

# Producción Específica y Oferta Factorial Variable en un Modelo Productivo de Equilibrio General de Comercio Internacional

**Zenón J. Ridruejo**

*Departamento de Fundamentos de Análisis Económico  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Valladolid  
Avda. Valle de Esgueva, 6 - 47011 Valladolid*

**Producción específica y oferta factorial  
variable en un modelo productivo de  
equilibrio general de  
comercio internacional**

## RESUMEN

El modelo de equilibrio general del comercio internacional ponía énfasis en las relaciones sectoriales en un mundo limitado caracterizado por dos factores, dos tecnologías y dos productos. La hipótesis de especificidad factorial permitió progresos sustanciales en la comprensión de los problemas de especialización. Los modelos de oferta variable de los factores productivos han ampliado el conocimiento de los procesos de asignación de recursos y en la teorización sobre el impacto de la movilidad internacional de los factores en la especialización internacional. Este artículo avanza en el estudio de las condiciones duales de producción mediante el diseño de las interacciones entre un sector moderno y un sector tradicional con estructuras productivas diferentes y ofertas factoriales flexibles en sectores específicos.

**Specific Production and Variable  
Factorial Supply in a International  
Trade General Equilibrium of  
Production Model**

## ABSTRACT

The general equilibrium model of international trade has traditionally placed all its emphasis on the sectorial relations existing in a restricted world two factors, two technological conditions and two products.

The factorial specificity hypothesis allowed substantial progress in the comprehension of the specialization paths. Flexible supply in production factors has increased the understanding of resources allocation and the impact of factorial international mobility on the international specialization conditions.

This article analyses in a "dual" production environment the interactions involved between a "traditional" sector and a "modern" sector, with different productive structures and flexible supply factors.

# Producción Específica y Oferta Factorial Variable en un Modelo Productivo de Equilibrio General de Comercio Internacional

## INTRODUCCIÓN

El modelo de equilibrio general desarrollado por Jones (1965) permitió analizar la estructura de un modelo de producción competitivo simple, capaz de avanzar en la comprensión de las relaciones duales entre sectores, estudiando los efectos de las variaciones en las dotaciones factoriales sobre la estructura productiva en un mundo de dos factores, dos tecnologías y dos productos.

En la década de los años 70, el modelo de equilibrio general de la producción amplió su alcance proporcionando un soporte teórico formal al desarrollo de la producción bajo condiciones de especificidad factorial (Jones 1971). Tal estructura analítica, planteada en términos de dos sectores específicos (sector de bienes de equipo y sector de producción agraria), permitió progresos sustanciales en el estudio de los problemas del equilibrio general del intercambio cuando se aceptaba la inmovilidad temporal del factor capital (Mussa 1974, Mayer 1974).

Desarrollos en direcciones diferentes, pero relacionadas, han tratado de incorporar al modelo la hipótesis de variabilidad en la oferta de factores en la línea seminal proporcionada por Kemp y Jones (1962). Los modelos de oferta variable de factores productivos amplían las posibilidades de estudio, en las líneas del Teorema de Rijbczynski, de la relación entre la evolución de los precios relativos de los factores y las pautas de especialización en el intercambio entre los países. El efecto de la supresión de la falta de flexibilidad en la oferta de factores ha sido ampliamente considerado en la literatura en el contexto del modelo 2 factores-2 productos (Martín 1976, Martín y Neary 1980), Chichilnisky (1981). Otros desarrollos han puesto de manifiesto la incidencia de la flexibilidad de oferta sobre las condiciones de producción en una actividad productiva caracterizada por sectores específicos (Neary 1978) o en el ámbito de mercados de trabajo diferenciados y elasticidad de oferta en uno de los sectores productivos (Kierzkowski 1980).

Posteriores investigaciones han abundado en la idea de flexibilidad de la oferta de factores productivos bajo circunstancias técnicas diversas. Thompson (1985) ha desarrollado la idea de complementariedad productiva en un modelo de tres factores y dos productos. Casas (1984) amplía el desarrollo general permitiendo la movilidad de los factores entre sectores, endogeneizando así sus precios relativos. Otras ampliaciones han puesto de manifiesto hasta qué punto la sustitución entre factores primarios, la producción conjunta, la movilidad factorial y la ampliación del número de factores o/y productos es fundamental cuando analizamos las pautas de especialización en el intercambio internacional (Vid.: Neary 1985 y Flam 1985).

Finalmente, una perspectiva diferente, pero enriquecedora, del modelo de equilibrio general productivo ha sido apuntada por Helpman (1984) al incluir en el mismo la presencia de factores específicos libremente desplazables que, alterando las condiciones de la ventaja comparativa tradicional, sugieren pautas de especialización alejadas de la idea de dotación factorial del modelo estándar.

Por nuestra parte, en este artículo presentamos el análisis de la repercusión de la libre movilidad del trabajo en un modelo productivo de dos sectores con tres factores de producción. El trabajo, que puede participar libremente en cada una de las actividades, y dos formas de aplicación específica del capital: una con oferta fija en el sector productivo tradicional y otra, dotada de oferta flexible, asignada al sector de transformación dedicado a la exportación. Frente al planteamiento de Neary (1978) que asume una especificidad del capital a corto plazo, supondremos especificidad sólo en el sector tradicional y oferta flexible en el sector exportador o moderno de la economía.

La utilidad inmediata de un análisis como el sugerido estriba en la capacidad para explicar el comportamiento de la actividad productiva en las denominadas "zonas francas de transformación" así como para determinar su influencia en la formación de los precios de los factores y en el aprovechamiento de las condiciones de competitividad y ventaja comparativa originarias.

El modelo divide la producción en dos secciones. Por una parte, una sección no distorsionada por el sistema arancelario o las barreras comerciales (el sector productivo en el área libre de transformación o sector de procesamiento de exportaciones) y, por otra, un sector de producción interna orientada al mercado nacional.

La hipótesis de producción de mercancías en una zona de procesamiento de exportaciones forma parte tradicionalmente de las estrategias de industrialización sustitutiva de importaciones en los países en desarrollo. El estímulo de la actividad exportadora se basa no sólo en el aprovechamiento de las ventajas comparativas disponibles, en términos

de la dotación factorial relativa, sino también en su extensión a aquellos sectores que requieren inputs de procedencia externa, gravados por un sistema arancelario dotado de elevadas tasas de protección efectiva.

