

## SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA PROTECCION EFECTIVA \*

HORACIO NÚÑEZ MIÑANA \*\*

El presente trabajo <sup>1</sup> tiene como objetivo analizar los efectos de la introducción de variaciones en el nivel y la estructura de los tipos de cambio sobre la protección efectiva.

En primer término, se demuestra que cualquier variación en los niveles y/o estructura de los tipos de cambio (sea los vigentes o los de libre comercio) modifica en forma no proporcional, e incluso puede hacer variar en el signo, las tasas de protección efectiva, tal como se miden y analizan habitualmente.

En segundo término, se prueba que una variación en los niveles (absolutos) tarifarios y/o cambiarios, en la medida en que se mantenga la estructura (relativa) tarifaria y/o cambiaria, no modifica los coeficientes relativos de protección, definiendo coeficientes de protección efectiva de acuerdo a Almada-Diéquez (1968), e introduciendo la noción de coeficientes de protección nominal para definir la estructura tarifaria y/o cambiaria. Más aún, variaciones simultáneas en las estructuras tarifaria y cambiaria, pero que mantengan invariante la estructura cambiaria-tarifaria de protección nominal, no alteran la estructura de protección efectiva.

Por lo tanto, bajo las condiciones establecidas, es totalmente separable: (i) el análisis de las estructuras tarifaria y cambiaria de protección nominal, y sus efectos sobre la estructura de protección efectiva, respecto a (ii) el análisis de los cambios en los niveles de protección tarifaria y cambiaria nominal sobre el nivel absoluto de la protección efectiva. Como empíricamente este último análisis es muy laborioso, ya que implica medir tipos de cambio de libre

---

\* Profesor del Departamento de Economía y miembro del Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional de La Plata.

\*\* Trabajo presentado a la XI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Universidad Nacional de Salta, noviembre de 1976.

1 Esta nota se originó en ocasión de una discusión del trabajo de JULIO BERLINSKI "Protección y variaciones en la tasa de cambio" en el Centro de Investigaciones Económicas del Instituto Torcuato Di Tella el 2 de julio de 1976. La nota debe mucho al interesante planteo de BERLINSKI y a las preguntas de varios participantes, entre las que puedo ubicar algunas especialmente provocativas como las de LEONARDO ANIDJAR y ALBERTO PETRECOLLA, pero ninguno de los nombrados es por supuesto responsable de la forma en que aquí se intenta resolver los problemas. Ver BERLINSKI (1976).

comercio y de equilibrio, esta propiedad permite aislar con fines analíticos el primer problema.

El análisis de la estructura de protección efectiva, así acotado, es útil para estudiar los efectos de estructuras de protección cambiaria y tarifaria nominal sobre la asignación de recursos entre actividades productoras de bienes comercializados internacionalmente, pero nada dice acerca de los cambios en la asignación de recursos entre este conjunto de actividades vs. las actividades productoras de bienes domésticos; este último aspecto depende del segundo de los tipos de análisis mencionados en el párrafo anterior.

El material del presente trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección I se presentan las definiciones utilizadas, en la II se analiza el caso más simple, de tipo de cambio único, que se completa en la III al estudiar la simetría entre variación del tipo (único) de cambio y el sistema de tarifas. En la sección IV se introduce el caso de tipos de cambio múltiples, generalizándose los resultados en la sección V, que analíticamente constituye el núcleo esencial del trabajo. En la sección VI se exploran algunos casos de modificación en la estructura cambiaria-tarifaria de protección nominal sobre la estructura de protección efectiva.

El presente trabajo debe visualizarse más como un complemento que como un sustituto del análisis tradicional de protección efectiva utilizando la tasa de protección efectiva. Los datos empíricos necesarios para implementarlo no son diferentes de los compilados para el análisis de tasa de protección efectiva, si bien son mucho más simples en el sentido de que no requieren correcciones por divergencias entre tipos de cambio vigentes y "el" tipo de cambio.

*I. Definiciones*

Se suponen las condiciones habitualmente incluidas en el análisis de protección efectiva (ver Balassa y otros (1971), Corden (1971), especialmente: (i) elasticidad infinita de oferta de importables y de demanda de exportables en el mercado internacional; (ii) nivel no redundante de las tarifas; (iii) coeficientes fijos de producción.

El valor agregado por la actividad productora del bien  $j$ , dado un conjunto de tarifas<sup>2</sup> y de tipos múltiples de cambio, se mide por la siguiente expresión:

$$w_j = P^*_j \cdot r_j (1 + t_j) - \sum_i P^*_i \cdot r_i (1 + t_i) a_{ij} \quad (1)$$

donde:

$w_j$ : valor agregado por la actividad productora del bien  $j$ , en moneda nacional, para un sistema cambiario-tarifario dado;

$P^*_j$ : precio internacional del bien  $j$  (en moneda extranjera);

$r_j$ : tipo de cambio vigente para el bien  $j$  (en moneda nacional);

$t_j$ : tarifa del bien  $j$ :

— si el bien es importado, y  $t_j$  positivo: arancel aduanero sobre la importación; si  $t_j$  es negativo: subsidio a la importación;

— si el bien es exportado, y  $t_j$  negativo: retención a la exportación; si  $t_j$  es positivo: reintegro a la exportación.

$a_{ij}$ : coeficiente técnico de cantidad del insumo del bien  $i$  por unidad de producción del bien  $j$ .

En forma similar, si se valuara el valor agregado por dicha actividad en condición hipotética de libre comercio

( $t_j = t_i = 0$ ;  $r_j = r_i = r^*$ ):

$$V_j = P^*_j \cdot r^* - \sum_i P^*_i \cdot r^* a_{ij} \quad (2)$$

donde:

$V_j$ : valor agregado en condiciones de libre comercio por la actividad productora del bien  $j$  (en moneda nacional).

$r^*$ : tipo de cambio de libre comercio (en moneda extranjera).

<sup>2</sup> Se utiliza en forma amplia el término "tarifas", que inicialmente (en traducción incorrecta del término inglés "tariffs") comprendía a los aranceles aduaneros, para designar el conjunto de impuestos y subsidios al comercio exterior. En un análisis más completo, debieran incluirse todas las restricciones al comercio exterior (costos de transporte, financiamiento, etc.).

