

## **PÉRDIDAS DE INGRESO POR ACUMULACIÓN DE FACTORES INDUCIDA POR ARANCELES: UN MODELO NEOAUSTRIACO**

José Romero\*  
*El Colegio de México*

### **Resumen**

H.G. Johnson (1967) hizo notar por primera vez la posibilidad de pérdidas de ingreso por acumulación de factores en presencia de aranceles. El trabajo de Johnson no establece una relación entre la imposición del arancel y el aumento del factor. Este estudio reexamina este aspecto de la teoría del comercio internacional y propone un método para relacionar los dos fenómenos por medio de la maximización de beneficios. La discusión se enfoca a la estructura intertemporal de la producción, caracterizada por un proceso "austriaco" de insumos y productos en dos periodos. Se muestra que si una economía pequeña adopta una política proteccionista permanente en favor del sector intensivo en capital, el país incrementará la acumulación de ese factor, pero a pesar de esta acumulación inducida, el ingreso real del país se verá reducido.

### **I. Introducción**

En general, se supone que la acumulación de factores de producción incrementa el ingreso real disponible de una economía. Sin embargo, cuando un país está siguiendo una política proteccionista, el incremento del factor usado intensivamente en la industria protegida puede conducir a que el ingreso real del país se reduzca. Esta posibilidad de crecimiento reductor del ingreso es importante para entender por qué algunos países que trataron de industrializarse mediante políticas de sustitución de importaciones se encuentran decepcionados con los resultados.

\* Aprovecho esta oportunidad para agradecer a Leslie Young sus extensos y generosos comentarios. Los errores que permanecen en este trabajo son de mi responsabilidad.

H.G. Johnson (1967), utilizando un esquema Heckscher-Ohlin,<sup>1</sup> hizo notar por primera vez la posibilidad de sufrir pérdidas de ingreso por acumulación de factores en presencia de aranceles. Esta posibilidad surge porque un incremento en la oferta de un factor eleva la producción potencial de un país, pero también reasigna la producción hacia la industria que usa más intensivamente ese factor, pero si dicha industria está protegida, estará desperdiciando recursos a causa de sus mayores costos de producción. De esta manera, el incremento del factor implica la expansión de la industria protegida y, por tanto, un mayor desperdicio de recursos. Éste puede absorber sobradamente el incremento potencial en la producción del país.<sup>2</sup>

Si bien el trabajo de Johnson es muy sugerente, no establece, sin embargo, ninguna relación entre la imposición de un arancel y el incremento del factor. Por supuesto que podemos dar varias explicaciones "intuitivas" al respecto, pero no existe ningún intento formal de relacionar los dos fenómenos como resultado de la maximización de beneficios.

El modelo estándar de la teoría del comercio internacional supone que el intercambio de bienes se da en un contexto en el que los factores de la producción están fijos. Los movimientos masivos de trabajo y capital desde la segunda guerra mundial han obligado a los teóricos a considerar las proposiciones de la teoría del comercio internacional cuando los movimientos de factores son posibles. En los modelos existentes, los movimientos internacionales de capital son representados como si las máquinas fueran trasladadas físicamente entre países. De hecho, la mayoría de los movimientos de capital no son otra cosa que el financiamiento del comercio intertemporal, en el que los países acumulan deuda o derechos externos, mediante el registro de déficit o superávit en sus balanzas comerciales.

El propósito de este trabajo es examinar las implicaciones de adoptar la segunda visión de lo que son los movimientos de capital para las proposiciones básicas de la teoría del comercio internacional. Para tal efecto, reexaminaremos el punto señalado por Johnson a la luz de un concepto de capital más tradicional, asociado con los nombres de Jevons, Bóhm-Bawerk y Wicksell. Para estos autores, el capital está asociado con el tiempo que transcurre entre la aplicación de insumos primarios (tierra y trabajo) y la obtención del producto final.

Jevons afirma que el capital

<sup>1</sup> Véase Samuelson (1948) o cualquier libro de texto sobre economía internacional.

<sup>2</sup> Cabe señalar que la posibilidad de crecimiento reductor de ingreso presentada por Johnson es diferente de la de "crecimiento empobrecedor" desarrollada por Bhagwati (1958). El crecimiento empobrecedor está asociado con los efectos adversos del crecimiento sobre los términos de intercambio; el reductor de ingreso está asociado con la presencia de protección en una economía pequeña en la cual cualquier efecto sobre los términos de intercambio está, por supuesto, excluido.

...no es otra cosa que el *mantenimiento de los trabajadores*. Es, por supuesto, perfectamente cierto que los edificios, herramientas, materiales, etc., son medios de producción necesarios; pero ellos ya son el producto del trabajo asistido por el capital o mantenimiento.<sup>3</sup> ... Yo no diría que los ferrocarriles son capital fijo, sino que el capital está fijo en los ferrocarriles. El capital no son los ferrocarriles, sino la comida (y otras necesidades) de quienes construyeron los ferrocarriles.<sup>4</sup>

Bóhm-Bawerk agrega que

el capital sólo surge cuando el hombre entra en el rentable viaje indirecto que los medios de subsistencia han hecho posible; cuando construye máquinas, herramientas, ferrocarriles, fábricas, extrae materias primas, y demás.<sup>5</sup>

Para Wicksell el capital es trabajo y tierra acumulados o, lo que es lo mismo, el capital son los salarios y las rentas adelantados.