Tan importante como los obstáculos a la importación, en el ámbito del proceso de industrialización, pueden ser las dificultades para el libre acceso y retorno del capital. El sector específico que analizamos en el modelo permite la libre movilidad tanto interna como externa del capital, el retorno de los rendimientos y la repatriación de las inversiones, reduciendo los factores de incertidumbre que habitualmente acompaña y condicionan a toda inversión extranjera.

La idea de un sector productivo distorsionado permite el análisis diferenciado del capital en la producción de dos mercancías diferentes y el libre acceso del factor trabajo a cualquiera de las actividades descritas.

#### EL MODELO PRODUCTIVO CON OFERTA FLEXIBLE EN UN SECTOR ESPECÍFICO

Conforme a los supuestos que hemos planteado la estructura productiva del modelo bi-sectorial con especificación de la oferta de capital sería la siguiente:

$$K_1^D = a_{k1} X_1 \quad [1]$$

$$K_2^D = a_{k2} X_2 \quad [2]$$

$$L^D = a_{L1} X_1 + a_{L2} X_2 \quad [3]$$

donde las expresiones [1] - [3] recogen la demanda de trabajo y las demandas específicas del capital para producir, respectivamente, los productos  $X_1$  y  $X_2$ . Por su parte,  $a_{ij}$  representa las cantidades del factor  $i$  requeridas por unidad de producción de  $X_j$ .

$$K_1^S = \bar{K}_1 \quad [4]$$

$$K_2^S = f\left(\frac{r_2}{p_2}\right) \quad [5]$$

$$L^S = \bar{L} \quad [6]$$

Las expresiones [4] - [6] recogen la oferta factorial. Además del trabajo, reconocemos la existencia de un stock de capital fijo en el sector tradicional y un stock variable en el sector no distorsionado o exportador.

Finalmente, las expresiones de los precios de producción serían:

$$p_1 = a_{L_1} w + a_{k_1} r_1 \quad [7]$$

$$p_2 = a_{L_2} w + a_{k_2} r_2 \quad [8]$$

donde los precios de  $X_j$  vienen determinados por el producto del coste factorial por la cantidad factorial necesaria para producir una unidad de producto. Siendo  $w$  el salario y  $r_j$  la tasa de beneficio.

El modelo básico definido presenta una evidente deuda intelectual con el trabajo de Jones (1971). Sin embargo, frente al desarrollo de este autor, planteamos inicialmente una oferta flexible del factor capital en el sector específico no distorsionado.

El equilibrio en el mercado de factores quedaría determinado por las siguientes ecuaciones:

$$\bar{K}_1 = a_{k_1} X_1 \quad [9]$$

$$f\left(\frac{r_2}{p_2}\right) = a_{k_2} X_2 \quad [10]$$

$$\bar{L} = a_{L_1} X_1 + a_{L_2} X_2 \quad [11]$$

donde la expresión [10] subraya el carácter elástico de la oferta de capital en el sector avanzado y la ecuación [9] el carácter fijo del capital en el sector tradicional.

Las ecuaciones de resolución del modelo en términos de tasas de variación de las variables se obtendrían resolviendo las ecuaciones [1] - [3] para  $X_i$ , diferenciando totalmente las expresiones [3] - [8], sustituyendo las soluciones de los cambios relativos de oferta de factores en la diferenciación de las ecuaciones [4] - [6] y empleando los conceptos de participación de los factores en la formación del precio de las mercancías  $\vartheta_{Lj}$  y  $\vartheta_{Kj}$  y en la producción  $\lambda_{Lj}$  y  $\lambda_{Kj}$ , respectivamente, así como el concepto elasticidad de sustitución de los factores de producción  $\sigma_j^1$ .

1. Según las expresiones:

$$\vartheta_{ij} = \frac{a_{Lj} w}{p_j} ; \vartheta_{Kj} = \frac{a_{Kj} r_j}{p_j} \quad j=1,2 \quad \lambda_{Lj} = \frac{a_{Lj} X_j}{L} ; \lambda_{Kj} = \frac{a_{Kj} X_j}{K_j} \quad j=1,2$$

$$\sigma_j = \frac{\hat{a}_{Kj} - \hat{a}_{Lj}}{\hat{w} - \hat{r}_j} ; j=1,2$$

donde pueden establecerse diferentes ponderaciones entre sectores en función de la hipótesis de intensidad factorial.

$$\vartheta_{L_1} \hat{w} + \vartheta_{K_1} \hat{r}_1 = \hat{p}_1 \quad [12]$$

$$\vartheta_{L_2} \hat{w} + \vartheta_{K_2} \hat{r}_2 = \hat{p}_2 \quad [13]$$

$$\begin{aligned} \lambda_{L_2} \sigma_1 \hat{r}_1 + (\lambda_{L_2} \sigma_2 + \lambda_{L_2} \alpha) \hat{r}_2 - (\lambda_{L_1} \sigma_1 + \lambda_{L_2} \sigma_2) = \\ = \hat{L} - \lambda_{L_1} \hat{K}_1 + \lambda_{L_2} \alpha \hat{p}_2 \end{aligned} \quad [14]$$

denotando mediante el símbolo ( $\hat{\phantom{x}}$ ) la tasa de variación de la variable y siendo  $\alpha$  la elasticidad de oferta de capital de procedencia extranjera en el sector no distorsionado o avanzado.

La introducción de la hipótesis de oferta variable en uno de los factores de producción específicos altera la estructura de relación entre la variación de los precios relativos de los factores y los precios relativos de los productos. La resolución de las ecuaciones [12] - [14] resalta la naturaleza de los efectos de la estructura tecnológica definida sobre los costos relativos de los productos, modificando los resultados del Teorema de Wong-Viner.

