

Fernanda

SEMINARIO DE CUENTAS NACIONALES

Buenos Aires, 14 al 18 de noviembre de 1988

LOS COEFICIENTES TECNICOS
DE INSUMO PRODUCTO
EN UN CONTEXTO INFLACIONARIO

Heber Camelo

Este documento fue elaborado en agosto de 1988 en la Oficina de CEPAL en Buenos Aires en el marco del convenio de cooperación con el Banco Central de la República Argentina para la revisión de las estimaciones de cuentas nacionales en este país, con el apoyo del Programa para el Fortalecimiento del Sector Público Argentino, del Banco Mundial. Las opiniones que se expresan son responsabilidad del autor, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las instituciones o personas mencionadas.

LC/BUE/R.136

Organizado por el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con el auspicio del Banco Central de la República Argentina.



900022568 - BIBLIOTECA CEPAL

Resumen

La solución del modelo de insumo producto se sustenta en la hipótesis de que los precios a los que se realizan las transacciones durante el año de referencia son uniformes, independientemente del destino y del momento del año en que las mismas se concretan. En países sin inflación esa uniformidad es constatable, salvo alteraciones menores por factores estacionales o especulativos.

En países con inflación se incrementa la distancia entre los precios existentes en diferentes momentos del año, lo que unido a la variación temporal de los niveles de actividad productiva determina que los precios medios de un mismo grupo de mercancías no sean uniformes en los diferentes destinos-momentos, ni entre productores y usuarios.

De hecho, se observa que los precios relativos implícitos en la matriz de coeficientes técnicos elaborada a partir del cuadro de transacciones monetarias no son invertibles ni transitivos, y se muestra que estos problemas no son solucionables recurriendo a un deflactor único. La valuación a precios de un momento determinado (trimestre, mes)

tampoco constituye una solución, pues implica validar relaciones de precios características de ese momento, que no necesariamente son representativas de las vigentes en la mayoría de las transacciones.

Los modelos de insumo producto se ocupan de explicar las magnitudes de las corrientes interindustriales en función de los niveles de producción de cada sector, a partir de un análisis cuantitativo de la interdependencia estructural de las unidades de producción y de uso. Su utilidad depende de la validez del supuesto de que los insumos utilizados para cada sector son función únicamente del nivel de producción de ese sector.

Este sería el único supuesto importante si el modelo de insumo producto se pudiera construir sobre la base de un cuadro de transacciones físicas mercancía-mercancía, pues en ese caso carecería de interés discutir criterios de agregación de las transacciones. La solución del modelo sería:

$$Q = (I - A)^{-1}F$$

donde: Q = Vector de producciones en unidades físicas.

A = Matriz de coeficientes técnicos físicos (requerimientos físicos directos para producir una unidad física de producto).

F = Demanda final en unidades físicas.

Sin embargo, por razones prácticas es preciso agregar transacciones, y para ello debe adoptarse un vector de transformación que convierta en homogéneas a la multiplicidad de unidades físicas heterogéneas. Cualquiera sea el vector de transformación, los coeficientes técnicos resultantes tienen un significado diferente al anotado más arriba, y cuando el vector transformador es de precios, indican el valor de los requerimientos directos de insumo para obtener un valor de producción de una unidad monetaria. En este caso, aunque continúan implicando una tecnología, expresan demanda y su magnitud puede cambiar por:

- Modificación en la mezcla de productos que elabora el sector,
- Modificación en los coeficientes técnicos físicos insumo/producción,
- Modificación en los precios relativos.

Para que el modelo intersectorial tenga solución del mismo modo que la tenía el modelo ideal mercancía-mercancía, se requiere que el vector de transformación -en nuestro caso los precios- sea único, vale decir que un mismo grupo de bienes tenga un mismo precio medio en cada una de las transacciones efectivas, cualquiera sea el destino y cualquiera sea la época del año en que éstas se realizan. Como corolario, se ve que cada transacción debe tener una valoración idéntica para vendedor y comprador.

Estas condiciones no son fáciles de satisfacer, y han sido poco estudiadas, debido tal vez a que el modelo de insumo producto tuvo su mayor desarrollo y aplicación en economías sin fuertes variaciones de corto plazo en los precios relativos. Esas variaciones podrían haber sido provocadas únicamente por factores estacionales o especulativos, y ambos eran sin duda poco relevantes en el marco del modelo.

