

# MANUAL DE CUENTAS NACIONALES TRIMESTRALES


## CONCEPTOS, FUENTES DE DATOS Y COMPILACIÓN

ADRIAAN M. BLOEM, ROBERT J. DIPPESMAN Y NILS Ø. MÆHLE



FONDO MONETARIO INTERNACIONAL





# **Manual de cuentas nacionales trimestrales**

## **Conceptos, fuentes de datos y compilación**

**Adriaan M. Bloem, Robert J. Dippelsman y Nils Ø. Mæhle**

**FONDO MONETARIO INTERNACIONAL**

**Washington**

**2001**

©2001 International Monetary Fund

*Edición en español*

División de Español

Departamento de Tecnología y Servicios Generales

Traducción: Rodrigo Ferrerosa

Corrección de pruebas: Magdalena Copeland

Autoedición: Christine Brown y Magdalena Copeland

**Library of Congress Cataloging-in-Publication data**

Bloem, Adriaan M.

Manual for quarterly national accounts: Concepts, data sources, and compilation / by Adriaan M. Bloem, Robert J. Dippelsman, and Nils Ø. Mæhle. Washington: Fondo Monetario Internacional, 2001.

p. : ill. ; cm.

Incluye bibliografía e índice alfabético de materias.

ISBN 1-58906-070-9

I. National income – Accounting – Handbooks, manuals, etc. I. Dippelsman, Robert J. II. Mæhle, Nils Øyvind. III. Fondo Monetario Internacional. HC79.I5 B46 2001

Precio: US\$40

Solicítese a:

International Monetary Fund, Publication Services  
700 19th Street, NW, Washington, DC 20431, EE.UU.

Tel.: (202) 623-7430      Telefax: (202) 623-7201

Correo electrónico: [publications@imf.org](mailto:publications@imf.org)

Internet: <http://www.imf.org>

Si bien el presente *Manual* se ha beneficiado con los comentarios de varios colegas del FMI, su contenido representa la opinión de los autores y no necesariamente la del FMI.

# Índice

<b>Prólogo</b>	<b>xi</b>
<b>Prefacio</b>	<b>xii</b>
<b>I Introducción</b>	<b>I</b>
<b>II Cuestiones estratégicas en las cuentas nacionales trimestrales</b>	<b>16</b>
<b>III Fuentes de información para el PIB y sus componentes</b>	<b>35</b>
<b>IV Fuentes de información para otros componentes del SCN 1993</b>	<b>74</b>
<b>V Edición y conciliación</b>	<b>85</b>
<b>VI <i>Benchmarking</i></b>	<b>95</b>
<b>VII Proyecciones mecánicas</b>	<b>135</b>
<b>VIII Ajuste estacional y estimación de la tendencia-ciclo</b>	<b>142</b>
<b>IX Indicadores de precios y volúmenes: Aspectos relacionados expresamente con las CNT y CNA</b>	<b>166</b>
<b>X Trabajos en curso</b>	<b>195</b>
<b>XI Política de revisiones y calendario de compilación y publicación</b>	<b>210</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>217</b>
<b>Índice de materias</b>	<b>228</b>

# Índice

<b>Prólogo</b>	<b>xi</b>
<b>Prefacio</b>	<b>xii</b>
<b>Reconocimiento</b>	<b>xiii</b>
<b>I Introducción</b>	<b>I</b>
A. Introducción	1
B. Propósitos de las cuentas nacionales trimestrales	1
C. Las cuentas nacionales trimestrales como serie temporal	3
D. Ajuste estacional de los datos y estimación de la tendencia-ciclo	4
E. Vínculos conceptuales entre las cuentas trimestrales y las cuentas anuales	7
F. Transparencia en la contabilidad nacional trimestral	8
G. Estimaciones rápidas	9
H. Descripción general del <i>Manual</i>	10
Recuadro 1.1. Ajuste estacional: Datos no ajustados, datos ajustados estacionalmente y estimaciones de tendencias-ciclo — ¿Qué prefieren los usuarios?	5
Ejemplo 1.1. Seguimiento de los ciclos económicos: Datos trimestrales del PIB (ajustados estacionalmente) y datos anuales del PIB	2
<b>Anexo 1.1. Detección de los puntos de cambio de tendencia</b>	<b>12</b>
Ejemplo 1.A1.1. Detección de los puntos de cambio de tendencia	13
<b>II Cuestiones estratégicas en las cuentas nacionales trimestrales</b>	<b>16</b>
A. Introducción	16
B. Cuestiones estadísticas	16
1. Relación entre las cuentas nacionales trimestrales y las cuentas nacionales anuales	16
2. Cobertura de las CNT	18
a. Aspectos generales	18
b. Medición del PIB y sus componentes	19
c. PIB trimestral según el enfoque de oferta y utilización	21
3. Nivel de compilación	22
4. Evaluación de los datos básicos y del sistema de compilación	22
a. Evaluación de los datos básicos individuales	23
b. Evaluación del sistema de compilación global	26
5. Procesamiento estadístico	26
6. Relación entre las CNT y las estadísticas de datos fuente	28
C. Divulgación	28
D. Cuestiones gerenciales	29
1. Generalidades	29

2. Cronograma del proceso de compilación	30
a. La estructuración del proceso de compilación	30
b. Planificación de las cargas de trabajo	30
c. Métodos de aceleración de la compilación	31
3. Organización del personal	31
4. Organización del suministro de datos	32
5. Gestión de los sistemas de compilación de datos	32
Recuadro 2.1. Principales etapas para el establecimiento y mantenimiento de cuentas nacionales trimestrales	17
Recuadro 2.2. Revisión: Análisis de indicadores y métodos de compilación	23
Recuadro 2.3. Elementos de un sistema de procesamiento de CNT basado en un programa de base de datos	33
<b>III Fuentes de información para el PIB y sus componentes</b>	<b>35</b>
A. Aspectos generales	35
1. Introducción	35
2. Fuentes de datos	35
3. Problemas de las encuestas	37
4. Problemas de los datos obtenidos como subproductos administrativos	38
5. Fuentes en casos de ausencia de encuestas o datos administrativos	39
B. PIB por industria	39
1. Aspectos generales	39
2. Fuentes para industrias	41
a. Datos a precios corrientes de la producción y/o de los insumos	41
b. Datos sobre cantidades de producción y/o de los insumos	43
c. Medidas correspondientes al insumo de mano de obra	45
d. Indicadores indirectos	45
e. Indicadores de precios	46
f. Índices de la producción industrial	48
3. Partidas de ajuste	48
C. PIB por tipo de gasto	49
1. Aspectos generales	49
2. Fuentes	49
a. Gasto de consumo final de los hogares	49
i) Indicadores de valor	49
ii) Indicadores de volumen	51
iii) Indicadores de precios	51
b. Gasto de consumo final del gobierno	52
i) Indicadores de valor	52
ii) Indicadores de volumen	53
iii) Indicadores de precios	53
c. Gasto de consumo final por las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares	53
i) Indicadores de valor	53
ii) Indicadores de volumen	54
iii) Indicadores de precios	54
d. Formación bruta de capital fijo	54
i) Indicadores generales de valor	54
ii) Indicadores específicos de valor, volumen y precios	55
e. Variaciones de existencias	61
i) Introducción	61
ii) Indicadores de valor	62

iii) Indicadores de volumen	63
iv) Indicadores de precios	63
f. Exportación e importación de bienes y servicios	63
i) Indicadores de valor	63
ii) Indicadores de volumen	63
iii) Indicadores de precios	63
D. PIB por categorías de ingreso	65
1. Aspectos generales	65
2. Indicadores de valor	66
a. Remuneración de asalariados	66
b. Excedente de explotación/ingreso mixto	66
c. Impuestos y subsidios sobre los productos, la producción y la importación	67
3. Indicadores de volumen y precios	67
Recuadro 3.1. Datos correspondientes al enfoque de la producción	40
Recuadro 3.2. Visión general sobre los indicadores de valor y volumen más comúnmente utilizados para elaborar el PIB trimestral por industrias	42
<b>Anexo 3.1. Estimación de las variaciones de existencias</b>	<b>69</b>
Ejemplo 3.A.1. Cálculo de la variación de existencias	72
<b>IV Fuentes de información para otros componentes del SCN 1993</b>	<b>74</b>
A. Aspectos generales	74
B. Agregados principales de la economía total	74
C. Cuentas de la economía total	75
1. Cuenta de producción	76
2. Cuentas del ingreso	76
a. Cuenta de generación del ingreso	76
b. Cuenta de asignación del ingreso primario	77
c. Cuenta de distribución secundaria del ingreso	77
d. Cuenta de utilización del ingreso disponible	77
3. Cuenta de capital	77
4. Cuentas financieras	77
5. Balances	78
D. Cuentas de los sectores institucionales	79
1. Gobierno general	82
2. Sociedades financieras	83
3. Hogares	83
4. Sociedades no financieras	83
5. Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares	84
6. Resto del mundo	84
Recuadro 4.1. Agregados principales correspondientes a la economía total	75
Recuadro 4.2. Secuencia de las cuentas de transacciones de los sectores institucionales	80
<b>V Edición y conciliación</b>	<b>85</b>
A. Introducción	85
B. Causas de los problemas con los datos	86
C. Cómo reconocer los problemas en los datos	87
1. Verificación visual	87
2. Pruebas analíticas	88
a. Lógica	88
b. Plausibilidad	88
D. Conciliación	90
E. Edición como parte del proceso de compilación	93



<b>VI</b>	<b>Benchmarking</b>	<b>95</b>
	A. Introducción	95
	B. Técnica básica de distribución y extrapolación con un indicador	97
	1. Distribución proporcional y el problema del escalonamiento	98
	2. Extrapolación básica con indicador	100
	C. Método proporcional de Denton	100
	1. Introducción	100
	2. Versión básica del método proporcional de Denton	101
	3. Mejoras del método proporcional de Denton para la extrapolación	104
	D. Temas especiales	109
	1. Supuestos de coeficientes fijos	109
	2. Variaciones cíclicas de los coeficientes dentro del año	110
	3. <i>Benchmarking</i> y procedimientos de compilación	110
	4. Saldos contables e identidades contables	111
	5. Más opciones para el <i>benchmarking</i>	112
	6. <i>Benchmarking</i> y las revisiones	112
	7. Otros comentarios	112
	Gráfico 6.1. Distribución proporcional y el problema del escalonamiento	99
	Gráfico 6.2. Solución para el problema del escalonamiento: Método proporcional de Denton	102
	Gráfico 6.3. Revisiones de las estimaciones de las CNT ajustadas en función de los datos de referencia anuales correspondientes a un nuevo año	106
	Gráfico 6.4. Extrapolación mediante la razón RI pronosticada	109
	Ejemplo 6.1. Distribución proporcional y extrapolación básica	98
	Ejemplo 6.2. Método proporcional de Denton	101
	Ejemplo 6.3. Revisiones de las estimaciones de las CNT ajustadas en función de los datos de referencia anuales correspondientes a un nuevo año	105
	Ejemplo 6.4. Extrapolación mediante la razón RI pronosticada	108
	<b>Anexo 6.1. Otros métodos de <i>benchmarking</i></b>	<b>113</b>
	A. Introducción	113
	B. La familia de métodos de <i>benchmarking</i> de Denton	114
	1. Versiones estándares de la familia de Denton	114
	2. Otras extensiones del método proporcional de Denton	116
	C. El método de Bassie	116
	D. El método de Ginsburgh-Nasse	118
	E. Métodos basados en el modelo de Arima	121
	F. Modelos de regresión de mínimos cuadrados generalizados	122
	G. El método de Chow-Lin	123
	Ejemplo 6.A1.1. El método de Bassie y el problema del escalonamiento	117
	<b>Anexo 6.2. La base de extrapolación y el problema del escalonamiento en la extrapolación</b>	<b>125</b>
	A. Introducción	125
	B. Bases alternativas de extrapolación	125
	C. El problema del escalonamiento en la extrapolación	129
	D. Tasa de variación anual en las series extrapoladas derivadas	129
	E. Base de extrapolación y robustez con respecto a los errores del indicador	131
	F. Base de extrapolación y estacionalidad	131
	Gráfico 6.A2.1. Bases alternativas de extrapolación y el problema del escalonamiento en la extrapolación	128
	Ejemplo 6.A2.1. Bases de extrapolación y el problema del escalonamiento en la extrapolación	126
	Ejemplo 6.A2.2. Base de extrapolación y robustez con respecto a los errores en el indicador	132
	<b>Anexo 6.3. Condiciones de primer orden para la fórmula proporcional de <i>benchmarking</i> de Denton</b>	<b>133</b>

<b>VII</b>	<b>Proyecciones mecánicas</b>	<b>135</b>
	A. Introducción	135
	B. Proyecciones de las tendencias basadas en los datos anuales	136
	1. Fórmula de distribución trimestral de Lisman y Sandee	137
	2. Distribución por mínimos cuadrados	137
	C. Proyección basada en datos mensuales o trimestrales	140
	Ejemplo 7.1. Distribución trimestral de datos anuales sin una serie relacionada	138
	Ejemplo 7.2. Distribución trimestral de datos con superposición de un patrón estacional	139
<b>VIII</b>	<b>Ajuste estacional y estimación de la tendencia-ciclo</b>	<b>142</b>
	A. Introducción	142
	B. Principios fundamentales de ajuste estacional	143
	C. Características básicas de los programas de ajuste estacional de la familia X-11	147
	1. Aspectos básicos de los filtros de ajuste estacional de promedios móviles en el programa X-11	148
	2. Preajustes	150
	3. Estimación de otros elementos del componente estacional, efectos restantes del número de días hábiles y otros efectos de calendario	150
	4. Diagnósticos de los ajustes estacionales	151
	D. Cuestiones relativas a la estacionalidad	152
	1. Variaciones de las tendencias estacionales, revisiones y el problema del “efecto de cola”	153
	2. Longitud mínima de las series temporales para poder efectuar un ajuste estacional	159
	3. Asuntos fundamentales con respecto al ajuste estacional de las CNT	160
	a. Niveles de compilación y ajuste estacional de los saldos contables y los agregados	161
	b. El ajuste estacional y la relación entre el precio, el volumen y el valor	162
	c. Ajuste estacional y la oferta y utilización y otras identidades contables	162
	d. Ajuste estacional y coherencia con las cuentas nacionales anuales	162
	4. Divulgación y presentación de las estimaciones ajustadas estacionalmente y de la tendencia-ciclo de las CNT	163
	Recuadro 8.1. Principales elementos del programa de ajuste estacional X-12-ARIMA	148
	Recuadro 8.2. Pruebas de los programas X-11/X-11-ARIMA/X-12-ARIMA para comprobar la presencia de estacionalidad	152
	Recuadro 8.3. Estadísticas de las pruebas M y Q de los programas X-11-ARIMA/X-12-ARIMA	154
	Recuadro 8.4. La anualización de las tasas de crecimiento y el cálculo de tasas compuestas	165
	Ejemplo 8.1. Ajuste estacional, componente de tendencia-ciclo, componente estacional y componente irregular	145
	Ejemplo 8.2. Estacionalidad móvil	153
	Ejemplo 8.3. Variaciones de la trayectoria estacional, revisiones de las series corregidas de variaciones estacionales y problema del “efecto de cola”. Revisiones de las estimaciones corregidas de variaciones estacionales mediante la inclusión de observaciones nuevas	157
	Ejemplo 8.4. Variaciones de la trayectoria estacional, revisiones y problema del “efecto de cola”. Revisiones de las estimaciones de tendencia-ciclo	158
	Ejemplo 8.5. Variaciones de la trayectoria estacional, revisiones y el problema del “efecto de cola”. El ajuste concurrente en relación con el uso de pronósticos elaborados a partir de factores estacionales correspondientes a un año en el futuro	160
	Ejemplo 8.6. Presentación de las series ajustadas estacionalmente del correspondiente componente de la tendencia-ciclo	165

<b>IX</b>	<b>Indicadores de precios y volúmenes: Aspectos relacionados expresamente con las CNT y CNA</b>	<b>166</b>
	A. Introducción	166
	B. Agregación de medidas de precios y volúmenes en el tiempo	167
	C. Selección de ponderaciones de precios para las medidas de volumen en las CNT	170
	1. Medidas de volumen de tipo Laspeyres	170
	2. Índices de volumen de tipo Fisher	171
	D. Encadenamiento en las CNT	172
	1. Generalidades	172
	2. Frecuencia del encadenamiento en las CNT	174
	3. Selección de fórmulas de índices numéricos para los datos de CNT encadenados anualmente	176
	4. Técnicas para el encadenamiento anual de datos trimestrales	178
	5. Las medidas encadenadas y la no actividad	180
	6. Encadenamiento, <i>benchmarking</i> , ajuste estacional y procedimientos de compilación que requieren aditividad	183
	7. Presentación de medidas encadenadas	184
	Gráfico 9.1 Encadenamiento de los datos de las CNT	182
	Ejemplo 9.1. Promedios anuales ponderados y no ponderados de precios (o índices de precios) cuando los patrones de las ventas y los precios a lo largo del año son irregulares	168
	Ejemplo 9.2. Encadenamiento básico de datos anuales. El ejemplo del <i>SCN 1993</i>	175
	Ejemplo 9.3. Frecuencia del encadenamiento y el problema de la “desviación” en el caso de las fluctuaciones de precios y cantidades	176
	Ejemplo 9.4.a. Datos trimestrales y encadenamiento anual. Superposición anual	179
	Ejemplo 9.4.b. Datos trimestrales y encadenamiento anual. Superposición de un trimestre	180
	Ejemplo 9.4.c. Datos trimestrales y encadenamiento anual. La técnica anual	181
	Ejemplo 9.5.a. Encadenamiento y no aditividad	184
	Ejemplo 9.5.b. Elección del período de referencia y magnitud de la discrepancia en el encadenamiento	186
	<b>Anexo 9.1. Agregación en el tiempo y congruencia entre las estimaciones anuales y trimestrales</b>	<b>188</b>
	A. Introducción	188
	B. Relación entre los deflatores trimestrales y anuales	188
	C. Precios promedios anuales como precio base	190
	<b>Anexo 9.2. Encadenamiento anual de medidas trimestrales del volumen de Laspeyres: Presentación explícita de las técnicas de superposición anual y en un trimestre</b>	<b>191</b>
	A. La técnica de superposición anual	191
	B. La técnica de superposición de un trimestre	193
	Ejemplo 9.A2.1. Datos trimestrales y encadenamiento anual. Una alternativa de “cambio de escala de precios anuales” frente a la técnica de superposición anual	194
<b>X</b>	<b>Trabajos en curso</b>	<b>195</b>
	A. Introducción	195
	B. ¿Por qué debe considerarse a los trabajos en curso como producción?	196
	C. Medición de los trabajos en curso	197
	1. Conceptos económicos	197
	2. Tratamiento de los trabajos en curso en la contabilidad de las empresas	197
	3. Medición en un contexto de las cuentas nacionales	198
	D. Cuestiones especiales relativas a la agricultura	204

Ejemplo 10.1. Estimación <i>ex post</i> de los trabajos en curso mediante:	
a) Valor total del proyecto	
b) Costos trimestrales	200
Ejemplo 10.2. Estimación <i>ex ante</i> de los trabajos en curso mediante:	
a) Costos trimestrales	
b) Relación de margen de beneficio	202
Ejemplo 10.3. Estimación de los trabajos en curso mediante:	
a) Estimación de las cantidades producidas	
b) Perfil de costos	203
<b>Anexo 10.1. Registro de los trabajos en curso en la secuencia de cuentas del SCN 1993</b>	<b>207</b>
Ejemplo 10.A.1 Efectos de los trabajos en curso sobre los principales agregados de la secuencia de cuentas y balances del <i>SCN 1993</i>	209
<b>XI Política de revisiones y calendario de compilación y publicación</b>	<b>210</b>
A. Introducción	210
B. Necesidades de los usuarios y limitaciones de recursos	211
C. Olas de datos fuente y ciclos de revisión conexos	211
D. El calendario de compilación y publicación	212
E. Otros aspectos de la política de revisiones	214
Recuadro 11.1. Ejemplo de un calendario de compilación y revisiones	215
Recuadro 11.2. Ejemplo de una presentación de las revisiones	216
<b>Bibliografía</b>	<b>217</b>
<b>Índice de materia</b>	<b>228</b>

# Prólogo

Las recientes crisis financieras nos han deparado varias lecciones importantes. Nos han recordado que, para hacer viables los programas de ajuste, debe prestarse mucha atención al desarrollo institucional, a las dimensiones sociales del cambio estructural y a las tradiciones políticas y culturales de los países. Hemos aunado esfuerzos con otros organismos internacionales a fin de desarrollar normas y códigos para aplicar políticas monetarias y fiscales acertadas, ejercer una correcta supervisión bancaria y mejorar la calidad de los datos económicos. Estos trabajos ayudan a fomentar la estabilidad financiera y permiten a los países aprovechar el enorme potencial de los mercados de capital privado. En este contexto, es importante desarrollar instrumentos que ayuden a mejorar la capacidad para detectar focos de vulnerabilidad y proponer medidas correctivas oportunas. Uno de los aspectos en que el FMI centra su atención es en el aumento de la disponibilidad de los datos fundamentales.

El FMI ha emprendido una serie de actividades en este sentido. Entre ellas se destacan dos iniciativas en materia de datos, a saber, las Normas Especiales para la Divulgación de Datos y el Sistema General de Divulgación de Datos. En ambos casos es importante disponer de directrices internacionales que ayuden a los países a elaborar estadísticas que puedan compararse con las de los demás países. En varios ámbitos en que no han existido directrices internacionales, o que éstas se han desactualizado, el FMI se ha propuesto llenar los vacíos. Uno de esos ámbitos son las cuentas nacionales trimestrales, y me complace presentar el *Manual de cuentas nacionales trimestrales*, que procura ayudar a los países a elaborar unas cuentas nacionales trimestrales que cumplan las normas internacionales, o a reforzar las ya establecidas. El manual se suma a los demás preparados, o en preparación, por el Departamento de Estadística, como el *Manual de Balanza de Pagos*, el *Manual de estadísticas de las finanzas públicas* y el *Manual de Estadísticas Monetarias y Financieras*. Al igual que esos manuales, este manual es plenamente compatible con el *Sistema de Cuentas Nacionales 1993*.

El *Manual* es un resultado directo de la asistencia técnica prestada a los países en el marco de las Normas Especiales para la Divulgación de Datos y se basa en gran medida en los documentos utilizados en seminarios sobre las cuentas nacionales ofrecidos a países que estudian la posibilidad de adherir a las normas. El *Manual* se ha nutrido con los comentarios de expertos de los países que asistieron a esos seminarios y a una reunión del grupo de expertos realizada en junio de 2000, en la que participaron también expertos de otros organismos internacionales. Deseo agradecer a todos ellos su participación en la gestación de este manual.

Las cuentas nacionales trimestrales desempeñan una función vital para el desarrollo y el seguimiento de programas económicos y financieros de buena calidad. En la actualidad, solo una minoría de países miembros del Fondo tiene la ventaja de poseer un sistema bien establecido de cuentas nacionales trimestrales, pero su número está creciendo rápidamente. Abrigo la esperanza de que continúe esta tónica y deseo recomendar el *Manual* a los compiladores como un importante instrumento para esos fines.

Horst Köhler  
*Director Gerente*  
*Fondo Monetario Internacional*

# Prefacio

El presente *Manual de cuentas nacionales trimestrales* se elaboró en base a materiales preparados para seminarios realizados en Tailandia (1997 y 1998) y Jordania (2000). Al igual que los seminarios, el *Manual* va dirigido principalmente a compiladores que ya tienen conocimientos de los conceptos y métodos de las cuentas nacionales en un contexto anual y están en proceso de introducir o mejorar sus sistemas de cuentas nacionales trimestrales (CNT). Asimismo, creemos que será de interés para los compiladores de las cuentas nacionales en general y para los usuarios avanzados de las CNT. Las CNT constituyen una especialidad cada vez más importante de las cuentas nacionales. Una cantidad cada vez mayor de países está viendo en las CNT una herramienta esencial para la gestión y el análisis de la economía. El presente *Manual* procura complementar el *Sistema de cuentas nacionales 1993*, que menciona en forma limitada a las CNT, y mantener, al mismo tiempo, la plena compatibilidad con ese documento.

