R. W. JONES*

Protección efectiva y distribución de la renta**

El modelo de producción de Heckscher-Ohlin de dos factores y dos mercancías ha sido el marco de trabajo estándar en la teoría del comercio internacional, aunque existen limitaciones para que los problemas puedan ser manejados adecuadamente o con provecho. Por un lado, se ha considerado demasiado restrictivo al no permitir la existencia de una clase de mercancías que no sea ni exportada ni importada.[1] Por otro, la existencia de sólo dos sectores productivos implica una agregación demasiado severa para propósitos prácticos, tal como es el objetivo de la teoría de la protección efectiva.

Se han intentado algunos análisis de una versión $n \times n$ del modelo de Heckscher-Ohlin, investigando en primer lugar la generalidad del teorema de la igualización entre el precio de los factores y del teorema de las tarifas aduaneras de Stolper-Samuelson.[2] No obstante, este modelo proporciona escasos resultados de cualquier generalización que se ocupe de los efectos de los cambios en los precios (o en las tarifas) sobre la detallada composición de los outputs o la distribución de la renta. En cierto sentido el modelo es demasiado «rico» al analizar estos complicados problemas de composición. Una simplificación que puede hacerse consiste en reducir el número de factores productivos, por ejemplo hasta dos, manteniendo al mismo tiempo un amplio número de mercancías.[3] Pero esto lleva hacia el problema general que encontramos en cualquier modelo de producción en el que el número de mercancías excede al número de factores productivos: las superficies de transformación vienen *determinadas*, en el sentido que son posibles muchas combinaciones de output para un conjunto dado de precios y si las mercancías entran en el

* Estoy en deuda con José Scheinkman, Michael Mussa y Roy Ruffin, por sus numerosas conversaciones respecto a los tópicos de este artículo y a la National Sciencie Foundation por su ayuda financiera.

** La traducción al castellano del original en inglés, ha sido realizada por E. Berenguer.

1. Para una bibliografía sobre modelos de comercio que incluyen bienes no comerciables, ver Ian McDougall (9), y R. W. Jones (6).
2. Por ejemplo, véase la discusión en M. C. Kemp (8), e Y. Uekawa (12).
3. Un análisis reciente de dicho modelo para el caso de un país pequeño se halla en R. W. Jones (7).

comercio internacional, un país que por regla general sólo puede producir un pequeño número de mercancías está obligado a especializarse.

El propósito de este artículo es diseñar un modelo de comercio con muchos sectores productivos que es, a la vez, claramente fácil de analizar y está caracterizado por una superficie de transformación estrictamente cóncava, de modo que los outputs responden sin fricciones y continuamente a los cambios de los precios. Es un modelo con n outputs y $n + 1$ factores de producción. El rasgo especial de este modelo es su enfoque sobre la distinción entre factores *móviles* y factores *específicos,* así como las simplificaciones que surgen del supuesto que cada sector productivo emplea una cierta cantidad de un factor (empresariado, capital y/o trabajo altamente especializado) utilizado sólo en esa industria, así como cierta cantidad de cualquier otro factor que es común a todas las industrias.

La primera sección del artículo analiza el efecto de un cambio en la estructura de precios de las mercancías sobre la distribución de la renta y la composición de los outputs. La segunda sección se centra sobre los resultados de interés de la teoría de la protección efectiva permitiendo que un número de productos intermedios importados pueda ser empleado por cada industria. Dicho modelo puede utilizarse para investigar el impacto de los cambios en las tasas efectivas de protección sobre la asignación de recursos y la distribución de la renta. Me encuentro particularmente obligado a señalar la importancia del supuesto de la *separabilidad* en la producción. ¿Para qué conjunto de resultados es necesario (o beneficioso) suponer que las proporciones en que se combinan los recursos locales son independientes de los cambios en los precios de los productos intermedios importados?

En la sección final del artículo discuto algunos resultados que afectan a los mecanismos de ajuste cuando se toma conciencia de que, a largo plazo, pocos factores son específicos. A lo largo del artículo las consideraciones de la demanda se ignoran en el sentido que todas las mercancías pueden ser potencialmente comerciadas, suponiéndose fijos sus precios internacionales, y los precios interiores reflejen sólo un cambio en la estructura de los impuestos sobre las importaciones y exportaciones.[4]

I. La estructura del modelo

Las condiciones de equilibrio para este modelo se resumen en el siguiente conjunto de cinco ecuaciones. Cada industria utiliza una suma fija del factor específico para esa industria (V_j) más alguna cantidad del factor móvil utilizado

4. Samuelson (11), ha analizado recientemente un modelo de estructura en la que se permite la demanda de factores. Por ejemplo, se pregunta qué efecto tiene una subida en la dotación del factor j-ésimo sobre la renta de la tierra en la j-ésima industria cuando los precios de las mercancías responden endógenamente en una economía cerrada. El presente artículo representa una extensión del modelo que analicé en (5).

en todas las industrias (V_N). Si a_{jj} representa la cantidad de factor específico j utilizado por unidad de output en la j-ésima industria y a_{Nj} denota la cantidad del factor móvil (llamémosle trabajo) utilizado en esa industria por unidad de output, las condiciones de pleno empleo para todos los factores vienen expresadas en las ecuaciones [1] y [2]. Los outputs de la industria vienen dados por las X_j:

$$a_{jj}X_j = V_j \qquad (j = 1, 2, ..., n) \qquad [1]$$

$$\sum_j a_{Nj}X_j = V_N \qquad [2]$$

Los coeficientes input-output no son constantes. Para una tecnología dada dependen de la relación entre el precio de los factores (R_j y R_N) apropiada para esa industria. Esto es,

$$a_{jj} = a_{jj}\left(\frac{R_N}{R_j}\right) \qquad (j = 1, 2, ..., n) \qquad [3]$$

$$a_{Nj} = a_{Nj}\left(\frac{R_N}{R_j}\right) \qquad (j = 1, 2, ..., n) \qquad [4]$$