La inflación introduce un nuevo e importantísimo factor de distorsión, al distanciar los precios vigentes en diferentes momentos del año, lo que unido a la variación temporal de los niveles de actividad productiva sectorial, conduce a que los promedios de precios de un mismo grupo de mercancías

no sean uniformes entre usuarios y productores ni entre miembros de cada uno de estos grupos. Esto llevaría a que el modelo de insumo producto elaborado a partir de cuadros de transacciones monetarias carezca de solución, salvo que se arbitre un mecanismo de corrección de las distorsiones que provoca la inflación.

Con el fin de analizar diversas alternativas de tratamiento a los problemas de valuación que se deben enfrentar al elaborar tablas de insumo producto en países con inflación, vamos a suponer que:

- a) No existen cambios en la mezcla de productos que elabora cada sector, y
- b) No se modifica la mezcla de alternativas tecnológicas que cada sector utiliza, siendo constantes los coeficientes técnicos físicos insumo/producción anuales. Para mayor claridad de exposición, supondremos que cada sector produce mercancías de tipo único.

La relación existente entre los coeficientes técnicos físicos (a_{ij}) y los expresados en valores monetarios (a_{ij}^*) es:

$$* \quad a_{ij} = \frac{P_i}{P_j} a_{ji} \quad \text{Siendo } P_i, P_j \text{ los} \\ \text{precios de } i, j.$$

Esta relación se cumple únicamente si:

Para cada línea de la matriz existe un precio único, independiente del destino de la producción y del momento de las transacciones.

Como consecuencia de lo anterior, para cada par de bienes i, j el relativo de precios P_i/P_j es único, cumpliéndose las relaciones de simetría $(P_i/P_j) = (P_j/P_i)^{-1}$ y de transitividad $(P_i/P_j) \times (P_j/P_k) = (P_i/P_k)$.

Nos interesa encontrar un método de valuación que garantice la satisfacción de estos requisitos y que además sitúe los precios relativos P_i/P_j cerca de los valores que los agentes económicos tomaron en cuenta en cada momento.

De hecho, aún con los supuestos expresados en (a) y (b), estos relativos de precio pueden variar temporalmente y nos ocuparemos de los cambios intra-
anuales. En una economía de mercado es factible que el margen de excedente bruto de explotación varíe en función de la situación de los mercados de bienes y

factores, con la consecuencia de que P_{it}/P_{jt} se modifica en cada trimestre t .

Esto lleva a que

$$* \quad a_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^4 q_{it} P_{it}}{\sum_{t=1}^4 q_{jt} P_{jt}} \quad [1]$$

no pueda ser expresado como

$$\frac{P_i}{P_j} \times \frac{\sum q_{it}}{\sum q_{jt}} \quad [2]$$

Si todos los precios evolucionaran con el mismo índice (IP) sería posible utilizar un deflactor único $(IP)^{-1}$ y pasar de [1] a [2], ya que en este caso:

$$P_{it}/IP = P_i \text{ para todo } t$$

Sin embargo, ello no es frecuente, pues en periodos sub-anales los precios relativos se modifican ya sea por motivos estacionales o por desfases sectoriales en el ritmo de inflación.

Una situación de esta naturaleza se ejemplifica en el Cuadro Nro. 1A, en el que se detallan transacciones hipotéticas en una economía sencilla de tres sectores productivos. Sobre esta base pueden

calcularse los coeficientes técnicos físicos (Cuadro Nro. 1B), y los relativos de precios que se registraron en cada trimestre (Cuadro Nro. 1C).

Sin embargo, la matriz de coeficientes técnicos no se calcula -en la práctica- sobre base física, sino a partir del valor de las transacciones registradas a los precios corrientes del año. En el Cuadro Nro. 2A se presentan las transacciones registradas a valor nominal, y en el 2B se exhiben los coeficientes técnicos calculados sobre esta base.

Por la relación vista entre los coeficientes técnicos calculados sobre base monetaria y sobre base física, el cociente entre las correspondientes celdillas de los Cuadros 2B y 1B da por resultado los precios relativos P_i/P_j implícitos en la matriz expresada en valores nominales corrientes (ver Cuadro Nro. 2C).

Se comprueba que estos precios relativos no cumplen con la condición de simetría ni con la de transitividad.