Del presente *Manual* se desprenden las siguientes directrices generales:

- Las CNT deben fundarse sobre los cimientos de unos datos fuente trimestrales oportunos y fidedignos que abarquen una elevada proporción del total. Los métodos econométricos y las relaciones de comportamiento indirectas no pueden remplazar a la recopilación de datos.
- Las CNT deben hacerse compatibles con sus equivalentes anuales, en parte por comodidad para los usuarios y en parte —lo que es más fundamental— porque el proceso de *benchmarking* incorpora el contenido informativo de los datos anuales a las estimaciones trimestrales.
- Las revisiones son necesarias para que los datos se divulguen oportunamente y se puedan incorporar datos nuevos. La mejor forma de abordar los posibles contratiempos originados por las revisiones es la franqueza y transparencia en el proceso.
- Los datos de las CNT deben presentarse en forma de series temporales coherentes.
- El alcance potencial de las CNT es la totalidad de las secuencias de cuentas del *SCN 1993*. Si bien el producto interno bruto (PIB) y sus componentes —que habitualmente constituyen el punto de partida— son importantes, otras partes del sistema de cuentas nacionales también son útiles y se pueden incluir.
- Los datos corregidos de variaciones estacionales, los datos tendenciales y los datos no ajustados ofrecen puntos de vista útiles, pero los datos no ajustados deben emplearse como base para la compilación de las cuentas nacionales.

Con estas directrices, las fuentes, métodos y alcance del sistema de CNT serán diferentes para cada país según circunstancias tales como las preferencias de los usuarios, la disponibilidad de datos fuente y las condiciones económicas. Por consiguiente, nuestro objetivo no es dar respuestas únicas sino indicar una gama de opciones y ofrecer principios generales que pueden aplicarse para desarrollar un sistema de CNT adecuado para las circunstancias de cada país.

Abrigamos la esperanza de que el *Manual* tenga una amplia acogida y sirva como apoyo para la introducción, la mejora y la sabia utilización de las CNT en muchos países.

Carol S. Carson  
Directora  
Departamento de Estadística  
Fondo Monetario Internacional

## Reconocimiento

Los autores agradecen los comentarios de sus colegas del FMI, en particular los de Carol S. Carson, Paul Armknecht, Paul Cotterell, John Joisce, Segismundo Fassler, Cor Gorter, Jemma Dridi, Sarmad Khawaja, Manik Shrestha y Kim Zieschang. Segismundo Fassler brindó una importante contribución a la edición de la versión en español. También agradecen los comentarios de los asistentes al trabajo práctico realizado en julio de 2000 en el que se analizó el borrador del *Manual*; Roberto Barcellan (Eurostat), Raúl García Belgrano (Cepal), Marietha Gouws (Sudáfrica), Peter Harper (Australia), Barbro Hexeberg (Banco Mundial), Olga Ivanova (Banco Mundial), Ronald Janssen (Países Bajos), Paul McCarthy (OCDE), Dave McDowell (Canadá), Chellam Palanyandy (Malasia), Robert Parker (Estados Unidos), Eugene Seskin (Estados Unidos), Jan van Tongeren (Naciones Unidas) y Agustín Velázquez (Venezuela). Asimismo, se recibieron comentarios útiles a través de la página del FMI en Internet. La responsabilidad por los errores y omisiones que hayan quedado recae exclusivamente sobre los autores.





# I Introducción

## A. Introducción

**1.1.** Las cuentas nacionales trimestrales (CNT) conforman un sistema integrado de series temporales trimestrales, que se coordina a través de un marco contable. En las CNT se adoptan los mismos principios, definiciones y estructura que en las cuentas nacionales anuales (CNA). En principio, las CNT abarcan toda la secuencia de cuentas y balances del *Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (SCN 1993)*; en la práctica, las restricciones de disponibilidad de datos, tiempo y recursos determinan que las CNT habitualmente sean menos completas que las CNA. La cobertura del sistema de CNT en cada país suele evolucionar. En la etapa inicial de implementación, quizá sólo se deriven estimaciones del producto interno bruto (PIB) desglosadas por industrias y/o tipo de gasto. A éstas le pueden seguir con bastante prontitud estimaciones del ingreso nacional bruto (INB), el ahorro y las cuentas consolidadas de la nación. A medida que se establece el sistema, se dispone de recursos y los usuarios se hacen más exigentes, se podrían añadir nuevos desgloses del PIB, las cuentas y balances de los sectores institucionales y la reconciliación de la oferta y la utilización<sup>1</sup>.

**1.2.** El manual está dirigido a compiladores principiantes y avanzados. Además, puede ser de interés para usuarios avanzados. La mayor parte del *Manual* aborda temas, conceptos y técnicas aplicables a todo el sistema de cuentas nacionales. El examen de indicadores del capítulo III se centra en los componentes

<sup>1</sup>Otro tipo de extensión podría considerar la formulación de cuentas nacionales mensuales. Ello sería especialmente útil en situaciones de alta inflación. Para justificar los recursos extraordinarios que se requerirían, dicha ampliación debe aportar un sistema de datos mensuales y no limitarse a una cifra única del PIB, pues ésta ofrecería muy poco valor agregado con relación a los indicadores subyacentes. No obstante, la mayor volatilidad de los datos mensuales puede hacer más difícil la detección de las tendencias subyacentes. En comparación con las CNT, la compilación de cuentas nacionales mensuales no plantea nuevos problemas metodológicos.

del PIB. Si bien esto refleja el interés de los compiladores principiantes, no debe deducirse de ello que las CNT deban detenerse allí. En el capítulo IV se demuestra que en la mayoría de los casos puede derivarse fácilmente el INB y el ahorro de la economía total, y que otras extensiones son también factibles. En particular, los componentes del gasto e ingreso del PIB trimestral, conjuntamente con los datos de balanza de pagos, ofrecen todos los elementos para la compilación de la secuencia completa de las cuentas consolidadas de la economía total. Varios países han ampliado el sistema de CNT a fin de abarcar algunas cuentas de los sectores institucionales. Actualmente, algunos países están aspirando a ampliar su sistema de CNT para incorporar un conjunto más completo de cuentas y balances de los sectores institucionales.

**1.3.** Este manual está destinado a lectores que poseen un conocimiento general de la metodología de cuentas nacionales. El manual busca una coherencia total con el *SCN 1993* y se ha evitado en lo posible duplicar la información que ya se presentó en este último. Así, en el caso de cuestiones relacionadas con las cuentas nacionales en general, el lector debe remitirse al *SCN 1993*.

**1.4.** En este capítulo introductorio se examinan los principales propósitos de las CNT y su posición entre las CNA y los indicadores de corto plazo. En este capítulo se examinan también algunos aspectos importantes de las CNT, como su relación con las CNA, su carácter de series temporales, la utilidad de datos de las CNT ajustados estacionalmente y la importancia de la transparencia.

## B. Propósitos de las cuentas nacionales trimestrales

**1.5.** El propósito principal de las CNT es ofrecer una visión de la evolución económica actual que es más

oportuna que las CNA y más completa que la que ofrecen los indicadores de corto plazo en forma individual. Para lograr ese propósito, las CNT deben ser oportunas, coherentes, precisas, completas y razonablemente detalladas. Si las CNT satisfacen estos criterios, pueden servir de marco para evaluar, analizar y hacer un seguimiento de la evolución económica corriente. Además, al ofrecer series temporales trimestrales de los agregados macroeconómicos dentro de un marco contable coherente, las CNT permiten analizar las relaciones dinámicas entre esos agregados (en particular, los adelantos y rezagos). De esta manera, las CNT ofrecen datos fuente para el análisis del ciclo económico y para la construcción de modelos económicos. Asimismo, las CNT desempeñan una función especial para la contabilidad nacional en situaciones de alta inflación, y en los casos en que las fuentes anuales de información se basan en años fiscales diferentes. Además, las CNT, al igual que las cuentas anuales, ofrecen un marco conceptual coordinado para el diseño y la recopilación de estadísticas básicas económicas, así como un marco para identificar importantes lagunas en las diferentes estadísticas de corto plazo disponibles.

**1.6.** Puede decirse que las CNT se ubican entre las CNA y los indicadores de corto plazo para muchos de estos fines. Las CNT en general se compilan combinando datos de las CNA con estadísticas básicas de corto plazo y estimaciones de las CNA, lo que hace que las CNT sean más oportunas que las CNA y tengan mayor contenido informativo y calidad que las estadísticas básicas de corto plazo.

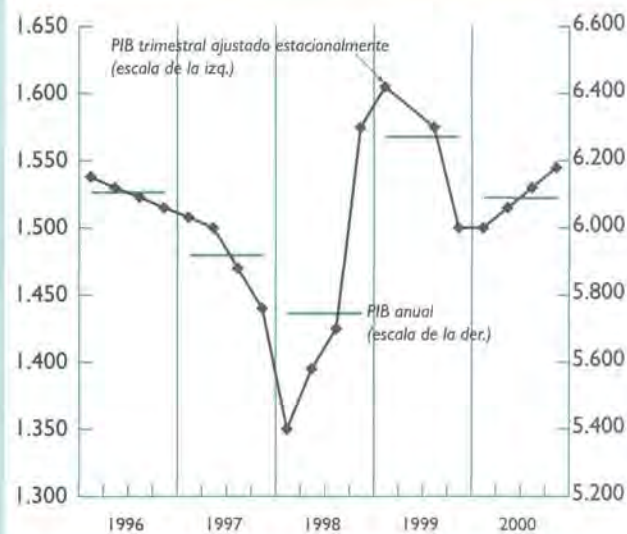
**1.7.** Las CNT habitualmente están disponibles dentro de los tres meses siguientes al trimestre de referencia. Las CNA, por su parte, se generan con considerable rezago en el tiempo. En general, las primeras CNA (las cuentas basadas en datos anuales, por oposición a las primeras estimaciones, basadas en la suma de los cuatro trimestres) sólo están disponibles transcurridos seis meses o más desde el fin del año. De manera que las CNA no ofrecen información actualizada sobre la situación económica corriente, lo que complica el seguimiento oportuno del ciclo económico y la determinación del momento apropiado para la aplicación de políticas económicas que buscan incidir en él. La ventaja de las CNA es que brindan información sobre la estructura y las tendencias a largo plazo de la economía, pero no proporcionan la información necesaria para el seguimiento del ciclo económico.

**1.8.** La falta de oportunidad es también una desventaja considerable de las CNA en la elaboración de

pronósticos, puesto que es mejor realizarlos a partir de información actualizada sobre la situación económica corriente. Además, los datos trimestrales reflejan mejor las relaciones dinámicas entre las variables económicas, en particular, las anticipaciones y rezagos, y ofrecen cuatro veces más observaciones, lo cual resulta de gran utilidad cuando se emplean técnicas matemáticas como los análisis de regresión.

**1.9.** Las CNA son menos adecuadas que las CNT para los análisis del ciclo económico porque los datos anuales ocultan la evolución económica de corto plazo. Las CNA no revelan la evolución económica dentro del año. Además, los eventos que se inician en un año

**Ejemplo 1.1. Seguimiento de los ciclos económicos: Datos trimestrales del PIB (ajustados estacionalmente) versus datos anuales del PIB**



El gráfico ilustra el PIB trimestral y anual de una economía imaginaria y cómo los datos anuales pueden ocultar variaciones cíclicas. En este ejemplo, los datos de las CNT indican que la economía creció durante 1998 y que la fase ascendente posterior a la depresión precedente se inició cerca del primer trimestre de 1998. En cambio, las CNA indican que en 1998 la economía se contrajo con respecto a 1997. El crecimiento de 1998 se aprecia por primera vez en las CNA cuando aparecen las estimaciones anuales de 1999.

La situación se agrava aún más por el rezago habitual de las CNA, ya que las primeras estimaciones anuales para 1999 sólo están listas hasta 2000. De manera que, mientras que las CNT revelarán el repunte del primer trimestre de 1998 en ese mismo año, las CNA sólo permitirán detectarlo en 2000. En ese momento, la economía del ejemplo ya había pasado por una segunda fase recesiva. De manera que un repunte de la actividad económica habría ya cambiado a una fase descendente, mientras que las CNA todavía mostrarían un crecimiento positivo.

y concluyen en el siguiente, pueden no ser puestos en evidencia por las CNA (véase el ejemplo 1.1)<sup>2</sup>.

**1.10.** Las CNA son también menos útiles en épocas de alta inflación, en las que las CNT son prácticamente indispensables por dos razones. Primero, en esas circunstancias, se quebranta uno de los axiomas básicos de las CNA, a saber, la hipótesis de que los precios se mantienen homogéneos en el tiempo. Aunque este axioma básico nunca se aplica estrictamente (a menos que no exista variación de precios), en situaciones de baja inflación ello no resta demasiada utilidad a las CNA. Sin embargo, en una situación de alta inflación, la sumatoria de datos a precios corrientes a lo largo del año pierde sentido, pues los precios varían considerablemente dentro del año. Las CNT se ven mucho menos afectadas por ese problema (aunque en circunstancias extremas el período contable debería ser aún menor). Segundo, el problema de las ganancias por tenencia en las CNT es mucho menos grave que en las CNA y puede ser eliminado más fácilmente porque los cambios de valoración son menores en un período contable más corto.

**1.11.** Las CNT son menos puntuales que los indicadores individuales de corto plazo, pero ofrecen una visión más completa de la evolución económica corriente, organizada en un marco integrado que facilita el análisis de los datos. Los indicadores de corto plazo, como los índices de precios, los indicadores del mercado laboral, los índices de la producción industrial y los datos sobre el volumen de ventas del comercio minorista, están generalmente disponibles mensualmente, poco después del ejercicio respectivo. Estos indicadores de corto plazo ofrecen información invaluable sobre aspectos específicos de la evolución económica corriente. Sin embargo, si se desea integrarlos en un marco analítico coherente como las cuentas nacionales, estos indicadores no ofrecen una visión coherente, completa y sistemática de los distintos aspectos de la situación económica actual. Esto dificulta el seguimiento de las causas de los problemas actuales y la identificación de la posible evolución futura). Por ejemplo, en el caso de un país que enfrenta un deterioro del crecimiento del producto interno, aparte de señalar las industrias afectadas (como lo permitiría un índice de producción detallado), sería útil detectar causas tales como la disminución de la demanda interna o la caída de la exportación, y ras-

trear causas aún más profundas, como las tendencias del ingreso, ahorro e inversión que inciden en las distintas categorías de demanda.

**1.12.** Una crítica que se hace a las CNT es que el PIB trimestral no es un buen indicador del ciclo económico puesto que el PIB incluye actividades como las del gobierno y la agricultura, que no necesariamente guardan relación con las variaciones del ciclo económico. Por ese motivo, se argumenta que es preferible utilizar medidas menos completas, como un índice del volumen para las industrias manufactureras, como indicador del ciclo económico. Esta crítica sólo parece aceptable si las CNT se limitaran al PIB como único indicador. Pero las CNT no deben considerarse únicamente como un instrumento para la compilación de agregados resumidos como el PIB, sino que también ofrecen un marco integrado para analizar las estadísticas económicas, lo que permite examinar y analizar su evolución y su comportamiento. Además, un desglose del PIB por actividades económicas permitiría una visión de las actividades económicas que se consideran más relevantes para los análisis del ciclo económico.

### C. Las cuentas nacionales trimestrales como serie temporal

**1.13.** Es importante que las CNT tengan el carácter de series temporales. Una serie temporal se define aquí como una serie de datos obtenidos a través de la medición del mismo concepto en el tiempo, lo que permite comparar distintos períodos. Por lo tanto, para formar una serie temporal, los datos deben poderse comparar en el tiempo. Lo que es más importante, ello implica que los datos tienen que ser congruentes en el tiempo en cuanto a los conceptos y las mediciones. Entre otras cosas, ello exige que los períodos de tiempo sean idénticos (por ejemplo, meses o trimestres). Los datos acumulativos (es decir, los datos que cubren, por ejemplo, enero-marzo, enero-junio, enero-septiembre, etc.), que se empleaban comúnmente en las antiguas economías de planificación centralizada, no constituyen series temporales. Las series que miden las variaciones respecto del mismo período del año anterior (por ejemplo, el crecimiento entre el tercer trimestre del año anterior y el corriente) tampoco constituyen series temporales, porque no permiten la comparación entre distintos períodos. Lo mismo puede decirse de las variaciones entre períodos sucesivos (por ejemplo, el crecimiento entre el segundo y el tercer trimestre de un año), aunque estas variaciones entre períodos sucesivos pueden

<sup>2</sup>Cabe señalar que el uso de las CNT que se ilustra en el recuadro es más eficiente con datos ajustados estacionalmente o con estimaciones de tendencia.

encadenarse para formar una serie temporal adecuada (en el formato de una serie de índices).

**1.14.** Contar con datos de las CNT en formato de serie temporal es esencial para analizar el ciclo económico, identificar los puntos de cambio de tendencia, analizar la tendencia-ciclo, estudiar las relaciones dinámicas entre las variables económicas (en particular, los adelantos y rezagos), y formular pronósticos. Para ello, también es importante que las series temporales sean suficientemente largas. En una situación en que acaba de iniciarse la construcción de las CNT, se recomienda extender las series hacia atrás. Como norma de sentido común, a los efectos de análisis de regresión y para el ajuste estacional, las series temporales deben cubrir por lo menos cinco años. Una serie de CNT que se limite a los trimestres del año anterior y/o del año en curso, aunque cumpla los criterios señalados en el párrafo 1.13, no puede considerarse serie temporal, porque esa presentación no permitiría su comparación con años anteriores. Este requisito sobre el carácter de serie temporal para las CNT tiene importantes consecuencias en el diseño de las técnicas para su compilación, como se demostrará en capítulos posteriores.

**1.15.** En el anexo 1.1 se ilustra la importancia que tiene la presentación de los datos mensuales y trimestrales en forma de series temporales para el análisis de tendencia y de los puntos de cambio de tendencias de los datos. El ejemplo numérico presentado ilustra cómo, en la medición de las variaciones respecto de un mismo período del año anterior, los puntos de cambios de tendencia de los datos se revelan con un atraso sistemático, que en la mayoría de los casos puede ser substancial. Se puede demostrar que el atraso medio podría ser cercano al  $\frac{1}{2}$  año en el caso de datos discretos y de  $\frac{3}{4}$  de año en el caso de datos acumulativos. De manera que, como lo ilustra el ejemplo numérico, las tasas de variación de un período con respecto al mismo período del año anterior pueden indicar, por ejemplo, que una economía sigue en recesión, cuando en realidad se viene recuperando desde hace algún tiempo.

### D. Ajuste estacional de los datos y estimación de la tendencia-ciclo

**1.16.** El ajuste estacional<sup>3</sup> significa el uso de técnicas analíticas para desagregar las series en sus compo-

<sup>3</sup>Existen técnicas reconocidas para realizar el ajuste estacional, como el Censal X11/X12, que se examinan en el capítulo VIII.

ponentes estacionales, de tendencia-ciclo e irregulares. El propósito es identificar esos componentes y permitir, para ciertos fines, una visión de la serie en la que esos componentes han sido eliminados. En los datos ajustados estacionalmente, se eliminan los movimientos recurrentes en un mismo año —los movimientos estacionales— y en las estimaciones de tendencia-ciclo también se ajustan por los efectos de eventos irregulares. Los movimientos estacionales pueden ser causados por el comportamiento económico o factores exógenos recurrentes, como los comportamientos climáticos, los días feriados y los eventos religiosos, y por efectos de calendario, como las variaciones en el número y el tipo de días hábiles y de días de pago. Aunque es factible centrar el ajuste estacional en cualquiera de esos factores en forma aislada o secuencial (por ejemplo, abordando primero o únicamente, los efectos de calendario), deben tenerse en cuenta simultáneamente todos los factores estacionales, por razones que se explican en el capítulo VIII.

**1.17.** Existen opiniones divergentes entre usuarios y compiladores en cuanto a la conveniencia de que las oficinas de estadística produzcan estimaciones ajustadas estacionalmente y de tendencia-ciclo. Esas divergencias derivan de diferencias de opinión en cuanto a la utilidad de los datos ajustados estacionalmente, como tales, para sus distintos usos, y de diferencias de opinión en cuanto a si les compete a los usuarios o a los compiladores de las estadísticas oficiales realizar ajustes estacionales y estimaciones de tendencia-ciclo. En consecuencia, las prácticas difieren de un país a otro. Algunas oficinas de estadística no publican ningún dato ajustado estacionalmente ni estimaciones de tendencia-ciclo, por considerarlos fuera de las funciones de los productores de estadísticas oficiales y parte del análisis de los datos que realizan los usuarios. Otros se concentran fundamentalmente en los datos ajustados estacionalmente y en las estimaciones de tendencia-ciclo, y tal vez ni siquiera compilen ni publiquen estimaciones de las CNT sin ajustar, sino que establecen estimaciones de las CNT ajustadas estacionalmente, directamente a partir de fuentes de información que ya fueron objeto de dicho ajuste. La mayoría publica, por lo menos, datos ajustados estacionalmente y de tendencia-ciclo de los agregados principales, práctica decididamente recomendable.

**1.18.** Una premisa básica de este manual es compilar las CNT a partir de datos fuente sin ajustar y aplicar el ajuste estacional y la estimación de tendencia-ciclo a las estimaciones resultantes. El análisis de las fuentes y los métodos del presente manual,

**Recuadro 1.1. Ajuste estacional: Datos no ajustados, datos ajustados estacionalmente y estimaciones de tendencia-ciclo — ¿Qué prefieren los usuarios?**

Principal uso de los datos	Componentes que son:	
	De interés	Sin interés
Análisis de los ciclos económicos	Tendencia-ciclo y componente irregular	Datos no ajustados
Detección de cambios de tendencia	Tendencia-ciclo y componente irregular	Datos no ajustados
Pronósticos a corto y mediano plazo	La serie original no ajustada y todos sus componentes (tendencia-ciclo, factores irregulares y estacionales, factores previos al ajuste, etc.)	
Pronósticos a corto plazo de partidas estables pero con fuertes variaciones estacionales, como el consumo de electricidad	Factores estacionales más el componente tendencia-ciclo	
Pronósticos a largo plazo	Datos anuales y quizás el componente tendencia-ciclo de los datos mensuales y trimestrales	Datos mensuales y trimestrales no ajustados, datos ajustados estacionalmente y componentes irregulares
Análisis del efecto de sucesos particulares, por ej. una huelga	El componente irregular y todo factor previo al ajuste	
Determinación de lo que realmente ocurrió (por ej., cuál era el número de desempleados en noviembre)	La serie original no ajustada	Datos ajustados estacionalmente y datos sobre tendencia-ciclo
Formulación de políticas	La serie original no ajustada y todos los componentes (tendencia-ciclo, factores irregulares, estacionales y previos al ajuste, etc.)	
Construcción de modelos macroeconómicos	Podrían ser no ajustados, de tendencia-ciclo, o todos los componentes, según el propósito principal del modelo	
Estimación de las relaciones de comportamiento	Podrían ser no ajustados, ajustados, de tendencia-ciclo y todos los componentes, según el uso principal de las relaciones estimadas	
Edición y conciliación de datos por los compiladores estadísticos	Serie original no ajustada, datos ajustados estacionalmente, componente irregular y componente de tendencia-ciclo	

en particular el examen del *benchmarking* (véase párrafo 1.24), se basan todos en esta premisa. La misma se desprende de la necesidad de satisfacer diferentes requisitos de los usuarios y de aspectos prácticos de la compilación. Como se indica en el recuadro 1.1, los datos sin ajustar, los datos ajustados estacionalmente y las estimaciones de tendencia-ciclo son útiles para fines distintos. Los datos sin ajustar nos dicen lo que realmente ocurrió en cada ejercicio, en tanto que los datos ajustados estacionalmente y las estimaciones de tendencia-ciclo indican la evolución subyacente de las series. Así que los usuarios necesitan tener acceso a los tres tipos de datos. Obviamente, mientras que las

estimaciones de las CNT basadas en datos no ajustados permiten efectuar ajustes estacionales, es imposible derivar estimaciones no ajustadas de las CNT a partir de estimaciones ajustadas estacionalmente. O sea que, si la compilación de las CNT se basa en datos ajustados estacionalmente, la obtención de estimaciones no ajustadas de las CNT requiere un proceso de compilación separado, a partir de un conjunto independiente de datos (no ajustados).