Wicksell nos ilustra el funcionamiento del capital en el siguiente pasaje:

En la mayoría de las fases de la producción, sin embargo, existe un intervalo más o menos largo entre el empleo del trabajo y la producción final de un producto destinado a la venta. Como generalmente el obrero no puede esperar todo ese tiempo para percibir su retribución, sino que habitualmente recibe su salario al terminar su trabajo, no cabe duda que aquél no procede *del producto de su trabajo*, ya sea directamente o a cambio del producto por otros productos. Además, debemos tener presente el tiempo que transcurre desde que, una vez ejecutado el trabajo, el artículo terminado, dispuesto para el *consumo*, entra en acción. Por ejemplo, si se emplea a un obrero para fabricar una máquina segadora, el producto de su trabajo no se ha terminado en realidad cuando la máquina se halla disponible para su venta, sino cuando la cosecha que se ha recogido con ayuda de la máquina se ha vendido y convertido en pan. También habrá que recordar que la misma máquina tendrá que utilizarse para varias cosechas y, por tanto, durante varios años de cocido de pan. Otras personas tendrán que anticipar los salarios, y lo harán, como lo demuestra el ejemplo anterior, durante un tiempo más largo del que se supone generalmente. También señalaremos que, mientras tanto, el anticipo de salario se transfiere de un capitalista a otro, como ocurre cuando la segadora deja de pertenecer al fabricante y pasa a manos del agricultor capitalista.<sup>6</sup>

Nuestra discusión se enfocará a la estructura intertemporal de la producción, caracterizada por un proceso "austriaco" de insumos y productos en dos periodos. En el modelo éstos representan la distinción entre el corto y el largo plazo. El primer periodo del modelo puede interpretarse como

<sup>3</sup> S.W. Jevons (1911), p. 312.

<sup>4</sup> *Op. cit.*, p. 243.

<sup>5</sup> Bóhm-Bawerk (1923), p. 58.

<sup>6</sup> Wicksell (1934), p. 190.

de corto plazo, en el cual la producción sólo puede incrementarse aplicando más trabajo a cantidades dadas de otros factores. El segundo periodo representa un modelo de largo plazo, en el cual el capital puede variar en respuesta a cambios tales como un incremento en los aranceles. El vínculo entre las respuestas de corto y largo plazo lo aporta la interpretación austriaca de capital como trabajo usado en forma indirecta. Mantenemos el punto de vista usual de la teoría del comercio internacional que considera al capital y al trabajo como factores que colaboran en el proceso de producción. Por lo tanto, el trabajo actual puede combinarse con el capital existente para producir bienes finales en forma inmediata o bien puede utilizarse en forma indirecta para crear capital, el cual podrá combinarse con el trabajo futuro para producir bienes finales.

A lo largo de toda nuestra discusión vamos a considerar una economía con libre acceso al mercado internacional de fondos prestables. La posibilidad de prestar y pedir prestado al resto del mundo permite la existencia de disparidades entre la producción y el consumo de bienes finales dentro de cada periodo. El acceso al mercado internacional de fondos prestables permite al país aprovechar plenamente las posibilidades que ofrecen los métodos de producción indirectos, al mismo tiempo que el consumo es "suavizado" a través de los dos periodos.

El modelo muestra que si una economía pequeña pone en práctica una política proteccionista permanente en favor del bien intensivo en capital, el país registrará un incremento en la acumulación de capital físico, pero a pesar de ello el ingreso real del país se reducirá.

En la sección II construimos el modelo. En la III consideramos los efectos de un arancel permanente sobre el nivel de inversión y el valor de la producción. En la sección IV ofrecemos las conclusiones y algunos comentarios.

## II. El modelo

Considérese un país pequeño que produce dos bienes  $i = 1, 2$ ; en cada uno de dos periodos  $t = 1, 2$ . Los bienes finales producidos en cada periodo están listos para su venta al final del mismo. Los salarios se pagan al final de cada periodo. Los agentes económicos cuentan con certidumbre perfecta acerca del futuro. El país comercia únicamente bienes finales pero puede prestar y pedir prestado a una tasa de interés fija, la cual implica un factor internacional de descuento  $\rho$ . En cualquier periodo  $t$ , la producción del bien  $i$  requiere de cierta cantidad de trabajo directo  $n_{it}$ , además de cierta cantidad de un bien intermedio específico a la industria  $i$ , al que nos referiremos como bien intermedio  $i$ . Este último es producido mediante la aplicación de trabajo en el periodo anterior y desaparece después de ser utilizado. Supondremos que una unidad de trabajo aplicada a la producción de

bienes intermedios en el periodo  $t-1$  produce una unidad del bien intermedio  $i$ , la cual podrá utilizarse en el periodo  $t$ . Por lo tanto, si  $N_{it-1}$  unidades de trabajo fueran empleadas en la industria intermedia  $i$  en el periodo  $t-1$ , la producción del bien final  $i$  en el periodo  $t$ , vendría dada por:

$$y_{it} = f^i(N_{it-1}, n_{it}); \quad i = 1, 2; \quad t = 1, 2$$

donde suponemos que la función de producción  $f^i$  muestra rendimientos constantes a escala y estricta concavidad.

El país hereda los acervos  $N_{i0}$  de bienes intermedios  $i$ , los cuales están disponibles para usarse en el periodo 1. El país está dotado con  $L_1$  unidades de trabajo en el periodo 1. Dejemos que  $n_1$  unidades de trabajo en el periodo 1 sean asignadas a la producción directa en combinación con los acervos de bienes intermedios heredados del pasado y dejemos que  $N_1$  unidades de trabajo en el periodo 1 sean asignadas a la producción indirecta, i.e., a la producción de bienes intermedios para usarse en el periodo 2 (si una variable tiene únicamente un subíndice, entonces éste siempre identifica el periodo correspondiente). En el periodo 2 el país está dotado con  $L_2$  unidades de trabajo, las cuales se utilizan totalmente en la producción de bienes finales. Por lo tanto las asignaciones de trabajo, por medio de la producción directa e indirecta en las dos industrias de bienes finales, deberán satisfacer las siguientes restricciones:

$$L_1 = N_1 + n_1 \quad (2.1a)$$

$$n_t = n_{1t} + n_{2t}; \quad t = 1, 2 \quad (2.1b)$$

$$N_1 = N_{11} + N_{21} \quad (2.1c)$$

$$L_2 = n_2 \quad (2.1d)$$

Si  $p_{it}$  es el precio del bien  $i$  en el periodo  $t$ , entonces el valor de la producción de bienes finales en el periodo  $t$  es:

$$r_t = p_{1t}y_{1t} + p_{2t}y_{2t}$$

Si el factor internacional de descuento es  $\rho$ , entonces el valor presente del producto nacional es:

$$r = r_1 + \rho r_2$$

El problema de los empresarios es cómo asignar los recursos con el objeto de maximizar  $r$ . Este problema puede resolverse en forma directa o bien separando el problema en dos etapas. Se obtienen los mismos resulta-

dos con cualquiera de los dos métodos.<sup>7</sup> La ventaja de resolver el problema en dos etapas es que nos permite analizar en detalle cómo la economía se mueve de un equilibrio a otro en respuesta a un cambio en alguno de los parámetros. En la primera etapa consideramos que para cada asignación  $(N_1, n_1)$  de trabajo en el periodo 1, entre producción directa e indirecta, los insumos se asignan a través de las industrias dentro de cada periodo con el objeto de maximizar  $r_t$ , i.e., el valor de la producción de bienes finales en el periodo  $t$ . Este proceso determina el valor máximo de la producción final y por lo tanto el producto marginal del trabajo en el periodo  $t$ . En la segunda etapa, el país decide cómo asignar la cantidad total de trabajo en el periodo 1, entre aplicaciones directas e indirectas con el objeto de maximizar  $r$ , i.e., el valor presente del producto nacional. Para esto se requiere que el valor presente del producto marginal del trabajo en el periodo 1 sea igual en los dos periodos.

Dado que la cantidad de trabajo indirecto del periodo 0, destinada a cada una de las dos industrias ha sido previamente determinada por decisiones pasadas, el valor máximo de la producción final del periodo 1 viene dado por:

$$r_1(p_{11}, p_{21}, N_{10}, N_{20}, n_1) \equiv \max_{n_{11}} \{p_{11} f^{11}(N_{10}, n_{11}) + p_{21} f^{21}(N_{20}, n_1 - n_{11})\} \quad (2.2)$$

la condición de primer orden para este problema es:

$$p_{11} f_{n_{11}}^{11} = p_{21} f_{n_{11}}^{21} \quad (2.3)$$

Nuestros supuestos de funciones de producción estrictamente cóncavas, aseguran que (2.3) determine en forma única las asignaciones de trabajo entre industrias. La producción del bien  $i$  en el periodo 1 dependerá de los precios de los bienes finales en ese periodo, de la oferta de factores fijos  $N_{i0}$  y de la oferta agregada de trabajo en el periodo 1 asignada a la producción directa:  $n_i$ . Formalmente, el problema (2.2) resulta idéntico al problema de maximización del valor del producto nacional en un país con tecnología Ricardo-Viner,<sup>8</sup> es decir, el problema de asignar  $n_i$  unidades de un factor móvil entre las industrias  $i$ , cada una de las cuales tiene factores específicos  $N_{i0}$ . Esta similitud formal nos permitirá invocar resultados estándar del modelo Ricardo-Viner.

A continuación consideramos la asignación de factores en el periodo 2. Desde la perspectiva del periodo 1, en el periodo 2 ambos factores son

<sup>7</sup> Véase Strotz (1957; 1959) y Gorman (1959a; 1959b).

<sup>8</sup> El interés moderno en el modelo Ricardo-Viner se inicia con Jones (1971) y Samuelson (1971). A éste también se le conoce como "modelo de factores específicos". Para una exposición sintética de este modelo, véase R.W. Jones y J.P. Neary (1984), pp. 21-27.

perfectamente móviles entre industrias. De esta forma, el valor máximo de la producción final en el periodo 2 viene dado por:

$$r_2(p_{12}, p_{22}, N_1, n_2) \equiv \max_{N_{11}, n_{12}} \{p_{12} f^{12}(N_{11}, n_{12}) + p_{22} f^{22}(N_1 - N_{11}, n_2 - n_{12})\} \quad (2.4)$$

las condiciones de primer orden son:

$$p_{12} f_{N_{11}}^{12} = p_{22} f_{N_{11}}^{22} \quad (2.5)$$

y

$$p_{12} f_{n_{12}}^{12} = p_{22} f_{n_{12}}^{22} \quad (2.6)$$

Nuestros supuestos acerca de la curvatura de las funciones de producción implican que estas condiciones determinan una única asignación óptima de factores entre industrias. La producción del bien  $i$ , en el periodo 2, dependerá de los precios de los bienes finales en el periodo 2, de la oferta de trabajo directo  $n_2$  y de la cantidad de trabajo indirecto  $N_1$ . Formalmente, el problema (2.4) es idéntico al de maximizar el valor del producto nacional en un país con tecnología Heckscher-Ohlin; dotado con  $N_1$  unidades de un factor y  $n_2$  unidades del otro. Esta similitud formal nos permitirá invocar resultados estándar del modelo Heckscher-Ohlin.

En la segunda etapa, dado el factor internacional de descuento, los precios de los dos bienes en ambos periodos y las dotaciones totales de factores, el país asigna la cantidad total de trabajo en el periodo 1 entre producción directa e indirecta de tal manera que se maximice el valor presente del producto nacional, i.e., resuelve:

$$r \equiv \max_{n_1} \{r_1(p_{11}, p_{21}, N_{10}, N_{20}, n_1) + \rho r_2(p_{12}, p_{22}, L_1 - n_1, n_2)\} \quad (2.7)$$

la condición de primer orden es

$$\frac{\partial r_1}{\partial n_1} = \rho \frac{\partial r_2}{\partial N_1} \quad (2.8)$$

La concavidad de las funciones de producción asegura que esta condición de primer orden defina un óptimo único.