En el análisis tradicional, se define la tasa absoluta de protección efectiva ( $T_j$ ) como diferente a la tasa absoluta de protección nominal ( $t_j$ ):

$$T_j = \frac{W_j - V_j}{V_j} \quad (3)$$

interpretada como la diferencia porcentual entre el valor agregado en condiciones de protección y el valor agregado en situación de libre comercio.

Almada y Diéguez (1968) han propuesto la utilización, en lugar de la tasa absoluta de protección efectiva ( $T_j$ ), del coeficiente absoluto de protección efectiva ( $C_j$ ):

$$C_j = \frac{W_j}{V_j} = 1 + T_j \quad (4)$$

Por simetría, y debido a propiedades que se demostrarán más adelante, resulta conveniente definir el coeficiente absoluto de protección nominal ( $c_j$ ):

$$c_j = 1 + t_j \quad (5)$$

así como los mismos conceptos pero en términos relativos (para dos bienes,  $j$  y  $k$ ):

tasa relativa de protección nominal:  $t_j/t_k$ ,  
 coeficiente relativo de protección nominal:  $c_j/c_k$ ,  
 tasa relativa de protección efectiva:  $T_j/T_k$ , y  
 coeficiente relativo de protección efectiva:  $C_j/C_k$ .

Los precios domésticos absolutos son los siguientes:

$$P^d_j = P^e_j \cdot r_j \cdot (1 + t_j), \quad (6)$$

en tanto los precios domésticos relativos son:

$$\frac{P^d_j}{P^d_k} = \frac{P^e_j \cdot r_j \cdot (1 + t_j)}{P^e_k \cdot r_k \cdot (1 + t_k)} \quad (7)$$

donde:

$(P^e_j/P^e_k)$ : es la relación de precios internacionales,

$(r_j/r_k)$ : es la relación de tipos de cambio, y

$(1 + t_j)/(1 + t_k) = c_j/c_k$ : es la relación de coeficientes de protección nominal.

Más adelante, para simplificar las fórmulas (1) y (2) se utilizarán los siguientes coeficientes de valor insumo-producto ( $b_{ij}$ ):

$$b_{ij} = \frac{P^e_i}{P^e_j} \cdot a_{ij} \quad (8)$$

También se utilizará la relación:

$$d_j = r_j (1 + t_j) = r_j \cdot c_j \quad (9)$$

donde:

$r_j$ : es el tipo de cambio *bruto* y,

$d_j$ : es el tipo de cambio *neto* para el bien  $j$

El conjunto de tarifas y tipos de cambio pueden visualizarse como la resultante de dos elementos, el *nivel* (absoluto)  $c$  y  $r$ , respectivamente, y la *estructura* (relativa) respecto a dichos niveles absolutos:

Estructura cambiaria (de protección nominal):  $r'_j = r_j/r$

Estructura tarifaria (de protección nominal):  $c'_j = c_j/c$

Estructura cambiario-tarifaria (de protección nominal):

$$d'_j = d_j/d = r'_j \cdot c'_j$$

Similarmenete:

Estructura de protección efectiva:  $C'_j = C_j/C$

En lo que sigue, se utilizará en forma intercambiable "coeficientes relativos de protección" y "estructura de coeficientes de protección".

Usando estas definiciones, las ecuaciones (1) y (2) pueden reescribirse:

$$W_j = P^e_j \cdot r \cdot c (r'_j \cdot c'_j) - \sum_i r'_i \cdot c'_i \cdot b_{ij} \quad (1 \text{ bis})$$

$$V_j = P^e_j \cdot r^* (1 - \sum_i b_{ij}) \quad (2 \text{ bis})$$

## II. Tipo de cambio único: interpretación de la protección efectiva

Se comienza el análisis por el caso más simple de un único tipo de cambio, o sea que  $r_j = r_1 = r$ .

*Proposición 1:* Una variación en el tipo de cambio afecta en la misma proporción a los coeficientes absolutos de protección efectiva, y deja invariantes a los coeficientes relativos de protección efectiva. Dicha variación modifica en forma no proporcional a las tasas absolutas de protección efectiva, e incluso puede modificar sus signos.

Por simple inspección de las ecuaciones (1) a (4), puede verificarse que:

$$C_j = \frac{r}{r^*} (c_j - \sum_i c_i \cdot b_{ij})$$

Por lo tanto, un cambio en  $r$  (tipo de cambio vigente) o en  $r^*$  (tipo de cambio de libre comercio) ocasiona un cambio en la misma proporción en  $C_j$ , y los coeficientes relativos de protección efectiva ( $C_j/C_k$ ) permanecen constantes. Los precios domésticos absolutos (ver ecuación (6)) cambian en la misma proporción, y los precios domésticos relativos (ver ecuación (7)) no se alteran. Por lo tanto, es coherente la invariancia de los coeficientes relativos de protección efectiva con la invariancia de los precios domésticos relativos. En cambio, las tasas absolutas de protección efectiva varían en forma no proporcional, e incluso pueden cambiar de signo (por ejemplo, si  $C_j$  pasa de un valor menor a la unidad a un valor mayor a la unidad,  $T_j$  cambia de negativo a positivo).

La última parte de la proposición 1 no es nueva, ni desde el punto de vista teórico (Corden (1971), chapter 5) ni desde el empírico (Balassa (1971)). La primera parte ha sido establecida por Almada-Diéguéz (1968), si bien por razones que se verán más adelante, estos autores no pudieron aprovechar esta propiedad para un análisis más general.

Tal vez convenga detenerse en la valoración de la importancia de este resultado. El análisis de protección efectiva se ha desarrollado en término de las tasas absolutas de protección efectiva; tasas positivas de protección efectiva indicarían actividades protegidas respecto a una situación de libre comercio, y tasas negativas, actividades "desprotegidas"; asimismo, el tamaño absoluto de las tasas indicarían el *quantum* de protección recibida por la actividad. Como las variaciones de tipos de cambio afectan los valores absolutos de las tasas de protección efectiva, es necesario corregir los resultados obtenidos tratando de estimar el "verdadero" tipo de cambio.

