

UNA NOTA SOBRE EL TEOREMA DE RYBCZYNSKI

JUAN CARLOS DE PABLO *

El teorema de Rybczynski [2] dice que frente a un aumento en la dotación de un factor (con precios de factores y por consiguiente de productos constantes) se habrá de producir un aumento absoluto en la cantidad producida del bien que utiliza dicho factor en forma intensiva y una disminución (también absoluta) en la cantidad producida del otro bien. El teorema se demuestra con los supuestos usuales de la teoría del comercio internacional.

El objetivo de esta nota es probar una propiedad y un corolario que se derivan del mencionado teorema. En la primera sección se demuestra dicho teorema, en la segunda se prueban la propiedad y el corolario y en la última se corrige parcialmente un trabajo anterior de H. G. Johnson [1] que no tuvo en cuenta el punto que aquí se discute.

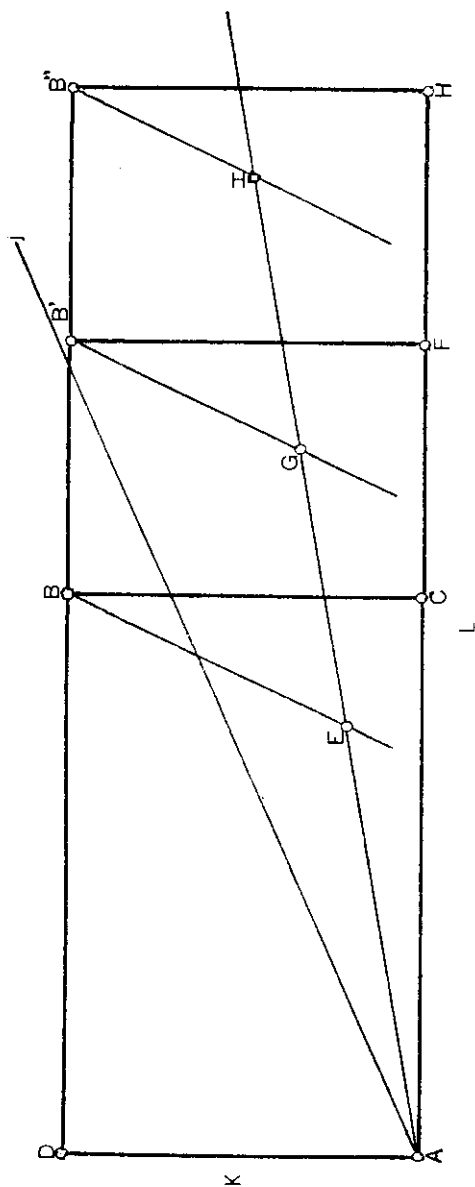
I

Para probar el teorema de Rybczynski haremos uso (parcial) de la figura 1.

Supongamos que las dotaciones iniciales de factores sean AC del factor trabajo y AD del factor capital. El bien A es intensivo en trabajo. Dados determinados precios relativos de factores surgen dos rayos de óptimas relaciones capital-trabajo, uno para cada bien. Tales rayos son, por ejemplo, AE para el bien A y BE para el bien B. El punto de equilibrio de la economía es el punto E.

* Economista Jefe, Fundación Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL). Las opiniones vertidas son personales.

FIGURA I



Si aumentamos en forma autónoma la cantidad de trabajo (pasando la dotación de AC a AF) dejando constante la dotación de capital, trasladamos el origen de isocuantas del bien B al punto B' . Dada la constancia de los precios relativos de los factores habremos

de quedar sobre los mismos rayos. Por consiguiente el nuevo punto de equilibrio es el punto G. Es evidente que en G la producción del bien A es mayor que en E y que en G la producción del bien B es menor que en E (en términos absolutos) con lo cual el teorema queda probado¹.

II

En esta sección habremos de probar una propiedad y un corolario que se derivan del teorema expuesto.

Propiedad: Cuando las funciones de producción son de rendimientos constantes a escala, los puntos que correspondan a determinado valor de la relación marginal de transformación (RMT) en las distintas fronteras de posibilidades de producción (FPP) —siendo cada una función de la cantidad del factor de dotación variable— pueden ser unidos por una recta.

Corolario: Cuando el factor que se expande es el trabajo (capital), la recta que une los puntos de igual RMT que corresponde a una relación tasa de salarios —tasa de interés menor (mayor) está permanentemente por encima de la recta que corresponde a una mayor (menor)².