**1.19.** El ajuste estacional de los datos y las estimaciones de tendencia-ciclo son indispensables para identificar las variaciones del ciclo económico y, en

particular, los puntos de cambio de tendencia. La detección de los puntos de cambio de tendencia en el ciclo económico es un propósito importante de las CNT, que podría ser seriamente obstaculizado si en los datos no se diferenciaran los patrones estacionales de los sucesos de ocurrencia única. Una alternativa frente al ajuste estacional es el uso de tasas de crecimiento con relación al mismo trimestre del año anterior, y no con relación al trimestre precedente. Esta no es una solución adecuada, como se explica en el párrafo 1.15 (véase el anexo 1.1 donde se analiza la cuestión en más detalle). Además, las tasas de crecimiento sobre el trimestre correspondiente no excluyen totalmente el elemento estacional (por ejemplo, la Pascua puede caer en el primero o el segundo trimestre, y el número y tipo de días laborables de un trimestre pueden diferir de un año a otro).

**1.20.** También es necesario contar con datos no ajustados y demás componentes de la serie para otros fines, incluidos varios aspectos del seguimiento de la evolución económica corriente. Para pronósticos a corto plazo de series que presentan evoluciones estacionales muy acentuadas, pueden necesitarse todos los componentes y, en particular, el componente estacional. La formulación de la política económica también podría requerir información sobre todos los componentes de la serie, mientras que para el análisis de los efectos de acontecimientos particulares, lo más importante puede ser la detección del componente irregular. También se necesita disponer de datos sin ajustar para propósitos tales como la formulación de modelos econométricos y, para ello, la información contenida en el componente estacional de la serie podría ser un factor determinante de la relación dinámica entre las variables<sup>4</sup>. Otro argumento en favor de requerir que siempre se suministren datos no ajustados es que, en el caso de la mayoría de los datos recientes de las series, las estimaciones ajustadas estacionalmente y las de tendencia-ciclo son objeto de revisiones adicionales, en comparación con las series no ajustadas (el problema del efecto de “cola” que se examina en el capítulo VIII).

**1.21.** Algunos usuarios podrían preferir los datos no ajustados porque consideran que el ajuste estacional de los datos es artificial y arbitrario, o desean realizarlo por sí mismos, aplicando el método de su preferencia. El ajuste estacional de los datos representa una respuesta (de varias posibles) a la pregunta hipo-

tética “¿Cuáles habrían sido los datos si no hubiesen mediado los factores estacionales que los afectaron?” y, en tal sentido, los datos ajustados estacionalmente son obviamente artificiales. Sin embargo, la mayoría de los analistas económicos consideran indispensable responder a esa pregunta para analizar el ciclo económico. No obstante, varios aspectos del ajuste estacional siguen siendo sujetos a controversia<sup>5</sup>, en parte como reflejo de las diversas opciones subjetivas y de alguna manera arbitrarias que comporta este ajuste, incluidos la selección del método (por ejemplo, X11/X12, en lugar de TRAMO-SEATS, BV4, SABLE, STAMP) y del modelo (aditivo o multiplicativo), el tratamiento de los valores extremos y la elección de la longitud de los filtros. Por estas y otras razones, se ha dicho que las oficinas de estadística “...deben producir datos brutos y los usuarios pueden luego utilizar sus propios programas informáticos para el tratamiento de los datos estacionales en la forma que lo deseen y conforme lo requiera su análisis”<sup>6</sup>. Sin embargo, aunque los usuarios avanzados puedan y a veces deseen realizar sus propios ajustes estacionales a los datos, el público en general necesita los datos ya ajustados. Además, la oficina de estadística podría disponer de información particular sobre algunos acontecimientos especiales que inciden en las series y estar, por tanto, en condiciones ventajosas para realizar el ajuste estacional.

**1.22.** Los problemas de compilación también respaldan la premisa básica de que las oficinas de estadísticas compilen los datos ajustados estacionalmente y las estimaciones de tendencia-ciclo basándose en las estimaciones de las CNT sin ajustar. Cuando se compilan las estimaciones de las CNT, las versiones de las estimaciones ajustadas estacionalmente pueden contribuir a detectar anomalías en los datos y permiten controlar mejor la congruencia de los datos (en particular, las tasas de crecimiento). Así, puede ser más fácil detectar errores o discrepancias y sus causas con los datos ajustados que con los datos no ajustados. Sin embargo, los ajustes pueden dificultar la detección de discrepancias y anomalías de los datos no ajustados que no se deban a la estacionalidad. Asimismo, es más difícil interpretar las discrepancias en los datos ajustados, puesto que resulta incierta la medida en que éstas ya estaban implícitas en los datos no ajustados. Por último, la práctica ha demostrado que el ajuste estacional de los datos al nivel de detalle necesario para

<sup>4</sup>Véase, por ejemplo, Bell y Hillmer (1984), págs. 291–320.

<sup>5</sup>Véase, por ejemplo, el capítulo 5 de Alterman, Diewert y Feenstra (1999), donde se examinan muchos de estos aspectos polémicos.

<sup>6</sup>Hyllenberg (1998), págs. 167–68.

compilar las estimaciones de las CNT puede dejar una estacionalidad residual en los agregados.

**1.23.** Si bien el ajuste estacional elimina de las series las influencias repetitivas regulares identificables, no elimina ni debería eliminar los efectos de los sucesos irregulares. En consecuencia, si el suceso irregular tiene efectos considerables, las series ajustadas estacionalmente pueden no representar series suavizadas fácilmente interpretables. A efectos de subrayar más la tendencia subyacente, la mayoría de los métodos de ajuste estacional de aplicación corriente calculan, además, una serie suavizada de tendencia-ciclo de los datos ajustados estacionalmente (que representa una estimación combinada de la tendencia a largo plazo y de las fluctuaciones del ciclo económico dentro de las series). Varios países incluyen estas estimaciones en sus publicaciones, y esta práctica se recomienda decididamente.

### E. Vínculos conceptuales entre las cuentas trimestrales y las cuentas anuales

**1.24.** Para evitar confusiones en la interpretación de la evolución económica, es imperativo que las CNT<sup>7</sup> sean coherentes con las CNA. Las diferencias en las tasas de crecimiento entre las CNT y las CNA dejarían perplejos a los usuarios y crearían incertidumbre acerca de la situación real. En cuanto al nivel de los datos esto significa que, las sumas de las estimaciones correspondientes a los cuatro trimestres del año deberían ser iguales a las estimaciones anuales. En una situación en que las CNA o sus componentes se construyen a partir de las CNT, ello resulta más o menos evidente. Sin embargo, lo más común es que las CNA se basen en fuentes distintas a las utilizadas para la elaboración de estimaciones trimestrales, en cuyo caso, pueden surgir diferencias. Para evitar esta situación, los datos de las CNT deben alinearse con respecto a los datos anuales, y el proceso para realizarlo se denomina “*benchmarking*”. Una de las ventajas del *benchmarking* es que, al incorporar la información anual —en general, más precisa— en las estimaciones trimestrales, se incrementa la exactitud de las series de tiempo trimestrales. El *benchmarking* también garantiza un uso óptimo de las fuentes de información trimestrales y anuales en un contexto de series temporales.

<sup>7</sup>Es decir, las CNT sin el ajuste estacional.

**1.25.** El *benchmarking* plantea el problema de combinar una serie temporal de datos de alta frecuencia (por ejemplo, datos trimestrales) con datos menos frecuentes pero más fidedignos (por ejemplo, datos anuales o de frecuencia menor). Los problemas relacionados con el *benchmarking* surgen en la compilación tanto de las CNT como de las CNA. En el caso de las CNA, la necesidad aparece cuando las estimaciones están ancladas a encuestas y censos más completos y detallados que sólo se realizan cada cierto número de años. Los mismos principios básicos del *benchmarking* se aplican tanto a la compilación de estimaciones trimestrales como anuales, aunque, como se desprende del análisis técnico del capítulo VI, el *benchmarking* trimestral es técnicamente más complicado.

**1.26.** El *benchmarking* tiene dos aspectos principales, que en el contexto de las CNT comúnmente se consideran como dos temas diferentes, a saber: a) la trimestralización<sup>8</sup> de los datos anuales para construir series temporales de estimaciones históricas de las CNT (“series retrogradadas”) y la revisión de las estimaciones preliminares de las CNT para ajustarlas a los nuevos datos anuales, cuando se disponga de éstos; b) la extrapolación, para actualizar las series, relacionando los datos fuente trimestrales (el indicador) con el período más actual (“series extrapoladas”).

**1.27.** El objetivo general<sup>9</sup> del *benchmarking* es preservar al máximo las variaciones de corto plazo de los datos fuente con sujeción a las restricciones que presentan los datos anuales y, al mismo tiempo, en el caso de las series extrapoladas, garantizar que la suma de los cuatro trimestres del año corriente se aproxime lo más posible a los datos anuales futuros no conocidos. Es importante preservar lo más posible las variaciones de corto plazo presentadas por los datos fuente, porque las variaciones a corto plazo en las series son el interés central de las CNT, para las cuales el indicador ofrece la única información explícita de que se dispone. Una de las premisas básicas de este manual es preservar al máximo las variaciones a corto plazo en los datos. Por lo tanto, el problema fundamental del

<sup>8</sup>La trimestralización se define en el presente documento como la generación de datos trimestrales correspondientes a períodos ya transcurridos, a partir de datos anuales y de indicadores trimestrales; comprende las técnicas de interpolación de datos de saldos y de distribución temporal de datos de flujos. En el capítulo VI se amplía este tema.

<sup>9</sup>Las únicas excepciones a este objetivo general se refieren a casos infrecuentes en que: a) la relación a corto plazo entre el indicador y la variable objetivo sigue un esquema conocido, o b) la información sobre el mecanismo de error subyacente indica que los datos fuente correspondientes a algunos trimestres son más deficientes que los de otros trimestres y, por tanto, deben ajustarse más.

*benchmarking* en el contexto trimestral es encontrar cómo alinear una serie temporal trimestral a los datos anuales, manteniendo el perfil trimestral, sin crear una discontinuidad en la tasa de crecimiento entre el último trimestre de un año y el primero del siguiente. Este problema se conoce como “el problema del escalonamiento” y se han elaborado varias técnicas matemáticas para resolverlo. En el capítulo VI se presenta la técnica proporcional de Denton con refuerzos que, por consecuencia lógica, es óptima<sup>10</sup>, de acuerdo con el objetivo general del *benchmarking* ya indicado. En el anexo 6.1 se analizan las demás técnicas que se proponen en las publicaciones especializadas.

**1.28.** Para que las CNT y las CNA sean congruentes, deben basarse en los mismos conceptos. Como se mencionó, el presente manual procura concordar totalmente con el *SCN 1993* y evitar toda duplicación innecesaria. No obstante, algunas cuestiones conceptuales requieren más énfasis y tienen consecuencias más importantes en las CNT que en las CNA, lo que requiere extenderse más en su discusión. El aspecto conceptual más importante en este sentido es el momento del registro, en particular, en dos casos, a saber: a) los ciclos productivos prolongados, y b) los pagos poco frecuentes. Los ciclos productivos prolongados o, más bien, los ciclos de producción que se extienden por más de un período contable, se encuentran principalmente en la construcción, en la fabricación de bienes duraderos y en la agricultura y la explotación forestal. Los problemas que pueden entrañar para la compilación de las CNT pueden ser substanciales y se estudian en el capítulo X. Los pagos poco frecuentes son aquellos que se efectúan anualmente o en cuotas infrecuentes a lo largo del año. Ejemplos de ellos son los dividendos, las primas de fin de año, las primas vacacionales y los impuestos al uso de activos fijos y otros impuestos a la producción. Estas cuestiones se discuten en el capítulo IV.

## F. Transparencia en la contabilidad nacional trimestral

**1.29.** La transparencia<sup>11</sup> en relación con las CNT es un requisito fundamental de los usuarios, sobre todo cuando se trata de revisiones. Para lograr la transparencia, es importante suministrar a los usuarios do-

cumentación sobre las fuentes de información utilizadas y sobre la forma en que los datos fuente son ajustados. Asimismo, debe suministrarse documentación sobre el proceso de cálculo. Ello permitirá a los usuarios emitir sus propios juicios sobre la precisión y fiabilidad de las CNT, y evitará posibles acusaciones de manipulación arbitraria de los datos. Además, es importante informar al público en general de las fechas de divulgación de la información, a fin de evitar acusaciones de que las fechas se manipulan. Es aconsejable asumir una actitud activa con respecto a la educación de los usuarios para evitar malentendidos.

**1.30.** Las revisiones se efectúan para suministrar a los usuarios los datos más actualizados y fidedignos que sea posible. Las limitaciones de recursos y la carga para los informantes, sumadas a las necesidades de los usuarios, crean cierta tensión entre la oportunidad de los datos publicados, por una parte, y la confiabilidad, precisión y alcance, por la otra. Para equilibrar estos factores, en general se compilan datos preliminares que más tarde son revisados, una vez que se dispone de más y mejores datos fuente. Las revisiones permiten incorporar información nueva y más precisa en las estimaciones y, por ende, mejorar la precisión de las estimaciones, sin introducir rupturas en las series temporales.

**1.31.** Aunque algunas veces las revisiones pueden dar la impresión de que proyectan una imagen negativa sobre la confiabilidad de las estadísticas oficiales, la demora en la implementación de revisiones puede hacer que las revisiones posteriores sean de mayor magnitud si éstas se orientan en la misma dirección (puesto que se acumulan). En realidad, la experiencia ha demostrado que los usuarios más experimentados comprenden que la incorporación de revisiones importantes es un signo de integridad. Además, la no incorporación de revisiones cuya necesidad es obvia reduce aún más la confiabilidad real de los datos, puesto que no reflejan la mejor información disponible y el público puede tomar conocimiento de esto (por ejemplo, el público podría preguntarse por qué las CNT no recogen las revisiones conocidas del índice de producción mensual). En un sistema de compilación orientado hacia series temporales, la supresión de información revisada también puede crear complicaciones y causar errores en las estimaciones, aparte de resultar costosa.

**1.32.** A efectos de reducir al mínimo el número de revisiones necesarias, sin eliminar información, es aconsejable coordinar las actividades estadísticas. El calendario de revisiones debe estar básicamente

<sup>10</sup>Las mejoras formuladas en el capítulo VI también ofrecen soluciones superiores en el caso de las dos excepciones a este objetivo, indicadas en la nota de pie 9.

<sup>11</sup>Que puede describirse en otros términos como apertura, franqueza, etc.



determinado por la llegada de los datos fuente, y la coordinación de su llegada debería ayudar a reducir el número de revisiones necesarias.

**1.33.** A fin de responder a las preocupaciones que puedan plantear los usuarios en materia de revisiones, es importante contar a la vez con una política establecida y transparente de divulgación y con una política de revisión. Asimismo, los usuarios deben ser informados sobre las causas de las revisiones y sobre las políticas para tratarlas. Los países han adoptado distintos esquemas de revisión adaptados a sus propias circunstancias. Sin embargo, algunos elementos importantes de buena práctica son los siguientes: a) una documentación fidedigna y de fácil acceso sobre fuentes y métodos; b) una documentación de fácil acceso sobre el alcance y las causas de las revisiones, y c) fechas establecidas de divulgación y revisión cuyo calendario es conocido y publicado de manera anticipada. Las Normas Especiales para la Divulgación de Datos (NEDD) y el Sistema General de Divulgación de Datos (SGDD) del FMI recomiendan o requieren todas estas prácticas. Además, la divulgación por medios electrónicos de las series temporales completas, y no sólo de los datos correspondientes a los ejercicios más recientes, facilitará a los usuarios la actualización de sus bases de datos. Estas cuestiones se examinan más a fondo en el capítulo XI.

**1.34.** Para evitar percepciones erróneas, es aconsejable adoptar la iniciativa de educar a los usuarios. La educación de los usuarios, si bien es valiosa en la mayoría de las esferas estadísticas, es particularmente importante en el caso de las CNT debido a su relevancia para las políticas económicas y a su complejidad técnica. Este capítulo introductorio ha hecho hincapié en la utilidad de las CNT, pero también ha señalado sus deficiencias intrínsecas. Los compiladores deben ser francos con el público respecto de estas cuestiones y buscar la transparencia de las fuentes y los métodos de compilación de las CNT. Por ejemplo, la experiencia ha demostrado que una actitud proactiva ayuda a reducir las quejas sobre las revisiones. Aunque compiladores principiantes pueden encontrar más dificultades a este respecto que los colegas más avanzados, la valiosa experiencia que han acumulado estos últimos debería ser un estímulo para adoptar esta actitud en cuanto las circunstancias lo permiten. Asimismo, con frecuencia los compiladores están más avanzados que los usuarios en cuanto a la complejidad del análisis y de los usos potenciales de los datos. Los compiladores deben educar a los usuarios sobre las posibilidades analíticas y demás

beneficios de los datos de las CNT. Un contacto más estrecho con los usuarios también puede ayudar a los compiladores a detectar las deficiencias en las estimaciones y en su presentación. Asimismo, a veces los usuarios cuentan con su propia información económica que puede ser de utilidad para los compiladores.

**1.35.** Los usuarios deben estar informados del significado y las limitaciones de los datos, y es preciso desalentar que se haga un uso inadecuado de estos. Dada la probabilidad de futuras revisiones, es prudente advertir a los usuarios que no deben hacer demasiado hincapié en los datos divulgados más recientemente. Para lograr una evaluación prudente de la evolución, se debe aconsejar a los usuarios que consideren la tendencia de los datos en varios trimestres, y no tanto en el último. Asimismo, si los datos de las CNT se presentan en formato anualizado, sea como tasas de crecimiento compuestas o como niveles multiplicados por cuatro, es importante explicar que esta presentación amplifica las irregularidades y la incertidumbre de los datos de las CNT (véanse más detalles en el capítulo VIII). Análogamente, el uso de tasas de crecimiento con más de un dígito después del punto decimal da la impresión de que los datos son considerablemente más precisos de lo que generalmente son.

**1.36.** Son varios los enfoques que se pueden adoptar para educar a los usuarios. Se pueden organizar seminarios para audiencias específicas, como los periodistas especializados, los parlamentarios interesados y los usuarios del banco central y de organismos gubernamentales, como el ministerio de finanzas o el departamento de comercio. Los contactos directos con los usuarios son buenas oportunidades para que los compiladores expliquen cuestiones específicas. En cuanto al público en general, se pueden aprovechar las ocasiones de publicaciones de nuevas cifras que con frecuencia centran la atención de la opinión pública en las CNT, para subrayar puntos de interés. En particular, es necesario prestar atención a las revisiones y a sus causas. Asimismo, al presentar los datos, es necesario tener el cuidado de ilustrar un uso adecuado, como se señaló antes. La mejor manera de enfrentar esta situación es preparar comunicados de prensa adaptados al estilo de los medios de comunicaciones, listos para su publicación.

## G. Estimaciones rápidas

**1.37.** En algunos países se realizan lo que se denominan estimaciones rápidas para divulgar una primera versión de datos de las CNT casi inmediatamente

después del período de referencia. La terminología está diseñada para recalcar el hecho de que se utilizan métodos abreviados y que, por consiguiente, los datos están particularmente sujetos a revisión. Las abreviaciones en el proceso de compilación implican habitualmente la utilización de datos correspondientes a sólo uno o dos meses del trimestre en algunos o en todos los componentes, calculándose los meses faltantes por extrapolación, utilizando métodos mecánicos como los que se analizan en el capítulo VII. Otra forma común de abreviación es el uso de datos basados en información menos completa que la que posteriormente se utiliza para elaborar las estimaciones de las CNT. Dado que el empleo de fuentes y métodos abreviados es una característica general en la compilación de las CNT, las estimaciones rápidas sólo difieren de las estimaciones subsiguientes de las CNT en que en las primeras estos métodos se usan con mayor intensidad. Por lo tanto, las estimaciones rápidas no plantean ninguna cuestión conceptual adicional aunque la preocupación por mantener a los usuarios informados de sus limitaciones y evaluar la historia de revisiones de las CNT es aún más crucial. Las estimaciones rápidas pueden tener una cobertura menor que las variables del *SCN 1993* (por ejemplo, pueden cubrir las variables de la cuenta de producción, únicamente) o pueden publicarse en forma más agregada. La publicación con menor detalle implica reconocer que el ruido estadístico es mayor en los datos desagregados, destacando las limitaciones de las estimaciones a los usuarios. De preferencia, el nivel de compilación será el mismo que para las estimaciones subsiguientes, pues un nivel de compilación diferente que requiera el uso de métodos diferentes podría dar lugar a revisiones innecesarias.

**1.38.** En algunos casos, las estimaciones rápidas podrían utilizarse para describir datos derivados de modelos econométricos agregados que utilizan factores tales como las relaciones de comportamiento, los indicadores adelantados u otros indicadores que no tienen una relación de medición estrecha con la variable. Estas técnicas no sustituyen la medición estadística y están fuera del ámbito de la compilación de las CNT. Dado que requieren conocimientos técnicos diferentes de los que se utilizan en la compilación estadística, es preferible que otros organismos se ocupen de ellas.

## H. Descripción general del Manual

**1.39.** Las características del presente manual pueden ser resumidas de la siguiente manera. El manual discute

cuestiones estratégicas y de organización (capítulo II), las fuentes de información que constituyen la base de las CNT (capítulos III a V), las técnicas matemáticas aplicables a los datos (capítulos VI a VIII) y, por último, una serie de aspectos específicos (capítulos IX a XI).

**1.40.** Los capítulos II a V serán de particular interés para quienes vayan a establecer un sistema por primera vez y también serán de utilidad para quienes emprendan una revisión de los sistemas existentes. En el capítulo II se analizan las estrategias de los sistemas de CNT y la correspondiente gestión de la compilación. Se advierte que los datos son la base de las CNT y que no pueden ser sustituidos por técnicas matemáticas. En este capítulo se introduce el marco de la relación dato *benchmark* indicador que se utiliza en el manual para comprender la compilación de las CNT y su relación con las CNA, subrayándose el carácter de series temporales de las CNT, y la necesidad de relacionar estrechamente las CNT con las CNA mediante técnicas de *benchmarking*.

**1.41.** En los capítulos III (sobre el PIB y sus componentes, según los enfoques de la producción, el gasto y el ingreso) y IV (cuentas institucionales) se describen las fuentes de información comúnmente utilizadas y los problemas que las mismas plantean. En el manual se recomienda que, aún cuando el PIB sólo pueda calcularse a partir de un único enfoque, deben producirse los otros desgloses del PIB con una categoría como residuo. En el capítulo IV se señala que habitualmente es factible —y siempre es deseable— completar algunas de las cuentas institucionales.

**1.42.** En el capítulo V se recomiendan buenas prácticas para el manejo de los datos mediante la verificación y la conciliación de los mismos.

**1.43.** Los capítulos VI a VII se refieren al *benchmarking* y a las técnicas de proyección. El *Manual* formula advertencias en relación con los métodos que crean problemas de escalonamiento y presenta una técnica óptima de *benchmarking* para resolver ese problema, según su objetivo general que se presenta en la sección C del presente capítulo. Esta técnica debe aplicarse inclusive en un sistema de CNT nuevo y resulta fundamental que los compiladores conozcan sus aspectos básicos y sus consecuencias para la compilación. No obstante, se considera que el análisis matemático detallado en que se sustenta la técnica, los refuerzos, y las posibles alternativas que se incluyen hacia el final del capítulo y en los anexos, tienen carácter opcional y están destinadas a lectores más avanzados.

**1.44.** En el capítulo VIII se examinan los principios básicos del ajuste estacional. Este capítulo está especialmente destinado a quienes inician un nuevo sistema y a quienes cuentan con un sistema de CNT pero no disponen aún de datos ajustados estacionalmente.

**1.45.** El capítulo IX se refiere a problemas de la medición de precios y volúmenes. El problema de la agregación en el tiempo interesa a todos los compiladores, mientras que las cuestiones vinculadas al encadenamiento anual corresponden a sistemas más avanzados<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup>El término **volumen** se utiliza para mediciones que no incluyen los efectos de las variaciones en los precios de los componentes que conforman la partida. Esta exclusión significa que las variaciones de las medidas del volumen en una serie temporal están determinadas por cambios en cantidad y en calidad. El volumen puede ser contrastado con la **cantidad**, la que está limitada a datos que pueden expresarse en unidades físicas. Por tanto, las medidas de cantidad no tienen en cuenta la variación de calidad y éstas no pueden aplicarse a partidas no cuantificables ni a agregados de partidas diferentes. El volumen

**1.46.** En el capítulo X se examinan los trabajos en curso. Los aspectos son de interés para todos los compiladores de las cuentas nacionales, pero el grado de complejidad de los métodos que se utilicen dependerá de la etapa en que se encuentre la compilación de las CNT.