El enfoque que se propone parte de la base de acotar el problema a la asignación de recursos dentro de un país entre las distintas actividades productoras de bienes comercializados internacionalmente (exportables e importables)<sup>3</sup>. Así definido el problema, sólo interesa determinar la posición relativa de dichas actividades, es decir, si una actividad está más protegida en relación a otra

<sup>3</sup> Con esta delimitación, quedan fuera de consideración otros importantes problemas, tales como la asignación dentro de un país entre actividades productoras de bienes comercializables internacionalmente ("traded goods") y bienes domésticos ("non-traded goods"), la comparación entre una misma actividad en distintos países, así como otros efectos no relacionados con la asignación de recursos. Nótese que en el trabajo no se consideran las complicaciones que introduce la existencia de interrelaciones productivas entre bienes comercializados internacionalmente y bienes domésticos.

actividad (y no en relación a la situación de libre comercio). Para estos fines, es suficiente analizar los (n-1) coeficientes relativos de protección efectiva <sup>4</sup>, o alternativamente, la estructura relativa de los n coeficientes absolutos <sup>5</sup>.

*Ejemplo numérico:* A fin de facilitar al lector la interpretación de los resultados expuestos, a lo largo del trabajo se desarrollará un ejemplo numérico (totalmente hipotético) con aplicaciones al contenido de la respectiva sección.

Supóngase la siguiente tabla de coeficientes técnicos ( $a_{ij}$ ):

		j			
		1	2	3	4
Bien	1. (Exportaciones tradicionales)	0.1	0	0	0.1
	2. (Exportaciones no tradicionales)	0	0	0	0
	3. (Importaciones productos finales)	0.1	0.1	0.1	0.2
	4. (Importaciones insumos)	0.1	0.5	0.3	0.4
	$\sum_i a_{ij}$	0.3	0.6	0.4	0.7
	$v_j = 1 - \sum_i a_{ij}$	0.7	0.4	0.6	0.3
	$v_j + \sum_i a_{ij}$	1.0	1.0	1.0	1.0

4 Para la cuestión de la reasignación de recursos entre actividades productoras de bienes comercializados internacionalmente y bienes domésticos, lo crucial es el nivel absoluto del tipo de cambio. A iguales condiciones internas que mantengan el tipo de cambio de libre comercio, una suba en el tipo de cambio vigente significa una protección a la producción de bienes internacionalmente comercializados vis-à-vis los bienes domésticos; viceversa en el caso de una inflación interna que no se refleje en una variación proporcional en el tipo de cambio vigente.

5 Obsérvese que no es suficiente introducir los coeficientes absolutos de protección efectiva. Después de todo, dichos coeficientes no son más que el resultado de adicionar una unidad a todas las tasas de protección efectiva, con lo cual se cambia el origen y se convierten en positivos a todos los valores. Pero el nuevo origen (igual a la unidad) de los coeficientes sigue correspondiendo a la situación de libre comercio. Recién la introducción de los coeficientes relativos de protección efectiva permite independizarse de los niveles absolutos de los tipos de cambio y de la misma idea de libre comercio.

Para simplificar, supóngase que  $P^*_j = P^*_1 = 1$ . Entonces la matriz  $B = (b_{ij}) = (a_{ij})$

Supóngase que estructura tarifaria (nominal) está dada por los siguientes valores:

j	$t_j$	$c_j$	$c_j/c_1$
1	- 0.40	0.60	1.000
2	0.20	1.20	2.000
3	1.00	2.00	3.333
4	0.10	1.10	1.833

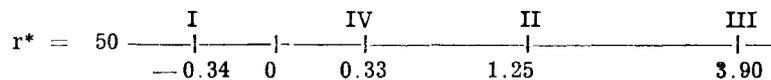
Por lo tanto, suponiendo  $r = 100$ , y dos valores alternativos para  $r^*$  (50 y 100):

	$r^* = 50$			$r^* = 100$		
	$T_j$	$C_j$	$C_j/C_1$	$T_j$	$C_j$	$C_j/C_1$
1	- 0.34	0.66	1.00	- 0.67	0.33	1.00
2	1.25	2.25	3.43	0.13	1.13	3.42
3	3.90	4.90	7.47	1.45	2.45	7.46
4	0.33	1.33	2.03	- 0.37	0.67	2.03

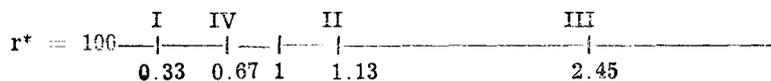
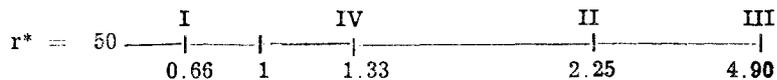
Puede observarse que una variación en la estimación del verdadero tipo de cambio de libre comercio afecta en forma no proporcional las tasas de protección efectiva ( $T_j$ ), y que incluso cambia el signo de la correspondiente al bien 4 (de 0.33 a - 0.33). En cambio, los coeficientes de protección efectiva se alteran en la misma proporción y su estructura relativa (tomando en este caso como "numeraire" el bien 1) permanece invariante. Gráficamente, puede verse el ordenamiento de actividades en el Gráfico 1. En el ejemplo, las actividades tendrían el siguiente orden: I (exportaciones tradicionales), IV (producción de insumos), II (exportaciones tradicionales), y III (producción de bienes finales). Puede notarse que el ordenamiento ("ranking") de las actividades según las tasas de protección efectiva no se altera <sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Por lo tanto, las tasas de protección efectiva son magnitudes ordinales, pero no cardinales.

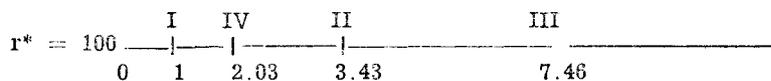
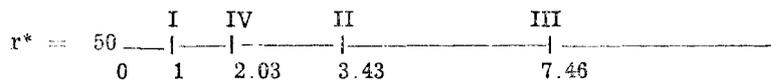
A. Tasas de protección efectiva ( $t_i$ )



B. Coeficientes absolutos de protección efectiva ( $C_i$ )



C. Coeficientes relativos de protección efectiva ( $C_i/C_i$ )



Gráf. 1: Ordenamiento de actividades según tasas y coeficientes de protección efectiva.

### III. Variación tarifaria vs. variación cambiaria

Una variación en el nivel de las tarifas nominales que deje invariante la estructura de protección nominal<sup>7</sup> tiene resultados absolutamente simétricos a la variación del tipo de cambio que se analizó en la sección anterior. Concretamente:

*Proposición 2:* Una variación uniforme de los coeficientes absolutos de protección nominal afecta en la misma proporción a los coeficientes absolutos de protección efectiva, y deja invariantes a los coeficientes relativos de protección efectiva. Dicha variación modifica en forma no proporcional a las tasas absolutas de protección efectiva, e incluso puede modificar sus signos.