### III. Efectos de un arancel permanente

En esta sección suponemos que el país enfrenta los precios internacionales exógenos  $\pi_{it}$  para el bien  $i$  en el periodo  $t$ . El bien 2 es intensivo en capital, i.e.,  $N_{2t-1}/n_{2t} > N_{1t-1}/n_{1t}$ . El país impone en ambos periodos un mismo aran-

cel *ad valorem* no prohibitivo al bien 2, que es importado, lo cual eleva su precio interno por un factor  $\tau$  en ambos periodos. En estas condiciones, los precios internos están dados por:

$$p_{1i} = \pi_{1i}$$

y

$$p_{2i} = \tau \pi_{1i}$$

Puesto que la producción del bien  $i$  en el periodo 1 depende de los precios y de la oferta de factores en ese periodo:

$$\frac{dy_{i1}(p_{1i}, n_{1i})}{dp_{21}} = \frac{\partial y_{i1}}{\partial p_{21}} + \frac{\partial y_{i1}}{\partial n_1} \frac{dn_1}{dp_{21}} \quad (3.1)$$

$$\frac{dy_{i1}(p_{1i}, n_{1i})}{dp_{22}} = \frac{\partial y_{i1}}{\partial n_1} \frac{dn_1}{dp_{22}} \quad (3.2)$$

Por lo tanto, el efecto total de un incremento marginal del factor arancelario  $\tau$  es:

$$\frac{dy_{i1}}{d\tau} = \pi_{21} \frac{\partial y_{i1}}{\partial p_{21}} + \frac{\partial y_{i1}}{\partial n_1} \left\{ \pi_{21} \frac{dn_1}{dp_{21}} + \pi_{21} \frac{dn_1}{dp_{22}} \right\} \quad (3.3)$$

En la ecuación (3.3) el primer término nos da el efecto de un incremento en el precio del bien 2 durante el periodo 1, lo cual conduce a una reasignación del trabajo directo en el periodo 1 hacia la producción del bien 2. Este efecto *estático* tiende a aumentar la producción del bien 2 y a reducir la producción del bien 1. El segundo término de la ecuación nos da el efecto *dinámico* del arancel y nos indica cómo el trabajo en el periodo 1 es reasignado entre producción directa e indirecta.

Para determinar la dirección de esta reasignación, nótese que la asignación intertemporal del trabajo en el periodo 1 satisface la condición de primer orden (2.8). Aplicando el Teorema de la Función Implícita a (2.8) obtenemos:

$$\frac{dn_1}{dp_{21}} = - \frac{\partial^2 r_1}{\partial p_{21} \partial n_1} / \frac{\partial^2 r_1}{\partial n_1^2} \quad (3.4)$$

y

$$\frac{dn_1}{dp_{22}} = \rho \frac{\partial^2 r_2}{\partial p_{22} \partial N_1} / \frac{\partial^2 r_1}{\partial n_1^2} = \frac{\frac{\partial^2 \tau_2}{\partial p_{22} \partial N_1} / \frac{\partial^2 \tau_2}{\partial N_1}}{\frac{\partial^2 r_1}{\partial n_1^2} / \frac{\partial \tau_1}{\partial n_1}} \quad \text{por (2-8)} \quad (3.5)$$

Por lo tanto,

$$\frac{dn_1}{d\tau} = \pi_{21} \frac{dn_1}{dp_{21}} + \pi_{22} \frac{dn_1}{dp_{22}} = \frac{\frac{\partial \log[\partial r_2 / \partial N_1]}{\partial \log p_{22}} - \frac{\partial \log[\partial r_1 / \partial n_1]}{\partial \log p_{21}}}{\frac{\partial^2 r_1}{\partial n_1^2} / \frac{\partial \tau_1}{\partial n_1}} \quad (3.6)$$

El primer término en el numerador de (3.6) es el impacto porcentual de un incremento en el precio del bien 2 sobre la remuneración del trabajo indirecto empleado en la producción del periodo 2. Dado que el bien 2 es intensivo en trabajo indirecto, el teorema de Stolper-Samuelson<sup>9</sup> nos indica que este efecto es positivo y mayor que uno:

$$\frac{\partial \log[\partial r_2 / \partial N_1]}{\partial \log p_{22}} > 1$$

El segundo término en el numerador es el impacto porcentual de un incremento en el precio del bien 2 sobre la remuneración al trabajo directo en el periodo 1. Formalmente, este efecto es idéntico al que tiene un incremento en el precio del bien 2 sobre la remuneración del factor móvil en el modelo estático Ricardo-Viner. Este efecto es positivo pero menor que uno:

$$0 < \frac{\partial \log[\partial r_1 / \partial n_1]}{\partial \log p_{21}} < 1$$

Los resultados Ricardo-Viner también implican que:

$$\partial r_2 / \partial n_1 > 0; \partial^2 r_1 / \partial n_1^2 < 0$$

<sup>9</sup> Véase Stolper y Samuelson (1941) o cualquier libro de texto sobre economía internacional. Este teorema establece lo siguiente: en un modelo de dos bienes y dos factores con rendimientos constantes a escala e inexistencia de reversibilidad en el uso de los factores, un incremento en el precio relativo de un bien inducirá un incremento en la remuneración real del factor usado más intensamente en la producción de ese bien y reducirá la remuneración real del otro factor.

por lo que el denominador en la ecuación (3.6) es negativo. De esta manera concluimos que:

$$\frac{dn_1}{d\tau} = \pi_{21} \frac{dn_1}{dp_{21}} + \pi_{22} \frac{dn_1}{dp_{22}} < 0$$

i.e., un arancel permanente reduce la cantidad de trabajo del periodo 1 asignada a la producción directa.

En el modelo Ricardo-Viner un incremento en la oferta del factor móvil incrementa la producción de ambos bienes. En términos de nuestro modelo para el primer periodo, esto implica que:

$$\frac{\partial y_{i1}}{\partial n_1} > 0, \quad i = 1, 2$$

Por lo tanto, (3.3) implica que un arancel permanente tiene un efecto ambiguo sobre la producción del bien 2 en el primer periodo.<sup>10</sup> el efecto estático tiende a incrementar la producción de este bien, dado que una proporción mayor de la parte del trabajo asignada a la producción directa del periodo 1 se desvía hacia la producción del bien 2; sin embargo, el efecto dinámico tiende a reducirla, puesto que cierta parte de trabajo en el periodo 1 se retira de la producción directa, reasignándose a la producción futura. Con respecto al bien 1, no existe ninguna ambigüedad acerca del efecto de un arancel permanente sobre la producción de ese bien. La producción de este bien se reduce dado que los efectos estático y dinámico operan en la misma dirección.