Dichas relaciones, en nuestro caso, serían:

$$\hat{w} = \frac{1}{\Delta} \left\{ \left( \frac{\lambda_{L_1} \sigma_1}{\vartheta_{K_1}} \right) \hat{p}_1 + \left( \frac{\lambda_2 [\sigma_2 + \vartheta_{L_2}]}{\vartheta_{K_2}} \right) \hat{p}_2 + \lambda_{L_1} \hat{K}_1 - \hat{L} \right\} \quad [15]$$

$$\begin{aligned} \hat{r}_1 = \frac{1}{\Delta} \left\{ \left( \frac{\lambda_{L_2} \left[ \frac{\sigma_2 + \alpha}{\vartheta_{K_2}} \right] + \lambda_{L_1} \sigma_1}{\vartheta_{K_1}} \right) \hat{p}_1 - \left( \frac{\vartheta_{L_1} \left[ \frac{\lambda_{L_2} \sigma_2}{\vartheta_{K_1}} + \alpha \lambda_{L_1} \right]}{\vartheta_{K_2}} \right) \hat{p}_2 - \right. \\ \left. \left( \frac{\lambda_{L_1} \vartheta_{L_1}}{\vartheta_{K_1}} \right) \hat{K}_1 + \left( \frac{\vartheta_{L_1}}{\vartheta_{K_1}} \right) \hat{L} \right\} \quad [16] \end{aligned}$$

$$\hat{r}_2 = \frac{1}{\Delta} \left\{ - \left( \frac{\vartheta_{L_2} \lambda_{L_1} \sigma_1}{\vartheta_{K_1} \vartheta_{K_2}} \right) \hat{p}_1 + \left( \frac{\lambda_{L_1} \sigma_1}{\vartheta_{K_1}} + \lambda_{L_2} (\vartheta_{L_2} + \sigma_2) \right) \hat{p}_2 - \right. \\ \left. \left( \frac{\vartheta_{L_2} \lambda_{L_1}}{\vartheta_{K_2}} \right) \hat{K}_1 + \left( \frac{\vartheta_{L_2}}{\vartheta_{K_2}} \right) \hat{L} \right\} \quad [17]$$

$$\text{donde } \Delta = \frac{\lambda_{L_1} \sigma_1}{\vartheta_{K_1}} + \lambda_{L_2} \left[ \frac{\sigma_2}{\vartheta_{K_2}} + \alpha \right] > 0$$

El valor de los coeficientes de las variables en las expresiones [15] - [17] permite analizar el efecto de la elasticidad de oferta del factor flexible ( $\alpha$ ) sobre el conjunto de las relaciones funcionales entre las tasas de crecimiento de las variables del modelo<sup>2</sup>.

La expresión [15] destaca que la tasa de crecimiento del salario real es una función creciente de las tasas de variación de los precios de los productos y del capital del sector tradicional, y decreciente de la tasa de variación de la oferta de trabajo.

Por su parte, las tasas de variación del rendimiento del capital, tanto en el sector tradicional como en el sector avanzado (dotado de oferta flexible de capital) son una función creciente de los precios de los productos respectivos y de la oferta de trabajo, y decreciente de las tasas de variación de los precios de los productos del sector alternativo y de la tasa de expansión del stock de capital en el sector tradicional.

Es evidente, asimismo, que  $\alpha$ , la elasticidad de oferta del capital en el sector avanzado, modifica y altera las relaciones funcionales entre los precios de los factores y los precios de los productos. En este contexto puede señalarse que las diferencias entre  $(\hat{r}_2 - \hat{p}_2)$  están en el origen de la inversión externa y que ésta ocasiona una expansión de  $K_2$ , de forma que la tasa de rentabilidad  $\hat{r}_2$  tendería a caer y  $p_2$  a aumentar, alcanzándose el equilibrio.

El efecto compuesto de un cambio en  $\hat{p}_2$ , condicionado por el valor de  $\alpha$  es complejo y su resultado final depende del valor de los parámetros implicados. Por un lado, el efecto negativo directo que se produ-

2. Es preciso hacer notar que cuando  $\alpha=0$  y la oferta es inelástica, los resultados del modelo se corresponden con los señalados en Jones (1971).

ce en la renta real ( $\hat{r}_2 - \hat{p}_2$ ) y, consiguientemente, el flujo de salida de capital  $K_2$  que determina un incremento de la tasa de rentabilidad del mismo  $r_2$ . Y, por otro, el efecto indirecto que la elevación de  $p_2$  supone sobre la tasa de retribución de los factores —en la expresión 8— que se plasma en un efecto positivo sobre  $r_2$  y un proceso de entrada de capital  $K_2$  y un descenso correlativo de rentabilidad.

Finalmente, supuesto que el precio del producto en el sector tradicional no varía  $\hat{p}_1 = 0$  el modelo permite definir las relaciones entre los diferentes precios y rentas de los factores. Resolviendo matricialmente el sistema [15] - [17] obtendríamos:

$$r_1 < 0 = \hat{p}_1 < \hat{w} < \hat{p}_2 < \hat{r}_2 \quad [18]$$

un resultado que se aleja notablemente del obtenido en el modelo estándar y configura el carácter más rentable del sector avanzado frente al tradicional.

En general pueden concluirse de los resultados del modelo las siguientes regularidades:

i) Los precios de los factores de producción pueden verse alterados por las variaciones de las cantidades o dotaciones factoriales independientemente del precio de los productos.

ii) Cuando aumenta la dotación relativa del trabajo  $L$  en ambos procesos productivos disminuye la relación capital-trabajo y aumenta el tipo de rendimiento afecto al capital, supuesto que los precios permanecen constantes. Dichas variaciones están inversamente relacionadas con el grado de elasticidad de la oferta de capital.

iii) El incremento del volumen de capital en una de las actividades (la actividad tradicional, por ejemplo) supone un descenso de la rentabilidad en ambos sectores, supuestos los precios constantes, en proporción inversa al grado de participación del capital respectivo en el coste total del producto. Los efectos derivados de la ampliación del capital en un proceso no mantiene simetría respecto a la ampliación del trabajo, tal como ocurre en el modelo estándar.

iv) Supuestos constantes los precios de los factores de producción, un aumento del precio relativo del producto en el sector tradicional implicaría una elevación del salario y del rendimiento del capital en el sector avanzado. Dicho resultado no depende sólo de la intensidad con que se emplean los factores  $\lambda_{Lj}$  y  $\lambda_{Kj}$  (Teorema de Stolper-Samuelson), sino también de la participación de los factores en el precio del producto  $\vartheta_{Lj}$  y  $\vartheta_{Kj}$ , así como de las elasticidades de sustitución entre factores  $\sigma_j$  y de oferta de capital  $\alpha$ .