**1.47.** En el capítulo XI se examinan la política de revisiones y el ciclo de compilación. Aunque las políticas serán necesariamente distintas, de acuerdo con las circunstancias de cada país, en todos los casos se requiere una política transparente.

---

también contrasta con las estimaciones en términos **reales**, que se refieren (en la terminología precisa de las cuentas nacionales) a las medidas del poder adquisitivo de una partida, es decir, que se expresa por referencia a los precios de otras partidas. En el vocabulario común, el término "real" es a menudo utilizado para indicar tanto el poder adquisitivo como las medidas del volumen. Si bien las estimaciones a precios constantes son una forma común de medición del volumen, el término también incluye los índices de volúmenes con base fija y los encadenados.

## Anexo I.1. Detección de los puntos de cambio de tendencia

**1.A1.1.** En este anexo se ofrece un ejemplo numérico que ilustra la importancia de presentar información económica mensual y trimestral en forma de serie temporal y las tasas de variación derivadas de la serie temporal, período a período, a fin de analizar las tendencias y los puntos de cambio de tendencia en los datos, como se subraya en los capítulos I y VIII. A falta de series temporales ajustadas estacionalmente y de estimaciones de tendencia-ciclo, una práctica común es presentar las variaciones con respecto al mismo período del año inmediatamente anterior, en lugar de las variaciones período a período. Como se ilustra en el ejemplo numérico, las tasas de variación con relación al mismo período del año anterior pueden ser inadecuadas para detectar la tendencia corriente de la actividad económica, al indicar, por ejemplo, que la economía todavía está en recesión, cuando en realidad se ha venido recuperando desde hace algún tiempo. Si se utilizan variaciones con respecto al mismo período del año anterior, los puntos de cambio de tendencia aparecen en los datos con un atraso que, en algunas circunstancias, puede ser substancial. Se puede constatar que el atraso medio girará en torno de dos trimestres en el caso de los datos discretos y de tres trimestres en el caso de los datos acumulativos.

**1.A1.2.** Aparte de retrasar la detección de los puntos de cambio de tendencia, las variaciones con respecto al mismo período del año anterior no excluyen totalmente los elementos estacionales (por ejemplo, la Pascua puede caer en el primero o segundo trimestre, y el número de días laborables de un trimestre puede diferir entre un año y otro). Además, estas tasas de variación de un año a otro reflejarán todo suceso irregular que afecte a los datos correspondientes al mismo período del año anterior, aparte de todo suceso irregular que incida en el período actual.

**1.A1.3.** En consecuencia, las tasas de variación de un año a otro no permiten analizar el ciclo económico, y el análisis de la economía basado en esas tasas puede repercutir desfavorablemente en la política macroeconómica.

**1.A1.4.** Si las variaciones con respecto al mismo período del año anterior se basan en datos acumu-

lativos (es decir, datos que abarcan enero, enero-marzo, enero-junio, etc.), como ha sido tradicional en algunos países, los atrasos en la determinación de los puntos de cambio de tendencia son aún mayores.

**1.A1.5.** El ejemplo numérico que se presenta en el ejemplo 1.A1.1 se basa en una serie temporal de datos hipotéticos, comenzando en el primer trimestre de 1996, que puede interpretarse como una representación de las toneladas de acero producidas en cada trimestre, o como el PIB trimestral a precios constantes. El ejemplo contiene tres puntos de cambio de tendencia; el primero se produce en el trimestre 1 de 1998; el segundo, en el trimestre 1 de 1999, y el tercero, en el trimestre 4 de 1999.

**1.A1.6.** A partir de los datos trimestrales discretos que aparecen en la primera columna del ejemplo 1.A1.1, pueden observarse fácilmente los tres puntos de cambio de tendencia, pues la serie a) pasa de una disminución a un aumento en el trimestre 1 de 1998; b) pasa de un aumento a una disminución en el trimestre 1 de 1999, y c) pasa de una disminución a un aumento en el trimestre 4 de 1999.

**1.A1.7.** Análogamente, a partir de las tasas de variación trimestre a trimestre que se presentan en la tercera columna del ejemplo 1.A1.1, el primer cambio de tendencia está indicado por el cambio de las tasas de variación trimestrales, que pasan de una tasa negativa desde el trimestre 1 de 1996, a una tasa positiva en el trimestre 2 de 1998; el segundo cambio de tendencia está indicado por el paso de una tasa de variación positiva a una tasa de variación negativa entre el trimestre 1 y el trimestre 2 de 1999, y el tercer cambio de tendencia está indicado por el paso de una tasa de variación negativa a una tasa de variación positiva entre el trimestre 4 de 1999 y el trimestre 1 de 2000.

**1.A1.8.** Cuando se utilizan las variaciones desde el mismo período del año anterior (por ejemplo, la variación entre el trimestre 1 de 1996 y el trimestre 1 de 1997) en lugar de las variaciones de trimestre a trimestre, el atraso en la detección de los puntos de cambio de tendencia puede ser substancial. En el ejemplo,

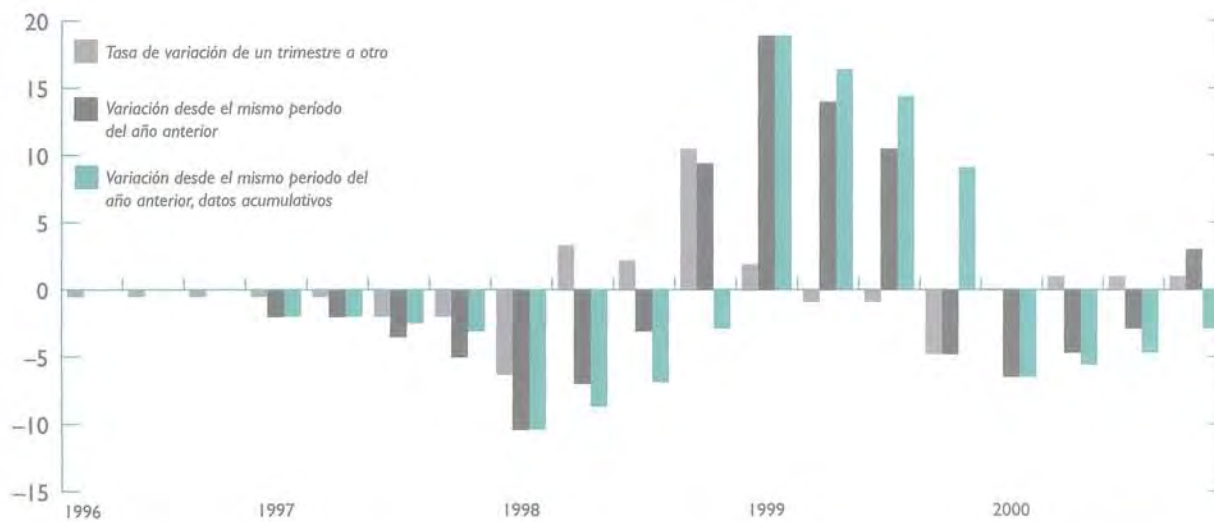
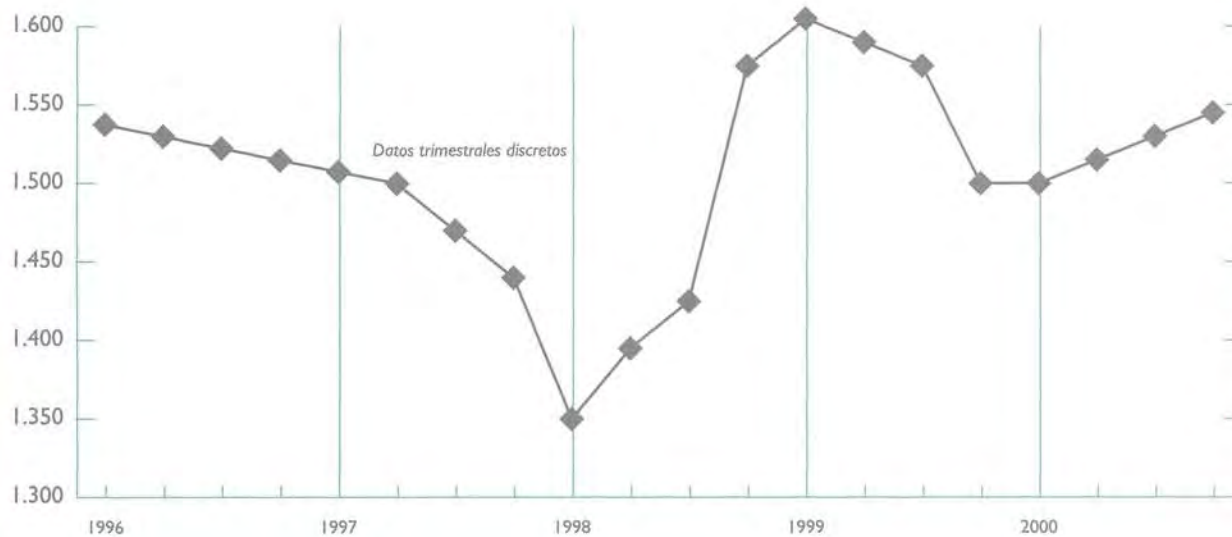
**Ejemplo I.A1.1. Detección de los puntos de cambios de tendencia**

Toneladas de acero producidas

Las cifras en negritas indican los cambios de tendencia.

Trimestre	Datos discretos	Datos acumulativos	Trimestre a trimestre	Tasas de variación	
				Variaciones con respecto al mismo trimestre del año anterior (Datos discretos)	Variaciones con respecto al mismo trimestre del año anterior (Datos acumulativos)
T1 1996	1.537,9	1.537,9			
T2 1996	1.530,2	3.068,1	-0,5%		
T3 1996	1.522,6	4.590,7	-0,5%		
T4 1996	1.515,0	6.105,8	-0,5%		
T1 1997	1.507,5	1.507,5	-0,5%	-2,0%	-2,0%
T2 1997	1.500,0	3.007,5	-0,5%	-2,0%	-2,0%
T3 1997	1.470,0	4.477,5	-2,0%	-3,5%	-2,5%
T4 1997	1.440,0	5.917,5	-2,0%	-5,0%	-3,1%
T1 1998	<b>1.350,0</b>	1.350,0	-6,3%	-10,4%	-10,4%
T2 1998	1.395,0	2.745,0	<b>3,3%</b>	-7,0%	-8,7%
T3 1998	1.425,0	4.170,0	2,2%	-3,1%	-6,9%
T4 1998	1.575,0	5.745,0	10,5%	<b>9,4%</b>	-2,9%
T1 1999	<b>1.605,0</b>	1.605,0	1,9%	18,9%	<b>18,9%</b>
T2 1999	1.590,0	3.195,0	-0,9%	14,0%	16,4%
T3 1999	1.575,0	4.770,0	-0,9%	10,5%	14,4%
T4 1999	<b>1.500,0</b>	6.270,0	-4,8%	<b>-4,8%</b>	9,1%
T1 2000	1.500,0	1.500,0	<b>0,0%</b>	-6,5%	<b>-6,5%</b>
T2 2000	1.515,0	3.015,0	1,0%	-4,7%	-5,6%
T3 2000	1.530,0	4.545,0	1,0%	-2,9%	-4,7%
T4 2000	1.545,0	6.090,0	1,0%	<b>3,0%</b>	-2,9%

Ejemplo 1.A1.1. (continuación)



las variaciones con respecto al mismo trimestre del año anterior se presentan en la cuarta columna e indican que el tercer cambio de tendencia se produjo en el trimestre 3 de 1999, es decir, tres trimestres después de haberse producido realmente.

**1.A1.9.** Si las variaciones con respecto al mismo trimestre del año anterior se basan en datos acumulativos, como se indica en la última columna, el análisis da la impresión de que el cambio de tendencia se produjo incluso un trimestre después.

## II Cuestiones estratégicas en las cuentas nacionales trimestrales

### A. Introducción

**2.1.** Para facilitar un funcionamiento ordenado y eficiente de las cuentas nacionales trimestrales (CNT) es necesario ocuparse de cuestiones estadísticas y gerenciales estratégicas, que se plantean al establecer las CNT y que podría ser útil revisar de cuando en cuando una vez que ese sistema esté en pleno funcionamiento. Las cuestiones estadísticas más importantes que hay que considerar son la relación que existe entre las CNT y las cuentas nacionales anuales (CNA), la cobertura de las CNT, la evaluación de las fuentes de información trimestrales y los procesos de compilación de datos estadísticos. Son aspectos gerenciales importantes los referentes al ciclo de publicación, el calendario del proceso de compilación y la organización del personal que toma parte en la compilación. En este capítulo se examinan las cuestiones estadísticas y gerenciales desde una perspectiva estratégica, sin entrar en muchos detalles (las cuestiones estadísticas se examinarán en forma más detallada en capítulos posteriores).

**2.2.** Al considerar esas cuestiones estratégicas es esencial comprender en términos generales el proceso global. Los principales pasos para el establecimiento y el mantenimiento de las CNT se resumen en el recuadro 2.1, en que se distinguen dos fases relacionadas: de establecimiento y de operación. En la primera se decide el enfoque de compilación, se seleccionan y evalúan los datos fuente, se elaboran y evalúan los procesos de compilación y se utiliza el sistema de compilación para establecer series temporales de datos de CNT de años anteriores (“series retropoladas”). Es importante, como primer paso de esta fase, realizar consultas con usuarios potenciales, para establecer qué tipos de utilización podrían dar a los datos de CNT. Obviamente, la realización de consultas con los usuarios no debe restringirse a la primera fase, porque es probable que sus necesidades cambien a medida que se desarrolla el sistema de CNT.

**2.3.** En la fase operativa se utiliza el sistema de compilación para establecer estimaciones para los trimestres corrientes; dichas estimaciones son subsecuentemente revisadas a medida que se dispone de nueva información trimestral y anual. Las fuentes, las técnicas estadísticas y el sistema de compilación utilizados para establecer las series retropoladas en la etapa de establecimiento y para actualizar las series en la fase operativa deben ser idénticos. En contraste, la administración del trabajo de compilación de las CNT puede diferir entre la fase preparatoria y la operativa, y en este capítulo se analizan diferentes opciones desarrolladas por los países.

### B. Cuestiones estadísticas

#### I. Relación entre las cuentas nacionales trimestrales y las cuentas nacionales anuales

**2.4.** En general, se admite que las estimaciones de las CNT deben ser compatibles con las estimaciones de las CNA (es decir, las estimaciones de las CNT no ajustadas estacionalmente). Las razones para ello se analizaron en el capítulo I, e incluyen aspectos de calidad y de transparencia. Lo ideal es que las CNT se basen en las mismas fuentes de datos y métodos que las CNA, y que se compilen mediante el mismo sistema. No obstante, en la práctica este ideal es, en general, inasequible. Para lograr a la vez oportunidad y precisión dentro de las restricciones de recursos, es común recoger estadísticas básicas detalladas y completas a lo sumo anualmente y compilar un conjunto de indicadores de corto plazo más limitados, mensuales y trimestrales, mediante encuestas basadas en muestras más pequeñas. Por la misma razón es común compilar un sistema detallado y más completo de cuentas nacionales tan sólo anualmente, y compilar un conjunto simplificado y agregado de estimaciones de CNT inmediatamente después de cada trimestre, tomando como base datos fuente menos detallados.



## Recuadro 2.1. Principales etapas para el establecimiento y mantenimiento de cuentas nacionales trimestrales

### Establecimiento de las CNT

1. **Consultar con usuarios potenciales**
  - Con respecto a posibles usos.
  - Con respecto a la cobertura necesaria, nivel de detalle, etc.
2. **Elaborar el inventario**
  - De métodos de compilación anual.
  - De fuentes de datos trimestrales y anuales disponibles.
3. **Diseñar métodos y procedimientos de compilación**
  - Estudiar la relación con fuentes y métodos utilizados en las cuentas anuales.
  - Definir la cobertura de las CNT, incluidas las partes del SCN 1993 que deben aplicarse.
  - Determinar el nivel de compilación.
  - Elegir un sistema de compilación de CNA-CNT (integrado o separado).
  - Elaborar un programa de compilación, incluyendo los plazos para presentar las primeras estimaciones y la política de revisión.
4. **Analizar la calidad de los datos utilizados y los procedimientos de compilación**
  - Estudiar la correlación entre los datos anuales y trimestrales.
  - Estudiar las revisiones de los principales agregados basándose en datos históricos: Simulación histórica del sistema de compilación.
    - ▶ Revisiones del sistema de compilación trimestral.
5. **Generar series temporales de datos de CNT para años anteriores (“series retropoladas”)**
  - Alineación de las series temporales de datos trimestrales con las series temporales de datos anuales (utilizando métodos tales como el método proporcional de renta con refuerzos).
    - ▶ Deberá realizarse con una serie temporal suficientemente larga.
    - ▶ Deberá realizarse al nivel de compilación más detallado.
6. **Realizar pruebas en tiempo real y actualización de las series temporales trimestrales con estimaciones para los trimestres del año corriente (del año y)**
  - Vincular los datos mensuales y trimestrales correspondientes a los trimestres corrientes con estimaciones correspondientes a las series retropoladas.
    - ▶ Extrapolación con indicadores. Alineación de las series temporales de datos trimestrales con las series temporales de datos anuales (utilizando métodos como el método proporcional mejorado de Denton).
  - Llenar las brechas de información.
7. **Primera publicación**

### Mantenimiento de las CNT

8. **Revisar las estimaciones trimestrales del año corriente cuando se dispone de nuevos datos trimestrales**
  - Vincular los datos fuente mensuales y trimestrales correspondientes a los trimestres corrientes con estimaciones correspondientes a las series retropoladas.
    - ▶ Extrapolación con indicadores. Alineación de las series temporales de datos fuente trimestrales con las series temporales de datos anuales.
9. **Revisar las estimaciones trimestrales cuando se dispone de nuevos datos anuales**
  - Revisar las estimaciones trimestrales del año y (y de los años anteriores) a fin de incluir nuevos datos de referencia sin introducir escalones en las series.
    - ▶ Alinear las series de datos fuente trimestrales con las nuevas series de datos anuales.
    - ▶ Ha de realizarse al nivel de compilación más detallado.
10. **Actualizar las series temporales trimestrales con estimaciones correspondientes al próximo año corriente (año y+1)**
  - Compilar estimaciones trimestrales para el año y+1 vinculando datos fuente mensuales y trimestrales correspondientes a los trimestres del año y+1 con las estimaciones de las CNT revisadas y alineadas con los datos de referencia, correspondientes al período comprendido entre el año l y el año y.
    - ▶ Extrapolación con indicadores. Alineación de las series temporales de datos fuente trimestrales con las series temporales de datos anuales.
    - ▶ Debe realizarse al nivel de compilación más detallado.

2.5. El sistema de compilación de las CNT puede ser independiente del que se emplea para las CNA o puede estar integrado con él. Comúnmente se utilizan sistemas independientes en los países en que existe un sistema completo y detallado de CNA, incluido un cuadro de oferta y utilización (OU). La aplicación de un marco de OU exige una amplia conciliación de corte transversal que esos países no consideran factible de hacer trimestralmente, por lo menos con el mismo nivel de detalle. Esto supone que algunas de las transformaciones que sufrirán los datos fuente anuales no pueden realizarse trimestralmente. En consecuencia, es necesario ajustar las fuentes de las CNT en función de los datos de referencia correspondientes a las estimaciones de las CNA derivadas de las transformaciones que tienen lugar en el proceso de compilación de CNA. Habitualmente se encuentran *sistemas integrados CNA-CNT* en países que no utilizan marcos de OU para sus CNA, lo que facilita la utilización en las CNT del mismo sistema que se utiliza para las CNA. En un sistema integrado, las funciones de almacenamiento y cálculo de datos de las CNA y las CNT se realizan dentro del mismo sistema de procesamiento, aunque el nivel de detalle puede variar. En este caso, las fuentes de las CNT podrían alinearse con los datos fuente anuales<sup>1</sup>, y no con las estimaciones de las CNA. Una variante es la situación en que existe una perfecta correspondencia de uno a uno entre los niveles anuales y las fluctuaciones anuales de los datos trimestrales y los correspondientes datos anuales; en esos casos es posible incluso derivar los datos anuales de los datos de las CNT. No obstante, esa situación sólo se da en unos pocos componentes.

2.6. La elección entre estos estilos de compilación depende de las circunstancias imperantes en cada país. Un factor que debe tenerse en cuenta es si los datos anuales están sujetos a un proceso detallado de conciliación que no puede aplicarse en cada trimestre. Otro factor consiste en establecer si el sistema anual existente tiene una dimensión de series temporales o se aplica un estilo de cálculo anual, ya que el enfoque de series temporales es un requisito para las CNT. Un tercer factor consiste en establecer si las revisiones de las fuentes de datos anuales tienden a llegar en la misma época del año o están repartidas a lo largo del año, ya que en un sistema de CNA y CNT separadas no es posible tener en cuenta en las CNT

<sup>1</sup>Éstos podrían haberse ajustado previamente en función de datos de referencia derivados de encuestas y censos más completos y detallados, que sólo se realizan a intervalos de varios años.

los datos fuente anuales revisados hasta que hayan sido revisadas las CNA. Es importante que los diseñadores del sistema de CNT consideren explícitamente esas cuestiones y no opten por un estilo sin considerar las alternativas.

2.7. En consecuencia, por lo común se compilan las CNT alineando los datos fuente trimestrales con los datos fuente anuales o las estimaciones de las CNA derivadas de un sistema independiente de CNA. En este procedimiento, denominado *benchmarking*, los datos fuente trimestrales sólo sirven para determinar la variación a corto plazo de las series, en tanto que los datos anuales determinan el nivel global y la evolución a largo plazo de las series (véase, en el capítulo VI, un análisis detallado del procedimiento de *benchmarking*). Por lo tanto, los datos fuente trimestrales se utilizan como **indicadores** para:

- Distribuir las estimaciones de las CNA por trimestres para los años en que se disponga de estimaciones de las CNA.
- Actualizar las series de CNT utilizando la evolución a corto plazo de los datos fuente de CNT para generar estimaciones de las CNT correspondientes al período más corriente compatible con las estimaciones de las CNT para los años en que se dispone de CNA.

Como se indica en el capítulo VI, el nivel y las fluctuaciones de las estimaciones definitivas de las CNT dependerán de los siguientes factores:

- Las fluctuaciones, pero no el nivel, de los indicadores de corto plazo.
- El nivel de las estimaciones de las CNA para el año corriente.
- El nivel de las estimaciones de las CNA correspondientes a varios años, anteriores y posteriores.

## 2. Cobertura de las CNT

### a. Aspectos generales

2.8. Al establecer las CNT, una de las primeras decisiones que se debe tomar consiste en elegir las partes del *SCN 1993* que se implementarán inicialmente. Ello dependerá de la disponibilidad de datos fuente trimestrales, del sistema de CNA existente, de la capacidad disponible y de las necesidades de los usuarios. Como se señaló en la introducción del presente capítulo, es importante, como primer paso, consultar a los posibles usuarios para establecer qué tipo de utilización podrían hacer de los datos de las CNT. Esto implica la determinación del tipo de detalle, cobertura, etc., que considerarían convenientes los usuarios.

Como los potenciales usuarios quizá no conozcan los posibles beneficios de las CNT, en esta fase es necesario contar con orientación estadística, y los estadísticos pueden tener que prever futuras necesidades.

**2.9.** Cuando se establecen las CNT, en general ya se cuenta con CNA, dotadas de datos fuente de respaldo. Además, los países que consideren la posibilidad de establecer CNT generalmente disponen de algunos datos fuente mensuales o trimestrales. El paso siguiente para diseñar las CNT consiste en realizar un inventario de los datos fuente disponibles para establecer qué partes de las CNA pueden aplicarse con carácter trimestral. El diseño inicial de las CNT debe basarse en lo posible en las CNA, aunque generalmente es más sencillo y más agregado.