La proposición 2 se puede demostrar por simple inspección de las ecuaciones (1) a (5).

Como corolario, se puede analizar el caso de una "devaluación compensada", definida como aquella devaluación que es acompañada de una variación en el conjunto tarifario tal que los precios domésticos de los bienes internacionalmente comerciados no varían.

*Proposición 3:* Una modificación del tipo único de cambio puede ser compensada exactamente mediante una variación uniforme de los coeficientes absolutos de protección nominal

7 La variación tarifaria "uniforme" analizada no debe confundirse con la que ALMADA-DIÉGUEZ (1967), p. 206, definen como "modificación uniforme del sistema arancelario":  $t'_j = \lambda t_j$  o sea modificación en los mismos porcentajes en las tasas absolutas de protección nominal. Esta variación será analizada en la sección 6, como un caso de contracción o expansión uniforme de la estructura de protección nominal, que es diferente a una traslación de todo el conjunto tarifario manteniendo la estructura relativa invariante. ALMADA-DIÉGUEZ llegan a la conclusión de que la modificación tarifaria por ellos analizada trae como consecuencia una variación no proporcional en los coeficientes absolutos de protección, y por lo tanto una modificación en los coeficientes relativos de protección (op. cit., p. 207). Por lo tanto, en dicho caso aparece una clara asimetría entre modificación del tipo de cambio y modificación "uniforme" tarifaria. Por ejemplo, en el caso de la devaluación compensada, si los precios domésticos absolutos no varían, tampoco lo hacen los precios domésticos relativos y por lo tanto los coeficientes relativos de protección efectiva deberían permanecer inmodificados; por lo tanto, una devaluación es compensada con una variación no "uniforme" de las tarifas (op. cit., pp. 216-217).

Para comparar nuestros resultados con los de ALMADA-DIÉGUEZ, y utilizando la notación de dichos autores, suponiendo  $(1 + t'_j) = \mu (1 + t_j)$ ,

(2)  $\frac{T_j}{T_j} = \alpha \mu \frac{T_j}{T_j}$ , y  $\frac{T_j}{T_j} = \alpha \mu \gamma \frac{T_j}{T_j}$ . El diagrama 1 de p. 209 (op. cit.) queda convertido en líneas rectas de distintas pendientes y todas a través del origen.

Si se supone una disminución de tarifas ( $\mu \leq 1$ ),  $\frac{T_j}{T_j}$  queda debajo de  $\frac{T_j}{T_j}$ . Si  $\mu = \frac{1}{\gamma}$ , se tiene el caso de devaluación compensada, y  $\frac{T_j}{T_j}$  coincide con  $\frac{T_j}{T_j}$ .

en una proporción igual a la recíproca de la variación del tipo de cambio. Ello deja invariantes los tipos de cambio netos (absolutos) y los precios domésticos absolutos (y por ende, los relativos) de los bienes, así como las tasas y coeficientes absolutos y relativos de protección efectiva.

O sea, que queda establecido el cambio necesario en el sistema de tarifas para compensar exactamente una devaluación: debe mantenerse la estructura de los coeficientes de protección nominal, y modificar el nivel (absoluto) del sistema de coeficientes de protección nominal en forma exactamente inversa a la modificación del tipo de cambio. Nótese cómo, así establecido el cambio necesario en las tarifas para una devaluación compensada, es posible en forma muy simple demostrar que dicha devaluación deja inalterados los precios (absolutos y relativos) domésticos y los distintos indicadores de la protección efectiva, en lugar de tener que apelarse a la laboriosa demostración de de Pablo-Vitelli (1968).

Asimismo, se ratifican los resultados de estos últimos autores respecto a la devaluación perfectamente compensada<sup>8</sup>.

*Ejemplo numérico (devaluación compensada)*

Supóngase que el tipo de cambio aumenta un 50 % ( $\hat{r} = 1.5 r$ ). La estructura tarifaria necesaria para compensar exactamente la devaluación se obtiene multiplicando por  $1/1.5$  los *coeficientes* de protección nominal. Obsérvese que las tasas de protección nominal cambian en forma no proporcional, e incluso cambian de signo. En cambio, los coeficientes *relativos* de protección nominal permanecen invariantes.

j	$t_j$	$c_j$	$c_j/c_1$	$\hat{c}_j$	$\hat{t}_j$	$\hat{c}_j/\hat{c}_1$
1	- 0.40	0.60	1.000	0.40	- 0.60	1.000
2	0.20	1.20	2.000	0.80	- 0.20	2.000
3	1.00	2.00	3.333	1.33	0.33	3.333
4	0.10	1.10	1.833	0.73	- 0.27	1.833

Las tasas y coeficientes de protección efectiva permanecen constantes, ya que  $\hat{r} = 1.5 r$ ;  $\hat{c} = (1/1.5) c$ ;  $\hat{r} \cdot \hat{c} = r \cdot c$ .

<sup>8</sup> DE PABLO-VITELLI (1968) prueban que la devaluación compensada no afecta las tasas absolutas de protección efectiva, pero no llegan a establecer en la forma simple indicada en el texto qué modificación tarifaria nominal es necesaria para obtener dicha devaluación compensada.

#### IV. Tipos múltiples de cambio

Ahora se está en condiciones de generalizar el análisis de las secciones II y III (en que se supuso un único tipo de cambio) al caso de la existencia de cambios múltiples.

La Proposición 1 puede ser ampliada, sustituyendo "una variación en el tipo de cambio" por "una variación uniforme en los tipos de cambio", con lo cual se establece que los coeficientes relativos de protección efectiva sólo dependen de la estructura relativa de coeficientes absolutos de protección nominal y de la estructura relativa de los tipos de cambio brutos. Aún más sintéticamente, y utilizando la ecuación (9), puede establecerse que la estructura de coeficientes absolutos de protección efectiva y la estructura de precios absolutos domésticos sólo dependen de la estructura de tipos de cambio netos. Por lo tanto:

*Proposición 4:* Una modificación no uniforme en los tipos múltiples de cambio puede ser compensada exactamente mediante una variación no uniforme en los coeficientes de protección nominal en una proporción, para cada bien, igual a la recíproca de la variación en el tipo de cambio específico para dicho bien. Ello deja invariantes los tipos de cambio neto y los precios domésticos absolutos (y por ende, los relativos) de los bienes, así como las tasas y coeficientes absolutos y relativos de protección efectiva.