Por el contrario, en los mismos términos, el aumento relativo del precio del citado producto repercutirá negativamente en el rendimiento

del capital del otro sector.

v) La presencia de un factor dotado de oferta flexible rompe con el carácter simétrico de los efectos de las variaciones de los precios sobre las tasas de rentabilidad del capital en los procesos productivos respectivos.

¿Qué consecuencias pueden derivarse del proceso de incorporación de una oferta elástica de capital en uno de los sectores productivos (por ejemplo, aquel que no goza de “ventaja comparativa” asociada a la dotación relativa de factores) sobre las pautas de especialización en el intercambio internacional?

Contestar a esta cuestión supone aceptar las limitaciones de un análisis en etapas para un proceso que, en realidad, se produce de forma continuada y simultánea. La primera etapa del análisis suscita la trayectoria de especialización, en un sector —el “tradicional”— que aprovecha las ventajas derivadas de un empleo intensivo del factor abundante en sentido económico, a lo largo de la curva de transformación.

El aumento relativo de la producción del bien  $X_1$ , para el que la economía descrita está mejor dotada, determina un progresivo encarecimiento del factor trabajo en relación al capital y, por lo mismo, una elevación relativa de la intensidad del capital en ambos procesos productivos. Un resultado de esta tendencia sería la elevación paulatina de la retribución del capital ( $\hat{r}_2 - \hat{p}_2$ ).

Esta variación estimula la entrada de capital foráneo que se incorpora a la oferta del citado factor de producción exclusivamente en el sector avanzado. Desde una perspectiva gráfica, la especialización del país en la producción del bien  $X_1$  puede constatararse a través del desplazamiento desde la posición de equilibrio A hasta B en la curva de contratos. La especialización implica, por una parte, una intensificación en el empleo del capital en ambos procesos productivos como resultado de la elevación del salario y, por otra, un progresivo encarecimiento relativo del bien  $X_1$  frente al bien  $X_2$ .

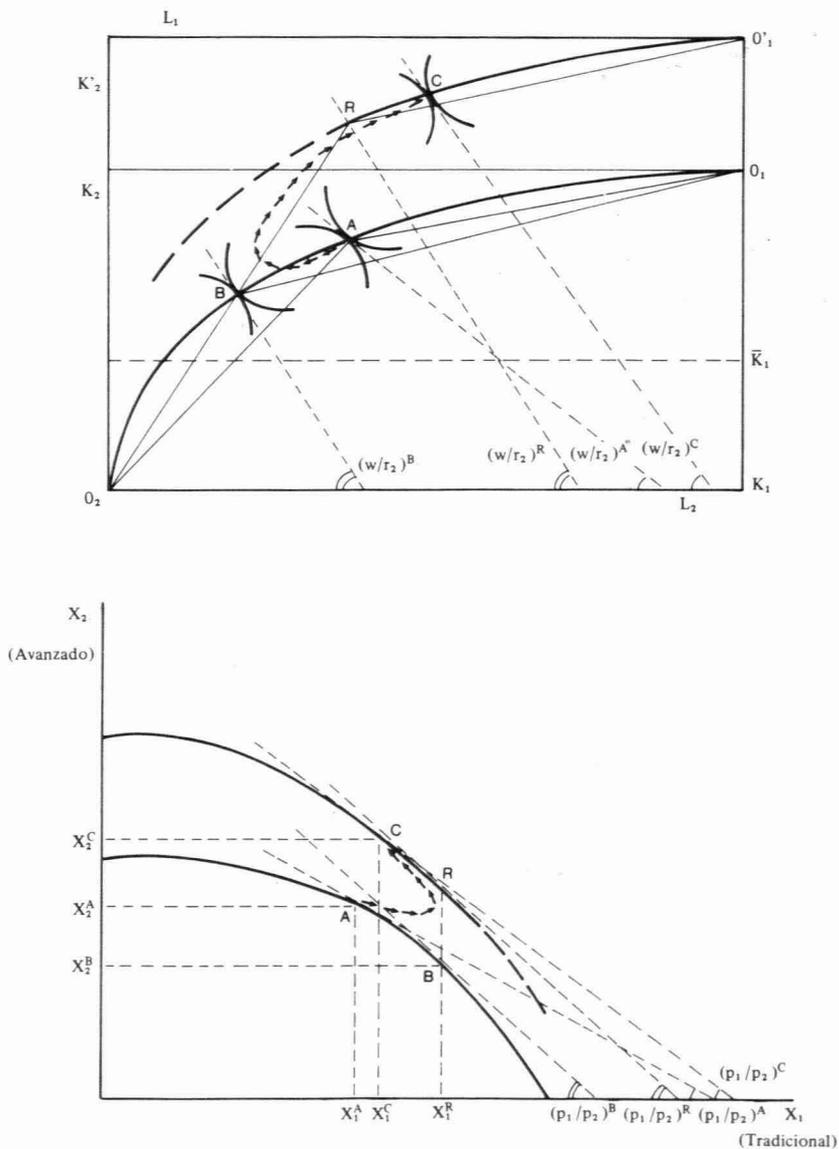


Fig. 1.— Oferta de Capital Flexible en el Sector Avanzado

En la segunda etapa se reflejan los efectos del descenso relativo de los precios del bien  $X_2$  y del aumento de la rentabilidad del capital en el sector de producción avanzado, que recogemos expresivamente como una elevación de  $(\hat{r}_2 - \hat{p}_2)$ . El análisis se refiere exclusivamente a las consecuencias que esta mejora en la tasa de beneficio del sector avanzado supone respecto a la oferta de capital en dicho sector.

Dependiendo del valor de  $\alpha$ , la sensibilidad del capital externo a las variaciones de rentabilidad del capital en el sector avanzado, el aumento de  $(\hat{r}_2 - \hat{p}_2)$  supondría una atracción y entrada de capital extranjero en el sector avanzado del país. El proceso puede contemplarse como una variante dinámica del teorema de Rybczynski<sup>3</sup>. El aumento en el volumen de capital en la actividad avanzada supone un descenso en la rentabilidad relativa del capital del sector avanzado respecto al tradicional.

Con toda evidencia, tal asimetría conduce a una recuperación relativa de la actividad y la producción del bien  $X_2$ , más allá de las pautas indicadas por el teorema de Rybczynski (punto R) y en un sentido contrario al señalado por el aprovechamiento de la abundancia factorial relativa en el factor trabajo. La oferta elástica de uno de los factores productivos es una condición suficiente para el incumplimiento de la tendencia a la igualación de los precios de los factores y la inversión en las pautas de especialización internacional establecidas en la teoría de Heckscher y Ohlin.