**2.10.** En la etapa inicial de implementación es frecuente que se deriven exclusivamente estimaciones del PIB con los correspondientes componentes por el lado de la producción, del gasto, o de ambos, así como del INB y el ahorro. Con el tiempo puede ser útil revisar el grado de cobertura de las CNT a la luz de los cambios en la disponibilidad de datos fuente y de la variación de la cobertura de las CNA. Cuando se ha establecido más firmemente el sistema de CNT y se han identificado problemas y brechas, las necesidades de datos adicionales por parte de los usuarios pueden orientar futuras ampliaciones. La experiencia ha demostrado que una vez que las CNT se encuentran bien establecidas, los usuarios tienen mayores exigencias, y quizá promuevan el aumento de recursos para ampliar las CNT de modo que abarquen datos de conciliación de la oferta y la utilización, cuentas de los sectores institucionales y balances.

**2.11.** La extensión de las CNT más allá de la compilación básica del PIB ofrece varios beneficios. Brinda a los usuarios un cuadro más completo de los diversos aspectos de la evolución económica corriente organizada en un marco integrado para el análisis de los datos. Además, el marco contable ampliado hace posible una verificación cruzada de los datos.

**2.12.** Como ya se señaló, las CNA deben ser el ancla de las CNT, por lo cual la cobertura de éstas debe ser compatible con la de las CNA, lo que significa que debe ser idéntica a la de las CNA o constituir un subconjunto de ella. Por ejemplo, si las CNA sólo comprenden la compilación de estimaciones del PIB, con componentes de producción y gasto, la cobertura inicial de las CNT deberá restringirse a la compilación del PIB de ambos lados, o por lo menos uno de ellos.

**2.13.** Obviamente, para el establecimiento de las CNT es preciso disponer de recursos humanos y equipos. Si no se dispone de capacidad adicional y no es posible lograr beneficios en materia de eficiencia, será necesario revisar las prioridades de las CNA o de otros ejercicios estadísticos. Si la capacidad necesaria para la elaboración de las CNT debe obtenerse de los recursos que actualmente se utilizan para las CNA, esto puede traducirse en una demora en los trabajos de desarrollo de las cuentas; puede significar, por ejemplo, que los objetivos del *SCN 1993* no se alcancen plenamente con la rapidez que habría sido posible en caso contrario. En un escenario más pesimista, a los efectos de generar capacidad para la elaboración de las CNT puede ser necesario reducir el programa de CNA existente; debe evitarse la alternativa de reducir la precisión. En su lugar debería generarse capacidad eliminando las actividades marginales o partes de las CNA que no hayan tenido mucha demanda. Es importante consultar a los usuarios sobre las opciones que deben adoptarse en situaciones de ese género.

**2.14.** La introducción de un sistema de CNT es parecida para los países en desarrollo y desarrollados. La necesidad de información del tipo de la que proporcionan las CNT puede ser tan imperiosa en los países en desarrollo como en los países desarrollados, aunque puede ser necesario realizar mayores esfuerzos para convencer a los usuarios de la importancia de los datos de CNT y sus limitaciones. Los países que comienzan a aplicar las CNT tienen la ventaja de que actualmente existe una amplia oferta de programas informáticos que respalda la aplicación de las técnicas requeridas (como el *benchmarking*).

#### b. Medición del PIB y sus componentes

**2.15.** La medición del PIB constituye un aspecto central de casi todos los sistemas de cuentas nacionales y, en general, el desglose del PIB entre sus componentes es uno de los primeros resultados disponibles de las CNT. Tradicionalmente se distingue entre tres enfoques de medición del PIB<sup>2</sup>; a saber: a) el enfoque de la producción; b) el enfoque del gasto, y c) el enfoque del ingreso. Esta distinción es un tanto artificial, porque para los tres enfoques suelen usarse los mismos datos fuente. Por ejemplo, las estimaciones del producto y del consumo del sector público suelen basarse en los mismos datos fuente; las estimaciones de la

<sup>2</sup>Se distingue entre un enfoque de compilación (que da lugar a un PIB total) y la producción de desgloses (en que el PIB total se deriva mediante un enfoque, pero algunos componentes de otro enfoque son también derivados, de modo que el rubro restante puede derivarse como residuo).

formación de capital fijo en el caso del enfoque del gasto se basan en parte en estimaciones de la producción de la construcción y la producción de maquinaria, que también se utilizan en el enfoque de la producción, y las estimaciones de sueldos y salarios utilizadas en el enfoque del ingreso suelen derivarse de las mismas estadísticas de las que se extraen datos sobre producción y valor agregado industriales utilizados en el enfoque de la producción. No obstante, en los diversos enfoques se utilizan también datos específicos, y cada uno de esos enfoques permite obtener una perspectiva bien definida de la evolución y el nivel del PIB. Aunque, como se señaló, esos enfoques no son plenamente independientes, la aplicación de diversos enfoques facilita la comparación de los datos. Por lo tanto, en este manual se recomienda que los países procuren estimar el PIB utilizando por lo menos dos de los tres enfoques referidos. Dada su relativa solidez, sería especialmente útil aplicar el enfoque de la producción y el enfoque del gasto.

**2.16.** Otra razón importante para aplicar por lo menos los enfoques de la producción y del gasto es que los mismos proporcionan diferentes desagregaciones del PIB. En la medida en que la demanda genere cambios a corto plazo en la economía, el desglose del gasto proporciona datos especialmente útiles con respecto al ciclo económico y los análisis de política macroeconómica, y a los efectos de realizar pronósticos. La composición por industrias del crecimiento económico ofrece una perspectiva suplementaria útil, pero menos importante.

**2.17.** El enfoque de la producción es el más ampliamente usado en las CNT para medir el PIB, probablemente porque en muchos países tradicionalmente se recurre a las estadísticas de corto plazo del sector manufacturero como indicadores principales. El enfoque de la producción supone el cálculo del valor de producción, el consumo intermedio y el valor agregado a precios corrientes, así como en términos de volumen por industrias. No obstante, generalmente los datos fuente disponibles se limitan al valor de producción o el consumo intermedio, y la situación en que se dispone de ambos tipos de datos fuente es relativamente infrecuente. En la mayoría de los países existe una cobertura razonablemente adecuada de los datos de la producción de las industrias manufactureras, pero la cobertura de los sectores de la construcción y de los servicios en general es menos completa. Se estiman los componentes faltantes del valor de producción, el consumo intermedio o el valor agregado mediante la utilización de coeficientes que reflejan relaciones de

insumo/producto (IP) fijas. Las estimaciones basadas en un solo indicador serán sesgadas en la medida en que esas relaciones varíen en función de factores tales como los efectos estacionales, utilización de capacidad, variación de la composición, cambio tecnológico y tendencias de la productividad.

**2.18.** Es menos común que los países que compilan datos para las CNT utilicen el enfoque del gasto que el de la producción para medir el PIB. Esto obedece a problemas de disponibilidad, oportunidad, valoración y cobertura de los datos fuente del gasto. Generalmente la información sobre el gasto tiene dos pilares de datos trimestrales sólidos: a saber, los del comercio exterior y los del consumo del sector público; la información referente a las demás categorías suele ser menos satisfactoria. Los principales componentes de las transacciones externas generalmente pueden obtenerse de la balanza de pagos y de las estadísticas del comercio exterior de mercancías, que en muchos casos cuentan con una sólida base de datos completos recopilados con fines aduaneros. Los datos sobre el consumo del sector público pueden derivarse generalmente de datos administrativos del gobierno. En general, es menos adecuada la cobertura de otros componentes del gasto (a saber, el consumo final de los hogares, ciertas partes de la formación de capital fijo y las variaciones de existencias). En muchos casos pueden faltar datos de observación directa sobre la formación de capital fijo y sobre las variaciones de existencias.

**2.19.** Aunque se carezca de datos completos sobre el gasto cabe la posibilidad de derivar un desglose útil del PIB por tipo de gastos. Por ejemplo, si mediante el enfoque de la producción se deriva el PIB agregado y los datos fuente disponibles permiten estimar algunos de los componentes clave del gasto, los rubros faltantes pueden derivarse como residuo. Esta situación puede plantearse porque los datos referentes a las variaciones de existencias son incompletos o inadecuados. Si bien la utilización de datos incompletos sobre el gasto del modo referido no representa una medición independiente de las estimaciones del PIB, es útil para el análisis y además para realizar verificaciones de plausibilidad del PIB.

**2.20.** En cierto modo, el desglose del gasto es el procedimiento más práctico para realizar una medición a precios constantes o en términos de volumen, ya que existe un concepto relativamente claro del precio y la valoración de cada categoría de demanda. Por el contrario, las dimensiones de precios y volúmenes del valor agregado son más complicadas, ya que el valor agregado no puede

ser objeto de observación directa y el enfoque del ingreso no es adecuado para medir precios y volúmenes. Como se señaló, el desglose del gasto arroja también datos especialmente útiles con respecto al ciclo económico y al análisis de la política macroeconómica, y para realizar proyecciones. También es sumamente útil a los efectos de la política económica, porque a corto plazo es más fácil influir sobre la demanda que sobre la oferta.

**2.21.** El enfoque del ingreso es usualmente el menos usado de los tres, pero puede ser útil como medida alternativa del PIB. El enfoque del ingreso evita algunos problemas que pueden presentar los enfoques de la producción y del gasto, por ejemplo que los datos de producción se basen en coeficientes fijos de IP; pero carece de una dimensión de precios constantes. Además exige el mantenimiento, por parte de las empresas, de datos trimestrales sobre las utilidades y otros gastos. Este enfoque puede basarse sólidamente en estadísticas salariales o datos administrativos en materia de salarios (por ejemplo los que se recopilan para fines de seguridad social), pero es frecuente que no se disponga de observaciones trimestrales de los excedentes de explotación y los ingresos mixtos, en especial cuando se trata de empresas no constituidas en sociedad.

**2.22.** Aunque los datos sobre el ingreso sean incompletos, todavía puede ser posible derivar un desglose del PIB por el enfoque del ingreso en que una de las categorías (generalmente el excedente de explotación bruto) se deriva como residuo. La distribución del ingreso a partir del PIB ofrece otro punto de vista útil sobre el desarrollo económico. Para un país interesado en cuestiones como la rentabilidad y la negociación salarial, ésta puede ser una importante formación estadística económica, que además pone de manifiesto el vínculo entre la contabilidad de las empresas y las cuentas nacionales, especialmente si se proporciona un cuadro que sirva de puente entre las utilidades y el excedente de explotación o el ingreso mixto.

**2.23.** Las deficiencias de los diversos métodos de compilación del PIB pueden mitigarse a través de la combinación de varios de ellos. Los datos sobre producción y gasto pueden combinarse utilizando el método de la corriente de mercancías, que se basa en la identidad fundamental de las cuentas nacionales que aparece en la cuenta de bienes y servicios y los cuadros de OU<sup>3</sup>, según la cual la oferta total (por producto) debe equivaler a la utilización total. El método de la corriente

de mercancías puede aplicarse a diferentes niveles, por ejemplo para grupos de productos o para determinado producto. Cuanto más detallado sea el nivel al que se aplica el método tanto más preciso será el resultado (la información detallada requiere menos supuestos sobre origen y utilización). Este método es especialmente sólido si se aplica en un marco de OU, aunque sea de dimensiones reducidas (véase la siguiente sección). Los datos de producción e ingreso pueden verificarse cuando se clasifican por industrias, lo que es especialmente útil cuando los datos sobre el valor agregado de las industrias pueden dividirse en remuneración de los asalariados, excedentes de explotación e ingresos mixtos (en el capítulo V se analizan los temas referentes a la conciliación).

#### *c. PIB trimestral según el enfoque de oferta y utilización*

**2.24.** En varios países se han elaborado cuadros trimestrales de OU como base de la compilación trimestral de la parte de las cuentas nacionales relacionada con el PIB. La combinación de cuadros de OU constituye básicamente un método muy lógico de compilación de la parte del sistema global de cuentas nacionales relacionada con el PIB. Con respecto a cada producto —a nivel más o menos detallado— los cuadros de OU muestran las fuentes de oferta (producción e importación), así como la utilización (el consumo intermedio, el consumo final de los hogares y las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, el consumo final del gobierno, la formación bruta de capital y la exportación). Si la oferta y la utilización de cada producto están en equilibrio, las cuentas agregadas de bienes y servicios del total de la economía también estarán en equilibrio.

**2.25.** La aplicación de un marco de OU puede parecer muy difícil en un contexto trimestral, pero ha resultado factible<sup>4</sup>. En especial, si se utilizan cuadros de OU como instrumentos de compilación sin que se publiquen, puede aplicarse un procedimiento menos riguroso para establecer un equilibrio entre datos contradictorios y para eliminar las discrepancias. Por ejemplo, puede no ser necesario eliminar pequeñas discrepancias que subsistan después de la resolución de grandes desequilibrios, como en general se hace cuando deben publicarse cuadros de OU.

**2.26.** Los cuadros de OU constituyen un instrumento para utilizar en la máxima medida posible la información con que se cuente. Los cuadros de OU son especialmente

<sup>3</sup>También pueden usarse cuadros de insumo-producto. Con fines de sencillez nos referiremos a todo este ámbito como oferta y utilización (OU).

<sup>4</sup>Por ejemplo, esos métodos se están utilizando en el contexto de las CNT en Dinamarca, Francia, Noruega y Países Bajos.

adecuados para llenar vacíos y conciliar los datos. Dados los problemas causados por los vacíos de datos a que dan lugar las actividades económicas no registradas y los errores de los datos declarados, es especialmente conveniente utilizar el marco de OU para organizar y coordinar la labor de compilación. Por lo tanto el marco de OU es adecuado tanto para buenos sistemas de datos como para los casos en que la cobertura de las fuentes de datos sea limitada o su calidad sea insatisfactoria.

**2.27.** El marco de OU permite también generar datos más detallados; por ejemplo, quizá sólo se disponga de datos sobre las ventas al por menor referentes a amplias categorías de productos, pero a través de la conciliación con datos detallados de producción y comercio exterior, pueden elaborarse datos detallados sobre el consumo de los hogares. Esos datos detallados pueden ser útiles para algunos usuarios y también pueden ayudar a mejorar la calidad de la deflatación. La realización de cálculos a nivel más detallado hace menos necesarias las ponderaciones fijas que se utilizan en los índices de precios de Laspeyres, lo que da lugar a deflatores implícitos agregados que están más próximos a los deflatores de Paasche, los cuales son más convenientes. El marco de OU constituye también la base ideal para la elaboración de medidas de volumen independientes para la producción y el consumo intermedio, y por lo tanto para el valor agregado mediante la utilización del método de la doble deflatación.

**2.28.** Unos pocos países avanzados compilan cuadros de OU a precios corrientes y constantes. Los más comunes son los de precios corrientes. No obstante, muchos de los supuestos referentes a relaciones tienda a tener más validez en datos a precios constantes. Los cuadros a precios corrientes y constantes también permiten separar los aspectos referentes a precios y a volúmenes y equilibrar simultáneamente los datos de precios, volúmenes y valor (precio corriente).

**2.29.** La producción de componentes de un sistema trimestral de OU es generalmente similar a la de los componentes equivalentes de los demás enfoques, cuestión que ya se ha analizado. Sin embargo, existe un elemento adicional de equilibrio y conciliación globales. En la práctica, el cálculo según los demás enfoques suele contener elementos del enfoque de OU. Por ejemplo, el enfoque de la producción frecuentemente implica la utilización de coeficientes fijos aplicados a datos parciales, y los balances por productos se suelen utilizar para derivar las estimaciones. Cada uno de

esos elementos es un componente típico del enfoque de OU. Su utilización es idéntica a la del enfoque de OU en relación con industrias o productos específicos, pero sin las ventajas que supone la utilización del marco de contabilidad global para verificar los agregados. Por todas esas razones, los países que tienen un sistema desarrollado de cuadros anuales de OU deben considerar la posibilidad de tomar sistemáticamente como base esos cuadros para la estimación de las CNT.

### 3. Nivel de compilación

**2.30.** Las CNT casi siempre se compilan a un nivel de detalle menor que las estimaciones anuales. Naturalmente, no es fácil determinar con exactitud el nivel de detalle necesario, pero deben mantenerse separados los datos correspondientes a rubros amplios, de interés para los usuarios de datos o cuya evolución sea atípica. Un menor grado de detalle no siempre significa un proceso de compilación más simple, más rápido y que requiera menos recursos, porque a veces un nivel de compilación más detallada hace más fácil la eliminación de diferencias entre indicadores. Por ejemplo, al establecer el equilibrio entre oferta y utilización de vehículos, el hecho de tener más detalles sobre los diferentes tipos de vehículos (por ejemplo, camiones y automóviles) hace más fácil obtener el equilibrio entre oferta y utilización (el uso de camiones corresponde primordialmente a la formación de capital fijo, mientras que el uso de automóviles puede ser para formación de capital fijo y para consumo de los hogares). Además, en los procesos automatizados de compilación, una presentación más detallada no tiene por qué suponer una gran diferencia en cuanto a velocidad de compilación y necesidades de recursos. Finalmente, como ya se señaló, la realización de los cálculos en forma más detallada hace menos necesario utilizar supuestos sobre insumos y productos fijos o las ponderaciones fijas utilizadas en los índices de precios de Laspeyres, lo que da lugar a estimaciones más precisas.

### 4. Evaluación de los datos fuente y del sistema de compilación

**2.31.** Antes de comenzar la publicación de las estimaciones de las CNT es importante analizar la calidad de los datos fuente y de los procedimientos de compilación propuestos. Dada la demanda general de series temporales largas, este análisis debe referirse al mayor número posible de años transcurridos. La principal finalidad del análisis es identificar fallas del sistema trimestral de compilación y posibilidades de mejoras, a fin de reducir al mínimo las futuras revisiones de los agregados principales. Es importante determinar si las estadísticas básicas indican adecuadamente

la dirección y la magnitud global de los cambios, y si permiten captar cambios de tendencias. El análisis también ofrece indicios sobre la calidad de las estimaciones y la magnitud de las revisiones futuras previsibles. Debido a restricciones de recursos y faltas de estadísticas básicas suficientemente precisas y detalladas, las fallas, y por lo tanto las revisiones, serán inevitables; éstas, en relación con algunas series, pueden ser de grandes proporciones. Por lo tanto, una vez dadas a conocer las primeras estimaciones trimestrales es esencial que los usuarios estén adecuadamente informados sobre la precisión y confiabilidad de las estimaciones y sobre el nivel de revisiones que quepa esperar en el futuro.

**2.32.** En el contexto de las cuentas nacionales, se entiende por precisión la “cercanía a la verdad”, en tanto que por confiabilidad se entiende el “grado de revisión al que están sujetas las series”. Como las CNT tienen como ancla las CNA, la exactitud de estas últimas constituye también un límite máximo a la precisión de las CNT; esto se aplica también a la confiabilidad de las CNT, porque el nivel de las revisiones que hayan de realizarse depende de la proximidad de las primeras estimaciones de las CNT a las estimaciones de las CNA y la medida en que éstas se revisen (en el capítulo XI se analiza en mayor detalle el tema de las revisiones).

**2.33.** Es esencial documentar bien las decisiones con respecto a la selección de fuentes y métodos, lo que resulta útil para los compiladores cuando se plantean problemas, o en caso de rotación o ausencia de personal. Además proporciona las bases de la documentación para los usuarios, quienes a menudo desean conocer más acerca de los datos.

**2.34.** Para evaluar los datos fuente y el sistema de compilación hay que realizar los siguientes ejercicios de seguimiento:

- a) Evaluar la capacidad de los datos fuente trimestrales de series individuales para seguir las estimaciones anuales.
- b) Evaluar datos fuente trimestrales preliminares de series individuales a los efectos de seguir los datos fuente trimestrales definitivos.
- c) Evaluar la capacidad del sistema de compilación global para seguir las estimaciones anuales de los principales agregados.

En general, el ejercicio de seguimiento proporcionará también una medida *ex ante* de la confiabilidad de las CNT en el sentido expresado en el párrafo 2.31. La

evaluación de los datos fuente y del sistema de compilación debe concebirse como un proceso continuo, que además deberá realizarse regularmente en la fase operativa (en esa fase, esto se refiere a los estudios de evaluación *ex post*). En el recuadro 2.2 se resumen los principales aspectos de la evaluación de los datos fuente y del sistema de compilación.

#### a. Evaluación de los datos fuente individuales

**2.35.** Los datos fuente deben evaluarse para conocer su exactitud, confiabilidad y oportunidad. Dicha evaluación es importante por varias razones. Primero, permite saber si determinada serie de datos fuente es adecuada a los efectos de las CNT; segundo, en caso de que se disponga de más de una fuente de datos para determinada variable, permite elegir entre ellas; tercero, cuando existan datos fuente contradictorios, facilitará la determinación de los datos que se deben ajustar; cuarto, ayudará a identificar áreas que deben mejorarse y, quinto, facilitará el suministro de información a los

#### Recuadro 2.2. Revisión: Análisis de indicadores y métodos de compilación

1. Relación con las fuentes y los métodos utilizados en las estimaciones anuales.
  - + ¿Se dispone de las mismas fuentes al nivel trimestral?
  - + ¿Se dispone de otras fuentes o indicadores al nivel trimestral?
  - + ¿Se dispone de varias fuentes o indicadores alternativos para el mismo rubro?
2. Nivel de compilación
  - + ¿El mayor nivel de detalle posible?
  - + ¿Al nivel de los agregados principales?
3. Cobertura
  - + ¿Qué partes de las CNA pueden abarcarse?
4. Evaluación de fuentes y métodos
  - + Precisión en la previsión de variaciones anuales
  - + Sesgo o ruido estadístico sistemático
  - + Actividades de seguimiento individuales y agregadas
  - + Definiciones de datos fuente
    - Cobertura
    - Unidades
    - Clasificaciones
  - + Confiabilidad – Revisión de los indicadores.
    - Sesgo sistemático
    - Ruido estadístico
  - + Oportunidad
    - Confiabilidad de las estimaciones preliminares
    - Cantidad de rellenos de brechas de información y estimaciones conjeturales
5. ¿Es necesario modificar las fuentes y los métodos anuales?

usuarios sobre la calidad de las estimaciones y las revisiones de las series individuales previstas para el futuro. Naturalmente, en muchos casos habrá muy pocas fuentes utilizables, o inclusive una sola, en especial a corto plazo, pero aún así, sigue siendo necesario evaluar los indicadores que tal vez puedan utilizarse. Esas evaluaciones deben analizarse con los proveedores de datos, que pueden estar en condiciones de brindar información básica adicional. Además, en algunos casos es posible que los funcionarios encargados de la contabilidad nacional detecten problemas que los recopiladores de datos hayan pasado por alto.

**2.36.** El principal criterio de precisión de los datos fuente trimestrales es su idoneidad para indicar las variaciones anuales. Esto obedece a la necesidad de que las CNT sean coherentes con las CNA, y la mayor calidad que se supone caracteriza a los datos fuente anuales. La precisión de las estadísticas básicas a corto plazo como indicadores de las fluctuaciones anuales depende de las definiciones y la especificación de las variables y de cuestiones tales como la cobertura, las unidades de observación y las clasificaciones.

**2.37.** Debe evaluarse la idoneidad de los datos fuente trimestrales para seguir las estimaciones anuales *comparando las tasas de crecimiento* de la suma anual de los datos fuente trimestrales con las tasas de crecimiento de las correspondientes estimaciones de las CNA (este es el primero de los tres ejercicios de seguimiento que se mencionan en el párrafo 2.34). Diferencias importantes en las tasas de variación indican incompatibilidad entre los datos fuente trimestrales y anuales correspondientes a esa serie, así como potenciales fallas en la calidad de los datos fuente trimestrales o anuales. Las grandes diferencias de las tasas anuales de variación de los datos fuente trimestrales y anuales en las series retropoladas indican también que cabe prever grandes revisiones en el futuro a medida que se vaya disponiendo de datos fuente adicionales. Pueden usarse técnicas matemáticas para estudiar más formalmente la correlación entre datos anuales y trimestrales e identificar y eliminar todo error sistemático (es decir todo sesgo) de la variación a largo plazo de los datos fuente trimestrales. En el capítulo VI se analiza la utilización de técnicas matemáticas para identificar sesgos y corregirlos.

**2.38.** Pueden plantearse problemas específicos si los datos anuales se declaran sobre la base de un año fiscal distinto al año civil. A este respecto, el principal problema es que en las estadísticas anuales los infor-

mantes con un período de declaración no estándar (es decir un año de declaración que difiera del utilizado por el resto de la industria) generalmente se incluyen en las estadísticas del año en que es mayor la coincidencia de los períodos, lo que luego crea un desfase con la suma de los trimestres. Una solución a este problema de los datos anuales podría consistir en que, en las estadísticas básicas anuales, se utilice información proveniente de las estadísticas básicas trimestrales para asignar los datos de determinado informante al período contable estándar, mediante la utilización de la técnica de *benchmarking* que se presenta en el capítulo VI.

