

Introducción de las medidas encadenadas de volumen en la Contabilidad Nacional de España

Subdirección General de Cuentas Nacionales
Instituto Nacional de Estadística

Mayo, 2005

1. Introducción

Las modernas economías de mercado se caracterizan por la realización durante un determinado período de tiempo de un elevado número de transacciones que involucran la producción y la venta de bienes y servicios (en general, productos). El valor en términos corrientes de cada una de esas transacciones es el resultado de multiplicar la cantidad producida o intercambiada del producto en cuestión por su correspondiente precio unitario. Así, en un intervalo de tiempo concreto (p.e., un año o un trimestre) el valor total de las transacciones que tienen lugar en una economía es el resultado de sumar los valores individuales de todas las transacciones realizadas en dicho periodo.

La comparación en el tiempo de dichos valores es, por lo general, el resultado de combinar variaciones en las cantidades intercambiadas con modificaciones en los precios a los que se han llevado a término las transacciones. De esta manera, resulta de interés tanto estadístico como económico saber en qué medida dichas variaciones nominales se deben a uno u otro factor, descomponiendo la variación nominal en un elemento de volumen y otro de precios.

Esta doble necesidad estadística y analítica ha dado lugar a dos tipos de medida que aíslan los efectos de las variaciones en las cantidades de las de los precios: estimaciones a precios constantes y medidas de volumen encadenadas. Estas últimas proporcionan una estimación más acurada del fenómeno económico asociado a la producción e intercambio de cantidades de productos por lo que el INE, siguiendo las recomendaciones de Eurostat y otras instituciones estadísticas internacionales, ha aplicado este sistema de medida en la compilación de las Cuentas Nacionales, tanto anuales como trimestrales.

En primer lugar, se exponen los distintos sistemas de valoración: a precios corrientes (sección 2), a precios constantes de un año base (sección 3), a precios del año anterior y la correspondiente medición encadenada de volumen (sección 4). A continuación se ofrece una aplicación de la metodología de índices en cadena a los datos publicados de la serie contable 2000-2004 a precios constantes de 1995. Finalmente, se comenta el marco legal a nivel de la Unión Europea que sustenta la introducción de este nuevo sistema de valoración.

2. Valoración a precios corrientes

La valoración a precios corrientes es, como ya se ha señalado, el resultado de agregar los valores corrientes de los intercambios realizados para todos los productos de la economía. En la siguiente tabla se ofrece un ejemplo con datos hipotéticos de dos productos (A y B) y tres años (0, 1 y 2).

Tabla 1: Valor de los intercambios a precios corrientes

Producto	Año								
	0			1			2		
	Precio	Cantidad	P_0Q_0	Precio	Cantidad	P_1Q_1	Precio	Cantidad	P_2Q_2
A	3	5	15	2	9	18	1	9	9
B	4	7	28	5	7	35	6	11	66
Total			43			53			75

3. Valoración a precios constantes de un año base

Las variaciones interanuales que se observan en la tabla anterior son el resultado tanto de cambios en las cantidades intercambiadas de A y B y como de variaciones en sus precios respectivos. Con el fin de aislar las primeras de las segundas, la valoración a precios constantes evalúa los intercambios en términos de los precios vigentes en un período dado, llamado "base". Si, por ejemplo, se selecciona el año 0 como base se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 2: Valor de los intercambios a precios constantes del año 0

Producto	Año								
	0			1			2		
	Precio	Cantidad	P_0Q_0	Precio	Cantidad	P_0Q_1	Precio	Cantidad	P_0Q_2
A	3	5	15	2	9	27	1	9	27
B	4	7	28	5	7	28	6	11	44
Total			43			55			71

La adopción de un año fijo para la valoración implica que, en la medida en que la estructura de intercambios de dicho año se va modificando con el paso del tiempo¹, la evaluación correspondiente va perdiendo relevancia y significación, tanto económica como estadística. Por esta razón, con el fin de actualizar las estructuras de cuantificación, se realizan periódicamente cambios de base.

4. Valoración a precios del año anterior y medida encadenada de volumen

Si la solución al problema de la pérdida de relevancia de la base consiste en su modificación periódica, la solución ideal consiste en revisar dicha base con la misma frecuencia con la que se realiza la estimación. De esta manera, se obtienen las valoraciones a precios del año anterior, llamadas "eslabones", que se ofrecen en la siguiente tabla:

¹ Debido a cambios en los precios relativos, modificaciones de los patrones de intercambio debidos a cambios en la tecnología o en las preferencias, modificación de los productos intercambiados, etc.