#### OFERTA ELÁSTICA DEL FACTOR TRABAJO

Una línea de análisis alternativa podría consistir en la configuración de una economía dotada de tres factores (dos de ellos formas específicas de capital con oferta fija y otro —el trabajo— dotado de una oferta flexible. El modelo en este primer nivel sería un modelo de equilibrio parcial, donde la elasticidad de oferta de trabajo no estaría adecuadamente determinada. Mientras que en una segunda etapa —a desarrollar en el epígrafe siguiente— el modelo con una estructura en “sectores” del tipo Jones y Sanyal (1979), donde la elasticidad de la oferta de trabajo de uno de ellos estaría asociada a la capacidad desplazamiento y absorción respecto a la oferta del otro.

Si aceptamos, por el momento, la idea de una oferta de trabajo elástica y dependiente de las variaciones del salario real, podríamos sustituir la expresión [6] procedente por:

3. Rybczynski, T.N. (1955), “Factor Endowments and Relative Commodity Prices”. *Economica*, Noviembre, pg. 336.

$$\hat{L}^s = \beta \hat{w} \quad [19]$$

de forma que el modelo pasaría a ser:

$$\vartheta_{L_1} \hat{w} + \vartheta_{K_1} r_1 = \hat{p}_1 \quad [12]$$

$$\vartheta_{L_2} \hat{w} + \vartheta_{K_2} r_2 = \hat{p}_2 \quad [13]$$

y finalmente<sup>4</sup>:

$$\begin{aligned} \lambda_{L_1} \sigma_1 \hat{r}_1 + \lambda_{L_2} \sigma_2 \hat{r}_2 - \hat{w} (\lambda_{L_1} \sigma_1 + \lambda_{L_2} \sigma_2 + \beta) = \\ = - (\lambda_{L_1} \hat{K}_1 + \lambda_{L_2} \hat{K}_2) \end{aligned} \quad [20]$$

El procedimiento de resolución del modelo es similar al descrito en el epígrafe precedente y permite analizar el impacto de la oferta variable de trabajo sobre los precios relativos de los factores, a partir de las ecuaciones que reflejan, respectivamente, los costes de producción y la condición de equilibrio del mercado de factores:

$$\hat{w} = \frac{1}{\Omega} \left[ \left( \lambda_{L_1} \frac{\sigma_1}{\vartheta_{K_1}} \right) \hat{p}_1 + \left( \lambda_{L_2} \frac{\sigma_2}{\vartheta_{K_2}} \right) \hat{p}_2 + (\lambda_{L_1} \hat{K}_1 + \lambda_{L_2} \hat{K}_2) \right] \quad [21]$$

$$\hat{r}_1 = \frac{1}{\Omega} \left[ \left( \frac{\lambda_{L_2} \sigma_2}{\vartheta_{K_1} \vartheta_{K_2}} + \frac{\lambda_{L_1} \sigma_1}{\vartheta_{K_1}} + \frac{\beta}{\vartheta_{K_1}} \right) \hat{p}_1 - \left( \frac{\vartheta_{L_1} \lambda_{L_2} \sigma_2}{\vartheta_{K_1} \vartheta_{K_2}} \right) \hat{p}_2 - \right.$$

$$\left. \frac{\vartheta_{L_1}}{\vartheta_{K_1}} (\lambda_{L_1} K_1 + \lambda_{L_2} K_2) \right] \quad [22]$$

4. Esta última expresión sustituye a la expresión del modelo estándar de factor capital específico:

$$\lambda_{L_1} \sigma_1 r_1 + \lambda_{L_2} \sigma_2 r_2 - w (\lambda_{L_1} \sigma_1 + \lambda_{L_2} \sigma_2) = L - \lambda_{L_1} K_1 - \lambda_{L_2} K_2$$

$$\hat{r}_2 = \frac{1}{\Omega} \left[ - \left( \frac{\vartheta_{L_2} \lambda_{L_1} \sigma_1}{\vartheta_{K_1} \vartheta_{K_2}} \right) \hat{p}_1 + \left( \frac{\lambda_{L_1} \sigma_1}{\vartheta_{K_2} \vartheta_{K_1}} + \frac{\lambda_{L_2} \sigma_2}{\vartheta_{K_2}} + \frac{\beta}{\vartheta_{K_2}} \right) \hat{p}_2 - \right. \\ \left. \frac{\vartheta_{L_2}}{\vartheta_{K_2}} (\lambda_{L_1} \hat{K}_1 + \lambda_{L_2} \hat{K}_2) \right] \quad [23]$$

$$\text{siendo } \Omega = \lambda_{L_1} \frac{\sigma_1}{\vartheta_{K_1}} + \lambda_{L_2} \frac{\sigma_2}{\vartheta_{K_2}} + \beta$$

Al margen de las simetrías evidentes entre las expresiones relativas a las tasas de variación de los rendimientos del capital en cada uno de los sectores productivos, existe una singular proximidad entre las ecuaciones [21] - [23] y las expresiones [15] - [17]. En primer lugar, la incorporación de una oferta elástica en el factor trabajo supone, como en el caso de oferta elástica de capital en uno de los procesos, cambios en las elasticidades de los rendimientos de los factores respecto a los precios de los productos y a las dotaciones de los factores.

En concreto, la presencia de una oferta elástica ( $\beta > 0$ ) de trabajo supone un descenso de la elasticidad del rendimiento de los factores respecto a precios de los productos y dotaciones factoriales, ya que la elasticidad eleva el valor del promedio ponderado de la productividad del trabajo.