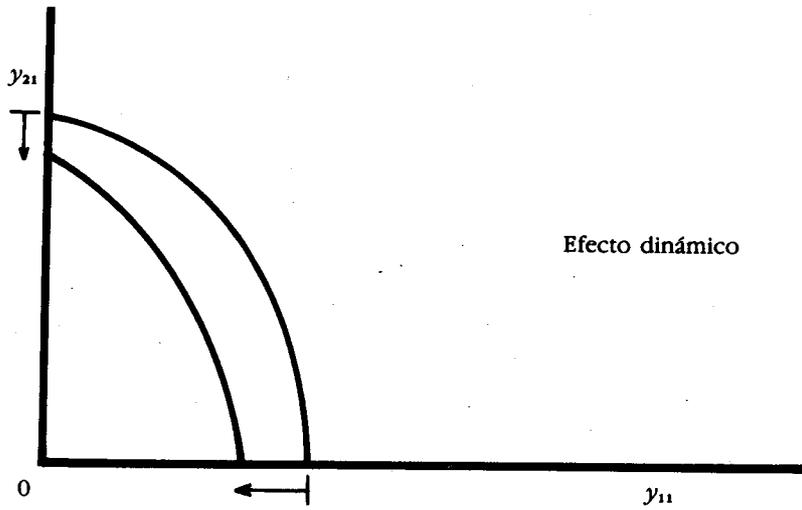
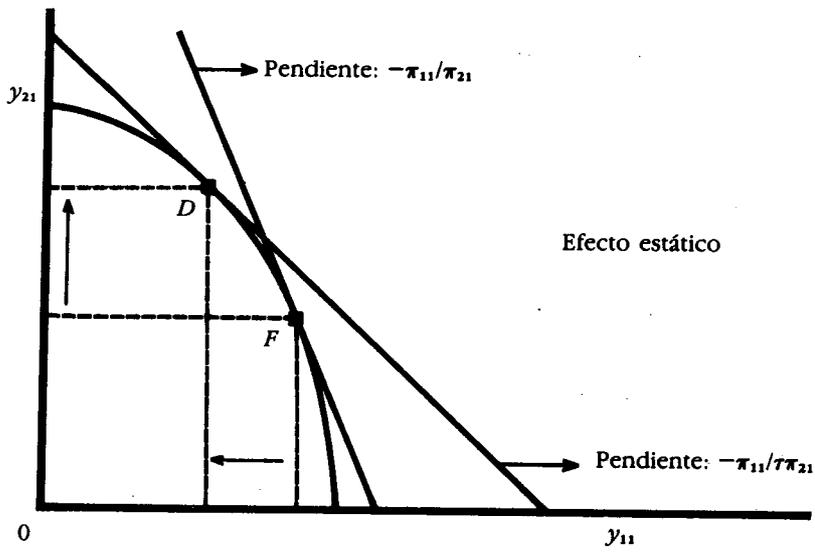
En la gráfica 3.1 mostramos geoméricamente la operación de los dos efectos. En el panel superior mostramos el efecto estático. La curva de transformación permanece constante pero la recta de precios cambia. La pendiente de esta recta está definida como  $-p_{11}/p_{21}$ , por lo tanto, la pendiente de esta recta decrece en términos absolutos al imponerse el arancel. La posición óptima cambia del punto *F* al punto *D* en la nueva posición, la producción del bien 1 disminuye y la producción del bien 2 aumenta. En el panel inferior mostramos el efecto dinámico del arancel. La curva de transformación se contrae como resultado de la reducción de la cantidad de trabajo del periodo 1 asignada a la producción directa. Esto tiende a contraer la producción de los dos bienes.<sup>11</sup>

En la gráfica 3.2 mostramos el efecto total de un incremento del aran-

<sup>10</sup> Usando un razonamiento ligeramente distinto, pero dentro del mismo modelo, Young L. y J. Romero (1988) han demostrado que un arancel permanente reduce la producción del sector protegido en el primer periodo.

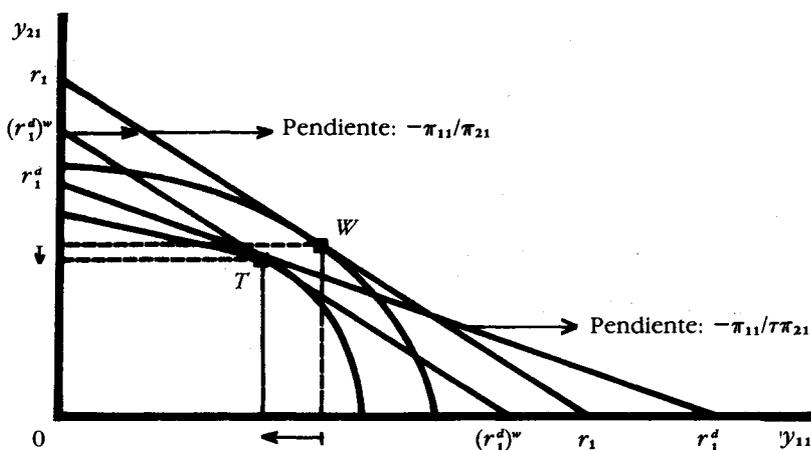
<sup>11</sup> En el modelo Ricardo-Viner una reducción del factor móvil reduce la producción de ambos bienes.

Gráfica 3.1



cel en el ingreso del primer periodo. El nuevo punto de equilibrio  $T$ , deberá localizarse a la izquierda de  $W$ , dado que sabemos que el incremento en el arancel reduce la producción del bien 1. Usando cualquier bien como numerario, el ingreso del periodo 1, evaluado a precios internacionales, se reduce de  $r_1$  hasta un nivel como  $(r_1^d)^w$ ; esta última magnitud representa *el valor internacional* de la mezcla de producción que maximiza el ingreso a precios internos.