Finalmente, en cada industria supongo que la producción es positiva de modo que se encuentren en igualdad de condiciones para obtener beneficios competitivos (p_j es el precio de la mercancía j):

$$a_{jj}\, R_j + a_{Nj}\, R_N = p_j \qquad (j = 1, 2, ..., n) \qquad [5]$$

Para la mayoría de análisis supongo dotaciones de factores ($V_1, ..., V_n, V_N$) dadas y que los precios de las mercancías se determinan a través de los precios internacionales y la estructura de tarifas arancelarias. Así, el recuento de las ecuaciones revela que las $4n + 1$ incógnitas que permanecen (a_{jj}, a_{Nj}, X_j, R_j y R_N) poseen suficientes ecuaciones para su solución.[5]

Consideremos, ahora, un cambio en la estructura arancelaria tal que los precios de las mercancías interiores varíen en una pequeña cantidad. Indiquemos por $\hat{p}_j$ el cambio relativo en el precio de la mercancía j ($\hat{p}_j$ es dp/p_j). Generalmente, esto hará variar todos los rendimientos de los factores e inducirá un cambio en las técnicas. Diferenciando la ecuación [5] obtendremos:

$$\theta_{jj}\, \hat{R}_j + \theta_{Nj}\, \hat{R}_N = \hat{p}_j \qquad (j = 1, ..., n) \qquad [6]$$

Las θ_{jj} y θ_{Nj} representan respectivamente, la distribución porcentual del factor específico y del factor móvil en la j-ésima industria. La ecuación [6] esta-

5. En particular supongo la suficiente flexibilidad en la tecnología para permitir el pleno empleo de todos los factores cuando los precios de los factores son positivos.

blece que el cambio relativo en el precio de la mercancía j es un promedio ponderado positivo de los cambios en el precio del factor y esta simple relación surge desde el momento que

$$\theta_{jj}\,\hat{a}_{jj} + \theta_{Nj}\,\hat{a}_{Nj} = 0 \qquad (j = 1, \ldots, n) \qquad [7]$$

La ecuación [7] refleja el supuesto que los costes se minimizan a lo largo de la isocuanta unidad de modo que cualquier pequeña alteración en las técnicas no cambie los costes unitarios.[6]

Dadas las variaciones de los precios de la mercancía, las ecuaciones [6] proporcionan bastante, pero no toda, la información para determinar el cambio en el precio de los factores. Desde el momento que existen $n + 1$ factores y sólo n mercancías, se necesita una relación adicional, la cual se obtiene diferenciando las ecuaciones [1] y [2]. Con todas las dotaciones fijadas, la diferenciación de [1] proporciona:

$$\hat{X}_j = -\,\hat{a}_{jj} \qquad (j = 1, 2, \ldots, n) \qquad [8]$$

Sustituyendo estas expresiones para los cambios del output en la forma diferenciada de [2] obtenemos:

$$\sum_j \lambda_{Nj}\,(\hat{a}_{jj} - \hat{a}_{Nj}) = 0 \qquad [9]$$

λ_{Nj} indica la fracción de la oferta total del factor móvil que se utiliza en la producción de la mercancía j. Para continuar es necesario vincular el cambio en las proporciones de los factores $(\hat{a}_{jj} - \hat{a}_{Nj})$ con el cambio en el precio de los factores. Esta relación viene dada por la *definición* de σ_j, la elasticidad de sustitución entre los factores primarios y específicos en la j-ésima industria:

$$\hat{a}_{jj} - \hat{a}_{Nj} = \sigma_j\,(\hat{R}_N - \hat{R}_j) \qquad (j = 1, \ldots, n) \qquad [10]$$

Sustituyendo en [9] da:

$$\sum_j \lambda_{Nj}\,\sigma_j\,(\hat{R}_N - \hat{R}_j) = 0 \qquad [11]$$

El sistema de $n + 1$ ecuaciones proporcionado por [6] y [11] muestra la dependencia de todos los precios de los factores sobre los precios de las mercancías. En notación matricial,

$$[\alpha]\,\hat{R} = \hat{p} \qquad [12]$$

6. Éste es el teorema de la envolvente de Wong-Viner. Cf. R. W. Jones (2).

donde $\hat{R}$ es el vector columna $n+1$ $(\hat{R}_1, \ldots, \hat{R}_n, \hat{R}_N)$, $\hat{p}$ es el vector columna $(\hat{p}_1, \ldots, \hat{p}_n, 0)$, y

$$[\alpha] = \left[\begin{array}{cccc|c} \theta_{11} & & & & \theta_{N1} \\ & \theta_{22} & & & \theta_{N2} \\ & & \ddots & & \vdots \\ & & & \theta_{nn} & \theta_{Nn} \\ \hline -\lambda_{N1}\sigma_1 & \cdots & \cdots & -\lambda_{Nn}\sigma_n & \sum_j \lambda_{Nj}\sigma_j \end{array}\right]$$