Si los mismos cálculos se repiten a precios constantes los resultados pierden representatividad.

cualquiera sea el trimestre que se tome como base. En el Cuadro Nro. 3A se presentan las transacciones de todo el año a precios del primer trimestre; el Cuadro Nro. 3B muestra los coeficientes técnicos calculados sobre esta base, y en el Cuadro Nro. 3C se presentan los precios relativos implícitos. En los Cuadros Nro. 4A, 4B y 4C se muestran cálculos similares sobre la base de los precios del cuarto trimestre. Es fácil apreciar que tanto en uno como en otro caso se cumplen las condiciones de invertibilidad y de transitividad, pero cabe preguntarse cuáles son los precios relativos más representativos, ya que el Cuadro Nro. 3C refleja las relaciones expresadas en la primera línea del Cuadro Nro. 1C, y el 4C las de la última línea del mismo.

Este panorama sobre la divergencia de las mediciones cuantitativas estaría incompleto si no realizáramos un cálculo en unidades monetarias de poder de compra constante, el método contable más común para realizar correcciones por inflación. Para aplicar este método hemos elaborado los precios deflactados según índice Paasche (ver Cuadro Nro. 5). En el Cuadro Nro. 6A se presentan las transacciones en unidades monetarias de poder de compra constante (base primer trimestre): en el Cuadro Nro. 6B los

coeficientes técnicos, y en el Cuadro Nro. 6C los precios relativos implícitos.

Puede observarse que la utilización de un deflactor único conduce nuevamente a los señalados problemas de no invertibilidad y no transitividad de los relativos implícitos de precios, aunque a su favor pueda decirse que los precios relativos caen dentro de los intervalos mínimo-máximo que pueden definirse a partir de los vigentes en cada trimestre.

Para elaborar una propuesta metodológica sobre valuación uniforme de transacciones en el marco del modelo de insumo producto, habría que considerar la conveniencia de que los precios relativos implícitos en los coeficientes técnicos calculados sobre base monetaria sean representativos de aquellos que los agentes económicos tuvieron en consideración en cada trimestre, con la restricción de que se cumplan las condiciones de invertibilidad y transitividad. Al mismo tiempo, sería conveniente que los precios anuales fueran promedios ponderados de los precios trimestrales. En la evaluación de las alternativas deberá tenerse presente que:

a) Aun en el caso de que el volumen físico de transacciones trimestrales fuera constante, el promedio aritmético estaría sesgado hacia el precio mayor y el relativo p_i/p_j tendería a mostrar la relación entre máximos que no necesariamente ocurrieron en el mismo trimestre, y por lo tanto, expresarían una relación sin fundamento.

b) Cuando los precios trimestrales corrientes se deflactan por un índice único, el promedio simple de relativos de poder de compra constante es equivalente al promedio simple de relativos de precios corrientes. Por otro lado, el promedio simple de relativos de valores constantes (utilizando un deflactor específico para cada mercancía) es equivalente a considerar como representativos los relativos del trimestre período tomado como base de los índices de deflación.

En el Cuadro Nro. 7 se presenta una síntesis de los precios relativos que se obtienen implícitamente relacionando los coeficientes técnicos elaborados sobre base monetaria a partir de distintos procedimientos de corrección, con los coeficientes técnicos sobre base física.

CUADRO NRO. 1A

Transacciones en unidades físicas y precios trimestrales

Sector de Origen		Sector de Destino					Precios
Trimestre		1	2	3	Subtotal	Demanda final	Total
(en unidades físicas)							
1		-	100	20	120	32	152
	I	-	25	4	29	8	37
	II	-	25	6	31	8	39
	III	-	25	10	35	8	43
	IV	-	25	-	25	8	33
2		7	60	20	87	43	130
	I	-	30	10	40	15	55
	II	-	30	7	37	20	57
	III	5	-	3	8	8	16
	IV	2	-	-	2	-	2
3		16	25	35	76	74	150
	I	4	15	15	34	18	52
	II	4	10	5	19	20	39
	III	4	-	5	9	11	20
	IV	4	-	10	14	25	39

CUADRO NRO. 1B

Coefficientes técnicos sobre base física

Sector de Origen	Sector de Destino		
	1	2	3
1	0.0000000000	0.7692307692	0.1333333333
2	0.0460526316	0.4615384615	0.1333333333
3	0.1052631579	0.1923076923	0.2333333333

Fuente: Cuadro Nro. 1A.