Tabla 3: Valor de los intercambios a precios del año anterior

Producto	Año											
	0			1				2				
	Precio	Cantidad	P_0Q_0	Precio	Cantidad	P_1Q_1	P_0Q_1	Precio	Cantidad	P_2Q_2	P_1Q_2	
A	3	5	15	2	9	18	27	1	9	9	18	
B	4	7	28	5	7	35	28	6	11	66	55	
Total			43			53	55			75	73	
Eslabón			100				127.9				137.7	

Como las valoraciones se han efectuado siempre por pares de años consecutivos, la formación de una serie homogénea que represente la secuencia completa de años requiere el encadenamiento de todos los eslabones anuales. Dicho encadenamiento se obtiene multiplicando cada eslabón anual en forma de índice por la cadena acumulada hasta el año precedente. Naturalmente, la cadena así obtenida es un número índice por lo que su conversión en términos monetarios se realiza multiplicándola por el valor a precios corrientes observado en un año particular, llamado "de referencia". En la siguiente tabla se considera el año 0 como periodo de referencia:

Tabla 4: Índice encadenado: expresiones básica y monetaria

Producto	Año											
	0			1				2				
	Precio	Cantidad	P_0Q_0	Precio	Cantidad	P_1Q_1	P_0Q_1	Precio	Cantidad	P_2Q_2	P_1Q_2	
A	3	5	15	2	9	18	27	1	9	9	18	
B	4	7	28	5	7	35	28	6	11	66	55	
Total			43			53	55			75	73	
Eslabón			100				127.9				137.7	
Índice encadenado			100				127.9				176.2	
Valoración monetaria			43				55				75.8	

donde: $(55/43)*100 = 127.9$
 $(73/53)*100 = 137.7$
 $127.9 * 137.7 = 176.2$

$43 * 127.9 = 55$

$43 * 176.2 = 75.8$

Debe señalarse que, a diferencia de lo que ocurriría con la valoración a precios constantes en la que el año de referencia y base coinciden, en el sistema de valoración a precios del año anterior no son equivalentes. Así, el año de referencia es el que define la escala del índice encadenado (haciéndolo 100), mientras que la base temporal es móvil, existiendo tantas bases como pares de años consecutivos por lo que, en conjunto, la valoración encadenada carece de base fija (base móvil).

La aplicación de esta metodología genera una pérdida de aditividad en las medidas encadenadas de volumen (excepto en los datos correspondientes a los años de referencia y al inmediatamente posterior). La pérdida de aditividad significa, por ejemplo, que la suma de los componentes del Producto Interior Bruto (PIB) no coincide con éste (excepto en los datos correspondientes a los años de referencia y al inmediatamente posterior). De forma general, una variable valorada mediante medidas encadenadas de volumen no coincide con la suma de sus elementos constituyentes igualmente evaluados a través de medidas encadenadas de volumen. La pérdida de aditividad es una consecuencia directa de las

propiedades matemáticas del sistema de valoración, por lo que las discrepancias no reflejan deterioro alguno de calidad en el proceso de medida.

En la siguiente tabla se consideran cuatro productos (A, B, C y D) y dos formas de agregarlos: $Z=X+Y$, siendo $X=A+B$ e $Y=C+D$ y $V=A+B+C+D$. Se aprecia cómo, excepto en el año de referencia (0) y en el siguiente (1) aparece una discrepancia entre ambas formas de componer los totales Z y V.

Tabla 5: Índice encadenado: pérdida de aditividad

Producto	Año										
	0			1				2			
	Precio	Cantidad	P_0Q_0	Precio	Cantidad	P_1Q_1	P_0Q_1	Precio	Cantidad	P_2Q_2	P_1Q_2
A	3	5	15	2	9	18	27	1	9	9	18
B	4	7	28	5	7	35	28	6	11	66	55
X=A+B			43			53	55			75	73
Eslabón			100				127,9				137,7
Índice encadenado			100				127,9				176,2
Valoración monetaria (X)			43				55				75,8
C	5	11	55	6	14	84	70	9	16	144	96
D	6	14	84	7	11	77	66	5	14	70	98
Y=C+D			139			161	136			214	194
Eslabón			100				97,8				120,5
Índice encadenado			100				97,8				117,9
Valoración monetaria (Y)			139				136				163,9
Z=X+Y			182				191				239,6
V=A+B+C+D			182			214	191				267
Eslabón			100				104,95				124,77
Índice encadenado			100				104,95				130,94
Valoración monetaria (V)			182				191				238,3
Z=X+Y			182				191				239,6
Valoración monetaria (V)			182				191				238,3
diferencia			0				0				1,3