La matriz $[\alpha]$ indica la estructura productiva de esta economía. Las n primeras filas y columnas forman una matriz diagonal de la distribución porcentual de los factores. Esto viene delimitado por los n primeros elementos en la $n+1$-ésima columna que representa a los porcentajes de los factores móviles y la $n+1$-ésima fila, cuyos elementos reflejan el grado de sustituibilidad entre los factores específicos y los móviles.[7]

El sistema de ecuaciones puesto de manifiesto por [12] admite soluciones simples. Considerando, en primer lugar, el efecto del cambio en el precio de las mercancías sobre los rendimientos del factor móvil:

$$\hat{R}_N = \sum_j \beta_j \hat{p}_j \qquad [13]$$

donde

$$\beta_j \equiv \frac{\lambda_{Nj} \dfrac{\sigma_j}{\theta_{jj}}}{\sum \lambda_{Ni} \dfrac{\sigma_i}{\theta_{ii}}}$$

Cada β_j es positiva y $\sum_j \beta_j = 1$. Esto es, el cambio en la tasa de salario, $\hat{R}_N$, promedio ponderado positivo de todos los cambios en los precios de las

7. Nótese que para las primeras n filas, la suma de cada fila es igual a la unidad y que para la $n+1$-ésima fila, la suma de la fila es igual a cero.

mercancías.[8] El grado con que R_N responde a cualquier subida particular de precios depende de i) la importancia del factor móvil en esa industria, reflejada en λ_{Nj}, y ii) de la elasticidad de la productividad marginal del factor móvil en esa industria, reflejada por σ_j/θ_{jj}.[9] La importancia de esta elasticidad se verá mejor más adelante cuando discutamos los cambios en el output.

Las expresiones que reflejan los cambios en los rendimientos de los factores específicos son más complicadas, pero todavía son fáciles de comprender:

$$\hat{R}_j = \left[\beta_j + \frac{1}{\theta_{jj}} \sum_{i \neq j} \beta_i\right] \hat{p}_j - \frac{\theta_{Nj}}{\theta_{jj}} \sum_{i \neq j} \beta_i \hat{p}_i \quad (j = 1, \ldots, n) \qquad [14]$$

Si p_j sube y no hay ningún otro cambio en los precios, el rendimiento del factor utilizado específicamente en la j-ésima industria (es decir, la *renta* que afluye a ese factor) debe subir en una proporción mayor. Es decir, el coeficiente de $\hat{p}_j$ en [14] excede a la unidad. Ello es así desde el momento que $\hat{R}_N$, una media ponderada de todos los cambios en los precios, debe caer por debajo de $\hat{p}_j$ si todas las otras $\hat{p}_i$ son iguales a cero. Y directamente a partir de [6] es evidente que $\hat{R}_j$ debe exceder entonces a $\hat{p}_j$. Cualquier incremento en los precios de otra mercancía sirve para comerse las ganancias hasta R_j, puesto que sirve para aumentar el rendimiento del factor móvil, R_N. Las ecuaciones de cambio en los beneficios competitivos, [6], son suficientes, de nuevo, para demostrar este comportamiento.

¿Es posible ordenar los rendimientos de los factores específicos en todas las industrias? Claramente cualquier factor específico obtiene una ganancia si el precio de la mercancía que ayuda a producir sube, de modo que cualquier ordenación de las R_j debería corresponder en alguna medida a la ordenación de las $\hat{p}_j$. Pero debe tomarse nota igualmente de otros cambios en los precios sobre esta ordenación. Considerando las mercancías 1 y 2.

$$\begin{aligned} \hat{R}_1 - \hat{R}_2 = \left\{\frac{1}{\theta_{22}} \beta_1 + \frac{1}{\theta_{11}} \sum_{j=2}^{n} \beta_j\right\} (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + \\ \frac{(\theta_{N1} - \theta_{N2})}{\theta_{11}\, \theta_{22}} \sum_{j=3}^{n} \beta_j (\hat{p}_2 - \hat{p}_j) \end{aligned} \qquad [15]$$

El coeficiente de $(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)$ es positivo y superior a la unidad. Además, si p_1 aumenta y ningún otro precio varía, R_1/R_2 aumenta a través de un reflejo aumentado de p_1/p_2. El signo del coeficiente del segundo término, dado por

8. Una expresión tal como [13], con $\sum_j \beta_j = 1$, resulta válida para cualquier cambio de precio de los factores en *cualquier* modelo de producción de equilibrio general con rendimientos constantes que esté libre de ilusión monetaria. La característica general de R_N es que cada β_j es positiva.

9. Ésta y otras relaciones del modelo en un conjunto tres por dos se discuten en R. W. Jones (5).

$(\theta_{N1} - \theta_{N2})$, refleja de qué modo la posición de las industrias 1 y 2 como un grupo relativo a todas las demás industrias afecta a la ordenación de $\hat{R}_1$ y $\hat{R}_2$. Supongamos que la primera de las dos industrias experimente relativamente la misma subida en el precio y que estas industrias se hallan favorecidas en comparación con *todas* las otras industrias (de modo que $\hat{p}_1 = \hat{p}_2 > \hat{p}_j$ para toda $j \neq 1, 2$). Entonces $\hat{R}_1$ excede a $\hat{R}_2$ si y sólo si la primera industria es intensiva en el uso del factor móvil comparada con la segunda. Incluso aunque las proporciones de factores físicos puedan no ser comparables entre industrias, pueden usar conjuntamente el mismo factor móvil, y θ_{N1} puede compararse a θ_{N2}. Si las industrias 1 y 2 se hallan favorecidas en comparación a todas las demás, R_1 y R_2 pueden subir relativamente hasta R_N, y $\hat{R}_1$ excede a $\hat{R}_2$ si el apalancamiento proporcionado por un descenso de θ_{11} (o una subida de θ_{N1}) excede a la dada mediante una mayor θ_{22} (o una menor θ_{N2}). Una vez más la ecuación [6] revela la simple estructura[10]