CUADRO NRO. 1C

Relativos de precios nominales

Trimestre	P1/P2	P2/P3	P1/P3
I	0.7692307692	1.0833333333	0.8333333333
II	0.8000000000	1.0714285714	0.8571428571
III	0.6818181818	1.3750000000	0.9375000000
IV	0.6206896552	1.6111111111	1.0000000000

Fuente: Cuadro Nro. 1A.

CUADRO NRO. 2A

Transacciones en unidades monetarias nominales

Sector de Origen	Trimestre	Sector de Destino					
		1	2	3	Subtotal	Demanda final	Total
1		0	1375	262	1637	440	2077
	I	0	250	40	290	80	370
	II	0	300	72	372	96	468
	III	0	375	150	525	120	645
	IV	0	450	0	450	144	594
2		168	840	301	1309	671	1980
	I	0	390	130	520	195	715
	II	0	450	105	555	300	855
	III	110	0	66	176	176	352
	IV	58	0	0	58	0	58
3		240	320	510	1070	1122	2192
	I	48	180	180	408	216	624
	II	56	140	70	266	280	546
	III	64	0	80	144	176	320
	IV	72	0	180	252	450	702
Subtotal		408	2535	1073	4016	2233	6249
Valor agregado		1669	-555	1119	2233		
TOTAL		2077	1980	2192	6249		

Fuente: Cuadro Nro. 1A.

CUADRO NRO. 2B

Coefficientes técnicos sobre base monetaria
en valores nominales

Sector de Origen	Sector de Destino		
	1	2	3
1	0.0000000000	0.6944444444	0.1195255474
2	0.0808858931	0.4242424242	0.1373175182
3	0.1155512759	0.1616161616	0.2326642336

Fuente: Cuadro Nro. 2A.

CUADRO NRO. 2C

Precios relativos implícitos en base nominal

Sector en Numerador	Sector en Denominador		
	1	2	3
1	1.0000000000	0.9027777778	0.8964416058
2	1.7563793934	0.9191919192	1.0298813869
3	1.0977371208	0.8404040404	0.9971324296

Fuente: Cuadros Nros. 1B y 2B.

CUADRO NRO. 3A

Transacciones en unidades monetarias constantes
(Base primer trimestre)

Sector de Origen	Sector de Destino					
	1	2	3	Subtotal	Demanda final	Total
1	-	1000	200	1200	320	1520
2	91	780	260	1131	559	1690
3	192	300	420	912	885	1800
Subtotal	283	2080	880	3243	1767	5010
Valor agregado:	1237	-390	920	1767		
TOTAL	1520	1690	1800	5010		

Fuente: Cuadro Nro. 1A.

CUADRO NRO. 3B

Coefficientes técnicos sobre base monetaria a precios del primer trimestre

Sector de Origen	Sector de Destino		
	1	2	3
1	0.0000000000	0.5917159763	0.1111111111
2	0.0598634211	0.4615384615	0.1444444444
3	0.1263157895	0.1775147929	0.2333333333

Fuente: Cuadro Nro. 3A.

CUADRO NRO. 3C

Precios relativos implícitos en base a precios del primer trimestre

Sector de Origen	Sector de Destino		
	1	2	3
1	1.0000000000	0.7692307692	0.8333333333
2	1.3600000000	1.0000000000	1.0933333333
3	1.2000000000	0.9230769231	1.0000000000

Fuente: Cuadros Nro. 1B y 3B.

CUADRO NRO. 4A

Transacciones en unidades monetarias constantes
(Base cuarto trimestre)

Sector de Origen	Sector de Destino					
	1	2	3	Subtotal	Demanda final	Total
1	-	1800	360	2160	576	2736
2	203	1740	580	2523	1247	3770
3	288	450	630	1368	1332	2700
Subtotal	491	3990	1570	6051	3155	9206
Valor agregado:	2245	-220	1130	3155		
TOTAL	2736	3770	2700	9206		

Fuente: Cuadro Nro. 1A.

CUADRO NRO. 4B

Coefficientes técnicos sobre base monetaria a precios del cuarto trimestre

Sector de Origen	Sector de Destino		
	1	2	3
1	0.0000000000	0.4774535809	0.1333333333
2	0.0741959064	0.4615384615	0.2148148148
3	0.1052631579	0.1193633952	0.2333333333

Fuente: Cuadro Nro. 4A.