**2.39.** La confiabilidad de los datos fuente trimestrales influye de manera importante sobre la anticipación con que pueden prepararse estimaciones iniciales suficientemente confiables de las CNT. Es frecuente que las primeras estimaciones deban basarse en versiones preliminares —publicadas o no— de datos fuente que son susceptibles de revisiones. Una importante razón para efectuar esas revisiones de los datos fuente es que las tasas de respuesta para las estimaciones preliminares son bajas, de tal manera que las estimaciones pueden variar en el transcurso del tiempo a medida que aumenta la tasa de respuesta. Esas modificaciones pueden tener una estructura uniforme, que suponga un “sesgo”, o pueden ser irregulares, lo que supone un “ruido estadístico”. Los sesgos de las primeras estimaciones de un indicador pueden obedecer al carácter selectivo de la respuesta. La confiabilidad de los datos fuente trimestrales puede evaluarse comparando las tasas de variación, período a período, de las versiones preliminares con las correspondientes tasas de variación de las versiones finales de la serie. Evidentemente, esto sólo puede lograrse manteniendo en las bases de datos las versiones preliminares de estos últimos, en lugar de reemplazarlas continuamente por los datos nuevos.

**2.40.** La oportunidad de los datos fuente trimestrales influye también de manera importante sobre la anticipación con que pueden prepararse estimaciones iniciales suficientemente confiables de las CNT. Es frecuente que las primeras estimaciones deban basarse en un conjunto incompleto de datos fuente. Para algunas series quizá sólo se disponga de datos de dos meses del último trimestre, y falten por completo los datos de otras series. Para llenar esas brechas de datos fuente habrá que elaborar estimaciones provisionales basadas en una extrapolación de tendencia simple o en otros indicadores más oportunos, aunque menos exactos. Con respecto a cada variable individual, el impacto de



esas estimaciones provisionales sobre la confiabilidad de las primeras estimaciones puede evaluarse preparando estimaciones provisionales de los últimos años *como si se estuviera en un período anterior*, y comparando la variación de la tasa de un período a otro de esas estimaciones con las correspondientes tasas de variación de los datos fuente trimestrales definitivos que corresponden a esa variable. Esto, junto con la evaluación de la confiabilidad de los datos fuente trimestrales que se describe en el párrafo 2.39, representa el segundo de los tres ejercicios de seguimiento mencionados en el párrafo 2.34.

**2.41.** Evaluando posibles datos fuente podrá determinarse cuáles son adecuados a los efectos de las CNT y, a partir de esa información, qué partes del *SCN 1993* pueden implementarse. En algunos casos, la evaluación llevará a concluir que los sesgos y el ruido estadístico son demasiado grandes como para que puedan usarse determinados conjuntos de datos para compilar datos de las CNT. Esto puede significar que los compiladores de las CNT no tengan más opción que dejar de utilizar esos datos, pero valdría la pena analizar con los compiladores de los datos fuente la posibilidad de introducir correctivos (véanse párrafos siguientes). Si bien la decisión de no utilizar determinados conjuntos de datos podría significar que el sistema no puede aplicarse plenamente, ello quizá sea preferible al uso de datos que produzcan resultados engañosos.

**2.42.** En algunos casos es necesario elegir entre diversas fuentes correspondientes a la misma variable. Aunque en la mayoría de los casos los compiladores de las CNT no sólo no disponen de abundantes datos fuente, sino que éstos son insuficientes, puede darse el caso de que haya varios indicadores para una misma variable. En este caso es importante tener idea de su precisión y confiabilidad a fin de poder elegir uno u otro. Téngase presente que, de todos modos, los datos de menor calidad pueden ser útiles para verificar las series elegidas.

**2.43.** Es frecuente que en el proceso de compilación de las CNT los compiladores tengan necesidad de corregir los datos fuente. Al confrontar los datos sobre oferta y utilización a través de cuadros de OU o en una ecuación de la corriente de mercancías, es probable que surjan contradicciones. En esos casos, el hecho de tener idea de la exactitud y confiabilidad de los datos brindará orientación sobre el margen existente para ajustar los datos.

**2.44.** La evaluación de los datos fuente también puede ayudar a identificar necesidades de mejoramiento, tanto

en el sistema de CNT como en el de CNA. Las mejoras necesarias pueden referirse a cobertura, definiciones, unidades, etc. Evidentemente, a los compiladores de las CNT les será más fácil solicitar el mejoramiento de las estadísticas recogidas por el mismo organismo, pero hasta los datos que provienen de otros organismos podrían mejorarse. Los organismos que recogen datos para su propio uso que no encajen bien con la compilación de las CNT podrían optar por adaptar sus cuestionarios de modo que esa información pueda usarse en el contexto de las CNT, en lugar de someter a sus informantes a una nueva encuesta.

**2.45.** Al establecer prioridades de mejoramiento debe tenerse en cuenta, entre otras cosas, la importancia relativa de un indicador. Para muchos componentes, los datos fuente son tan inadecuados que quizá no sirva de mucho mejorar los métodos. También es probable que sean insatisfactorios los datos para algunos componentes de escasa importancia económica. Es necesario que los contadores nacionales no distraigan la atención en rubros numerosos, pero triviales, a expensas de rubros grandes e importantes. Naturalmente, el hecho de que un rubro sea pequeño no es una excusa para elegir deliberadamente un método inadecuado cuando se dispone de uno mejor, y es preciso estar en condiciones de defender los métodos adoptados hasta para los componentes más pequeños frente a las preguntas de los usuarios. Además debe señalarse que los rubros pequeños pueden influir considerablemente sobre las estimaciones del crecimiento (un ejemplo de ello es el de las variaciones de existencias).

**2.46.** En algunos casos la elaboración de métodos para las CNT lleva también a mejorar las CNA. El proceso de análisis suele sacar a la luz supuestos desactualizados o alejados de la realidad para las estimaciones anuales, así como prácticas de compilación anual insatisfactorias. En algunos casos pueden ser más adecuados los datos trimestrales, que por lo tanto pueden usarse en sustitución de los datos anuales. Uno de esos casos es el de los deflatores anuales, que se elaboran mejor a partir de datos trimestrales, como relación entre la suma anual de los datos trimestrales a precios corrientes y constantes (véase el capítulo IX, sección B), en lugar de hacerlo como promedio anual simple de datos de precios mensuales correspondientes a ese año. Asimismo, es mejor elaborar datos sobre inventarios y trabajos en curso a partir de datos de corto plazo. Las CNT también pueden dar lugar a una mejor asignación de los datos de años fiscales entre los años civiles en los casos en que unos y otros no coinciden.

## b. Evaluación del sistema de compilación global

**2.47.** Antes de publicar las estimaciones de las CNT debe realizarse una labor de seguimiento de datos agregados, para evaluar la compatibilidad global entre los datos fuente de los sistemas de compilación trimestrales y anuales con las tasas anuales de variación de los principales agregados (éste es el tercero de los ejercicios de seguimiento mencionados en el párrafo 2.34). Los errores de las series individuales pueden ser de sentidos opuestos, por lo cual quizá no indiquen claramente la magnitud previsible de las futuras revisiones de los agregados principales. Para llevar a cabo un ejercicio agregado de seguimiento, es necesario simular la totalidad del proceso de compilación con los datos históricos a fin de elaborar series temporales de estimaciones de los principales agregados no alineados con los datos de referencia. En otras palabras, debería utilizarse el sistema de compilación de CNT propuesto para elaborar estimaciones de los agregados de las CNT de los últimos años como si se estuviera en un período anterior y se estuviera elaborando la suma preliminar de estimaciones de los cuatro trimestres de esos años sin referencias anuales posteriores. De ser posible, conviene realizar la labor de seguimiento de datos agregados sobre la base del conjunto incompleto de datos fuente con el que realmente se habría contado en el momento de elaboración de la primera suma de estimaciones de cuatro trimestres.

**2.48.** Más tarde, en la fase operativa, debe repetirse el ejercicio de seguimiento agregado comparando las diversas publicaciones de datos anuales provenientes del sistema de CNT con los datos efectivos de las CNA. Como se destaca en el capítulo XI, la práctica óptima pertinente supone también la realización periódica, y la publicación, de estudios sobre tendencias a largo plazo de las estructuras de revisión. La publicación trimestral ordinaria de datos puede ser acompañada por resúmenes de esos estudios, para recordar a los usuarios la posibilidad de que esos datos sean revisados.

**2.49.** Es conveniente también realizar pruebas en tiempo real, antes de que se den a conocer públicamente las CNT. Sólo las lecciones aprendidas de dichas pruebas pueden garantizar suficientemente la robustez de un sistema de CNT y su idoneidad para hacer frente a problemas imprevistos. Aunque la demanda de los usuarios y otras razones imperiosas pueden llevar a realizar la publicación cuanto antes, en la fase de establecimiento de las CNT, los compiladores de las mis-

mas deben tratar de contar con tiempo suficiente para realizar una o dos pruebas en tiempo real.

**2.50.** El ejercicio de seguimiento a nivel agregado puede utilizarse para eliminar fallas del sistema en su conjunto. Esa labor puede indicar, por ejemplo, que las estimaciones por el enfoque de la producción son más robustas que las estimaciones por el enfoque del gasto, lo que brindaría orientación para realizar ajustes en el curso del proceso de compilación.

## 5. Procesamiento estadístico

**2.51.** Los procesos estadísticos suponen la reunión de los datos, el *benchmarking*, la deflación, el ajuste estacional, la agregación y otros cálculos. Para diseñar un sistema de procesamiento de datos es útil prever las diferencias y los vínculos entre las fases preparatoria y operativa de la compilación de CNT, a fin de poder satisfacer las diferentes necesidades mediante el mismo sistema de procesamiento. En general, los procesos de compilación de datos serán idénticos en la fase preparatoria y en la operativa. No obstante, la fase operativa presenta algunas complicaciones adicionales que pueden no manifestarse en la fase preparatoria.

**2.52.** En la fase preparatoria de las CNT, el objetivo consiste en compilar datos de años anteriores (series retropoladas). No es muy útil compilar datos de CNT para un solo trimestre o año. A los usuarios les conviene disponer de series retropoladas de datos históricos, que amplían la perspectiva de la evolución económica, por lo cual esa labor debe ir tan atrás como sea posible. Las series retropoladas de períodos largos son también esenciales para que los compiladores establezcan un nuevo sistema de verificación de los datos, obtengan experiencia con respecto a la evolución de las series y den respaldo a los cálculos de ajuste estacional.

**2.53.** En la fase operativa el objetivo consiste en actualizar las series temporales con datos provenientes de los trimestres corrientes, así como revisar los datos de años anteriores. La fase operativa difiere en varios aspectos de la fase preparatoria. Esas diferencias se plantean porque en la fase preparatoria la compilación se realizó *ex post facto* con totales existentes de las CNA como datos de referencia, los que aún no existirán para los trimestres más recientes. Otras diferencias consisten en que en la fase operativa habrá datos menos completos para los trimestres más recientes, existirá la posibilidad de que las fuentes de datos sean revisadas, y será mucho más importante la oportunidad en el suministro de los datos en una secuencia adecuada. Sólo sometiendo a pruebas en tiempo real

al sistema de compilación trimestral saldrán a la luz todas las consecuencias. La realización de una prueba de los datos de un trimestre o dos anteriores a la publicación oficial (como arriba se recomienda) permitirá identificar esos problemas y resolverlos sin demoras visibles para el público.

**2.54.** En la fase operativa, la parte de la serie correspondiente a los datos futuros o extrapolados presenta sus propias dificultades, ya que no existirán datos de referencia anuales para esa parte de la serie. El desafío consiste en prolongar las series más allá del final del último dato de referencia, realizando del mejor modo posible el seguimiento de las estimaciones futuras probables de las CNA, de modo de reducir al mínimo las futuras revisiones y al mismo tiempo preservar en la mayor medida posible los movimientos a corto plazo de los datos fuente trimestrales.

**2.55.** Finalmente, en la fase operativa existen continuos ciclos de revisión de los indicadores trimestrales, revisión de los datos de referencia anuales, y obtención de los datos de referencia anuales para los años más recientes. Es necesario incorporar esta nueva información, a medida que esté disponible, al realizar las estimaciones de las CNT.

**2.56.** Los cálculos aplicados a los datos son diversos y dependen de las características de la serie. Algunos datos llegarán listos para su utilización sin necesidad de ajustes, pero será más común que haya que efectuar manipulaciones directas comunes en la labor de compilación anual: sumas, restas, multiplicaciones (ya sea ajustes de escala, expansiones o revaluaciones cuantitativas) y división (por ejemplo, deflactación). Son más complicadas, en cambio, las técnicas matemáticas de estimación de las CNT mediante la combinación de un indicador trimestral y una serie de referencia anual. Inevitablemente, la variación de dos series trimestrales y anuales no idénticas será diferente. El desafío consiste en alinear la estimación de las CNT con la estimación de las CNA y, al mismo tiempo, preservar las propiedades de series temporales de los datos. Este proceso —denominado *benchmarking*— no es sencillo, porque los métodos simples, como la distribución proporcional del total anual, introducen una discontinuidad interanuales en las series, lo que se denomina “problema de escalonamiento”. El *benchmarking* mejora los datos trimestrales porque permite tener en cuenta la información anual de superior calidad.

**2.57.** La técnica de alineación proporcional de Denton y sus refuerzos, que se describe en el presente manual,

es recomendable como mecanismo integrado para realizar esas tareas en relación con los segmentos anterior y posterior de la serie. Esa técnica produce resultados mejores que los métodos que tratan por separado a los datos anteriores correspondientes a la fase preparatoria, la de extrapolación, y la de llegada de nuevos datos de referencia. En la práctica, la técnica de Denton puede automatizarse fácilmente por lo que no consume mucho tiempo. Vale la pena establecer correctamente el sistema, porque la utilización de otros métodos con problemas de escalonamiento puede ir en detrimento de las propiedades de las series temporales, que son esenciales para las CNT. La importancia de un método correcto de *benchmarking* aumenta a medida que los indicadores trimestrales muestran mayor divergencia en la variación con respecto a los datos anuales. En el capítulo VI se presenta el método de Denton y sus refuerzos, junto con un análisis de sus consecuencias y alternativas.

**2.58.** Debe subrayarse que cuando se trata de la incorporación de datos de referencia revisados o nuevos, los cálculos deben basarse en el indicador trimestral original, y no en las estimaciones preliminares de las CNT que ya hayan sido ajustadas. De lo contrario el proceso de compilación corre el riesgo de deteriorarse hasta convertirse en una acumulación desorganizada de datos en que los compiladores pierdan de vista los datos originales, los efectos del *benchmarking* y los efectos de otros ajustes.

**2.59.** Para evitar distorsiones en las series, en general la incorporación de nuevos datos anuales en determinado año exigirá la revisión de datos trimestrales anteriormente publicados correspondientes a varios años. Se trata de una característica básica de todos los métodos aceptables de *benchmarking*. Como se explica en el párrafo 6.30 y se ilustra en el ejemplo 6.3, además de las estimaciones de las CNT correspondientes al año con respecto al cual deban incorporarse nuevos datos anuales, puede ser necesario revisar los datos trimestrales de uno o varios años anteriores y siguientes. En principio, las estimaciones de las CNT anteriormente publicadas correspondientes a todos los años anteriores y siguientes pueden tener que ser ajustadas a fin de preservar al máximo la información sobre variación a corto plazo del indicador, si los errores de este último son grandes. En la práctica, sin embargo, con la mayoría de los métodos de *benchmarking*, el impacto de los nuevos datos anuales irá disminuyendo y será nulo en períodos pasados suficientemente distantes. Con la técnica de *benchmarking* proporcional de Denton, que se recomienda, se irá reduciendo

el impacto que recae sobre los datos de años anteriores, y éste normalmente se hará insignificante al cabo de tres o cuatro años. Una de las ventajas de la técnica de Denton es que permite efectuar revisiones en tantos años anteriores como se desee.

#### 6. Relación entre las CNT y las estadísticas de datos fuente

**2.60.** Como consecuencia del *benchmarking*, y los cálculos efectuados en el proceso de compilación de las CNT, los datos de las CNT podrían diferir de las estadísticas básicas. Al someter los datos a un proceso de equilibrio en una corriente de mercancías o en un marco de OU se generarán también diferencias con respecto a los datos fuente. Esas diferencias pueden resultar incomprensibles y engorrosas para los usuarios, por lo cual se debe tratar de incorporar nuevamente las diferencias en los datos fuente. Pueden existir determinadas limitaciones; por ejemplo, el deflactor implícito del consumo de los hogares que contienen las CNT puede diferir del índice de precios al consumidor (IPC) debido a diferencias de cobertura y a diferencias causadas por la utilización de diferentes fórmulas de cálculo de índices. No obstante, si las variables de las CNT son esencialmente idénticas a las de las estadísticas básicas, debe procurarse la coherencia. Dada la necesidad de coherencia, ésta debe procurarse a través del ajuste de las estadísticas básicas. Por ejemplo, los datos de producción y del valor agregado de un índice de producción deben ser compatibles con los datos correspondientes de las CNT. Como mínimo indispensable deben examinarse las causas de las diferencias, y documentarse de modo que faciliten el acceso de los usuarios.

**2.61.** Inicialmente los compiladores de las estadísticas básicas pueden no sentirse muy a gusto con la labor de incorporar nuevamente las diferencias derivadas del proceso de compilación de las CNT en dichas estadísticas, aún sólo sea porque a esos efectos se requeriría un proceso de revisión al que pueden no estar acostumbrados. No obstante, pueden llegar a aceptar el hecho de que ajustar sus estadísticas en función de las CNT contribuye a mejorar la coherencia del sistema estadístico y la calidad de sus propias estadísticas. Un efecto muy importante del ajuste puede ser que los compiladores de estadísticas básicas tengan más conciencia de la necesidad de que exista coherencia entre los datos de las estadísticas de alta frecuencia (datos mensuales y trimestrales) y los datos anuales, y se sientan animados a aplicar procedimientos de *benchmarking*. Además, los contactos con los recopiladores de estadísticas básicas con respecto

a las diferencias muy probablemente los llevarán a participar en mayor medida en la determinación de los mecanismos de utilización de sus datos en el proceso de compilación de las CNT. Por ejemplo, quizá se interesen en participar en las deliberaciones que tengan lugar en el proceso de determinación de equilibrio, al que podrían realizar valiosos aportes. Evidentemente, el proceso de ajuste de las estadísticas básicas de las CNT podrá establecerse más fácilmente si se cuenta con un proceso similar para las CNA. De no ser así, la iniciación de un sistema de CNT representa una buena oportunidad para poner en marcha un proceso de ajuste también para las estadísticas básicas de las CNA.

### C. Divulgación

**2.62.** La divulgación de las CNT tiene mucho en común con la de otras estadísticas, por lo cual puede encontrarse orientación general a ese respecto en las NEDD y en el SGDD del FMI. Estas normas se centran en la integridad, y entre los aspectos importantes de la misma figura no dejar que los datos se vean afectados por información no estadística, hacer que la información sea dada a conocer simultáneamente a todos los usuarios, y hacer que los datos sean de acceso general y transparentes. Algunos de estos problemas se mencionan en el capítulo I y se tratan más detalladamente en el capítulo XI.

**2.63.** La presente sección se centra principalmente en algunas cuestiones específicas de divulgación de las CNT, en especial las referentes a publicación y presentación. Con respecto a la publicación, debido a las características de las CNT y su importancia para la adopción de decisiones, la condición previa más importante es que la publicación se realice rápidamente. En lugar de dedicar tiempo a preparar e imprimir una publicación vistosa y exhaustiva, debería hacerse hincapié en dar a conocer los datos de las CNT no bien se disponga de los mismos o, si se ha preparado un calendario de publicación, en la fecha de publicación prevista.

**2.64.** Por lo tanto, la primera publicación puede ser de carácter bastante limitado, centrándose en los datos más importantes. Podría hacerse hincapié, por ejemplo, en el crecimiento del PIB a precios corrientes y constantes, ajustados estacionalmente y no ajustados, así como en las estimaciones de tendencias. Como extensión adicional podría incluir un desglose por categorías del gasto y de industrias. Además es impor-

tante mencionar las revisiones más importantes con respecto a publicaciones anteriores (este tema se trata también en el capítulo XI).

**2.65.** Los procedimientos más rápidos para la publicación de esos datos son los comunicados de prensa y el Internet. Con respecto al comunicado de prensa, el texto debe ser breve (como regla práctica, de no más de una página mecanografiada) y listo para su utilización sin requerir nueva redacción. Estas condiciones promueven su aceptación por los medios de comunicación y además evitan la distorsión de la información por el afán o la falta de conocimientos sobre la materia. Es frecuente que los medios de comunicación citen la fuente de los comunicados de prensa, lo cual puede hacer creer que el artículo publicado refleja la opinión del organismo encargado de la estadística. Por lo tanto, es importante preparar los comunicados de prensa de modo de impedir en la mayor medida posible que el texto sea modificado en los medios de comunicación. Procure que el titular sea atractivo: si el comunicado de prensa no tiene titular, los medios de comunicación lo elaborarán, lo que puede dar lugar a expresiones más imaginativas de lo que querrían los estadísticos. Además, como los medios acortan los artículos simplemente eliminando texto del final, la parte más importante de la información debe estar al comienzo. A su vez, es conveniente reforzar el comunicado de prensa con un pequeño cuadro que contenga los datos más importantes. Para que el público en general lo identifique fácilmente, es conveniente estandarizar ese cuadro, y consultar a los periodistas sobre su contenido. Esto último es en general una buena práctica. La publicación a través de Internet debe coincidir en el tiempo con el comunicado de prensa, y en procura de mayor celeridad el texto podría simplemente ser el mismo. Los preparativos para los comunicados de prensa deben comenzar cuanto antes, y no es necesario esperar hasta que los datos publicables estén listos; en general puede tenerse una idea de las noticias importantes basándose en los datos disponibles en las últimas fases del proceso de compilación.

**2.66.** Muchos países editan también una publicación estadística trimestral completa dedicada a las CNT. Estas publicaciones proporcionan un análisis más exhaustivo de los datos, con el respaldo de gráficos en que se presenta de diversas maneras la evolución de la economía. A menudo se utilizan diagramas circulares de distribución en que aparecen los aportes al crecimiento del PIB por categorías de demanda o por industrias económicas; esos gráficos generalmente se basan en datos a precios constantes ajustados estacio-

nalmente. También suelen utilizarse los diagramas de barras que muestran la composición del PIB y la variación de la misma.

**2.67.** La amplitud de los comentarios de los estadísticos sobre los datos varía de un país a otro. En algunos países las oficinas estadísticas se limitan esencialmente a proporcionar los datos con las explicaciones técnicas que sean necesarias; en otros los organismos encargados de las estadísticas consideran que es de su función el interpretar la situación económica. En todo caso, es conveniente no distanciarse de la realidad, para no dar la impresión de que el organismo responsable de las estadísticas desea influir sobre la opinión pública adoptando posturas sobre temas económicos y políticos.

## D. Cuestiones gerenciales

### I. Generalidades

**2.68.** La administración de las CNT difiere de la de las CNA, dadas la mayor intensidad de trabajo y la mayor brevedad de los plazos. Además, la compilación de las CNT es más innovadora, porque es necesario utilizar más supuestos, se utilizan en mayor medida indicadores indirectos y la contabilidad se basa menos en labores manuales. Esto supone la necesidad de que el personal posea una sólida formación en economía. Además, como se utilizan en forma más intensiva técnicas matemáticas, se requiere algún personal capacitado en estadísticas matemáticas.

**2.69.** Como ya se señaló, el sistema de CNT sólo puede comenzar a aplicarse cuando se dispone de suficientes datos fuente trimestrales. La gestión de esos datos fuente para la compilación de las CNT es más eficiente cuando se dispone de ellos en forma de bases de datos electrónicas.

**2.70.** No existe una respuesta correcta única con respecto a la mejor manera de organizar la compilación de las CNT. Cada país elabora su sistema según su propia experiencia y sus propias circunstancias. El objetivo de este capítulo consiste en plantear algunos problemas; no en formular recomendaciones o dar respuestas.