Los cambios en el output se hallan ligados al supuesto de que la cantidad del factor específico disponible en cualquier industria, V_j es fijo. Así, tal como muestra la ecuación [8], X_j puede expansionarse si y sólo si el factor específico utilizado en la j-ésima industria es empleado menos intensivamente. Para resolver $\hat{a}_{jj}$ hagamos uso de [7] y [10] ... siendo la media ponderada de $\hat{a}_{jj}$ y $\hat{a}_{Nj}$, cero, y su diferencia está vinculada con el cambio en R_j/R_N por definición de la elasticidad de sustitución. Así:

$$\hat{X}_j = \theta_{Nj}\,\sigma_j\,(\hat{R}_j - \hat{R}_N) \qquad [16]$$

Éste es un resultado potente. Todas las industrias pueden dividirse en dos grupos: i) aquellas en las cuales el rendimiento del factor específico aumenta en relación al rendimiento del factor móvil y ii) aquellas en las cuales $\hat{R}_j < \hat{R}_N$. Todas las industrias del primer grupo se expansionan y las del segundo grupo se contraen. Este resultado es incluso más fuerte que el supuesto que permite una sustituibilidad bruta en la producción. Notemos a partir de la ecuación [6] que

$$\theta_{jj}\,(\hat{R}_j - \hat{R}_N) = (\hat{p}_j - \hat{R}_N)\,,$$

de modo que [16] puede reescribirse como:

$$\hat{X}_j = \theta_{Nj}\,\frac{\sigma_j}{\theta_{jj}}\,(\hat{p}_j - \hat{R}_N) \qquad [17]$$

10. Si las variaciones de los precios se ordenan de modo que $p_1 > p_2 > \ldots > p_n$ no es posible afirmar, por ejemplo, que $\hat{R}_1 > \hat{R}_2 > \ldots > \hat{R}_n$. Pero desde el momento que cada variación en el precio de una mercancía es una media ponderada de la variación del precio de dos factores (ecuación [6]), es posible afirmar que $\hat{R}_k > \hat{p}_1 > \ldots > \hat{p}_n > \hat{R}_l$ para alguna k y l.
Ésta es una proposición que puede generalizarse a cualquier modelo de equilibrio general sin producción conjunta. Véase, por ejemplo, Caves y Jones (1), p. 161.

Además, todas las industrias en las que el incremento en los precios es relativamente mayor que el incremento de los salarios (es decir, $\hat{R}_N$), deben expansionarse.

Una ordenación detallada de los cambios en el output puede darse, bien directamente a partir de [17], o sustituyendo la solución para $\hat{R}_N$ a partir de la ecuación [13]. Considerando las industrias 1 y 2 entonces

$$(\hat{X}_1 - \hat{X}_2) = \theta_{N1} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} (\hat{p}_1 - \hat{R}_N) - \theta_{N2} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} (\hat{p}_2 - \hat{R}_N), \qquad [18]$$

lo que se desprende de [17], o, sustituyendo para $\hat{R}_N$:

$$(\hat{X}_1 - \hat{X}_2) = \left\{ \theta_{N2} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \beta_1 + \theta_{N1} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \sum_{j \neq 1} \beta_j \right\} (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + \qquad [19]$$

$$\left\{ \theta_{N1} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} - \theta_{N2} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \right\} \sum_{j \neq 1,2} \beta_j (\hat{p}_2 - \hat{p}_j)$$

La última expresión muestra que la superficie de transformación es estrictamente cóncava desde el momento que el coeficiente de $(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)$ es positivo. Además, supongamos que ambas industrias 1 y 2 tienen el mismo incremento de precios $(\hat{p}_1 = \hat{p}_2)$ y todos los demás precios aumentan en una cantidad menor. Tal como [18] o [19] confirman, X_1 tiende a aumentar más que X_2 si i) la primera industria es trabajo-intensiva en el sentido que θ_{N1} es mayor que θ_{N2} o ii) la productividad marginal del trabajo (el factor móvil) es mayor en la primera industria que en la segunda (en el sentido que σ_1/θ_{11} es mayor que σ_2/θ_{22}). La pista de esta explicación reside en el hecho de que si ambas industrias 1 y 2 resultan favorecidas por los cambios de los precios, el trabajo se desplaza desde el resto de la economía hacia estas industrias. Esto ocasiona en primer lugar una expansión de la industria trabajo-intensiva (X_1 si $\theta_{N1} > \theta_{N2}$). Además, la tasa de salario (R_N) desciende en relación a p_1 y p_2 (por el influjo del trabajo en estas industrias). Cuanto mayor es la elasticidad de la productividad marginal del trabajo en la industria j (σ_j/θ_{jj}), mayor debe ser la absorción de trabajo en este sector a medida que R_N/p_j cae.

II. La teoría de la protección efectiva

Los cambios en los precios considerados en la sección precedente se refieren a los cambios (positivos o negativos) en las tarifas arancelarias o en los impuestos a la exportación para los bienes finales. La teoría de la protección efectiva se ocupa del hecho que los bienes intermedios sujetos a derechos de aduana, también pueden incluirse en el proceso de producción. Al objeto de conservar el grado de generalidad, supongamos que existen r de dichos bienes intermedios importados, que quizá puedan utilizarse todos en cada uno de los n sectores.