CUADRO NRO. 4C

Precios relativos implícitos en base a precios del cuarto trimestre

Sector en Numerador	Sector en Denominador		
	1	2	3
1	1.0000000000	0.6206896552	1.0000000000
2	1.6111111111	1.0000000000	1.6111111111
3	1.0000000000	0.6206896552	1.0000000000

Fuente: Cuadros Nro. 1B y 4B.

CUADRO NRO. 5

Indices de precio (IP)
Base trimestre I = 100

Trimestre	I n d i c e d e P r e c i o s				P r e c i o s D e f l a c t a d o s		
	Nominales			Nivel general			
	1	2	3	Paasche	1	2	3
I	100.00000000	100.00000000	100.00000000	100.00000000	10.00000000	13.00000000	12.00000000
II	120.00000000	115.394615385	116.666666667	116.8955534709	10.2664526485	12.8330658106	11.9775280899
III	150.00000000	169.230769231	133.333333333	150.00000000	10.00000000	14.6666666667	10.6666666667
IV	180.00000000	223.076923077	150.00000000	164.3203883495	10.9542097489	17.6484490399	10.3542037489

Fuente: Cuadro Nro. 1A.

CUADRO NRO. 6A

Transacciones en unidades monetarias de poder de compra constante

Sector de Origen	Sector de Destino			Subtotal	Demanda final	Total
	1	2	3			
1	-	1030.5165599350	201.5987159910	1232.1152758260	329.7652991792	1561.8805750052
2	108.6302314135	774.9919743180	263.8314606743	1147.4536664058	568.9946495456	1716.4483159514
3	182.3936190220	299.7752808990	402.7630712720	884.9319701930	846.7391398542	1731.6711090472
Subtotal	291.0238494355	2105.2838151520	868.1932473378	3264.5009124248	1745.4990875790	5010.0000000038
Valor agregado:	1270.8567255697	-388.8354992006	863.4778612099	1745.4990875790		
TOTAL	1561.8805750052	1716.4483159514	1731.6711090472	5010.0000000038		

Fuente: Cuadros Nro. 1A y 5.

CUADRO NRO. 6B

Coefficientes técnicos sobre base poder de compra constante

Sector de Origen	Sector de Destino		
	1	2	3
1	0.0000000000	0.6003772734	0.1164185941
2	0.0695509203	0.4515090650	0.1523565643
3	0.1167782102	0.1746485916	0.2325863550

Fuente: Cuadro Nro. 6A.

CUADRO NRO. 6C

Precios relativos implícitos en base a poder de compra constante

Sector en Numerador	Sector en Denominador		
	1	2	3
1	1.0000000000	0.7804904555	0.8731394555
2	1.5102485554	0.9782696409	1.1426742323
3	1.1093922965	0.9081726762	0.9967986642

Fuente: Cuadros Nro. 1B y 6B.

CUADRO NRO. 7

Comparación de relativos implícitos de precio según distintos métodos de valuación

	Precios nominales (Cuadro 2C)	Precios del 1er. trimestre (Cuadro 3C)	Precios del 4to. trimestre (Cuadro 4C)	Poder de compra (Cuadro 6C)
P1/P2	0.903	0.769	0.621	0.730
(P2/P1) ⁻¹	0.569	0.769	0.621	0.662
Diferencia	0.333	0.000	0.000	0.118
P2/P3	1.030	1.033	1.611	1.143
(P3/P2) ⁻¹	1.190	1.033	1.611	1.101
Diferencia	-0.160	0.000	0.000	0.042
P1/P3	0.896	0.833	1.000	0.873
(P3/P1) ⁻¹	0.911	0.833	1.000	0.901
Diferencia	-0.015	0.000	0.000	-0.028
(P1/P2)*(P2/P3)	0.930	0.833	1.000	0.892
P1/P3	0.896	0.833	1.000	0.873
Diferencia	0.033	0.000	0.000	0.019
P1/P1 (1)	1.000	1.000	1.000	1.000
P2/P2	0.919	1.000	1.000	0.978
P3/P3	0.997	1.000	1.000	0.997

(1) No existen transacciones (ver Cuadro Nro. 1A).