modelos aplicados de la teoría de la divergencia
- ✍ ¿Cómo hacer para que los patrones de la absorción y la producción interactúen?

CONCLUSIONES

El origen de Teoría Heckscher y Ohlin se identifica con los trabajos realizados por los autores asociados a su nombre -Eli Heckscher y Bertil Ohlin-, destacándose la extensa producción de Ohlin. La posición de los autores fue que el comercio de mercancía podía explicarse en términos de la escasez relativa de los factores incorporados en el comercio. Así, los patrones de especialización se explican en términos de un solo factor, el factor abundante en la economía. La validez teórica de esta condición requirió establecer unos supuestos que han sido considerados como restrictivos, incluso en términos del propio Ohlin. Sin embargo, el tratamiento de Ohlin acerca del comercio internacional fue mucho más amplio, considerando diversos efectos de la flexibilización de estos supuestos.

Como se ha visto, es evidente que existe una ruptura entre las evaluaciones empíricas y la teoría, la cual influye en el progreso del campo del comercio internacional. La forma como debe articularse el trabajo empírico a la teoría es uno de los cuestionamientos principales de los investigadores empíricos y sobre el cual no existe acuerdo. Por ejemplo, para Davis (2001), el trabajo empírico debe contribuir a la misión del campo del comercio internacional que es la de *entender las causas y consecuencias del comercio en la actualidad*. Mientras que para Leamer (1994), los investigadores empíricos tendrían mucho por hacer si entendieran que la función apropiada del trabajo empírico no es probar la teoría, sino, determinar si está trabajando adecuadamente en su dominio limitado.

En este sentido, no parece inconveniente citar a Ohlin (1933), cuando en 1971, al señalar una serie de factores que podían ser analizados en el campo del comercio internacional (diferencias internacionales en la estructura de los sistemas impositivos, el tamaño del mercado, los sistemas monetarios, etc.), manifestó: "me siento lo suficientemente atrevido para sugerir que los economistas muy bien podrían prestar una mayor atención a estos aspectos en lugar de continuar con nuevos refinamiento de modelos introductorios muy

simples. Con ello aumentarían mucho las probabilidades de éxito en lo que concierne a las aplicaciones estadísticas de la teoría" (Ohlin; 1933:14).

De esta manera, la robustez de la teoría se ha visto claramente afectada por los pobres resultados de las pruebas empíricas. En principio explicaciones a las fallas, tales como, la falta de datos o la imposibilidad técnica de introducir nuevos factores o países a los modelos, fueron a primera vista comprensibles, pero con la complejidad de los modelos y la posibilidad de introducir diferentes supuestos, no hay otra explicación más convincente que la de Bowen, Leamer y Sveikauskas (1987) "The Heckscher - Ohlin model does poorly, but we do not have anything that does better".

BIBLIOGRAFIA

- Baldwin, Robert. 1971. "Determinants of the commodity structure of U.S. Trade". American Economic Review 61, March, 126-46.
- Bowen, H, E. Leamer y Sveikauskas. 1987. "Multicountry, multifactor tests of the factor abundance theory", American Economic Review, diciembre, 791-809.
- Brecher, Richard A. y Choudhri, Ehsan U. 1982. "The Leontief paradox continued", Journal of political economy 90, August, 820-823.
- Cuevas, Homero. 1994. "Una Explicación Alternativa de la Paradoja de Leontief", Cuadernos de Economía, 21, Universidad Nacional de Colombia, 157-163.
- Cuevas, Homero. 2001. La economía clásica en renovación. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.
- Davis, Donald, David Weinstein, Scott Bradford y Kazushige Shimpo. 1996. "The Heckscher – Ohlin – Vanek model of trade: why does it fail? When does it work?", NBER Working Paper # 3957.
- Davis, Donald y Reeve, Trevor A. 1997. "Human capital, unemployment, and relative wages in a global economy", NBER Working Paper # 6133.
- Davis, Donald y David Weinstein, Scott. 2001. "What role for empirics in international trade?", NBER Working Paper # 8543.
- Deardorff, Alan V. 1984. "Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows", en: Jones, R. y Kenen, P. ed. Handbook of international economics. Vol. 1. Amsterdam; New York and Oxford: Elsevier, North-Holland, 131-181.
- Estevadeordal, Antoni y Taylor, Alan. 2001. "A Century Of Missing Trade?", NBER Working Paper # 8301.
- Estevadeordal, Antoni y Taylor Alan. 2002. "Testing trade theory in Ohlin's time", NBER Working Paper # 8842.
- Ethier, Wilfred. 1984. "Higher dimensional issues in trade theory", en: Jones, R. y Kenen, P. ed. Handbook of international economics. Vol. 1. Amsterdam; New York and Oxford: Elsevier, North-Holland, 131-181.
- Flam, Harry y Flanders, M. June. 2000. "The Young Ohlin on the theory of interregional and international trade", Institute for International Economic Studies, Stockholm University, Seminar Paper 684, May. (disponible en <http://www.iies.su.se>).

- Feenstra, Robert. 2003. *Advanced International Trade: Theory and Evidence*, Princeton University Press, (disponible en <http://www.econ.ucdavis.edu/faculty/fzfeens/>).
- Hakura, Dalia. 1999. "A Test of the General Validity of the Heckscher-Ohlin Theorem for Trade in the European Community", *IMF*, 70.
- Heckscher, Eli F. 1968. "The effect of foreign trade on the distribution of income" En: *Readings in International Economics*, editado por Richard E. Caves and Harry G. Johnson. Homewood.
- Jones, R. 1956. "Factor Proportions and the Heckscher -Ohlin Theorem", *Review of Economic Studies* 24.
- Jones, R. y Kenen, P. 1984 "The positive theory of international trade," in, Jones, R. y Kenen, P. ed. *Handbook of international economics*. Vol. 1. Amsterdam; New York and Oxford: Elsevier, North-Holland, 1-53.
- Leamer, Edward E. 1980. "The Leontief Paradox Reconsidered", *Journal of Political Economy*, 88, 495-503.
- Leamer, Edward E., y Bowen, Harry P. 1981. "Cross-Section Test of the Heckscher-Ohlin Theorem: Comment". *American Economy Review*, 71, december, 1040-1043.
- Leamer, Edward E. 1984. "Sources for International Comparative Advantage: Theory and Evidence", Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Leamer, Edward E. 1994. "International Trade Theory: The evidence". NBER, Working Paper # 4940.
- Leontief, Wassily W. 1953. "Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re- examined." In *Readings in International Economics*, edited by Richard E. Caves and Harry G. Johnson. Homewood, 1968.
- Leontief, Wassily W. 1956. "Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis". *Review of Economy and Statistics*. 38, November, 386-407.
- Ohlin, Bertil G. 1933. *Interregional and International Trade*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Ohlin, Bertil G. 1999. "The Theory of Interregional Exchange", Institute for International Economic Studies, Stockholm University, Seminar Paper 675, October. (disponible en <http://www.iies.su.se>).
- Owen, Ann L. 1999. *International Trade And The Accumulation Of Human Capital*. Southern Economic Journal, Chapel Hill, Jul.
- Trefler, D. (1993) "International Factor Price Differences: Leontief was Right!" *JPE*, 101: 961-987.

Trefler, D. (1995) "The Case of the Missing Trade and Other HOV Mysteries," *American Economic Review*, 85: 1029-47.

Vanek, Jaroslav. 1968. "The factor proportions theory: The N-factor case", *Kyklos* 21, No. 4: 749-756.