Con el fin de facilitar el análisis y la estimación, se modifica la referencia cada vez que se publica un dato nuevo, haciendo siempre que el último año sea aditivo. Este cambio de referencia modifica los niveles de toda la serie pero preserva sus crecimientos, como se aprecia en la siguiente tabla, referida exclusivamente a los productos A y B y su agregación (X) que figuran en la tabla 5:

Tabla 6: Índice encadenado con cambio de referencia

Año de Referencia		Año		
		0	1	2
0	Índice encadenado	100,0	127,9	176,2
	Valoración monetaria	43,0	55,0	75,8
	Δ	-	27,9	37,7
1	Índice encadenado	78,2	100,0	137,7
	Valoración monetaria	41,4	53,0	73,0
	Δ	-	27,9	37,7
2	Índice encadenado	56,8	72,6	100,0
	Valoración monetaria	42,6	54,5	75,0
	Δ	-	27,9	37,7

5. Evaluación contrafactual de la contabilidad nacional

A continuación se ofrece un ejemplo numérico en el que se comparan los datos publicados a precios constantes de 1995 de los principales agregados de la demanda (CNE Base 1995), con los que se derivarían si se hubiera aplicado la metodología de índices encadenados a dichas cifras.

BASE FLJA 1995

	2000		IQ	IP	IV	2001		IQ	IP	IV	2002		IQ	IP	IV	2003		IQ	IP	IV	2004	
	CONSTANTES	CORRIENTES				CONSTANTES	CORRIENTES				CONSTANTES	CORRIENTES				CONSTANTES	CORRIENTES					
G.C.F. interior en alimentos, bebidas y tabaco	63.407	70.755	102,64	105,05	107,82	65.084	76.291	102,08	104,89	107,07	66.437	81.684	101,83	103,96	105,86	67.651	86.468	101,35	103,45	104,85	68.566	90.661
G.C.F. interior en no alimentación	270.009	312.606	102,79	103,09	105,97	277.548	331.257	101,90	103,17	105,14	282.834	348.279	102,75	103,04	105,88	290.611	368.744	103,15	102,94	106,18	299.771	391.549
G.C.F. ISFLSH	3.760	4.300	101,73	103,72	105,51	3.825	4.537	104,29	103,69	108,13	3.989	4.906	104,64	104,31	109,15	4.174	5.355	101,82	103,35	105,23	4.250	5.635
G.C.F. AA.PP	93.927	107.780	103,55	103,17	106,83	97.261	115.145	104,10	103,35	107,58	101.244	123.875	103,89	103,38	107,41	105.185	133.050	104,89	104,66	109,77	110.325	146.049
FBCF en bienes de equipo	41.299	45.566	98,82	101,01	99,82	40.812	45.483	94,55	101,62	96,08	38.588	43.700	101,00	101,91	102,93	38.974	44.980	105,80	102,09	108,01	41.236	48.584
FBCF en construcción	68.955	83.660	105,30	105,46	111,05	72.610	92.904	105,25	105,27	110,80	76.422	102.938	104,30	106,03	110,59	79.708	113.838	104,45	107,86	112,66	83.255	128.253
FBCF en otros productos	20.252	25.115	103,66	103,69	107,49	20.993	26.995	103,01	104,70	107,85	21.625	29.114	103,00	105,44	108,60	22.274	31.619	103,23	107,15	110,60	22.993	34.972
Variación de existencias	1.987	2.272	83,09	102,55	85,21	1.651	1.936	110,48	102,16	112,86	1.824	2.185	124,18	104,19	129,38	2.265	2.827	156,38	254,23	397,56	3.542	11.239
Exportación de bienes	113.026	126.559	102,36	102,06	104,47	115.695	132.221	102,97	99,98	102,96	119.135	136.131	103,93	99,60	103,51	123.814	140.912	106,92	98,87	105,71	132.383	148.958
Exportación de servicios no turísticos	20.195	23.216	111,13	102,87	114,32	22.443	26.540	103,53	103,16	106,80	23.235	28.344	99,42	102,55	101,96	23.101	28.900	98,85	102,50	101,31	22.835	29.280
Importación de bienes	-144.002	-164.255	103,26	99,83	103,08	-148.697	-169.316	103,39	98,07	101,39	-153.731	-171.670	105,16	99,68	104,83	-161.670	-179.958	109,86	102,88	113,03	-177.608	-203.402
Importación de servicios no turísticos	-23.124	-27.033	106,94	104,00	111,22	-24.729	-30.066	100,90	101,85	102,76	-24.951	-30.897	102,32	101,16	103,51	-25.531	-31.981	100,55	102,95	103,52	-25.671	-33.106
PIB	529.691	610.541	102,80	104,19	107,11	544.496	653.927	102,23	104,50	106,83	556.651	698.589	102,50	104,01	106,61	570.556	744.754	102,69	104,44	107,24	585.877	798.672
AGREGACIÓN																						
GCF	431.103	495.441	102,93	103,39	106,42	443.718	527.230	102,43	103,46	105,98	454.504	558.744	102,89	103,26	106,24	467.621	593.617	103,27	103,40	106,79	482.912	633.894
FBC	132.493	156.613	102,70	104,03	106,84	136.066	167.318	101,76	104,51	106,35	138.459	177.937	103,44	105,00	108,61	143.221	193.264	105,45	109,45	115,41	151.026	223.048
Exportaciones	133.221	149.775	103,69	102,23	106,00	138.138	158.761	103,06	100,52	103,60	142.370	164.475	103,19	100,05	103,24	146.915	169.812	105,65	99,35	104,96	155.218	178.238
Importaciones	-167.126	-191.288	103,77	100,44	104,23	-173.426	-199.382	103,03	98,61	101,60	-178.682	-202.567	104,77	99,87	104,63	-187.201	-211.939	108,59	102,77	111,59	-203.279	-236.508
PIB	529.691	610.541	102,80	104,19	107,11	544.496	653.927	102,23	104,50	106,83	556.651	698.589	102,50	104,01	106,61	570.556	744.754	102,69	104,44	107,24	585.877	798.672