**2.71.** La estructura de carga de trabajo máxima es muy diferente en el caso de las CNT que en el de las CNA. Una oficina de estadística que produce exclusivamente estimaciones anuales está acostumbrada a un ciclo de producción distribuido a lo largo de un año.

Es frecuente que en las estimaciones anuales exista cierta aglomeración de tareas hacia el final del ciclo, y que haya plazos breves que cumplir. En un sistema de compilación trimestral lo habitual es que la carga de trabajo sea relativamente escasa al comienzo de cada trimestre, porque aún no se dispone de datos sobre el trimestre que acaba de concluir y ya debe haber terminado la compilación del trimestre anterior.

**2.72.** En la compilación de las CNT, al igual que las CNA, se reúnen datos de una gama muy amplia de fuentes. En algunos casos la recopilación de los datos está a cargo de los propios contadores nacionales, pero es más frecuente que los datos provengan de otros componentes de la misma entidad, o de otras entidades. Determinar la secuencia y el cronograma de compilación de las CNT es una tarea complicada, ya que debe realizarse en función de la llegada de los resultados de numerosas recopilaciones y proveedores de datos.

**2.73.** Un importante tema de organización al que hay que hacer frente en una etapa temprana es el relativo al ciclo de publicación; el cronograma de la primera publicación de los datos de un trimestre y de las revisiones ulteriores. En un sistema de CNT vinculado estrechamente con las CNA, según lo recomendado en este manual, el ciclo de publicación dependerá también del ciclo de publicación de las CNA. Como se señaló en el capítulo I, las prácticas óptimas consisten en la publicación de los primeros resultados dentro del trimestre siguiente. Generalmente, después de la primera publicación es necesario efectuar revisiones, que dependen, entre otras cosas, de la llegada de material-fuente nuevo y revisado y, eventualmente, de la llegada de datos anuales. El ciclo de publicación se deriva directamente de la política de revisión, que se analizará en el capítulo XI.

### 2. Cronograma del proceso de compilación

#### a. La estructuración del proceso de compilación

**2.74.** Hay dos modalidades alternativas de estructuración del proceso de compilación: el método de la secuencia y el modelo del “big bang”. El primero supone un procesamiento por etapas (ingreso de datos, comprobaciones básicas, agregación a niveles inferiores, deflactación, ajuste estacional, agregación global). En cambio, en el enfoque del “big bang”, todos los datos se ingresan al mismo tiempo: se hace funcionar la totalidad del sistema y los resultados se examinan luego en detalle en el contexto de las tendencias agregadas. Esto puede realizarse en forma ite-

rativa en varias oportunidades a medida que llegan nuevos datos y se efectúan correcciones. En la práctica estas dos alternativas pueden combinarse en cierta medida. Entre otras cuestiones, al diseñar el sistema de procesamiento debe establecerse si los datos fuente llegan dentro de un período de tiempo breve o a lo largo de varias semanas y en qué medida es necesario revisar los datos fuente, así como las características del sistema de computación que se utiliza. El enfoque del “big bang” se presta a la utilización de métodos de OU, porque en él se hace hincapié en la relación entre los diferentes datos.

#### b. Planificación de las cargas de trabajo

**2.75.** Como en las CNT se procura ante todo disponer de los datos con oportunidad, los plazos son necesariamente breves e inflexibles. Esto significa que los compiladores de datos están sujetos a presión. La compilación de las CNT es también especialmente vulnerable a problemas como las demoras en el aporte de datos importantes o fallas en los sistemas de computación.

**2.76.** Para hacer frente a los problemas cronológicos de los datos debe elaborarse un programa de trabajo trimestral. En él se deben tener en cuenta el calendario de publicación convenido, la fecha de llegada prevista de los datos solicitados a cada una de las fuentes, el plazo que se requiere para realizar cada proceso y la corriente de datos de una etapa a la siguiente. De este modo es posible prever el momento en que los resultados estarán listos para su publicación. También será útil identificar la secuencia de tareas y calcular los efectos de las demoras. En el programa de trabajo es necesario identificar:

- La entrada de datos y la fecha previsible de llegada de los mismos.
- Las tareas de los compiladores de las cuentas nacionales, incluida la duración prevista de cada tarea y el orden de realización de las mismas.
- La delimitación de responsabilidades referentes a cada tarea.

**2.77.** En el programa de trabajo deben tenerse en cuenta las demoras imprevistas. Tal como se señala en el capítulo XI, y tal como lo requieren las NEDD, las fechas de publicación deben anunciarse por anticipado. No obstante, pueden ocurrir problemas imprevistos, y el hecho de que no se publiquen las estimaciones conforme a lo anunciado puede crear la sospecha de manipulación por razones políticas. Cuando los compiladores recién comienzan a compilar las CNT existe una mayor posibilidad de problemas imprevistos. Por lo tanto los países podrían comenzar por establecer

un período de compilación más largo y dejar mayor margen para demoras e incrementar gradualmente la oportunidad de los datos a medida que adquieren mayor experiencia en materia de compilación de las CNT.

### c. Métodos de aceleración de la compilación

**2.78.** Como los datos fuente usualmente se publican después del cierre del trimestre y las CNT se elaboran rápidamente, la compilación se concentra necesariamente en un período breve. Esta situación hace que sea especialmente importante acelerar el cumplimiento de las tareas. Existen varias formas de acelerar la compilación.

**2.79.** Primero, es importante reducir los picos de carga de trabajo en el procesamiento. Una manera de lograrlo consiste en realizar toda la labor posible por anticipado. Por ejemplo, es posible procesar anticipadamente los datos mensuales del primer mes o de los dos primeros meses del trimestre. Del mismo modo, es posible realizar revisiones de los datos de trimestres anteriores antes de que comience la compilación del nuevo trimestre. Es posible prever algunos problemas de datos y manejarlos por anticipado. Por ejemplo, si se cambia la base de una serie o se modifica la cobertura es posible establecer un programa que junte la vieja serie con la nueva antes de que los datos se den a conocer.

**2.80.** Segundo, en el marco de las CNT suele lograrse una publicación más oportuna mejorando los sistemas de suministro de datos fuente. Los proveedores de datos pueden ser invitados a suministrar datos preliminares. También cabe la posibilidad de que los datos se suministren mediante métodos más rápidos, como el correo electrónico, las bases de datos compartidas, o disquetes o impresos de computadora, en lugar de una publicación más pulida que demora más tiempo en aparecer. La información también debe proporcionarse en el formato más eficiente, siguiendo el orden requerido y excluyendo los datos no pertinentes.

**2.81.** Tercero, la impresión de las publicaciones estadísticas puede ser demorada. En el caso de las CNT la oportunidad en el suministro de los datos reviste mayor importancia, por lo cual puede ser necesario elaborar procedimientos de divulgación de datos como los que se examinan en la sección C del presente capítulo.

**2.82.** Los ensayos prácticos que se recomendaron en párrafos anteriores ayudarán también a identificar problemas generales que podrían provocar demoras y afectar la oportunidad.

### 3. Organización del personal

**2.83.** El tema de la organización del personal debe abordarse según las circunstancias de cada país. Los puntos que despiertan inquietud incluyen la entidad encargada de la compilación de las CNT, la unidad compiladora de las mismas, el número de funcionarios que deben tomar parte en la labor, la organización de ese personal y la posición institucional de la unidad de CNT (si la hay) en el organismo encargado de la compilación. La situación más común es que todos los datos de las cuentas nacionales, incluidos los de las CNT, sean compilados en la oficina nacional de estadística, y que esa labor la realice usualmente una misma unidad de esa institución. En algunos países la compilación de las cuentas trimestrales se realiza en el banco central. En algunos casos lo hace otro organismo, como un instituto de investigación. A menos que se planteen problemas especiales con respecto al personal y otros recursos, en general no es conveniente hacer participar a diferentes entidades, dados los posibles problemas de incompatibilidad de datos y métodos, así como pérdidas de sinergias entre el sistema anual y el trimestral.

**2.84.** Con mucha frecuencia los compiladores de cuentas nacionales influyen muy poco en la determinación del número total de funcionarios, aunque pueden estar en condiciones de determinar la asignación entre las actividades trimestrales y otras. Obviamente, una cifra muy pequeña de funcionarios significa, desde el punto de vista cualitativo, una estimación mucho más elemental, y un nivel más bajo de detalle y de oportunidad.

**2.85.** La organización de las divisiones de contabilidad nacional varía. En una entidad pequeña puede no haber división alguna. En una de mayor porte, las unidades pueden dividirse en una o más de las siguientes formas:

- Fuentes detalladas/síntesis de los datos y trabajo sobre los agregados.
- Datos trimestrales/datos anuales.
- Industrias/ componentes del gasto/componentes del ingreso.
- Datos a precios corrientes/datos a precios constantes.
- Organización por procesos/organización por productos.
- Labor de desarrollo y análisis/labor operativa.

**2.86.** Algunos de los factores que deben tenerse presentes con respecto a la asignación del personal consisten en establecer un equilibrio entre niveles máximos y niveles mínimos de cargas de trabajo, asociación de asuntos y técnicas comunes y creación de equipos de fácil gestión (los que son demasiado grandes

dificultan las comunicaciones; en los demasiado pequeños están representadas menos aptitudes especializadas y existe mayor vulnerabilidad a ausencias y salidas de funcionarios). Cuando existen cuestiones conexas manejadas por diferentes equipos se corre el riesgo de que se dupliquen opiniones o haya opiniones encontradas con respecto a los métodos.

**2.87.** Una importante decisión en materia organizacional consiste en elegir una unidad que se concentre expresamente en las CNT, o si éstas y las cuentas nacionales anuales deben ser compiladas en la misma unidad y por el mismo personal. La estructura de máximos de carga de trabajo es muy diferente, de modo que los máximos de la compilación anual no deben interferir con actividades de las CNT (ni viceversa). Una ventaja que ofrece combinar ambas funciones es que es más fácil armonizar las CNT y las CNA cuando los mismos funcionarios trabajan en unas y otras.

**2.88.** Al establecer un nuevo sistema de CNT suele ser conveniente identificar un equipo independiente a esos efectos, ya que la labor de preparación puede verse afectada si el personal es continuamente llamado a cumplir otras tareas, más urgentes. El desarrollo de un nuevo sistema requiere un alto nivel de capacidad teórica, por lo cual el personal debe conocer adecuadamente el *SCN 1993* y el sistema de compilación anual. Los conocimientos de los compiladores de las CNA pueden complementarse con los de algunos funcionarios experimentados en las cuentas mensuales y trimestrales.

#### 4. Organización del suministro de datos

**2.89.** Las cuentas nacionales se distinguen por utilizar una diversidad de fuentes de datos de diferentes organismos. Como habitualmente la oportunidad de los datos reviste mayor importancia en el caso de las CNT que en el de las CNA, una de las tareas importantes del compilador de las CNT es establecer coordinación con los proveedores de datos. Este tema se analizó en la sección D.2.c del presente capítulo en el contexto de la aceleración de la labor de compilación.

**2.90.** Los contadores nacionales deben mantenerse en estrecho contacto con sus proveedores de datos, para que cada parte conozca las necesidades y problemas de la otra. Es posible acordar la cronología, el contenido y el formato de los datos suministrados. En las fuentes de datos puede haber modificaciones del año base, la cobertura, las definiciones, los procedimientos y las clasificaciones que deban identificarse por adelantado para que no se produzcan sorpresas desagradables durante la

compilación de los datos. Los proveedores de datos pueden ser también adecuadas fuentes de información sobre lo que está sucediendo en la economía, las fallas de los datos y la manera de manejar problemas tales como los quiebres en las series.

**2.91.** Los proveedores de datos no siempre saben de qué manera se utilizan sus datos. Los contadores nacionales son los encargados de proporcionarles esa información a través de reuniones o debates. En algunos países los contadores nacionales dictan seminarios o cursos para proveedores de datos.

#### 5. Gestión de los sistemas de compilación de datos

**2.92.** En el caso de los datos de las CNT, la dimensión de series temporales constituye la característica predominante de los datos. En consecuencia, los sistemas de informática utilizados para la compilación de estimaciones de las CNT deben estar orientados hacia las series temporales. En el recuadro 2.3 se establecen los principales elementos de un sistema de compilación construido sobre un programa de bases de datos orientado hacia las series temporales. La mayoría de estos elementos son también pertinentes para los sistemas basados en hojas de cálculo.

**2.93.** Los sistemas de procesamiento de datos de las cuentas nacionales se crean para atender la situación de cada país. Como se señaló en el párrafo 2.5, algunos países tienen sistemas de CNT y CNA independientes, en tanto que otros utilizan el mismo sistema. Algunos países basan su sistema de procesamiento de las cuentas nacionales en programas de hojas de cálculo, como Lotus o Excel. Tratándose de sistemas de mayor escala es preferible un sistema de procesamiento basado en un paquete que maneja bases de datos. La estructura del mismo está basada en series de datos y algoritmos destinados a manejarlas. Por el contrario, la estructura de una hoja de cálculo se basa en casilleros individuales vinculados mediante fórmulas. El gran volumen de los datos que supone la compilación de cuentas nacionales hace preferible utilizar bases de datos. Éstas son más adecuadas para el manejo de grandes volúmenes de datos y también la transferencia de datos hacia y desde paquetes de ajuste estacional y *benchmarking*. Si las hojas de cálculo contienen un gran volumen de cifras es fácil cometer errores de difícil detección. La transferencia de datos entre hojas de cálculo es engorrosa, y es difícil hacer un seguimiento de diferentes versiones de datos. Por otra parte, las hojas de cálculo dificultan la modificación de los métodos de compilación y la verificación de la realización adecuada de los cambios.



### Recuadro 2.3. Elementos de un sistema de procesamiento de CNT basado en un programa de bases de datos

El componente esencial de un sistema informático adecuado para la compilación de estimaciones de las CNT debe contener los siguientes elementos principales:

- Bases de datos para la entrada de datos
  - ▶ Un conjunto de bases de datos para el almacenamiento de datos fuente mensuales, trimestrales y anuales
  - ▶ Una base de datos para el almacenamiento de estimaciones de las CNA
  - ▶ Un conjunto de bases de datos para el almacenamiento de datos fuente anuales
- Rutinas de compilación
  - ▶ *Benchmarking* de series temporales de indicadores con series temporales de datos anuales: trimestralización y extrapolación
  - ▶ Deflatación y reflatación
  - ▶ Procedimientos de evaluación de datos fuente: Seguimiento al nivel detallado, corrección
  - ▶ Procedimientos de evaluación de sistemas de compilación: Simulaciones referentes a datos históricos o seguimiento a nivel agregado
  - ▶ Conciliación y comparación de estimaciones del PIB a partir de datos de producción, gasto e ingreso
  - ▶ Ajuste estacional (vínculos con X-11-Arima, X-12-Arima, o ambos)
- Bases de datos para el almacenamiento de datos de CNT compilados
  - ▶ Base(s) de datos para datos oficiales publicados
  - ▶ Copias archivadas de datos publicados de trimestres anteriores, para facilitar estudios o revisiones
  - ▶ Bases de datos de trabajo para estimaciones inéditas
  - ▶ Almacenamiento de otras versiones de datos (es decir, antes y después de los ajustes o revisiones), para facilitar la verificación y la comprobación
- Rutinas de tabulación de los datos para elaborar cuadros de publicación y transferir datos a disquetes y bases de datos externas.

**2.94.** Por consiguiente, como directriz general, cabe decir que las hojas de cálculo son útiles para la realización de tareas de pequeña escala, como la labor de preparación, las revisiones preliminares y las medidas resumidas. A medida que el sistema pasa de la etapa de establecimiento a la operativa es conveniente establecer un sistema de compilación construido sobre un programa de bases de datos y aplicarlo a las tareas de gran escala, como almacenamiento de datos, cálculos, ajuste estacional y *benchmarking*. Los sistemas de bases de datos deben permitir la recepción y descarga de datos en formato de hojas de cálculo, lo

que facilitará la transición de un sistema de CNT basado en hojas de cálculo y ayudará a realizar un intercambio de datos con los proveedores y los usuarios. Si existe una adecuada interfaz, también es posible establecer sistemas mixtos en que se utilicen hojas de cálculo para algunas funciones, como suministro de datos o corrección de gráficos, al mismo tiempo que se utilizan bases de datos para otras funciones, como almacenamiento y cálculo en gran escala.

**2.95.** El componente medular de todo sistema de procesamiento de cuentas nacionales construido sobre un programa de bases de datos generalmente es un paquete informático de bases de datos de aplicación general de venta en el mercado. Puede requerirse una interfaz, hecha a la medida, con la base de datos para facilitar el intercambio de estos últimos entre la base de datos y otros paquetes de programas informáticos, así como módulos más pequeños de compilación hechos a la medida. *Access, Oracle, Sysbase* y *dBase* son paquetes de bases de datos relacionales especializados para operaciones de corte transversal. *Fame, Dbank* y *Aremos*, por el contrario, son programas especializados para operaciones de series temporales. Ninguno de los paquetes de bases de datos actualmente disponibles resulta óptimo para ambos tipos de operaciones. Las bases de datos de series temporales tratan a todos los objetos de datos (arreglos de datos o vectores de datos) como series temporales, y son especialmente adecuados cuando la dimensión cronológica es el atributo predominante de los datos, como sucede con las CNT. Las bases de datos relacionales son más adecuadas en todos los casos en que la dimensión cronológica no es el atributo más importante de los datos. La compilación de cuadros de OU y la corrección y agregación de microdatos son ejemplos de operaciones que pueden realizarse mejor con bases de datos relacionales.

**2.96.** Es esencial disponer de un buen sistema de denominación de las series para que sea funcional el sistema de compilación basado en programas de bases de datos orientados hacia series temporales. La estructura de denominación determina la manera en que están organizados los datos y por lo tanto el modo de navegar dentro de la base de datos. La estructura debe ser de fácil comprensión, guiarse por el sistema de clasificación, mostrar el tipo de datos (frecuencia, índice de valores y precios), revelar la etapa de procesamiento, etc. Otros aspectos de un sistema adecuadamente diseñado consisten en una apropiada documentación de los programas y un funcionamiento sencillo del sistema. Los programas deben ser documentados mediante archivos descriptivos y comentarios

y notas enmarcados dentro de los mismos programas. Finalmente, el sistema debe poder ser manejado por compiladores de cuentas nacionales, más bien que por especialistas de informática carentes de experiencia en materia de cuentas nacionales.

**2.97.** En un sistema basado en hojas de cálculo, o en las hojas de cálculo de un sistema construido sobre programas de bases de datos, algunas de las buenas prácticas que deben aplicarse son las siguientes:

- Deben utilizarse hojas de cálculo separadas para el ingreso de datos y para las etapas posteriores de procesamiento. Cada cifra debe ingresarse sólo una vez, y ulteriormente siempre debe hacerse referencia a la misma mediante enlaces, para que en caso de revisión se introduzcan todos los cambios consiguientes.
- Las fuentes, procesos, supuestos y ajustes para facilitar la labor de los posteriores compiladores deben estar debidamente documentados. Esa documentación puede incluirse en las hojas de cálculo en forma de texto o notas. Los datos deben tener títulos en que se describan la serie y sus unidades.
- Deben utilizarse formatos estandarizados para todas las partes del sistema (por ejemplo, hojas básicas para ingreso de cifras, deflactación, comprobación, agregación, series temporales en forma de filas o columnas, pero no ambas; en la pantalla deben aparecer datos de varios años; las cifras deben expresarse en millones o en miles de millones, pero no en ambas modalidades). Los formatos deben diseñarse de modo que sean compatibles con los formatos de ingreso de cifras necesarios para cumplir tareas de ajuste estacional y *benchmarking* que deban realizarse fuera de la hoja de cálculo.
- Deben utilizarse múltiples capas de hojas de cálculo para mostrar las etapas por separado y al mismo tiempo para permitir la utilización de enlaces con etapas conexas.
- Deben utilizarse opciones de colores y formatos tipográficas para separar, por ejemplo, insumos, productos, datos que tienen una base de referencia distinta (para facilitar una ulterior modificación de la base) y modificar las comprobaciones.
- Las hojas de cálculo deben estar fechadas. Por ejemplo, las copias impresas pueden fecharse mediante la utilización de la función de Excel “=hoy( )”. Deben almacenarse copias de reserva de versiones anteriores. Una posibilidad consistiría en almacenar todas las hojas de cálculo de un trimestre en una misma carpeta, para separarlas de la información de otros trimestres sin tener que dar un nuevo nombre a cada archivo. Además, la práctica de sobrescribir versiones anteriores en forma automática puede dificultar la corrección de errores. Dentro de cada trimestre ejecutado puede ser más seguro dar nuevos nombres a los archivos cada vez que se modifican (por ejemplo, “Manufacturing Aug22-B” para la versión grabada por segunda vez, el 22 de agosto; una vez completada, la última versión puede archivar y las demás borrarse).
- Los archivos y las hojas de cálculo deben tener nombres reveladores (por ejemplo, no “Hoja 1” y “Hoja 2”, sino “Ingreso de datos del IPC” o “Material de referencia del IPC”).
- Las fórmulas deben revisarse para comprobar que cumplen su cometido y que no han sido afectadas involuntariamente por otros cambios.
- Debe aprovecharse la función de gráficos que contienen los paquetes de hoja de cálculo.
- Los encabezamientos de filas y columnas siempre debe ser visibles (en Excel, el uso de la orden “dividir” (split) seguida de la opción “inmovilizar secciones” (freeze panes) permite lograr ese resultado).

# III Fuentes de información para el PIB y sus componentes

## A. Aspectos generales

### 1. Introducción

**3.1.** El presente capítulo trata del proceso de identificación y evaluación de las fuentes de datos trimestrales. Puesto que las circunstancias no son iguales, no se puede establecer un conjunto estandarizado de datos fuente que pueda aplicarse a todos los países. El enfoque adoptado en este capítulo consiste en describir las opciones que existen para compilar las cuentas nacionales trimestrales (CNT) en diversos países, y en subrayar los puntos que deben tenerse en cuenta al seleccionar las fuentes.

**3.2.** En general, para el diseño de fuentes y métodos de las CNT se aplican los mismos principios que se utilizan para las cuentas nacionales anuales (CNA). Por lo tanto, en el presente capítulo no se procura ofrecer una introducción general a las fuentes y métodos de las cuentas nacionales, sino estudiar cuestiones que atañen específicamente a las CNT o que son más importantes en ese contexto.

**3.3.** La presente sección trata sobre cuestiones generales correspondientes a varios componentes de la compilación del PIB. Las demás secciones del capítulo abarcan los componentes del PIB según su descomposición por el lado de la producción, el gasto y el ingreso. Aún cuando los datos correspondientes al gasto o a los ingresos estén incompletos, todavía puede ser posible derivar un desglose útil del PIB por tipo de gasto o ingreso, como se señala en el capítulo II. En el enfoque de la producción, el capítulo hace una presentación por tipo de indicador, ya que existen cuestiones en las fuentes de datos que son comunes a una amplia gama de industrias. En cambio, una presentación organizada según la producción, el consumo intermedio y el valor agregado no mostraría las relaciones existentes en la compilación de estas partidas, y la presentación por industrias sería repetitiva, ya que algunas cuestiones se aplican a muchas indus-

trias. Los demás enfoques se examinan por componentes: gasto de consumo de los hogares, gasto de consumo del gobierno, etc.; ingresos por remuneración de los trabajadores, excedente de explotación, etc. Algunos indicadores se utilizan en más de un enfoque, por ejemplo, los mismos indicadores de la construcción se utilizan para la industria de la construcción en el enfoque correspondiente a la producción y para la formación de capital en el enfoque del gasto. En esos casos, se examinan asuntos propios de esos indicadores en el acápite correspondiente al gasto.

### 2. Fuentes de datos

**3.4.** El principio básico para elegir y refinar las fuentes y métodos de las CNT consiste en obtener indicadores que sean el más fiel reflejo de los rubros que se miden. En ciertos casos, se dispone de fuentes de información listas para su utilización en las CNA o en las CNT sin necesidad de ajuste alguno o con muy pocos ajustes. En otros casos, los datos fuente serán algo diferentes de lo ideal, de modo que habrá que ajustarlos. Comúnmente, estos ajustes pueden establecerse para uno o algunos años de referencia (*benchmarks*) principales para los cuales pueden existir fuentes adicionales, como resultado de encuestas o censos más completos y detallados. En esos casos, las series temporales anuales y trimestrales están ancladas a estos años de referencia principales y las fuentes de información corrientes se utilizan como indicadores para actualizar las estimaciones del año de referencia (por extrapolación o, lo que es lo mismo, aplicando los ajustes del año de referencia al período corriente). Puesto que las CNA proporcionan los datos de referencia para las CNT, deben ser el punto de partida para la selección y el perfeccionamiento de las fuentes de las CNT. En algunos casos, las mismas fuentes que se utilizan para los datos anuales o para los principales años de referencia pueden también estar disponibles en forma trimestral, como por ejemplo los datos relativos al comercio exterior, al gobierno central y al sector financiero.