#### Ejemplo numérico.

Para analizar el caso de una devaluación compensada en presencia de tipos de cambio múltiple, puede ser interesante calcular el caso especial en que se trata de ajustar el sistema tarifario para compensar totalmente una unificación de los tipos de cambio múltiples.

$j$	$t_j$	$c_j$	$r_j$	$r_j \cdot c_j$	$\hat{r}_j = \hat{r}$	$\hat{c}_j$	$\hat{t}_j$
1	- 0.40	0.60	200	120	220	0.545	- 0.455
2	0.20	1.20	230	276	220	1.255	0.255
3	1.00	2.00	180	360	220	1.636	0.636
4	0.10	1.10	180	154	220	0.700	- 0.300

Obsérvese que los niveles  $d_j = r_j \cdot c_j$  permanecen invariables (tipos de cambio netos), en tanto los coeficientes de protección nominal  $c_j$  se ajustan para compensar los cambios en  $r_j$ .

*V. Tipos múltiples de cambio, tarifas y protección efectiva*

Los resultados obtenidos en las tres secciones anteriores son casos particulares del modelo general que se formula a continuación.

Sea **B** la matriz ( $n \times n$ ) de los coeficientes (en valores) de insumo-producto,  $B = \{ b_{ij} \}$  y **L** la matriz  $L = [I - B']$ , donde **B'**

es la transpuesta de **B**, e  $I = \{ l_{ij} \}$ ,  $l_{ij} = 1$  si  $i = j$ ;  $l_{ij} = 0$  si  $i \neq j$ ,

la matriz identidad. Constrúyase la matriz **M** ( $n \times n$ ) dividiendo los elementos de cada fila  $j$  de la matriz **L** por el escalar  $v_j = 1 - \sum_i b_{ij}$ . Si **d** es el vector ( $n \times 1$ ) de tipos relativos de cambio netos  $d = [d_j] =$

$\left[ \begin{array}{cc} \frac{r_j}{r} & \frac{c_j}{c} \\ \frac{r_j}{r} & \frac{c_j}{c} \end{array} \right]$ , donde  $r$  y  $c$  son escalares que indican los niveles cambiario y tarifario; y  $r_j/r$  y  $c_j/c$  las estructuras cambiarias y tarifaria, respectivamente; y **C** es el vector ( $n \times 1$ ) de coeficientes absolutos de protección efectiva  $C = [C_j]$ , puede escribirse:

$$\frac{r \cdot c}{r^*} M d = C \quad (10)$$

La ecuación (10) permite resolver los ( $n - 1$ ) coeficientes relativos de protección efectiva implícitas en una estructura cambiaria y tarifaria

$\frac{(r_j}{r} \cdot \frac{c_j}{c})}{r \cdot c}$  determinada, con independencia del

escalar  $\frac{r \cdot c}{r^*}$  que define los niveles absolutos de los coeficientes de protección efectiva, en función del nivel absoluto del tipo de cambio vigente ( $r$ ), del nivel absoluto del sistema tarifario ( $c$ ) y del tipo de cambio de libre comercio ( $r^*$ ).

La ecuación (10) permite resolver el problema inverso, más interesante aún en la práctica: dada la estructura de coeficientes de protección efectiva que se desea alcanzar, ¿cuáles son las estructuras cambiarias (brutas) y tarifarias que permiten alcanzar dicha estructura de protección efectiva deseada? De la ecuación (10) se deduce, premultiplicando por la inversa de la matriz **M**:

$$\frac{r \cdot c}{r^*} \cdot d = M^{-1} \cdot C \quad (11)$$

La ecuación (11) indica que siempre existe un conjunto de tipos relativos de cambios netos que permite alcanzar la estructura de coeficientes de protección efectiva deseada. A su vez, ese conjunto de tipos relativos de cambio netos puede formarse por combinaciones alternativas de estructuras (relativas) cambiarias y tarifarias.

En casos concretos, los grados de libertad pueden ser menores que los indicados. Una restricción importante es la determinación de un sistema de tipos únicos de cambio ( $r_j = r_i = r$ ), por el cual el vector  $d$  se convierte en el vector  $c = \left\{ c_j \right\}$ ; aún con esta restricción, siempre existe una (y en este caso sólo una) estructura tarifaria que permite alcanzar la estructura de protección efectiva deseada. Otra restricción importante podría estar dada por compromisos respecto a las tarifas: en el caso de mercados comunes, ciertas importaciones provenientes de países miembros tienen tarifa cero; las importaciones de organismos oficiales pueden estar exentas, así como las correspondientes a programas de promoción; ciertos impuestos a las exportaciones pueden políticamente tener restricciones, y así sucesivamente. La combinación de varias de estas restricciones puede fácilmente tornar imposible el logro de una estructura cambiaria-tarifaria que permita alcanzar la estructura de protección efectiva deseada<sup>9</sup>.

Otra restricción que puede resultar importante en la práctica, es la relacionada con el efecto fiscal que pueden tener distintos conjuntos cambiarios y tarifarios. Ello es fácil de analizar, pues el efecto depende de los tipos cambiarios y tarifarios nominales. El saldo neto ( $F$ ) para el Tesoro de un sistema tarifario determinado es:

$$F = \sum_j t_j \cdot r_j \cdot M_j \quad (12)$$

donde  $F$  es el saldo neto en moneda nacional para el Tesoro, y  $M_j$  las importaciones (si  $M_j < 0$ , exportaciones) en divisa extranjera. Las diferencias de cambio ( $D$ ) que experimentará el Banco Central serán, para el sistema cambiario adoptado:

$$D = \sum_j r_j \cdot M_j = \bar{r}_M \cdot M - \bar{r}_X \cdot X \quad (13)$$

donde  $\bar{r}_M$  y  $\bar{r}_X$  son los tipos promedio de cambio de importaciones y exportaciones, y  $M$  y  $X$  los montos totales (en moneda extran-

<sup>9</sup> El fenómeno del sesgo anti-exportador ("anti-export bias") puede medirse simplemente comparando los precios en el mercado doméstico con los precios recibidos por las exportaciones:

$$\frac{P_j \cdot r (1 + t_j)}{P_j \cdot r (1 + s_j)} = \frac{1 + t_j}{1 + s_j}$$

donde  $t_j$  es el arancel de importación, y  $s_j$  el subsidio a la exportación. Hay sesgo anti-exportador si  $t_j > s_j$  (en el caso más simple, se da cuando  $s_j = 0$ ).