dónde: IQ = índice de volumen
IP = índice de precios
IV = índice de valor

Se toman como índices interanuales los de la máxima desagregación:

ÍNDICES ENCADENADOS

	2000				2001		2002			2003				2004							
	CORRIENTES	IQ	IP	IV	CONSTANTES		IQ	IP	IV	CONSTANTES		IQ	IP	IV	CONSTANTES						
					periodo anterior	CORRIENTES				periodo anterior	CORRIENTES				periodo anterior	CORRIENTES					
G.C.F. interior en alimentos, bebidas y tabaco	70.755	102,64	105,05	107,82	72.626	76.291	102,08	104,89	107,07	77.877	81.684	101,83	103,96	105,86	83.177	86.468	101,35	103,45	104,85	87.638	90.661
G.C.F. interior en no alimentación	312.606	102,79	103,09	105,97	321.334	331.257	101,90	103,17	105,14	337.566	348.279	102,75	103,04	105,88	357.856	368.744	103,15	102,94	106,18	380.367	391.549
G.C.F. ISFLSH	4.300	101,73	103,72	105,51	4.374	4.537	104,29	103,69	108,13	4.732	4.906	104,64	104,31	109,15	5.134	5.355	101,82	103,35	105,23	5.453	5.635
G.C.F. AA.PP	107.780	103,55	103,17	106,83	111.606	115.145	104,10	103,35	107,58	119.860	123.875	103,89	103,38	107,41	128.697	133.050	104,89	104,66	109,77	139.552	146.049
FBCF en bienes de equipo	45.566	98,82	101,01	99,82	45.029	45.483	94,55	101,62	96,08	43.004	43.700	101,00	101,91	102,93	44.137	44.980	105,80	102,09	108,01	47.591	48.584
FBCF en construcción	83.660	103,30	105,46	111,05	88.094	92.904	105,25	105,27	110,80	97.781	102.938	104,30	106,03	110,59	107.364	113.838	104,45	107,86	112,66	118.904	128.253
FBCF en otros productos	25.115	103,66	103,69	107,49	26.034	26.995	103,01	104,70	107,85	27.808	29.114	103,00	105,44	108,60	29.988	31.619	103,23	107,15	110,60	32.640	34.972
Variación de existencias	2.272	83,09	102,55	85,21	1.888	1.936	110,48	102,16	112,86	2.139	2.185	124,18	104,19	129,38	2.713	2.827	156,38	254,23	397,56	4.421	11.239
Exportación de bienes	126.539	102,36	102,06	104,47	129.548	132.221	102,97	99,98	102,96	136.152	136.131	103,93	99,60	103,51	141.478	140.912	106,92	98,87	105,71	150.664	148.958
Exportación de servicios no turísticos	23.216	111,13	102,87	114,32	25.800	26.540	103,53	103,16	106,80	27.477	28.344	99,42	102,55	101,96	28.181	28.900	98,85	102,50	101,31	28.567	29.280
Importación de bienes	-164.255	103,26	99,83	103,08	-169.610	-169.316	103,39	98,07	101,39	-175.048	-171.670	105,16	99,68	104,83	-180.535	-179.958	109,86	102,88	113,03	-197.699	-203.402
Importación de servicios no turísticos	-27.033	106,94	104,00	111,22	-28.909	-30.066	100,90	101,85	102,76	-30.336	-30.897	102,32	101,16	103,51	-31.615	-31.981	100,55	102,95	103,52	-32.156	-33.106
PIB	610.541	102,83	104,16	107,11	627.814	653.927	102,31	104,42	106,83	669.012	698.589	102,57	103,93	106,61	716.572	744.754	102,84	104,27	107,24	765.940	798.672
AGREGACIÓN:																					
GCF	495.441	102,93	103,39	106,42	509.941	527.230	102,43	103,46	105,98	540.035	558.744	102,88	103,26	106,24	574.863	593.617	103,27	103,41	106,79	613.008	633.894
FBC	156.613	102,83	103,90	106,84	161.045	167.318	102,04	104,22	106,35	170.732	177.937	103,52	104,92	108,61	184.202	193.264	105,32	109,58	115,41	203.555	223.048
Exportaciones	149.775	103,72	102,20	106,00	155.348	158.761	103,07	100,52	103,60	163.629	164.475	103,15	100,09	103,24	169.658	169.812	105,55	99,45	104,96	179.232	178.238
Importaciones	-191.288	103,78	100,43	104,23	-198.520	-199.382	103,01	98,63	101,60	-205.384	-202.567	104,73	99,90	104,63	-212.151	-211.939	108,45	102,89	111,59	-229.855	-236.508
PIB	610.541	102,83	104,16	107,11	627.814	653.927	102,31	104,42	106,83	669.012	698.589	102,57	103,93	106,61	716.572	744.754	102,84	104,27	107,24	765.940	798.672