Sea b_{ij} la cantidad de producto intermedio i-ésimo exigido por unidad de output en la j-ésima industria, y q_i el precio una vez pagados los derechos de aduana del bien intermedio. Las condiciones de beneficio competitivo, expresadas en la ecuación [5] para el modelo sin bienes intermedios, suponemos que ahora poseen la forma de la ecuación [20]:

$$a_{jj} R_j + a_{Nj} R_N + \sum_{i=1}^{r} b_{ij} q_i = p_j \quad (j = 1, \ldots, n) \qquad [20]$$

Además, representamos por γ_{jj} y γ_{Nj}, respectivamente, el porcentaje de los factores móviles y específicos en la *renta total*, indicando ω_{ij} el porcentaje de la renta total que se destina al pago del producto intermedio i. De este modo, $\gamma_{jj} + \gamma_{Nj} + \sum_{i=1}^{n} \omega_{ij} = 1$. La minimización del coste en cada industria exige:

$$\gamma_{jj} \hat{a}_{jj} + r_{Nj} \hat{a}_{Nj} + \sum_{i=1}^{r} \omega_{ij} b_{ij} = 0 \quad (j = 1, \ldots, n) \qquad [21]$$

Ésta es la análoga de la ecuación [7], y se utiliza para diferenciar [20] al objeto de hallar la análoga de la ecuación [6]:

$$\gamma_{jj} \hat{R}_j + \gamma_{Nj} \hat{R}_N + \sum_{i=1}^{r} \omega_{ij} \hat{q}_i = \hat{p}_j \quad (j = 1, \ldots, n) \qquad [22]$$

Dividimos ahora todos los términos por $1 - \sum_{i=1}^{r} \omega_{ij}$ y definimos θ_{jj} y θ_{Nj} como el porcentaje en el output *neto* de los factores específicos y móviles. Esto proporciona

$$\theta_{jj} \hat{R}_j + \theta_{Nj} \hat{R}_N = \frac{\hat{p}_j - \sum_{i=1}^{r} \omega_{ij} \hat{q}_i}{1 - \sum_{i=1}^{r} \omega_{ij}} \quad (j = 1, \ldots, n) \qquad [23]$$

El lado derecho de la ecuación es la fórmula para el cambio en la tasa efectiva de protección en la industria j. Llamémosla $\hat{p}'_j$:

$$\hat{p}'_j = \frac{\hat{p}_j - \sum_{i=1}^{r} \omega_{ij} \hat{q}_i}{1 - \sum_{i=1}^{r} \omega_{ij}} \quad (j = 1, \ldots, n)$$

Así, con una adecuada reinterpretación del conjunto de n ecuaciones en [6] vuelve a salir como las n ecuaciones [23], con las θ mostrando ahora los porcentajes distributivos en el output neto o «valor añadido» y las tarifas de cambio vienen reemplazadas ahora por cambios en las tasas efectivas de protección.

Notemos que derivando [23] no se efectúa ninguna restricción sobre las funciones de producción, excepto las tradicionales de rendimientos constantes de escala y la convexidad estricta de las isocuantas. No obstante, la $(n + 1)$-ésima ecuación que vincula los rendimientos de los factores con los cambios en los precios, demostrados en la ecuación [11], *no* surge salvo si se realiza un supuesto de separabilidad. La ecuación [9], todavía se mantiene, pero en general el ratio de las proporciones de factores, a_{jj}/a_{Nj}, depende sobre todo de los precios de los inputs, R_j, R_N, y todas las q_i de modo que la ecuación [10] no se mantiene por más tiempo. El supuesto de separabilidad realizado a menudo en la teoría de la protección efectiva es que el ratio de factores domésticos (a_{jj}/a_{Nj}) utilizado en cada industria es independiente de los precios de los bienes intermedios importados. Este supuesto verificaría las ecuaciones [10] y, desde luego, la [11] conduciendo al sistema general [12], donde las $\hat{p}_j$ se interpretan ahora como cambios en las tasas *efectivas* de protección, las $\hat{p}'_j$. El análisis de un cambio en la estructura arancelaria sobre la distribución de la renta puede realizarse exactamente del mismo modo que en la sección precedente.[11]

Pero supongamos que no se aplica la separabilidad. ¿Puede salvarse alguna cosa en la teoría de la protección efectiva? Para cambios pequeños en la estructura arancelaria, supuestos en este artículo, la respuesta es «bastante». Las ecuaciones [23] pueden utilizarse para vincular todos los cambios en los rendimientos de los factores específicos a la tasa de cambio del salario $(\hat{R}_N)$ y al cambio en la estructura de la tasa efectiva. Por ejemplo, la j-ésima ecuación de [23] puede escribirse como:

$$\hat{R}_j = \frac{1}{\theta_{jj}} \hat{p}'_j - \frac{\theta_{Nj}}{\theta_{jj}} \hat{R}_N \qquad (j = 1, \ldots, n) \qquad [24]$$

Supongamos que los propietarios de los factores específicos estuvieran revisando la totalidad de la estructura arancelaria y calculando las tasas efectivas $(\hat{p}'_1, \ldots, \hat{p}'_n)$. Si ellos supusieran que no se seguía ningún cambio en el rendimiento del factor móvil (o si se pensaran que no podría calcularse y de ahí decidieran ignorar R_N), los ajustes en la ordenación de las tasas efectivas podría hacerse dividiendo cada $\hat{p}'_j$ por el porcentaje del factor específico en esa industria. Incluso si $\hat{p}'_2$ excediera a $\hat{p}'_1$, $\hat{R}_1$ debería exceder a $\hat{R}_2$ si un menor θ_{11}

11. Si no se supone la separabilidad, el último elemento del vector p en la ecuación [12] *no* es ya cero pero contiene los detalles de los cambios arancelarios sobre todos los bienes intermedios, así como un esquema de las elasticidades parciales de sustitución.