Para la prueba de la propiedad haremos nuevamente uso de la figura 1.

Partamos de la caja de dimensiones más reducidas, es decir, la que tiene AC del factor trabajo y AD del factor capital. Aumentemos en una determinada cantidad la dotación del capital. A los mismos precios de los factores (y por consiguiente de los productos) el nuevo punto de equilibrio es G. Recuérdese que mientras el origen de las isocuantas del bien A sigue siendo el mismo, el nuevo origen de las isocuantas del bien B es ahora B'.

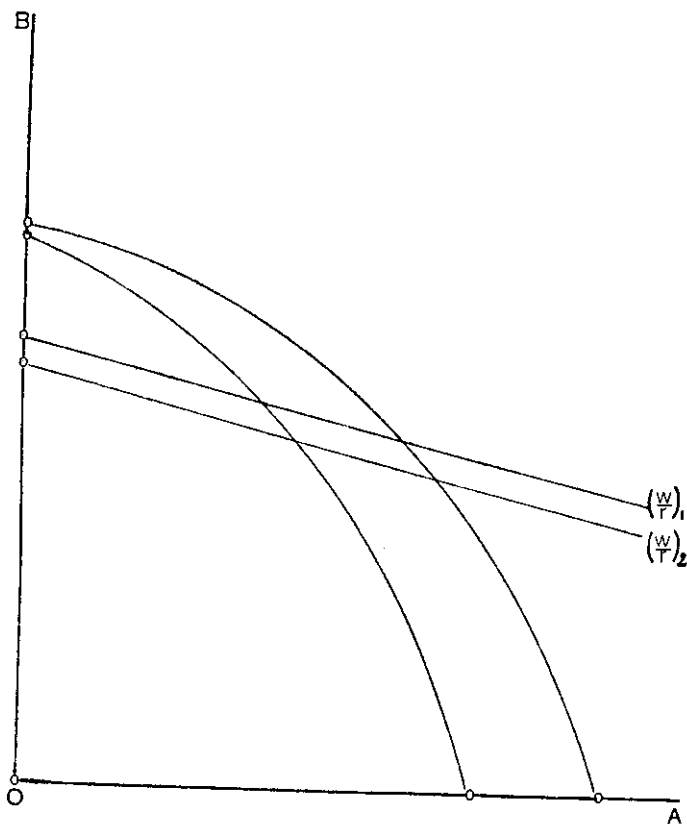
Volvamos a aumentar la dotación del factor trabajo en la misma cantidad (en términos absolutos). El nuevo punto de equilibrio es el punto I. La idea es demostrar que la producción del bien A aumentó en la misma cantidad que antes, y que la producción del bien B disminuyó en la misma cantidad que antes.

1 Es interesante notar que para la prueba fue necesario suponer la homogeneidad de las funciones de producción pero no rendimientos constantes a escala.

2 Se entiende que hay una recta para cada valor de la RMT.

Para esto es fundamental recordar que las funciones de producción tienen rendimientos constantes a escala. Dado que los precios de los factores son constantes (y por consiguiente la relación capital-trabajo también lo es) el aumento en la dotación de trabajo ha implicado, para la producción del bien A, una adición, igual en ambos casos, de trabajo y capital de modo de seguir produciendo sobre el mismo rayo. Puesto que los rendimientos a escala son constantes esto implica que el aumento en el nivel de producción de A es igual en ambos casos. El mismo razonamiento sirve para B, superponiendo los rayos que corresponden a cada uno de los orígenes, con lo cual queda probada la propiedad mencionada³.

FIGURA 2



³ Vale la pena aclarar que, para cada relación de precios, el razonamiento llega hasta que alguno de los rayos agote con su sola producción la dotación de algún factor.

Para probar el corolario resulta útil notar que el rayo AEGI (y su correspondiente para el bien B) implica una menor relación tasa de salarios-tasa de interés que el rayo AJ. Esto es evidente cuando se nota el aumento de la relación capital-trabajo en ambas industrias en este último caso.

La prueba del corolario se realiza en dos partes: se comienza por probar que con la mayor relación tasa de salarios-tasa de interés la cantidad máxima de producción de B es ahora menor que antes. Esto se ve claro cuando uno imagina el traslado de los dos rayos (el anterior y el presente) del bien B tal que pasan por el punto A. A una mayor relación tasa de salarios-tasa de interés habrá de utilizar menos trabajo para la dada dotación de capital y por consiguiente el nivel de producción será menor.