Si se comparan los índices de volumen que se obtienen para la agregación a cuatro componentes, utilizando ambos sistemas, las diferencias son las siguientes:

ÍNDICES ENCADENADOS	2000	2001	2002	2003	2004
GCF*	100,00	102,93	102,43	102,88	103,27
FBC	100,00	102,83	102,04	103,52	105,32
Exportaciones	100,00	103,72	103,07	103,15	105,55
Importaciones	100,00	103,78	103,01	104,73	108,45
PIB	100,00	102,83	102,31	102,57	102,84
BASE FIJA 1995	2000	2001	2002	2003	2004
GCF*	100,00	102,93	102,43	102,89	103,27
FBC	100,00	102,70	101,76	103,44	105,45
Exportaciones	100,00	103,69	103,06	103,19	105,65
Importaciones	100,00	103,77	103,03	104,77	108,59
PIB	100,00	102,80	102,23	102,50	102,69
DIFERENCIAS	2000	2001	2002	2003	2004
GCF*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FBC	0,00	0,13	0,28	0,08	-0,12
Exportaciones	0,00	0,03	0,00	-0,04	-0,10
Importaciones	0,00	0,01	-0,02	-0,04	-0,14
PIB	0,00	0,03	0,07	0,08	0,16

* Las diferencias se aprecian a partir del cuarto decimal

6. Marco legal

Las medidas de volumen encadenadas en la Contabilidad Nacional Anual están estipuladas según la Decisión de la Comisión Europea n. 98/715, que establece su obligatoriedad en las transmisiones de datos de los Institutos Nacionales de Estadística a la oficina estadística de la Unión Europea, Eurostat.

A lo largo de 2005 los siguientes países de la Unión Europea suministrarán medidas encadenadas de volumen en sus Cuentas Nacionales: Alemania, Austria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Italia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Polonia, Portugal, República Checa, Reino Unido y Suecia. Estas medidas también se aplican en Australia, Canadá, Estados Unidos, Japón y Nueva Zelanda, entre otras naciones.

No existe un marco legal equivalente para la Contabilidad Nacional Trimestral. Sin embargo, por razones de consistencia, su uso ha sido recomendado por Eurostat y otras instituciones estadísticas internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), entre otros. La metodología que se aplica en el caso trimestral requiere una serie de consideraciones técnicas especiales que se detallan en un documento específico.