(comparando con θ_{22}) proporcionara más apalancamiento para los rendimientos del factor específico en la primera industria.

Para continuar con la problemática de la ordenación consideremos las dos primeras industrias. Directamente a partir de [24],

$$\hat{R}_1 - \hat{R}_2 = \frac{1}{\theta_{11}}(\hat{p}'_1 - \hat{p}'_2) + \frac{\theta_{N1} - \theta_{N2}}{\theta_{11}\,\theta_{22}}(\hat{p}'_2 - \hat{R}_N) \qquad [25]$$

El mismo tipo de comentarios pueden realizarse sobre esta relación igual que la que se hubiera hecho sobre la ordenación mostrada por la ecuación [15] que podría aplicarse en el caso de separabilidad. Si las industrias 1 y 2 reciben a la vez el mismo grado de protección efectiva y cada una se ve favorecida en relación a las demás industrias y varía la tasa de salario, $\hat{R}_1$ excederá a $\hat{R}_2$ si aquélla es más trabajo-intensiva (es decir, si θ_{11} desciende menos que θ_{22}).

Aunque el supuesto de separabilidad puede utilizarse en la mayor parte del análisis del impacto de la protección efectiva sobre la distribución de la renta, su utilización es mucho más crucial al analizar los cambios netos en el output. Incluso *con* separabilidad, no obstante, los cambios en el output *bruto* no necesitan responder como en la sección previa a un análisis más simple que ignore los productos intermedios. La ecuación [8] todavía se mantiene, pero $\hat{a}_{jj}$ (y, desde luego, $\hat{X}_j$) dependen de las variaciones en *todos* los precios de los inputs, incluso con separabilidad.[12]

Estos comentarios apoyan la deseabilidad de concentrarse sobre los desplazamientos de los recursos primarios antes que sobre los outputs brutos. El supuesto de separabilidad es equivalente a la noción que los factores primarios en cada industria para producir un valor añadido real al producto, el cual, cuando viene suplementado por los bienes intermedios importados, produce el output bruto. En general, la isocuanta unidad en la industria *j*-ésima viene presentada por:

$$f_j(a_{jj}, a_{Nj}\ ;\ b_{1j}, \ldots, b_{rj}) = 1$$

En el caso de separabilidad entre factores primarios y bienes intermedios ésta puede reemplazarse por:

$$X_j(c_j\ ;\ b_{1j}, \ldots, b_{rj}) = 1$$

donde

$$c_j = c_j(c_{jj}, a_{Nj})$$

El término c_j se refiere a la suma del valor añadido al producto exigido (en combinación con los bienes intermedios) para producir una unidad de output

12. En un modelo de dos sectores con dos inputs primarios y un bien intermedio importado, es posible para la industria que recibe protección efectiva que sufra una reducción en el output bruto incluso si las funciones de producción son separables. Véase R. W. Jones (3), p. 71.

bruto en la industria j. Además, si el output bruto en la j-ésima industria viene dado por X_j, el output del valor añadido al producto en la industria j-ésima viene dado por Z_j:

$$Z_j = c_j X_j$$

En el caso de separabilidad, la atención se dirige naturalmente al valor añadido. La isocuanta *unidad* para Z_j viene dada por:

$$c_j (a'_{jj}, a'_{Nj}) = 1$$

donde a'_{jj} se define como a_{jj}/c_j y a'_{Nj} es igual a a_{Nj}/c_j. El mismo tipo de relaciones que tipificaba el modelo sin bienes intermedios caracteriza al valor añadido en el modelo con separabilidad. La ecuación [23] se comporta como antes, pero ahora p'_j se refiere al precio de unidad física identificable de valor añadido.[13] Más importante, a'_{jj} depende sólo de la relación R_j/R_N, de modo que la análoga a [16] para el valor añadido al producto puede escribirse como:

$$\hat{Z}_j = \theta_{Nj}\, \sigma'_j (\hat{R}_j - \hat{R}_N) \qquad [26]$$

donde θ_{Nj} es la participación del factor móvil en el valor añadido y σ'_j es la elasticidad de sustitución entre factores primarios en el valor añadido al producto. Así, todos los comentarios sobre las ordenaciones del output en el caso que productos intermedios no necesitan transportarse con igual fuerza respecto al valor añadido es el caso de separabilidad.

III. Algunos comentarios sobre el corto plazo vs. el largo plazo

Este modelo es característico del corto plazo por dos razones: i) No se tiene en cuenta el crecimiento de la oferta de trabajo, lo cual podría incrementar V_N o la nueva inversión que podría aumentar una o más de las V_j. ii) Se supone que no es posible ninguna transferencia de un factor específico desde el sector i hasta el sector j.