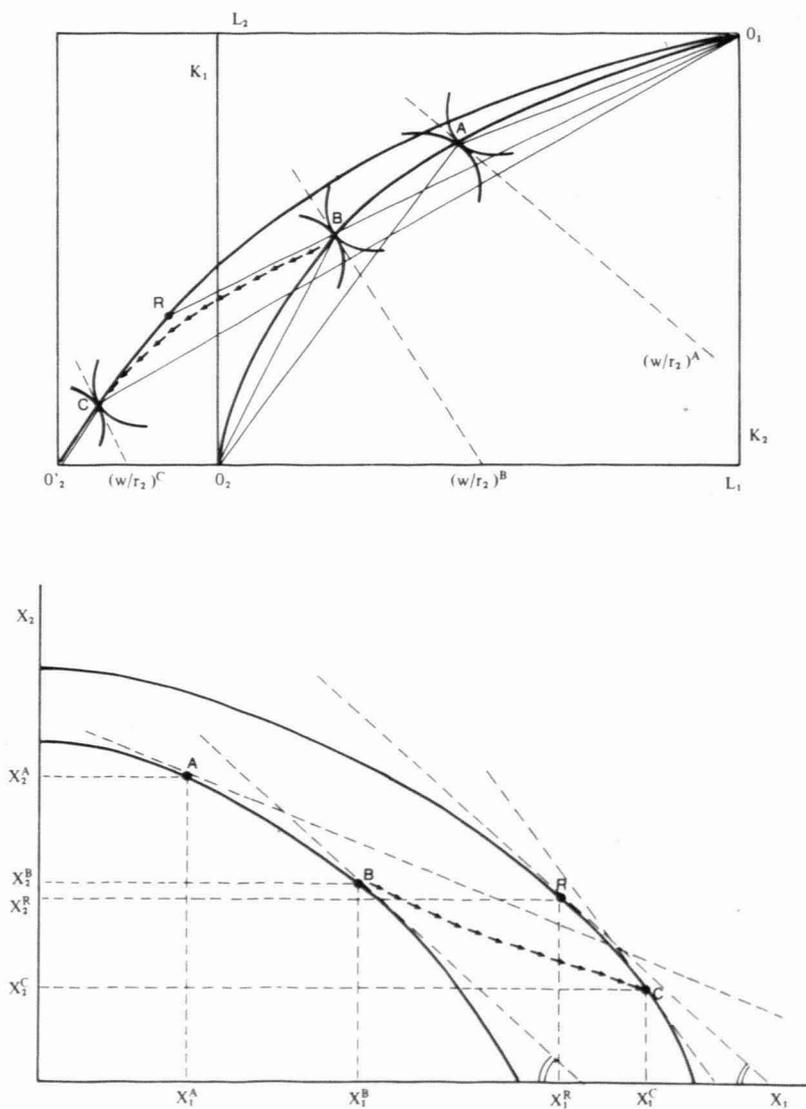


Fig. 2.— Oferta de Trabajo Flexible

Por otro lado, este efecto se ve compensado parcialmente por la presencia en el numerador del coeficiente de los precios del producto correlativo a la tasa de rentabilidad del capital. Tal presencia es un signo inequívoco de la influencia de los cambios de los precios sobre la oferta de trabajo. Una influencia de los cambios de los precios sobre la oferta de trabajo. Una influencia que significa el efecto sobre el rendimiento del capital en cada sector, no sólo de los cambios en los precios de los bienes producidos, sino también de las repercusiones que el aumento de los precios tiene sobre el salario y la consiguiente ampliación de la oferta de trabajo.

El proceso de especialización, al que aludíamos previamente también se ve alterado por el carácter elástico de la oferta de trabajo. Admitiendo, como en el caso precedente, las dificultades inherentes a una representación geométrica de la especificidad, podemos avanzar algunas ideas en relación a las repercusiones diferenciales de la tendencia a la especialización, cuando los países aprovechan sus ventajas en la dotación de factores.

El aumento de la cantidad producida relativa del bien  $X_1$ , que se asocia a la mayor competitividad del país en su producción, determina una elevación del precio relativo ( $p_1/p_2$ ). Tal incremento eleva los salarios y mejora la tasa de rentabilidad relativa  $r_1$  sobre  $r_2$ , de modo que el coste relativo de los factores de producción en el sector del bien  $X_1$  ( $w/r_1$ ) aumenta menos que el correspondiente al sector de producción de  $X_2$  ( $w/r_2$ ).

Este proceso implica una intensificación del empleo del capital en la actividad productiva de  $X_1$  menos significativa —aunque positiva— que la correspondiente al sector de producción de  $X_2$ . De nuevo se alteran los postulados de Rybczynski. La especificidad del capital determina un proceso de “sobreespecialización” en la producción del bien  $X_1$ , que emplea más intensivamente el factor abundante. En el primero de los casos el equilibrio se alcanzaría en R (para una intensidad de empleo del capital constante). En el segundo, cuando existe especificidad del capital y se produce “sobreespecialización”, el precio relativo ( $p_1/p_2$ ) aumenta, se avanza hacia la plena especialización y la igualación de los precios de los factores.

#### EQUILIBRIO GENERAL EN UNA ECONOMÍA DUAL

La sección precedente dejaba el modelo de producción abierto, ya que no especificaba los mecanismos para la determinación de —la sensibilidad de la oferta de trabajo ante las variaciones del salario—. Un procedimiento razonable para determinar el modelo podría consistir en la

división de la actividad económica en dos grandes sectores de actividad: un "sector industrial" avanzado que reclama mano de obra y un "sector tradicional" compuesto por actividades no manufactureras tales como agricultura, ganadería, servicios tradicionales, etc.

Cada uno de los segmentos<sup>5</sup> en que se divide la actividad productiva dispone de tres factores de producción, dos de los cuales serían, en cada caso, específicos y uno —el trabajo— libremente desplazable a instancias de la propia actividad productiva. Igualmente puede suponerse que la oferta básica de este factor se origina en el sector tradicional.

La dinámica de los salarios y la rentabilidad del capital determinan las tendencias productivas en cada sector de la actividad y la asignación del trabajo en el conjunto de la economía. En tal contexto no habría muchas dificultades para estudiar las consecuencias de una oferta elástica en uno de los factores específicos del sector industrial de la actividad, en la forma sugerida en los anteriores apartados de este trabajo.

El sistema segmentado en dos grandes sectores de varias actividades productivas sería el siguiente:

### *Sector Moderno*

$$\vartheta_{L_1} \hat{w} + K_1 \hat{r}_1 = \hat{p}_1$$

$$\vartheta_{L_2} \hat{w} + K_2 \hat{r}_2 = \hat{p}_2^2$$

$$\lambda_{L_1} \sigma_1 \hat{r}_1 + \lambda_{L_2} \sigma_2 \hat{r}_2 - \hat{w}(\lambda_{L_1} \sigma_1 + \lambda_{L_2} \sigma_2 + \beta) = -(\lambda_{L_1} \hat{K}_1 + \lambda_{L_2} \hat{K}_2)$$

reproducción estricta de las expresiones [12], [13] y [20], ecuaciones de precios y equilibrio productivo.