Gráfica 3.2



A continuación determinamos el efecto del arancel permanente sobre el valor de la producción final del periodo 2. Para cada bien  $i$  tenemos:

$$\frac{dy_{i2}(p_{22}, N_1)}{dp_{22}} = \frac{\partial y_{i2}}{\partial p_{22}} + \frac{\partial y_{i2}}{\partial N_1} \frac{dN_1}{dp_{22}} \quad (3.7)$$

y

$$\frac{dy_{i2}(p_{22}, N_1)}{dp_{21}} = \frac{\partial y_{i2}}{\partial N_1} \frac{dN_1}{dp_{21}} \quad (3.8)$$

De esta forma, el efecto total de un incremento marginal del factor arancelario  $\tau$ , es:

$$\frac{dy_{i2}}{d\tau} = \pi_{22} \frac{\partial y_{i2}}{\partial p_{22}} + \frac{\partial y_{i2}}{\partial N_1} \left\{ \pi_{22} \frac{dN_1}{dp_{22}} + \pi_{21} \frac{dN_1}{dp_{21}} \right\} \quad (3.9)$$

Por (2.1 a) sabemos que el efecto del arancel sobre la cantidad de trabajo del periodo 1, asignada a la producción indirecta,  $N_1$ , es igual, pero con signo contrario al efecto que tiene el arancel sobre la cantidad de trabajo del periodo 1 asignado a la producción directa:  $n_1$ . Por lo tanto, la ecuación (3.6) implica que el arancel incrementa la asignación de trabajo del periodo 1 para la producción futura:

$$-\frac{dn_1}{d\tau} = \frac{dN_1}{d\tau} = \left\{ \pi_{22} \frac{dN_1}{dp_{22}} + \pi_{21} \frac{dN_1}{dp_{21}} \right\} > 0$$

El impacto del incremento en la cantidad de trabajo indirecto sobre la producción del periodo 2, puede inferirse usando el Teorema de Rybczynski.<sup>12</sup> Dado que el bien 2 usa más intensivamente el trabajo indirecto, la producción de ese bien se incrementa y se reduce la del otro, i.e.,

$$\frac{\partial y_{22}}{\partial N_1} > 0; \quad \frac{\partial y_{12}}{\partial N_1} < 0$$

Finalmente, un incremento en  $p_{22}$  tiene un efecto estático positivo sobre la producción del bien 2 y un efecto estático negativo sobre la producción del bien 1:

$$\frac{\partial y_{22}}{\partial p_{22}} > 0; \quad \frac{\partial y_{12}}{\partial p_{22}} < 0$$

Por lo tanto, dado que para los dos bienes los efectos estático y dinámico del arancel operan en la misma dirección, podemos concluir diciendo que la producción del bien 2 en el periodo 2 aumenta y la producción del bien 1 en el mismo periodo disminuye:

$$\frac{dy_{22}}{d\tau} > 0; \quad \frac{dy_{12}}{d\tau} < 0$$

En la gráfica 3-3 mostramos la operación de los dos efectos en el segundo periodo. En el panel superior mostramos el efecto estático. La curva de transformación permanece constante pero la relación de precios cambia. La pendiente de esta recta está dada por  $-p_{12}/p_{22}$ , por lo que la pendiente de

<sup>12</sup> Véase Rybczynski (1955) o cualquier libro de texto sobre economía internacional. Este teorema establece lo siguiente: en un modelo de dos bienes, dos factores con rendimientos constantes a escala e inexistencia de reversibilidad en el uso de los factores, el incremento en la cantidad de uno de los factores lleva a un incremento más que proporcional en la producción de la industria que usa más intensivamente ese factor y reduce la producción de la otra industria.

la recta de precios decrece en términos absolutos como resultado del arancel. La posición óptima se desplaza del punto  $F$  al  $D$ ; en la nueva posición, la producción del bien 1 disminuye y la del bien 2 aumenta. En el panel inferior se ilustra el efecto dinámico del arancel. La curva de transformación se expande, como resultado del aumento de la cantidad de trabajo del periodo 1 asignada a la producción futura. Esto tiende a aumentar la producción del bien 2 y a disminuir la del 1.<sup>13</sup>

En la gráfica 3-4 mostramos el efecto total del arancel sobre el ingreso del periodo 2. Como resultado del arancel, la curva de transformación se expande y el nuevo equilibrio deberá localizarse al noroeste de  $W$  (la producción del bien 2 se expande y la del bien 1 se contrae). El nuevo equilibrio,  $T$ , puede localizarse a la izquierda o a la derecha de la recta  $II$ ; si es a la izquierda (derecha), el valor de la producción final a precios internacionales se reduce (incrementa). La nueva posición de equilibrio  $T$  va a depender de la magnitud del incremento en el arancel, de la respuesta en la cantidad de trabajo del periodo 1 reasignada hacia la producción futura ante el incremento del arancel, y de la elasticidad de sustitución entre factores en las dos funciones de producción. Esto abre "la posibilidad de pérdida o ganancia de ingreso real, la necesidad de pérdida si el incremento del factor es suficientemente pequeño, y la necesidad de una ganancia si el incremento del factor excede cierta cantidad inicial mínima".<sup>14</sup>

Dado que el arancel no tiene efectos definitivos sobre el valor internacional de la producción final del periodo 2, los cálculos anteriores no nos permiten llegar a resultados generales acerca del efecto del arancel sobre el valor presente del producto nacional. Tales resultados pueden obtenerse aplicando el Teorema del Bien Compuesto de Hicks.<sup>15</sup>

Un arancel permanente *ad valorem* no altera la relación de precios intertemporal  $p_n/p_i$  de cualquier bien  $i$ ; por lo tanto, podemos agregar cada bien  $i$  en los periodos 1 y 2 dentro de un bien intertemporal compuesto  $i$ .<sup>16</sup>

$$Y_i \equiv \pi_{i1}y_{i1} + p\pi_{i2}y_{i2} \quad (3.10)$$

El conjunto de producción del país sobre estos bienes compuestos, es el conjunto  $Y$  de pares  $\{(Y_1, Y_2)\}$ , los cuales pueden ser generados por todas las asignaciones posibles de trabajo, y están sujetos a la ecuación de definición (3.10), a las funciones de producción y a las restricciones de trabajo. Cálculos rutinarios muestran que este conjunto de producción es conve-