La eliminación de este sesgo requeriría  $s_j = t_j$ , o sea una estructura de subsidios a la exportación completamente simétrica a la estructura de aranceles. Lo anterior puede generalizarse al caso de los tipos de cambio diferenciales para importación y exportación.

jera) de importaciones y exportaciones, respectivamente. Si  $M = x$ ,  
 $D = (\bar{r}_M - \bar{r}_X) M$  <sup>10</sup>

El efecto fiscal total (T):

$$T = F + D = \sum_j r_j (1 - t_j) M_j \quad (14)$$

muestra el efecto total de las estructuras cambiarias y tarifarias (nominales) sobre los ingresos públicos netos.

*Ejemplo numérico:* Primero se construye la matriz  $M$ . Para ello:

$$L = I - B' = \begin{bmatrix} 0.9 & 0 & -0.1 & -0.1 \\ 0 & 1.0 & -0.1 & -0.5 \\ 0 & 0 & 0.9 & -0.3 \\ -0.1 & 0 & -0.2 & 0.6 \end{bmatrix}; \quad v_j = \begin{bmatrix} 0.7 \\ 0.4 \\ 0.6 \\ 0.3 \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{bmatrix} 1.286 & 0 & -0.143 & -0.143 \\ 0 & 2.500 & -0.250 & -1.250 \\ 0 & 0 & 1.500 & -0.500 \\ -0.333 & 0 & -0.667 & 2.000 \end{bmatrix}$$

Por lo tanto, para aplicar  $C = \frac{r \cdot c}{r^*} M d$ , donde  $d = \begin{bmatrix} 0.60 \\ 1.20 \\ 2.00 \\ 1.10 \end{bmatrix}$ ,  $c = 1$ ,

$$C = \frac{r}{r^*} \begin{bmatrix} 1.286 & 0 & -0.143 & -0.143 \\ 0 & 2.500 & -0.250 & -0.250 \\ 0 & 0 & 1.500 & -0.500 \\ -0.333 & 0 & -0.667 & 2.000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.60 \\ 1.20 \\ 2.00 \\ 1.10 \end{bmatrix} = \frac{r}{r^*} \begin{bmatrix} 0.328 \\ 1.125 \\ 2.450 \\ 0.666 \end{bmatrix}$$

De esta expresión general se pueden derivar todos los resultados numéricos presentados en las secciones anteriores.

<sup>10</sup> Si por ejemplo  $\bar{r}_M < \bar{r}_X$ ,  $D < 0$ .

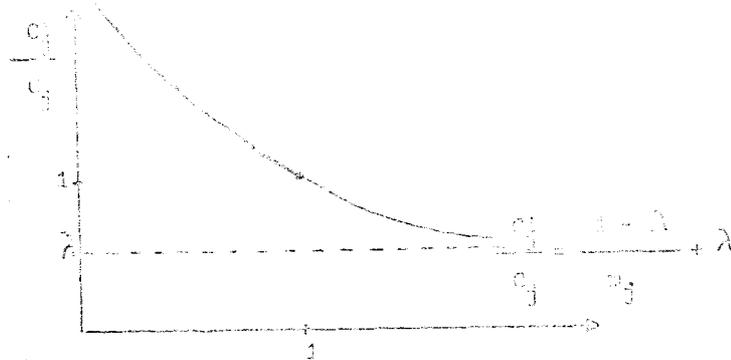
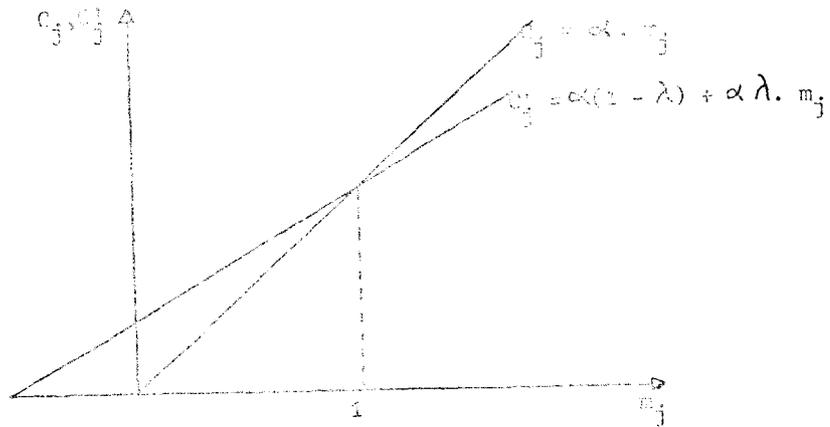


Gráfico 2: Modificación de la protección efectiva por una contracción uniforme de la protección nominal.

VI. Variaciones en la estructura tarifaria y cambiaria nominal

En las secciones II-IV se ha explorado el efecto de variaciones uniformes de las tarifas y los tipos de cambio, es decir, que las estructuras relativas de los mismos se mantienen invariantes, modificándose únicamente la escala absoluta del conjunto tarifario o cambiario. Se analizará en esta sección algunos tipos de variaciones en la estructura tarifaria y cambiaria, y su impacto sobre la estructura de protección efectiva.

En lo que sigue, se hará el análisis únicamente para el caso de variaciones en la estructura *tarifaria*, ya que los resultados son simétricamente aplicables (de acuerdo a lo demostrado en la sección V, ecuación (10) a cambios en la estructura cambiaria, o más en general, a cambios combinados en la estructura cambiario-tarifaria.

Un caso particularmente interesante de cambios en la estructura tarifaria es el que signifique una expansión o contracción uniforme en la estructura tarifaria. Desde el punto de vista de política, por ejemplo, puede ser interesante estudiar los efectos sobre la protección efectiva de una contracción uniforme de las tarifas nominales (o sea una reducción en las "distancias" de protección nominal) tal que no altere el ordenamiento de actividades y que modifique las "distancias" de protección efectiva en forma proporcional.