### *Sector Tradicional*

$$\vartheta_{L_A} \hat{w} + \vartheta_{K_A} \hat{r}_A = \hat{p}_A \quad [24]$$

$$\vartheta_{L_B} \hat{w} + \vartheta_{K_A} \hat{r}_B = \hat{p}_B \quad [25]$$

5. Tal procedimiento fue inicialmente desarrollado por Jones y Sanyal (1979) y por Fálvey (1979), a partir de ideas sugeridas por S. Krueger (1977).

$$\begin{aligned} \lambda_{LA} \sigma_A \hat{r}_A + \lambda_{LB} \sigma_B \hat{r}_B - 2 (\lambda_{LA} \sigma_A + \lambda_{LB} \sigma_B) = \\ = \hat{L}_T - \lambda_{LA} \hat{K}_A - \lambda_{LB} \hat{K}_B \end{aligned} \quad [26]$$

donde se incluyen dos nuevos sectores A y B, y una oferta de trabajo  $\hat{L}_T$  a nuestra economía de factores específicos y condiciones de producción diferenciadas.

El modelo definido permite el análisis de la asignación de la oferta de trabajo  $\hat{L}_T$  entre los sectores de la actividad. La oferta total de trabajo sería la suma en cada momento de la oferta en el sector industrial y la oferta en el sector tradicional, de modo que:

$$L_T + L_I = \bar{L} \quad [27]$$

que en su forma diferencial sería:

$$\lambda_{LT} \hat{L}_T + \lambda_{LI} \hat{L}_I = \hat{L} = 0 \quad [28]$$

de forma que:

$$\hat{L}_I = - \frac{\lambda_{LT}}{\lambda_{LI}} \hat{L}_T \quad [29]$$

Esta expresión permite una relación formal entre las necesidades de mano de obra en el sector industrial y las posibilidades técnicas de obtención de la misma en el sector tradicional. Si resolvemos el sistema [24] - [26] respecto a  $w$ , manteniendo  $K_A$ ,  $K_B$ ,  $P_A$  y  $P_B$  fijos, podemos especificar el valor de  $\beta$  a partir de la relación [29], de forma que:

$$\hat{L}_I = \beta (\hat{w}) = \frac{\lambda_{LT}}{\lambda_{LI}} \left( \lambda_{LA} \frac{\sigma_A}{\sigma_{KA}} + \lambda_{LB} \frac{\sigma_B}{\sigma_{KB}} \right) \hat{w} \quad [30]$$

Evidentemente la expresión [30] especifica los cambios en la distribución de la oferta total de trabajo entre los dos sectores a instancias de las variaciones que se producen exclusivamente en el sector industrial. Por ello puede perfectamente ser sustituida en las ecuaciones correspondientes a la evolución de las rentas de los factores productivos [21] - [23] tal que:

$$\hat{w} = A_1 \hat{p}_1 + A_2 \hat{p}_2 + A_3 \hat{K}_1 + A_4 \hat{K}_2$$

$$\hat{r}_1 = B_1 \hat{p}_1 - B_2 \hat{p}_2 - B_3 \hat{K}_1 - B_4 \hat{K}_2$$

$$\hat{r}_2 = -C_1 \hat{p}_1 + C_2 \hat{p}_2 - C_3 \hat{K}_1 - C_4 \hat{K}_2$$

donde el valor de los coeficientes<sup>6</sup>, que determinan las relaciones técnico-productivas en el sector industrial, reflejan no solamente las características estructurales del mismo, sino también las del sector tradicional. El valor de  $\beta$  en la expresión [30] y su reiteración en cada uno de los coeficientes que relacionan las rentas de los factores de producción con las tasas de variación de los precios de los productos y las dotaciones factoriales, indica con claridad que la tecnología y relaciones de produc-

6.

$$A_1 = - \frac{1}{\Omega} \left( \lambda_{L1} \frac{\sigma_1}{\vartheta_{K1}} \right) \quad A_2 = - \frac{1}{\Omega} \left( \lambda_{L2} \frac{\sigma_2}{\vartheta_{K2}} \right) \quad A_3 = \frac{\lambda_{L1}}{\Omega} \quad A_4 = \frac{\lambda_{L2}}{\Omega}$$

$$B_1 = - \left[ \frac{1}{\Omega} \frac{\lambda_{L2} \sigma_2}{\vartheta_{K1} \vartheta_{K2}} + \lambda_{L1} \frac{\sigma_1}{\vartheta_{K1}} + \frac{\lambda_{LT}}{\lambda_{L1}} \left( \lambda_{LA} \frac{\sigma_A}{\vartheta_{KB}} + \lambda_{LB} \frac{\sigma_B}{\vartheta_{KB}} \right) \right]$$

$$B_2 = - \left( \frac{1}{\Omega} \frac{\vartheta_{L1} \lambda_{L2} \sigma_2}{\vartheta_{K1} \vartheta_{K2}} \right) \quad B_3 = - \left( \frac{1}{\Omega} \frac{\vartheta_{L1} \lambda_{L1}}{\vartheta_{K1}} \right) \quad B_4 = - \left( \frac{1}{\Omega} \frac{\vartheta_{L1} \lambda_{L2}}{\vartheta_{K1}} \right)$$

$$C_1 = - \frac{1}{\Omega} \left( \frac{\vartheta_{L2} \lambda_{L1} \sigma_1}{\vartheta_{K2} \vartheta_{K1}} \right) \quad C_2 = - \frac{1}{\Omega} \left[ \frac{\lambda_{L1} \sigma_1}{\vartheta_{K1} \vartheta_{K2}} + \frac{\lambda_{L2} \sigma_2}{\vartheta_{K2}} + \frac{\lambda_{LT}}{\lambda_{L1}} \left( \lambda_{LA} \frac{\sigma_A}{\vartheta_{KA}} + \lambda_{LB} \frac{\sigma_B}{\vartheta_{KB}} \right) \right]$$

$$C_3 = - \frac{1}{\Omega} \left( \frac{\vartheta_{L1} \lambda_{L1}}{\vartheta_{K1}} \right) \quad C_4 = - \frac{1}{\Omega} \left( \frac{\vartheta_{L1} \lambda_{L2}}{\vartheta_{K2}} \right)$$