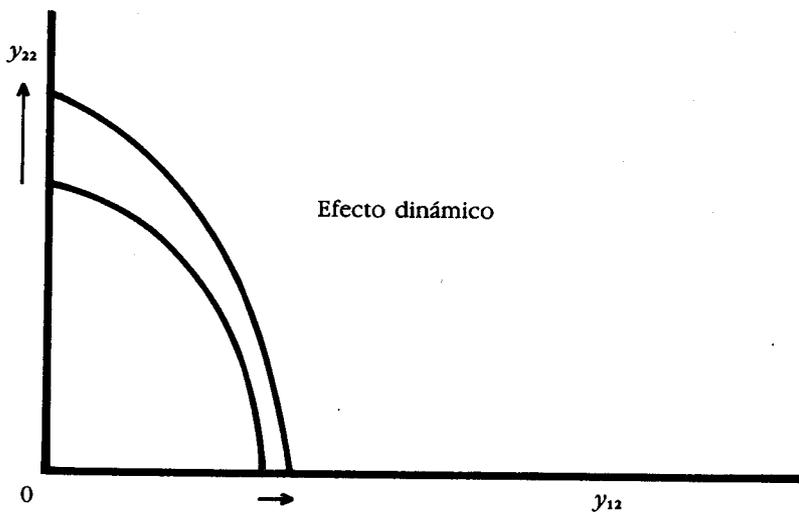
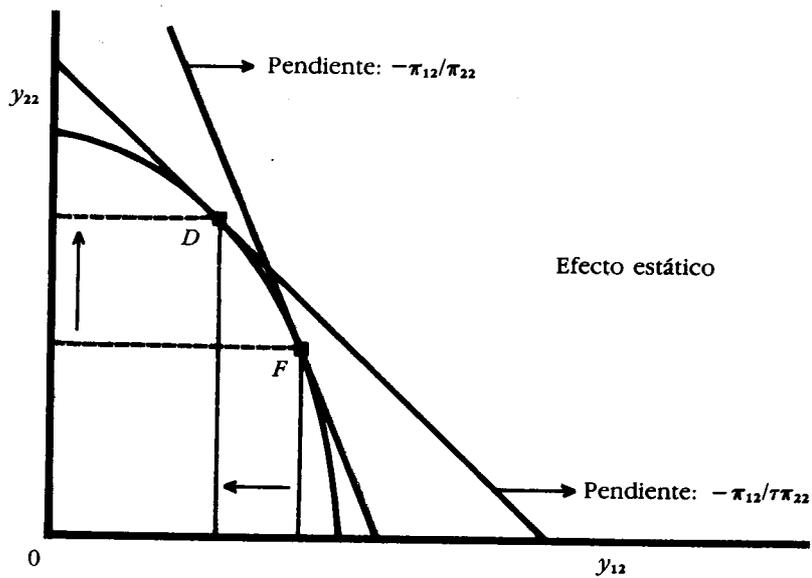
<sup>13</sup> Esto se deduce del Teorema de Rybczynski.

<sup>14</sup> Johnson (1967), p. 153.

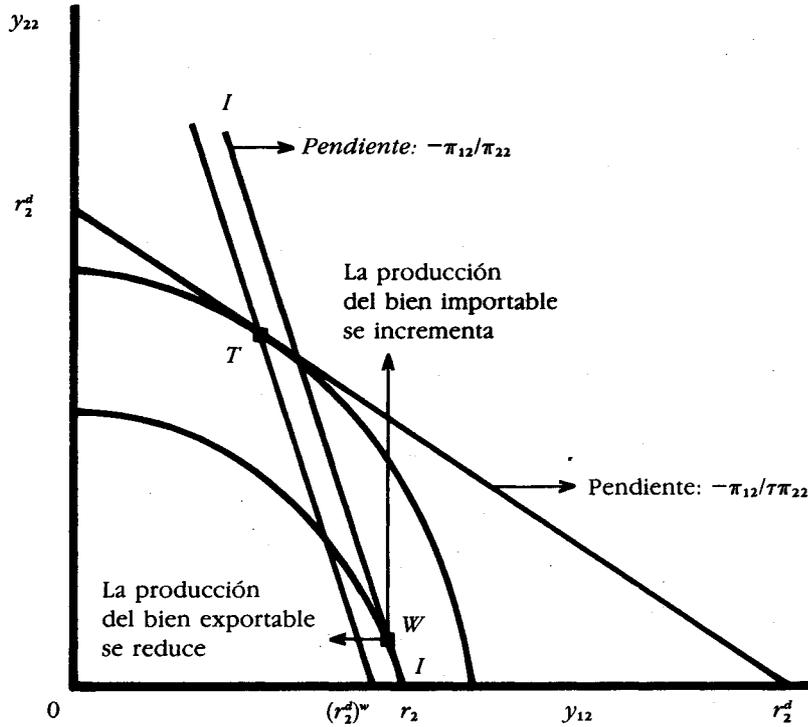
<sup>15</sup> Hicks (1946).

<sup>16</sup> De aquí en adelante cuando una variable sólo tiene un subíndice, éste se refiere al tipo de bien.

Gráfica 3.3



Gráfica 3.4



xo.<sup>17</sup> El problema de maximización (2.7), una vez impuesto el arancel, es equivalente a:

$$R \equiv \max\{Y_1 + \tau Y_2\} \text{ sujeto a que } \{Y_1, Y_2\} \in Y$$

Obviamente, el resultado de esta maximización es  $r$ .

Los resultados estándar de los modelos de dos bienes implican que un incremento en el factor arancelario  $\tau$  incrementa la producción del bien compuesto 2 y reduce la del bien compuesto 1, i.e.,

<sup>17</sup> El argumento es que si la asignación de trabajo  $j$  lleva al vector de producción  $Y_j$  entonces la mezcla convexa de asignaciones 1 y 2 generan por lo menos la mezcla convexa de los vectores de producción  $Y_1$  y  $Y_2$ .

$$\frac{dY_2}{d\tau} > 0; \frac{dY_1}{d\tau} < 0$$

Por lo tanto, un incremento permanente en el arancel incrementa el valor presente del bien 2 (tanto a precios internos como internacionales) y reduce el valor presente de la producción del bien 1.