Por otro lado dada la forma de las FPP si una RMT aparece "antes" (partiendo de su origen en B) que otra en una de ellas, habrá de aparecer en todas, con lo cual se completa la prueba del corolario. El caso se presenta en la figura 2, donde $(w/r)_1 < (w/r)_2$.

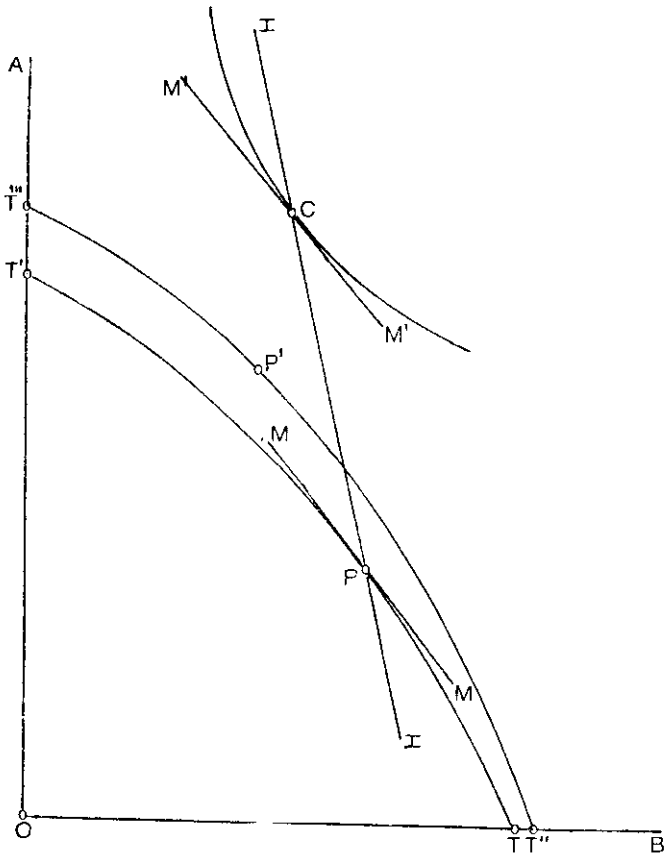
III

En el trabajo mencionado, H. G. Johnson demostró que cuando un país tiene un sector protegido, un cambio tecnológico en dicho sector (o un aumento en la dotación del factor que dicho sector utiliza en forma intensiva) puede hacer reducir el ingreso nacional. El argumento se presenta en la figura 3.

En la figura 3, $T T'$ es la FPP antes del aumento en la dotación del factor y $T'' T'''$ es la FPP aumentada. II es la relación de precios en el mercado internacional y MM (o $M' M'$) la relación interna. P y C son los puntos iniciales de producción y de consumo, respectivamente.

Por el teorema de Rybczynski, P' debe ubicarse al noroeste de P pudiendo ubicarse a la izquierda o a la derecha de la recta II . Es fácil observar que en el primer caso estamos ante una reducción en el ingreso de la comunidad y en el segundo frente a un aumento. Hasta aquí estamos de acuerdo con Johnson. Pero a renglón seguido se afirma que "resulta obvio que de un aumento suficientemente pequeño en la dotación de factor se seguirá necesariamente una

FIGURA 3



reducción en el ingreso y de un cambio suficientemente grande se seguirá necesariamente un aumento en el ingreso". Recuérdese que el argumento se desarrolla para precios internacionales dados.

Esta nota permite observar que esto no sólo no es obvio sino que no es cierto. En efecto, dada la propiedad destacada en esta nota si se produce un menor ingreso a determinado aumento de la dotación de factor, dicha disminución se habrá de producir para cualquier aumento y viceversa. El error de Johnson proviene de creer que un gran aumento en la dotación del factor permite compensar la ineficiencia de la asignación de recursos, pero no advierte que la ineficiencia aumenta en relación al incremento en la dotación del factor.

REFERENCIAS

- [1] JOHNSON, H. G.: "The Possibility of Income Losses From Increased Efficiency or Factor Accumulation in the Presence of Tariffs", *Economic Journal*, Marzo de 1967.
- [2] RYBCZYNSKI, T. M.: "Factor Endowment and Relative Commodity Prices", *Económica*, Noviembre de 1955.