siendo

$$\Omega = \frac{\lambda_{L1} \sigma_1}{\vartheta_{K1}} + \frac{\lambda_{L2} \sigma_2}{\vartheta_{K2}} + \frac{L_T}{L_I} \left( \frac{\lambda_{LA} \sigma_A}{\vartheta_{KA}} + \frac{\lambda_{LB} \sigma_B}{\vartheta_{KB}} \right) > 0$$

ción en el sector "tradicional" influyen sustancialmente en las condiciones de equilibrio del sector industrial. Un aumento en la dotación de capital específico en cualquiera de los sectores conduce a un descenso en las tasas de rentabilidad según una relación que depende, no sólo de las estructuras productivas del sector, sino también de la estructura de costes  $\theta_{KA}$  y  $\theta_{KB}$ , las relaciones técnicas  $\lambda_{LA}$  y  $\lambda_{LB}$ , y las elasticidades de sustitución del capital y el trabajo,  $\sigma_A$  y  $\sigma_B$ , en los sectores tradicionales.

Es obvio que las posibilidades de liberación de mano de obra han sido analizadas bajo el supuesto simplificador de que los precios y el capital en el sector tradicional permanecían constantes. No sería difícil, sin embargo, ampliar el análisis al contexto de la acumulación en dicho sector. Una economía como la descrita podría permitir el análisis de aspectos tan destacados de la teoría del desarrollo económico como el problema del "dualismo", cambios endógenos en la oferta de empleo, incidencia de bienes no comercializados, variaciones en la distribución de la renta, etc.

Especialmente significativa podría ser la evaluación de las consecuencias de la heterogeneidad en el grado de formación de la mano de obra. Es claro que, incluso desde una perspectiva estático-comparativa como la propuesta, el modelo permitiría el análisis de las consecuencias de la formación técnica de los trabajadores y su repercusión sobre el perfil de las ventajas comparativas y las pautas de especialización internacional.

Otro tanto podría plantearse con referencia a las condiciones de oferta doméstica de capital, que nuestro modelo de dos sectores supone absolutamente rígida. Si la oferta pudiera ser endogeneizada y los mecanismos de formación de capital especificarse de modo diferencial en cada uno de los segmentos de actividad, estaríamos en condiciones de contraponer las trayectorias de acumulación y sus relaciones con el intercambio, superando la clásica distinción tipológica de Johnson entre crecimiento "neutral" y crecimiento "sesgado" que cumple ya más de treinta años en nuestros libros de texto. Todos estos aspectos y otros adicionales pueden ser objeto de estudio a partir de la metodología descrita.

#### BIBLIOGRAFIA

- CASAS, F. (1984): "Imperfect Factor Mobility: A Generalization and Synthesis of Two Sector Models of International Trade". *Can. Jour. Econ.*, Noviembre, pgs. 747-761.
- CHICHILNISKY, G. (1981): "Terms of Trade and Domestic Distribution: Exported Growth with Abundant Labor". *Journ. of Develop. Econ.* 8, pgs. 163-192.

- FLAM, H. (1985): "A Heckscher-Ohlin Analysis of the Law of Declining International Trade". *Can. Jour. Econ.*, Agosto, pgs. 602-615.
- FALVEY, R.E. (1979): "Specific Factors, Comparative Advantage and International Investment: An Extension". *Economica* 46, pgs. 77-82.
- HELPMAN, E. (1984): "A Simple Theory of International Trade with Multinational Corporations". *Jour. of Polit. Econ.* 92, 3, pgs. 457-471.
- JOHNSON, H.G. (1953): *International Trade and Economic Growth*. London. *Allen & Unwin*.
- JONES, R.W. (1965): "The Structure of Simple General Equilibrium Models". *Jour. of Polit. Econ.*, 73, 6, pgs. 557-572.
- JONES, R.W. (1971): "A Three-Factor Model in Theory, Trade and History" en J.N. Bahagwati et al., edit., *Trade, Balance of Payments and Growth*, Amsterdam.
- JONES, R.W. y SANYAL; K.K. (1979): "The Theory of Trade in Middle Products". Semin. Pap. n° 128, *Inst. for Int. Econ. Stud.*, Stockholm.
- KEMP, M.C. y JONES, R.W. (1962): "Variable Labor Supply and the Theory of International Trade". *Journ. of Pol. Econ.* 70, pgs. 30-36.
- KIERZKOWSKI, H. (1982): "Wage Relativities in an Open Economy". *Grad. Inst. of Int. Stud. Geneva* (mimeo).
- KRUEGER, A.O. (1977): "Growth, Distortions and Patterns of Trade among Many Countries". *Princeton Stud. in Int. Fin.*, N.º 40, pgs. 132-157.
- MARTIN, J.P. (1976): "Variable Factor Supplies and the H.O.S. Model". *Econ. Journ.* 86, pgs. 820-831.
- MARTIN, J.P. y NEARY, J.P. (1980): "Variable Labour Supply and the Pure Theory of International Trade. A Empirical Note". *Jou. of Intern. Econ.* 10, pgs. 549-559.
- MUSSA, M. (1974): "Tariffs and the Distribution of Income: The Importance of Factor Specificity, Substitutability and Intensity in the Short and the Long Run". *Journ. of Pol. Econ.* 82, pgs. 1191-1203.
- MUSSA, M. (1978): "Dynamic Adjustment in the Heckscher-Ohlin Model". *Jour. of Polit. Econ.* 86, pgs. 775-791.
- NEARY, P. (1978): "Short Run Capital Specificity and the Pure Theory of International Trade". *Econ. Journ.*, Septiembre, pgs. 488-510.
- NEARY, P. (1978): "Capital Subsidies and Employment in an Open Economy". *Oxford Econ. Pap.* 30, pgs. 334-356.
- NEARY, P. (1985): "Two-by-Two International Trade Theory with Many Goods and Factors". *Econometrica* 53, 5, pgs. 1233-1243.
- RYBCZYNSKI, T.M. (1955): "Factor Endowment and Relative Commodity Prices". *Economica*, Noviembre, pgs. 336-341.
- THOMPSON, H. (1985): "Complementarity in a Simple General Equilibrium Production Model". *Canad. Econ. Jour.* 3, Agosto, pgs. 616-621.