Ahora bien, el valor presente producto nacional a precios internacionales es:

$$R(\tau) - (\tau - 1)Y_2 \quad (3.11)$$

Teorema Envolvente implica que:

$$R\tau = Y_2 \quad (3.12)$$

De esta manera, el efecto de un incremento en  $\tau$  sobre el valor presente del producto nacional es:

$$-(\tau - 1)\frac{dY_2}{d\tau} < 0 \text{ por (3-12)} \quad (3.13)$$

Por lo tanto, un incremento permanente en el factor arancelario  $\tau$  reduce el valor presente del producto nacional, medido a precios internacionales.

Otra forma de llegar a la misma conclusión es por medio del argumento de la preferencia revelada. La combinación de producto que maximiza el valor presente del ingreso nacional a precios internos es alcanzable cuando se selecciona la combinación de producto que maximiza el valor presente del ingreso nacional a precios mundiales. Pero, en vista de que no se escoge la primera combinación cuando prevalecen los precios internacionales, podemos concluir que la primera combinación arroja un ingreso nacional real menor.

Este argumento de preferencia revelada es útil para entender plenamente las implicaciones del argumento original de Johnson. Es bien conocido que dentro de un modelo estático un arancel reduce el valor del producto nacional a precios mundiales. Cuando se introducen en el modelo las decisiones de inversión, la acumulación endógena de factores también reduce el valor del producto nacional. ¡Por lo tanto, cuando consideramos endógena la acumulación de factores, la conclusión de Johnson se reduce a una aplicación parcial del argumento estándar de que un arancel reduce el valor del producto nacional a precios internacionales!

#### IV. Conclusiones y comentarios finales

En este trabajo hemos demostrado que un arancel permanente incrementa la cantidad de trabajo empleado en la producción futura, i.e., *inversión real*. Usando este resultado podemos establecer el siguiente teorema:

*Teorema:* La aplicación de un arancel permanente al bien intensivo en capital incrementa el nivel de inversión.<sup>18</sup>

La racionalidad de este teorema estriba en que los aranceles incrementan las remuneraciones futuras del trabajo en mayor magnitud de lo que las incrementan en el presente. Esto se debe a que los factores son flexibles en el largo plazo pero no así en el corto plazo.

También hemos demostrado que las posibles ganancias en el ingreso real del periodo 2, derivadas de un incremento en la acumulación de factores en el periodo 1, nunca serán suficientes para compensar las pérdidas de ingreso real del periodo 1 que esta acumulación implica.

En este artículo se demuestra que si un país pequeño instrumenta una política proteccionista en favor del sector intensivo en capital, experimentará un incremento en la inversión real, pero a pesar de esta acumulación inducida de factores, el ingreso real del país se verá reducido. Esta última conclusión será válida si se parte de una situación inicial de libre comercio o bien si se impone un mismo incremento porcentual al arancel de un bien en los dos periodos.

Nuestro análisis parece consistente con la historia reciente de México, Brasil, Argentina y otros países latinoamericanos. Estos países impusieron aranceles; los aranceles estimularon la formación de capital físico; el aumento en el acervo de capital físico incrementó la producción local de bienes importables; sin embargo, estos países se encuentran decepcionados con los resultados.

#### Bibliografía

- Bhagwati, J. (1958), "Immiserizing growth: a geometrical note", *Review of Economic Studies*, vol. xxv, núm. 3, pp. 201-205.
- Böhm-Bawerk, E. Von (1923), *Positive theory of capital*, trad. de Smart, Nueva York, G.E. Stechert and Co.
- Gorman, W.M. (1959a), "Separable utility and aggregation", *Econometrica*, vol. 27, 3, pp. 469-481.
- (1959b), "The empirical implications of an utility tree: a further comment", *Econometrica*, vol. 27, 3:489.
- Hicks, J.R. (1946), *Value and capital*, 2a. ed., Londres, Oxford University Press.
- Jevons, S.W. (1911), *The theory of political economy*, Nueva York, Macmillan.

<sup>18</sup> Es fácil demostrar que un incremento en un arancel permanente impuesto en el bien intensivo en trabajo reduce tanto el nivel de inversión.

- Johnson, H.G. (1967), "The possibility of income losses from increased efficiency or factor accumulation in the presence of tariffs", *Economic Journal*, 77, pp. 151-154.
- Jones, R.W. (1971), "A three-factor model in theory, trade, and history", en J.N. Bhagwati, R.W. Jones, R.A. Mundell y J. Vanek (eds.), *Trade, Balance of Payments and Growth: Essays in Honor of Charles P. Kindleberger*, North Holland, Amsterdam.
- \_\_\_\_\_ y J.P. Neary (1984), "The positive theory of international trade", *Handbook of International Economics*, vol. 1, editado por R.W. Jones y P.B. Kenen.
- Rybczynski, T.M. (1955), "Factor endowments and relative commodity prices", *Economica*, 22, pp. 336-341.
- Samuelson, P.A. (1948), "International trade and the equalization of factor prices", *Economic Journal*, 58, pp. 163-184.
- \_\_\_\_\_ (1971), "Ohlin was right", *Swedish Journal of Economics*, 73, pp. 365-384.
- Stolper, W. y P.A. Samuelson (1941), "Protection and real wages", *Review of Economic Studies*, 9, pp. 58-73.
- Strotz, R.H. (1957), "The empirical implications of a utility tree", *Econometrica*, vol. 25, 2, pp. 269-280.
- \_\_\_\_\_ (1959), "The utility tree-a correction and further appraisal", *Econometrica*, vol. 27, 3, pp. 482-488.
- Wicksell, K. (1934), *Lectures on political economy*, vol. 1. Routledge, Londres.
- Young, L. y J. Romero (1988), "International trade and investment: a neo-austrian model", Discussion Papers, The University of Texas at Austin.