Consideremos éstas a su vez. Si en cada período existen disponibles nuevos recursos de capital ¿dónde deben invertirse? La ordenación de las R_j ofrece la explicación más sencilla. En la medida que R_j sirve como indicador del rendimiento del nuevo capital invertido en la j-ésima industria, una teoría imperfecta sugeriría que al menos entrara más capital nuevo en la primera

13. En la ecuación [23] p'_j estaba claramente definido. La separabilidad es un supuesto que establece un p'_j cuya derivada parcial es p'_j.

industria que en la segunda si $R_1 > R_2$. Supongamos inicialmente que el sistema se había situado en una posición en la que todas las R_j para factores específicos eran iguales y entonces la estructura arancelaria venía alterada y como consecuencia las R_j no son ya iguales por más tiempo. El modelo diseñado en las secciones I o II podrían entonces indicar no sólo cómo viene afectada la distribución de la renta por la estructura arancelaria, sino que podría sugerir también una ordenación de preferencias para la asignación de los nuevos recursos de capital disponibles.

Dejando a un lado la posibilidad de que haya nuevo capital o trabajo disponible, el paso del tiempo sugeriría que los fatcores específicos en el corto plazo pueden llegar a ser más móviles en el largo plazo. En particular, supongamos que existían sólo dos industrias. Si R_1 excede a R_2 un supuesto razonable es que gradualmente alguna V_2 se transformaría en V_1. Más concretamente, supongamos

$$dV_1 = -\,dV_2 > 0 \qquad \text{si } R_1 > R_2$$

¿Dará lugar dicho movimiento de los factores específicos sobre el tiempo a una tendencia que haga igualar a R_1 con R_2? Si el trabajo no fuera móvil entre las industrias, la respuesta podría ser afirmativa, a medida que un influjo de V_1 hace descender a R_1 y una disminución de V_2 debe incrementar a R_2. La situación es menos obvia si la asignación de trabajo se reajusta constantemente al objeto de asegurar una R_N uniforme.

Reconsideremos la expresión general mostrada por la ecuación [12]. La estructura de la matriz $[\alpha]$ establece lo mismo, excepto que ahora en escala reducida al objeto de tener en cuenta sólo dos industrias. Pero el vector $\hat{p}$ difiere desde el momento que nuestro objetivo es el efecto de una transferencia de capital desde la segunda a la primera industria suponiendo $R_1 > R_2$ en la nueva estructura arancelaria. De este modo, todas las $p_j = 0$, pero el último elemento en el vector $\hat{p}$ contiene ahora información sobre el desplazamiento desde V_2 hasta V_1. Con la oferta total del factor móvil, V_N, fijada, la ecuación [11] se convierte en:

$$\sum_{j=1}^{2} \lambda_{Nj}\,\sigma_j\,(\hat{R}_N - \hat{R}_j) = \sum_{j=1}^{2} \lambda_{Nj}\,\hat{V}_j$$

Esto es, el último elemento en el vector $\hat{p}$ se convierte en $\sum_{j=1}^{2} \lambda_{Nj}\,\hat{V}_j$. Es tarea fácil resolver para la $\hat{R}_j$: [14]

14. Un análisis general del cambio de las dotaciones sobre el rendimiento de los factores se encuentra en R. W. Jones (3).

$$\hat{R}_j = - \frac{\theta_{Nj}}{\theta_{jj}} \sum_{i=1}^{2} \lambda_{Ni} \hat{V}_j$$

Esta solución demuestra que con precios fijos, el incremento en la dotación de cualquier factor específico debe disminuir la tasa de rendimiento de *todos* los factores específicos (y aumentar R_N). Pero en este caso V_1 aumenta y V_2 disminuye (en la misma cantidad), por ello, el problema crucial se refiere al signo de $\sum_{i=1}^{2} \lambda_{Ni} \hat{V}_i$.

Sustituciones lineales revelan que:

$$\sum_{i=1}^{2} \lambda_{Ni} \hat{V}_i = \frac{V_1}{V_N} \left\{ \frac{V_{N1}}{V_1} - \frac{V_{N2}}{V_2} \right\} \hat{V}_1$$

cuando $dV_1 = - dV_2 > 0$. La expresión entre paréntesis es positiva si y sólo si la primera industria es trabajo-intensiva en un sentido físico.[15] Un movimiento de capital desde la industria capital-intensiva hacia la trabajo-intensiva, disminuye el rendimiento del capital en todos los sectores (y aumenta la tasa de salario).[16]

En la medida que el proceso de ajuste ha revelado que en la medida que el capital se mueve hacia la industria con mayor rendimiento deben bien aumentar, bien disminuir, conjuntamente. ¿Cuál es su relación?

$$(\hat{R}_1 - \hat{R}_2) = - \frac{V_1}{V_N} \frac{(\theta_{N1} - \theta_{N2})}{\theta_{11}\, \theta_{22}} \left\{ \frac{V_{N1}}{V_1} - \frac{V_{N2}}{V_2} \right\} \hat{V}_1$$

Si el coeficiente de $\hat{V}_1$ es negativo, un valor inicial mayor para R_1 que para R_2 servirá, a medida que el capital deja la segunda industria hacia la primera, para reducir R_1 en relación a R_2. Un coeficiente negativo para $\hat{V}_1$ viene asegurado si y sólo si la industria que es trabajo-intensiva en un sentido *físico* es también trabajo-intensiva en *valor* (es decir, comparando θ_{N1} con θ_{N2}). Si R_1 y R_2 tienden estrechamente a igualarse, éste debe ser el caso. Pero si inicialmente R_1 es una suma finita mayor que R_2, la literatura sobre distorsiones en el mercado de factores revela que la primera industria debería adoptar una relación trabajo/capital mayor que la segunda pero, ya que R_1 excede