La forma más simple de analizar la cuestión planteada sería la de suponer un cambio proporcional en las tasas absolutas de protección nominal, es decir, una modificación que deje inalteradas las tasas relativas de protección nominal. Este caso es justamente el que Almada-Diéguez definen como cambio "uniforme" en las tarifas, y por lo tanto para su análisis se utilizarán los resultados obtenidos por dichos autores<sup>11</sup>.

Sean  $t'_j = \lambda t_j$  las nuevas tasas absolutas de protección nominal. Para fijar ideas, supóngase que  $\lambda < 1$ , o sea que se trate de una contracción en la estructura de tasas de protección nominal. En la situación inicial:

$$C_j = \alpha m_j \quad \text{donde } m_j = (t_j - \sum_i t_i b_{ij}) / (1 - \sum_i b_{ij}); \quad \alpha = \frac{r}{r^*}$$

En la nueva situación:

$$C'_j = \alpha (1 - \lambda) + \alpha \lambda m_j$$

El ordenamiento de protección efectiva se mantiene, ya que si  $C_j > C_k$ ,  $C'_j > C'_k$ . Pero, por otra parte:

$$\frac{C'_j}{C_j} = \frac{1 - \lambda}{m_j} + \lambda$$

11 En la notación de ALMADA-DIÉGUEZ,  $C_j = T_j^{(1)}$ ;  $C'_j = T_j^{(2)}$  y  $m_j = T_j$ .

es una hipérbola (ver Gráfico 2), con eje vertical coincidente con el eje de ordenadas, y eje horizontal paralelo al eje de abscisas ( $C'_1/C_1 = \lambda$ ). Por lo tanto:

$$\frac{\partial(C'_1/C_1)}{\partial m_1} = - \frac{(1-\lambda)}{m_1^2}$$

y "una disminución uniforme de tarifas nominales provoca declinaciones mayores de protección en los bienes inicialmente más protegidos" (Almada-Diéguéz, (1967), p. 211).

Sin embargo, este resultado no carece de ambigüedad en su interpretación. Para visualizar la cuestión, puede ser útil plantear un ejemplo numérico:

$\alpha = 2;$	$\lambda = 0.05$		
$m_1 = 1$	$m_2 = 3$	$m_3 = 9$	
$C_1 = 2$	$C_2 = 6$	$C_3 = 18$	Relaciones: 1 : 3 : 9
$C'_1 = 2$	$C'_2 = 4$	$C'_3 = 10$	1 : 2 : 5

Claramente, la contracción en la estructura tarifaria significó una reducción mayor en el bien 3 (de 18 a 10, o sea 44 %) que en el bien 2 (de 6 a 4, o sea 33 %). Pero enfocado desde el ángulo de la distancia relativa entre los coeficientes absolutos de protección efectiva, el resultado es distinto. Antes de la contracción de la estructura de tarifas nominales, la estructura de tarifas efectivas era tal que los bienes estaban separados por la misma distancia relativa ( $C_3/C_2 = C_2/C_1 = 3 : 1$ ); en cambio, luego de la contracción de la estructura de tarifas nominales, la distancia del bien 3 al bien 2, (2.5 : 1) en relación a la distancia del bien 2 al bien 1 (2.0 : 1), es ahora mayor. Para que la estructura relativa de coeficientes de protección efectiva se hubiera mantenido, hubiera sido necesario que en la nueva situación, por ejemplo, 1 : 2 : 4.

Esta discrepancia de resultados, entre lo que podría denominarse "distancia absoluta" (el caso de Almada-Diéguéz) y "distancia relativa" (el del párrafo anterior), puede demostrarse analíticamente y establecerse que si  $\lambda$  es menor que la unidad (contracción en la estructura de protección nominal):

$$\frac{C'_3/C'_2}{C'_2/C'_1} > \frac{C_3/C_2}{C_2/C_1}$$

o sea que la distancia relativa entre coeficientes de protección efectiva *aumenta* para los bienes con mayor protección inicial<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Las distancias son menores, pero la disminución en la distancia del bien 3 al bien 2 (de 3 : 1 a 2.5 : 1) es menor que la disminución en la distancia del bien 2 al bien 1 (de 3 : 1 a 2 : 1). Obsérvese que tanto los cambios en los valores de los coeficientes de protección efectiva, como los de las distancias relativas de los coeficientes, son independientes de los valores de  $\alpha$ .

En definitiva, una contracción (o expansión) uniforme de las tasas de protección nominal implica una contracción (o expansión) de la estructura de coeficientes de protección efectiva que, si bien mantiene el ordenamiento de actividades según protección efectiva, cambia en forma no proporcional las distancias relativas de protección de los bienes.

Un inconveniente insalvable que presenta la definición de contracción (o expansión) uniforme que se ha venido analizando, es que depende de los valores de las tasas de protección nominal, las cuales a su vez dependen del origen respecto al cual se miden. Por ejemplo, para poder aplicar la simetría al caso de variaciones en la estructura cambiaria, sería necesario establecer el tipo de cambio básico respecto al cual medir las tasas nominales (positivas o negativas) implícitas en el conjunto de tipos de cambio. Claramente se observa que no hay ningún tipo de cambio que a priori pueda ser seleccionado para dicha tarea, y además que un cambio en el tipo de cambio de referencia varía en forma no proporcional las tasas de protección nominal implícitas<sup>13</sup>.

Hasta aquí, el análisis ha planteado el estudio del cambio en la estructura tarifaria, pero intentando introducir cierta regla uniforme en dicho cambio. Para terminar con este análisis, convendría estudiar el caso de la variación en una sola de las tarifas, y mostrar en qué medida difiere el método habitual de interpretación de la tasa de protección efectiva respecto al nuevo método propuesto de análisis de los coeficientes relativos de protección efectiva. Ello se hará a continuación a través del ejemplo numérico, que se ha venido desarrollando a lo largo del trabajo. Finalmente, y culminando este trabajo, también conviene visualizar el proceso inverso, de calcular la estructura de protección nominal necesaria para obtener una estructura de protección efectiva deseada. Para ello, en el mencionado ejemplo numérico se aplicará la ecuación (11) de la sección V.