15. Estoy suponiendo a lo largo de toda esta discusión que V_1 y V_2 representan capital del mismo tipo físico.

16. Este resultado es consistente con un modelo Heckscher-Ohlin en el que una expansión del sector trabajo-intensivo aumenta la tasa de salario y disminuye los beneficios. Sin embargo, en el modelo Heckscher-Ohlin esto se alcanza a través de cambios en los precios de las mercancías, mientras que en el presente caso los precios de las mercancías se mantienen constantes.

a R_2, el porcentaje de participación del trabajo en la primera industria debe ser menor que en la segunda.[17]

Estos comentarios sugieren que el proceso de ajuste establecido por el movimiento intersectorial de capital cuando R_1 excede a R_2 puede servir para empujar el rendimiento más lejos. Sin embargo, éste no es el caso. Supongamos, como antes, que la primera industria es trabajo-intensiva en un sentido físico pero, no obstante, θ_{11} excede a θ_{22}. El movimiento de capital desde la segunda hacia la primera industria disminuye a la vez a R_1 y R_2. Aunque R_1 puede no descender relativamente tanto como R_2 (es decir, $\hat{R}_1$ puede, en valor absoluto, ser menor que $\hat{R}_2$), la brecha absoluta entre ellas debe cerrarse. Esto es,

$$d(R_1 - R_2) = R_1 \hat{R}_2 - R_2 \hat{R}_2 = - \frac{V_1 R_N}{V_N} \left(\frac{a_{N1}}{a_{11}} - \frac{a_{N2}}{a_{22}} \right)^2 \hat{V}_1$$

con un límite inferior al menos igual a cero. R_1 debe converger eventualmente hacia R_2.

La distinción entre el corto y el largo plazo, puesta de relieve aquí, implica la distinción entre un factor de producción (tal como el capital) capaz de ganar diferentes tasas de rendimiento en diferentes industrias en la medida que se halla ligada específicamente a esas industrias la tasa de rendimiento del capital a corto y largo plazo es uniforme entre industrias. El análisis tradicional de Heckscher-Ohlin se ocupa de este largo plazo, en la versión del modelo con todos los factores móviles. El impacto de un arancel sobre la distribución de la renta es distinto del modelo con factores específicos de este artículo. Para tomar un ejemplo, ¿cuál debería ser la actitud de los poseedores de capital en la industria textil trabajo-intensiva si se ofrece a la industria textil un arancel proteccionista? El teorema de Stolper-Samuelson establece que el rendimiento del capital debe descender sin ambigüedades en cualquier lugar. Y con todo, el modelo con factores específicos sugiere que en la medida que el capital tetxil se halla vinculado a la industria textil, su rendimiento debe aumentar. Por lo general, deben existir algunos factores cuya posición a corto plazo se haga eco de la posición a largo plazo. Un artículo reciente de Michael Mussa delimita contundentemente la noción que la actitud hacia la protección aduanera se guía a menudo por el impacto sobre la distribución de la renta a corto plazo, donde muchos rendimientos de los factores se hallan vinculados específicamente a las fortunas de las industrias en que se utilizan.[18] El presente artículo ha sugerido que el análisis del impacto de una estructura arancelaria sobre la distribución de la renta es más simple que el análisis de una estructura arancelaria sobre el modelo de los outputs netos o brutos. Las observaciones de Mussa sugieren, quizá, que la distribución de la renta es también una cues-

17. Véase la discusión de las intensidades físicas y en valor de los factores en R. W. Jones (4).
18. Véase M. Mussa (10).

tión más interesante y relevante para el análisis de la protección efectiva que el problema de la asignación de recursos, específicamente en el contexto en el cual algunos factores de producción son perfectamente móviles.

Rochester University.
U. S. A.

BIBLIOGRAFÍA

1. Caves, R. E., y Jones, R. W.: *World Trade and Payments,* Little, Brown, 1973.
2. Jones, R. W.: «The Structure of Simple General Equilibrium Models», *Journal of Political Economy,* diciembre, 1965.
3. Jones, R. W.: «Effective Protection and Substitution», *Journal of International Economics,* vol. 1, núm. 1, 1971.
4. Jones, R. W.: «Distortions in Factor Markets and the General Equilibrium Model of Production», *Journal of Political Economy,* mayo-junio, 1971.
5. Jones, R. W.: «A Three-Factor Model in Theory, Trade, and History», Ch. 1 in Bhagwati, Jones, Mundell and Vanek, eds., *Trade, Balance of Payments, and Growth,* North-Holland, 1971.
6. Jones, R. W.: «Trade with Non-Traded Goods: The Anatomy of Inter-connected Markets», *Economica* (en prensa).
7. Jones, R. W.: «The Small Country in a Many-Commodity World», no publicado.
8. Kemp, M. C.: *The Pure Theory of International Trade and Investment,* Prentice-Hall, 1969.
9. McDougall, Ian: «Non-traded Commodities and the Pure Theory of International Trade», en *Studies in International Economics,* 1970, McDougall, Snape, eds.
10. Mussa, M.: «Tariffs and the Distribution of Income: The Importance of Factor Specificity», no publicado.
11. Samuelson, P. A.: «Ohlin was Right», *Swediah Journal of Economics,* 1971.
12. Uekawa, Y.: «Generalization of the Stolper-Samuelson Theorem», *Econometrica,* marzo, 1971.