(a) *Modificación en la estructura de protección nominal*

Supóngase que se modifica la tarifa para un solo bien, por ejemplo:  $t_4 = 0$ . Ahora  $d = [0.60; 1.20; 2.00; 1.00]$ , y comparando los nuevos resultados con los alcanzados anteriormente:

13 Ello llevaría a intentar definir la expansión o contracción de la estructura cambiaria-tarifaria en términos de los coeficientes de protección nominal. Por ejemplo:

$$c'_k = c_j \quad \begin{array}{l} \text{(si } \lambda > 1, \text{ contracción;} \\ \text{si } \lambda < 1, \text{ expansión)} \end{array}$$

Sin embargo, esta definición no permite obtener resultados simples en términos del cambio en la estructura de protección efectiva resultante.

$C_j$	$\hat{C}_j$	$T_j$	$\hat{T}_j$	$C_j/C_1$	$\hat{C}_j/\hat{C}_1$
0.656	0.686	- 0.344	- 0.314	1.000	1.000
2.250	2.500	1.250	1.500	3.430	3.644
4.900	5.000	3.900	4.000	7.470	7.289
1.332	0.932	0.332	- 0.068	2.030	1.359

Si el análisis se realizara en términos de tasas de protección efectivas, se concluiría: (a) que la distancia máxima ha subido (de - 0.343, + 3.900 a - 0.314, + 4.500), o sea que se ha producido una expansión en la estructura de protección efectiva; (b) que la protección ha aumentado en la actividad II (20 %), III (15 %) y en la I (8 %), en ese orden, y que la actividad 4 ha disminuido su protección, pasando de positiva a negativa.

En términos de coeficientes relativos de protección efectiva, en cambio, se deduce: (a) que la distancia máxima ha disminuido (de 7.46 a 7.29 entre las actividades III y I); (b) que la protección (relativa) ha aumentado para II y que ha disminuido para las actividades III (2.4 %) y IV (33.1 %).

Utilizando los coeficientes relativos de protección efectiva es posible ordenar las diferencias en los órdenes de protección. Para

ello se ha construido la siguiente matriz:  $\left( \frac{\hat{C}_j/\hat{C}_i}{C_j/C_i} - 1 \right) \cdot 100 \%$ ,

ordenando los bienes de forma de obtener resultados positivos en todas las celdas del triángulo superior:

i \ j	II	I	III	IV
II	—	6.2 %	8.9 %	58.8 %
I	—	—	2.2 %	49.6 %
III	—	—	—	45.8 %
IV	—	—	—	—

Ello permite deducir que, el bien II aumenta su protección efectiva vis-à-vis todos los otros bienes; que el bien I aumenta su protección efectiva vis-à-vis todos los bienes excepto el bien II, y que el bien III aumenta la suya respecto a los demás bienes excepto II y I (o sea, a IV).

(b) *Cálculo de la estructura de protección nominal dada la estructura de protección efectiva deseada*

Supóngase, con respecto a los datos de la situación inicial, que se desea introducir cambios en la estructura de protección efectiva indicados en la matriz siguiente

	I	II	IV	III
I	—	5 %	10 %	49 %
II	—	—	5 %	42 %
IV	—	—	—	35 %
III	—	—	—	—

Ello significa obtener coeficientes de protección efectiva dados por C:

$$C = [1.000; 3.262; 5.005; 1.845]$$

Para aplicar la fórmula (11) es necesario invertir la matriz M:

$$M^{-1} = \begin{bmatrix} 0.800 & 0 & 0.114 & 0.086 \\ 0.080 & 0.400 & 0.212 & 0.309 \\ 0.050 & 0 & 0.757 & 0.193 \\ 0.150 & 0 & 0.069 & 0.579 \end{bmatrix}$$

Por lo tanto,

$$\frac{r^*}{r \cdot c} d = M^{-1} \cdot C = \begin{bmatrix} 1.000 \\ 1.973 \\ 2.744 \\ 1.023 \end{bmatrix}$$

Para calcular los niveles absolutos de tipos de cambio y de tarifas, es necesario introducir datos adicionales. Por ejemplo, supóngase tipo de cambio único,  $r = 250$ , y retenciones a las exportaciones tradicionales  $t_1 = -0.20$ . Entonces es necesario:  $t_2 = 0.58$  (58 % de reintegro a las exportaciones no tradicionales);  $t_3 = 1.20$  (120 % de aranceles aduaneros a las importaciones de bienes finales) y  $t_4 = -0.18$  (18 % de subsidio a las importaciones de bienes intermedios).

## R E F E R E N C I A S

- ALMADA, MIGUEL A. y DIÉGUEZ, HÉCTOR L. (1968): "Protección efectiva y tipo de cambio", *Económica*, XIV, 3 set.-dic. 1968, pp. 201-219.
- BALASSA, Bela and Associates (1971): *The Structure of Protection in Developing Countries*, John Hopkins University Press, Baltimore, 1971, 365 pp.
- BERLINSKI, JULIO: "Protección y variaciones en la tasa de cambio", presentado a la XI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Universidad Nacional de Salta, noviembre de 1976.
- CORDEN, W. M.: *The Theory of Protection* (1971), Oxford University Press, 1971, 258 pp.
- DE PABLO, JUAN CARLOS y VITELLI, GUILLERMO L. (1968): "La devaluación compensada y la tarifa efectiva", *Económica*, XIV, 3 set.-dic. 1968, pp. 221-28.

## SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA PROTECCION EFECTIVA

**Resumen**

Las tasas efectivas de protección, como habitualmente se definen, dependen de los valores tanto del tipo de cambio "de mercado" como del de "libre comercio". Este trabajo muestra que variaciones (o errores de medición) de estos parámetros cambian el valor absoluto (y aún el signo) de las tasas efectivas. Se introduce luego una medida alternativa de la protección (el coeficiente relativo de protección), que permanece inalterada ante variaciones en la tasa de cambio. El nuevo coeficiente puede ser extendido al caso de tipos múltiples de cambio, y se resuelve el caso general del análisis de la estructura tarifario-cambiaria.

## ON THE STRUCTURE OF EFFECTIVE PROTECTION

**Summary**

The effective rates of protection, as usually defined, depend on the values of both the "market" and the "free-trade" exchange rate. This paper shows that changes (or errors in measurement) of these parameters change the absolute value (and even the sign) of the effective rates. An alternative measure of protection (the relative coefficient of protection) that remains unaltered to variations in the exchange rate is then introduced. The new coefficient can be extended to the case of multiple exchange rates, and the general case of the analysis of tariffs-and-exchange rates structure is solved.