Usualmente, las fuentes de datos para las CNT tienen menos detalle y cobertura que las que se utilizan para las CNA por cuestiones de disponibilidad, costo de recopilación y oportunidad con que se publican los datos. Para cada componente, la fuente disponible que mejor capte la evolución de la variable objetivo tanto en el pasado como en el futuro constituye el mejor indicador.

**3.5.** El uso de un indicador se basa en el supuesto de que éste es representativo de la variable objetivo. La mejor estrategia es dejar explícitos esos supuestos y revisarlos con regularidad. Cuando los supuestos no se dejan explícitos, hay un mayor riesgo de que no se evalúen cuidadosamente. Asimismo, las condiciones económicas en que se basa un supuesto podrán inicialmente ser realistas, pero cambiar posteriormente, de modo que los supuestos deben revisarse de vez en cuando.

**3.6.** La idoneidad de un indicador puede evaluarse en forma cualitativa mediante el examen de las diferencias de cobertura, definición, etc., con respecto a la variable objetivo. Existe una gama de posibilidades en cuanto a la aproximación de un indicador a la variable objetivo. Después de los datos fuente de las CNA mismas, los indicadores más aconsejables son los que difieren muy poco de los que se utilizan para las CNA, por ejemplo, los que se basan en una muestra correcta pero sus datos son menos detallados. Los indicadores menos satisfactorios son los que abarcan sólo una parte del total, por ejemplo, los principales productos o los mayores establecimientos de una industria. Son menos satisfactorios aún los indicadores que miden algo relacionado con el proceso o la población de la variable objetivo, pero de una manera menos directa, por ejemplo los insumos de mano de obra como indicadores de la producción de la industria de servicios. Los indicadores menos aceptables son los que aplican tendencias pasadas o miden algo que está conectado con la variable objetivo únicamente mediante una relación de comportamiento o una correlación estadística. Esos indicadores deben evitarse ya que cabe prever que las relaciones subyacentes serán menos estables que un indicador que tenga una relación intrínseca directa con la variable objetivo.

**3.7.** El indicador y los supuestos en que se basa su uso también pueden evaluarse cuantitativamente mediante la *comparación de las tasas de crecimiento* de la suma anual de los indicadores trimestrales con las tasas de crecimiento de la correspondiente estimación de las CNA. En forma equivalente, la razón

entre la estimación de las CNA y la suma del indicador trimestral muestra la relación entre las dos series en forma de una sola cifra, que en este manual se denomina la razón de los datos de referencia-indicador (*benchmark-indicador*). (El proceso de evaluación de los indicadores se describe más detenidamente en el capítulo II).

**3.8.** Una razón dato de referencia-indicador estable permite saber en qué medida el indicador es una variable representativa de la evolución de la variable objetivo. Las variaciones de la razón pueden señalar problemas y ayudar a definir la forma de mejorar el indicador en el futuro. La razón dato de referencia-indicador no tiene que ser igual a la unidad, ya que las diferencias de nivel entre la estimación anual y el indicador trimestral pueden resolverse fácilmente mediante la multiplicación. Por ejemplo, un indicador trimestral en forma de índice puede convertirse fácilmente a un valor monetario. La falta de preocupación por los niveles es una importante diferencia entre el enfoque de compilación de las CNT y las CNA: mientras que el establecimiento de los niveles correctos es esencial para la compilación de las CNA, los niveles de las CNT pueden derivarse de las CNA. La tarea esencial de las CNT es la obtención de las fuentes de datos que proporcionen la mejor indicación de las **fluctuaciones** trimestrales.

**3.9.** Incluso con una elección esmerada de los indicadores más apropiados y mejoras en los datos fuente, las razones dato de referencia-indicador variarán con el tiempo ya que los indicadores no son plenamente representativos de la variable objetivo. En el capítulo VI se describen los procesos matemáticos utilizados para compilar una estimación de las CNT que siga los movimientos del indicador lo más fielmente posible guardando plena concordancia con los niveles y tasas de crecimiento de las estimaciones anuales. El uso de ajustes con una razón fija es otra forma de utilizar indicadores junto con los datos de referencia. No obstante, el ajuste de indicadores con respecto al nivel de los datos anuales debe hacerse a través del proceso de *benchmarking*, y no mediante el uso de relaciones fijas, porque el *benchmarking* tiene en cuenta las variaciones en las relaciones en forma de variaciones suavizadas y por consiguiente evita los problemas de escalonamiento. (Este asunto se examina más detenidamente en la sección D.1 del capítulo VI).

**3.10.** Pueden existir dos o más indicadores para el mismo rubro. En ciertos casos, los indicadores

pueden representar diferentes partes del rubro. Por ejemplo, la vestimenta puede tener indicadores separados para las prendas de vestir de hombre, de mujer y de niños. En estos casos, la mejor solución es dividir los datos anuales en cada uno de estos componentes y ajustar mediante el *benchmarking* cada indicador y componente por separado. De no ser eso posible, los componentes deben sumarse o ponderarse juntos para formar un solo indicador antes de efectuar el *benchmarking*. Otra opción consiste en que, si los indicadores no representan diferentes componentes de una partida sino que constituyen alternativas en cuanto a indicadores, debe adoptarse el que sea más representativo del concepto y mejor refleje las fluctuaciones anuales en el pasado. Si todos son igualmente apropiados, los indicadores podrían sumarse o ponderarse para crear un indicador único.

### 3. Problemas de las encuestas

**3.11.** Un problema común de las encuestas es la demora en incluir a las empresas nuevas en los marcos muestrales y los procedimientos de estimación, así como la demora en sacar las empresas que han cesado operaciones. Este problema es más serio en el caso de las CNT que en el de las CNA por el menor tiempo que existe para recolectar las fuentes de información trimestrales y porque la información necesaria para actualizar los marcos muestrales en forma trimestral es más limitada. El continuo proceso de nacimientos y muertes de establecimientos y empresas ocurre en todas las industrias, pero es más frecuente en las que poseen un gran número de establecimientos pequeños y de vida corta, como los servicios a los hogares y las ventas al por menor. Los nacimientos y muertes de establecimientos y empresas son un factor importante de cambios en las tendencias generales. De hecho, el crecimiento suele ocurrir en gran medida como consecuencia del aumento del número de empresas, más que del crecimiento de la producción de las empresas existentes. Además, las empresas nuevas son especialmente propensas a registrar tasas de crecimiento más elevadas y altos niveles de formación de capital (sobre todo en el trimestre en que iniciaron sus actividades), y es más probable su creación durante las fases ascendentes del ciclo económico. Las empresas que cesan operaciones se incluyen en el universo de las encuestas, pero podrían clasificarse erróneamente como empresas que no han respondido. Por estos factores, las encuestas a empresas trimestrales deben diseñarse de modo que recojan variaciones en el universo de empresas o de lo contrario tenderán a subestimar el crecimiento en una economía en auge y subestimar los descensos en una economía en recesión.

**3.12.** Para que los resultados de las encuestas recojan las variaciones en el universo de empresas, los siguientes puntos deben tenerse en cuenta al diseñar las encuestas a empresas:

- El directorio de empresas que proporciona el marco del universo de las encuestas<sup>1</sup> debe actualizarse constantemente para asegurar una cobertura completa de la población total de empresas existentes en el marco.
- Las empresas nuevas deben incorporarse en la encuesta tan pronto inician operaciones, ya sea mediante el diseño de muestras complementarias para estas nuevas empresas o mediante el rediseño de la muestra correspondiente a todo el universo.
- Las empresas que cesan de existir deben separarse de las empresas que no contestaron en la muestra original. La contribución de las empresas que cesan de existir a su industria debe ser registrada como nula; en el caso de las empresas que no contestaron a la encuesta, los valores deben estimarse.
- Para cada industria, la muestra original y las muestras suplementarias deben estratificarse por tamaño, ubicación, antigüedad y otras dimensiones de las empresas que puedan explicar variaciones importantes del nivel y de las tasas de crecimiento de la variable objetivo de cada empresa sobre la cual se disponga de información poblacional en el marco. Tal vez tengan que utilizarse diferentes principios de estratificación para las empresas nuevas y las existentes en casos en que la información poblacional de que se dispone para los dos subgrupos es diferente.
- El procedimiento de estimación debe estar orientado hacia niveles y no hacia índices, ya que la introducción de empresas y productos nuevos es más difícil en un marco de índices. Al contrario de la formulación de índices, la formulación de niveles para el procedimiento de estimación permite el uso de diferentes factores para calcular cifras brutas correspondientes a diferentes partes de la muestra. Los niveles pueden convertirse fácilmente en índices para fines de presentación.

**3.13.** Si no pueden incorporarse nuevas empresas en la encuesta en cuanto inician operaciones o existe una considerable economía informal, las encuestas a los hogares sobre el empleo pueden proporcionar información útil para ajustar la cobertura incompleta de

<sup>1</sup>Las fuentes de información disponibles para actualizar el directorio de empresas dependen de las condiciones jurídicas y económicas de cada país. Las fuentes incluyen registros de licencias empresariales, registros fiscales, listados de cuentas bancarias, directorios telefónicos, etc.

las encuestas a las empresas. Para que las encuestas de hogares sean útiles a esos efectos, deben incluir preguntas sobre la clase de trabajo realizado y el número de horas trabajadas por cada residente del hogar, y contener información que permita identificar el lugar de empleo en el directorio de empresas, de ser posible. La encuesta debe incluir cada uno de los puestos de trabajo de las personas que tienen más de un empleo. Las encuestas empresariales requerirán, a su vez, preguntas sobre el número de empleados y el número de horas trabajadas. La comparación de los resultados de las encuestas de empleo y de encuestas a las empresas permitirá obtener factores de ajuste para corregir la cobertura de las encuestas empresariales. Los ajustes, o los procedimientos de expansión de los datos muestrales, deben realizarse a un nivel detallado por industrias, con una estratificación por tamaño que explique las variaciones en la relación entre la variable objetivo y el factor de ajuste. Si las encuestas mensuales o trimestrales de empleo se utilizan de esta forma para derivar medidas de la insuficiencia de cobertura de las encuestas empresariales constituirán una fuente importante de datos para las CNT.

**3.14.** Los cambios pocos frecuentes en los marcos muestrales de las encuestas, u otros cambios en la metodología de las mismas, puede generar distorsiones en la calidad de las series temporales de las CNT. La evolución del indicador puede ser engañosa si es causada por variaciones en los métodos o en la cobertura de las encuestas y no por variaciones reales. En esos casos, es esencial separar las causas de las fluctuaciones en los datos. Si existen períodos en que se superponen los datos correspondientes a las encuestas con la base nueva y la vieja, se podrán separar los efectos del cambio de marco y de método en la variación trimestral. En los casos de cambio del marco, el ajuste debe distribuirse en todos los años a partir del momento en que se realizó la última actualización del marco. En los casos de cambio de método, el efecto de la variación se tendrá en cuenta mediante un factor que vincule las series nuevas y las viejas. Si no se puede tener un período de superposición, los ajustes podrían basarse en indicadores no afectados por la variación, que a veces incluyen las encuestas de empleo mencionadas en el párrafo anterior, o que se derivan de cualquier otra información disponible que compare las bases de la encuesta nueva y la vieja.

#### 4. Problemas de los datos obtenidos como subproductos administrativos

**3.15.** Los datos obtenidos como subproductos administrativos tienden a utilizarse más en el caso de las

CNT que en las CNA. Estos datos se derivan de la información obtenida en los procesos de tributación o reglamentación del gobierno y no mediante una encuesta diseñada para fines estadísticos. Por ejemplo, la tributación y el control del comercio exterior, la recaudación de impuestos sobre la nómina y aportes a la seguridad social, y la reglamentación de determinadas actividades, como el transporte o la transferencia de tierras, generan información que puede ser útil para la elaboración de las CNT. Puesto que estos sistemas fueron diseñados con objetivos distintos a la obtención de estadísticas, pueden existir limitaciones desde la óptica de las cuentas nacionales en materias como la cobertura, las unidades de observación, la definición de los datos, el período abarcado y el nivel de detalle. Por estos motivos, puede ser preferible la recopilación estadística directa para los datos anuales. Sin embargo, si la información administrativa ya ha sido recopilada, pueden evitarse los costos y la carga de respuesta que entraña una encuesta. Asimismo, los gobiernos suelen procurar obtener con dichos sistemas un nivel de cumplimiento elevado o incluso universal, de manera oportuna. No obstante, los aspectos cronológicos relativos a las diferencias en los períodos abarcados pueden constituir un problema en el caso de los datos administrativos y éste puede ser más grave en las CNT, ya que cualquier diferencia de fechas tiene relativamente mayores impactos en un contexto trimestral. Por ejemplo, un sistema de informes quincenales podrá referirse a seis quincenas en algunos trimestres y a siete quincenas en otros.

**3.16.** Un tipo de datos administrativos importante para las CNT son los derivados de los regímenes de impuestos al valor agregado (IVA), también denominado "impuesto de bienes y servicios" en algunos países. Los regímenes de IVA recopilan datos mensuales o trimestrales sobre las ventas y las compras como parte del proceso de recaudación de impuestos. Los datos también pueden ser apropiados para fines estadísticos y están siendo utilizados por un número creciente de países. Los regímenes de IVA tienen la ventaja de ofrecer una cobertura completa, o al menos, muy amplia. Puesto que el régimen de IVA de todos modos recopila la información, pueden evitarse el costo y las cargas adicionales de la recopilación de estadísticas. Sin embargo, los regímenes de IVA no siempre están diseñados para ser útiles a fines estadísticos. Por consiguiente, pueda ser que no cumplan con los requisitos de las cuentas nacionales en materia de oportunidad de los datos, momento de registro, tratamiento de exoneraciones de impuestos, clasificaciones industriales, unidades, efectos de los descuentos o

liquidaciones retroactivas, y puedan existir pocos detalles sobre los productos<sup>2</sup>. Puesto que el IVA suele cobrarse a personas jurídicas y no a establecimientos, los datos del IVA de empresas multiindustrias no tendrán los detalles requeridos sobre las industrias que abarcan. Los datos del IVA de las empresas con una sola industria podrían complementarse con encuestas específicas a las empresas multiindustrias. Si no es posible realizar esas encuestas, los datos por sector industrial de las empresas podrán utilizarse como indicador de los datos por industria de los establecimientos. Se requiere también entablar una estrecha comunicación con las autoridades recaudadoras de impuestos para comprender los datos, tabularlos correctamente para la compilación de las cuentas nacionales y efectuar ajustes a los formularios y procedimientos impositivos que permitan cumplir mejor los objetivos estadísticos. Los regímenes tributarios correspondientes a productos específicos también podrán proporcionar datos sobre los flujos subyacentes de productos gravables, como el alcohol y el petróleo.

#### 5. Fuentes en casos de ausencia de encuestas o datos administrativos

**3.17.** Si no se dispone de datos estadísticos o administrativos, los gremios industriales, los expertos en la industria o las empresas importantes de determinada industria podrán estar en condiciones de brindar asistencia para encontrar o elaborar indicadores trimestrales idóneos.

**3.18.** Si no se dispone de un indicador trimestral, subsiste la necesidad de llenar los vacíos para poder obtener un total exhaustivo. En condiciones ideales, estos vacíos deberán ser pocos, representar una pequeña proporción del total y se deberán llenar más adelante cuando se disponga de otras fuentes de datos. Entre las opciones para esas partidas figuran:

- el uso de una partida relacionada de algún modo como indicador;
- el uso de totales correspondientes a una amplia gama de otras partidas como indicador;
- el uso de la economía global como indicador; o
- el uso de métodos matemáticos basados en la distribución de datos anuales y la extrapolación de tendencias anuales pasadas.

**3.19.** Al elegir entre las alternativas, pueden utilizarse como guía las tendencias anuales de la variable en el pasado. Si una serie es volátil y guarda relación con el

<sup>2</sup>Puede existir algunos detalles sobre los productos cuando existen tasas impositivas diferenciadas.

ciclo económico, las tasas de crecimiento del resto de la economía podrían servir como un indicador apropiado. Si las series anuales no guardan relación con la evolución del resto de la economía, podría utilizarse una tasa de crecimiento basada en las tendencias pasadas. La extrapolación basada en las tendencias pasadas generalmente no es conveniente, ya que tiende a esconder la verdadera información que contienen las tendencias presentes. Si en realidad no existe ningún indicador adecuado, un método sencillo que sea transparente podría ser más adecuado que otro que tome mucho tiempo y sea complicado, pero no necesariamente mejor. Las técnicas matemáticas de generación de datos sintéticos cuando no se dispone de indicadores se examinan en el capítulo VII.

## B. PIB por industria

### 1. Aspectos generales

**3.20.** El enfoque de la producción es el método más común de medición del PIB trimestral. Hasta cierto punto, esto refleja la disponibilidad de los datos antes de la introducción de las CNT. Además, el enfoque de la producción presenta un desglose del crecimiento por industrias, lo cual proporciona una perspectiva útil sobre los resultados de la economía. El enfoque de la producción también es particularmente adecuado para derivar medidas de productividad, ya que las industrias cuyos volúmenes de producto no se miden bien podrían quedar excluidas de este análisis.

**3.21.** Los principios generales de deflatación y de elección de métodos de doble deflación o indicador único que se utilizan en las CNT son iguales a los de las CNA. El enfoque de la producción implica el cálculo por industrias del valor bruto de producción, del consumo intermedio y del valor agregado a precios corrientes así como en volumen. Teniendo en cuenta la definición de sus relaciones, si se dispone de dos de los elementos entre el valor bruto de producción, el consumo intermedio y el valor agregado, el tercero podrá derivarse en forma residual. Lo mismo ocurre para los factores: valores, precios y volúmenes, el tercero puede derivarse de dos de ellos. (Véase recuadro 3.1).

**3.22.** En algunos casos podrían existir datos trimestrales observados tanto para el valor bruto de producción como para el consumo intermedio a precios corrientes; en ese caso el método del doble indicador puede emplearse para el valor agregado. Por ejemplo, en algunos países, las empresas estatales en industrias como la petrolera, el transporte o las telecomunicaciones,

**Recuadro 3.1. Datos correspondientes al enfoque de la producción**

	Valores a precios corrientes	Precios/índice de precios	Volúmenes/valores a precios constantes
Producción	↖	↖	↖
Consumo intermedio	↖	↖	↖
Valor agregado	(Suele derivarse indirectamente)	(Suele derivarse indirectamente)	(Suele derivarse indirectamente)

pueden tener gran importancia económica y estar en capacidad de proporcionar datos en forma directa. Pueden utilizarse métodos de la corriente de mercancías para generar información sobre algunos insumos especializados, por ejemplo, los plaguicidas y los fertilizantes en el sector agropecuario. En un sistema de cuadros trimestrales de oferta y utilización, los datos requeridos pueden generarse basándose en los datos disponibles, cuadros anteriores e identidades contables de las cuentas nacionales.

**3.23.** No obstante, los datos requeridos para el enfoque de la producción comúnmente no están completos en su forma trimestral. Puesto que la compilación de cuentas de la producción a precios corrientes y en volumen requiere información contable detallada sobre la producción y los gastos corrientes, los datos requeridos pueden no estar disponibles en forma trimestral o tal vez no se puedan recopilar con la rapidez necesaria para compilar oportunamente las CNT. En esos casos, los datos que faltan deben estimarse utilizando otras series como indicadores. Es muy común que se disponga de datos sobre el valor bruto de producción mientras que no existan datos sobre el consumo intermedio. En otros casos, los datos correspondientes al consumo intermedio total, componentes del consumo intermedio, los insumos de mano de obra o los insumos de capital pueden estar disponibles como indicadores. La calidad de la estimación depende del supuesto de una relación estable entre el indicador y la variable objetivo.

**3.24.** Las relaciones entre los insumos y productos ("coeficiente de insumo-producto, o IP") pueden variar como resultado del cambio tecnológico, diferencias en los patrones estacionales de los productos y en los de los insumos o variaciones en la utilización de la capacidad instalada ocasionadas por cambios del ciclo económico. El impacto del cambio tecnológico tal vez no sea considerable a corto plazo y pueda manejarse mediante procesos de *benchmarking* si se producen en forma gradual durante un período largo. Como se examina en la sección D del capítulo VI, es preferible utilizar el *benchmarking* que razones fijas. El uso de coeficientes fijos es particularmente insatisfactorio para cálculos a precios corrientes debido

al factor adicional de las variaciones en los precios relativos.

**3.25.** Se recomienda que el valor bruto de producción, el consumo intermedio y el valor agregado siempre se deriven y publiquen con una presentación completa, a precios corrientes, en términos de volumen, y con los deflatores correspondientes. En algunos países, el valor agregado se deriva directamente, sin calcular explícitamente el valor bruto de producción y el consumo intermedio. Esta práctica es inconveniente por varias razones: no es compatible con la presentación que hace el *SCN 1993* de la cuenta de producción ni con los cuadros de oferta y utilización. Reduce la utilidad analítica de los datos. Además, puesto que el valor agregado no puede observarse o deflactarse directamente, estimula el uso de métodos de cálculo o de deflatación inapropiados cuando existen mejores opciones. No facilita la comparación de estimaciones trimestrales con los datos posteriores de la producción anual ni ayuda a señalar deficiencias. Por ejemplo, la compilación de la cuenta completa de producción por industrias deja explícitos los supuestos con respecto a las relaciones de IP que de lo contrario serían implícitos o no se tendrían en cuenta. Un supuesto de relaciones de IP fijas a precios corrientes y constantes puede ponerse en evidencia mediante evoluciones poco factibles del deflactor implícito de los precios; o la deflatación de un valor agregado por un índice de precios de la producción<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Al contrario de los demás "métodos de un solo indicador", la deflatación del valor agregado mediante índices de precios de los productos supone que los precios de los insumos, productos y valor agregado evolucionan en proporciones iguales. Los precios relativos a veces pueden ser bastante volátiles a raíz de factores como las variaciones de los tipos de cambio, los niveles salariales, la rentabilidad y los precios de los productos básicos. Casi siempre es posible y resulta mejor:

- deflatar el valor bruto de producción a precios corrientes mediante el deflactor del valor bruto de producción; y luego,
- estimar el consumo intermedio a precios constantes utilizando el valor bruto de producción como indicador (supone una relación estable de IP, aunque ésta cambia a raíz de las tendencias anuales que se determinan mediante *benchmarking*); y, luego,
- derivar el valor agregado calculando la diferencia entre las estimaciones del valor bruto de producción y del consumo intermedio, todos a precios constantes.

Este método no requiere datos adicionales sino que se basa en supuestos más realistas.



podría originar cambios inaceptables en las relaciones de IP.

**3.26.** Si no se dispone de datos sobre el consumo intermedio, es mejor obtener primero una estimación del consumo intermedio a precios constantes utilizando el valor bruto de producción a precios constantes como indicador. El método se basa en el supuesto de una relación IP estable modificada en función de las tendencias anuales de la relación, que se incorporan mediante el *benchmarking*. El consumo intermedio a precios corrientes puede entonces derivarse mediante la reflactación de la estimación a precios constantes por índices de precios que reflejen la composición por productos de los insumos intermedios. En el caso probable de que no exista un índice de precios al productor (IPP) especial para los insumos, pueden construirse indicadores de precios para el consumo intermedio de cada industria mediante una ponderación pertinente de los componentes de índices de precios correspondientes, por ejemplo, del índice de precios al consumidor (IPC), el IPP y de los índices de precios del comercio exterior, según la composición de los insumos. Un cuadro de utilización<sup>4</sup> de un año reciente proporcionará ponderaciones que permitan derivar índices de precios del consumo intermedio propios para cada industria. Es preferible un nivel más detallado para aplicar índices de precios ya que permite que las estimaciones recogan el efecto de las variaciones en la composición de la producción.

**3.27.** La producción y el valor agregado deben estimarse a precios básicos según el *SCN 1993*, aunque los precios al productor constituyen una opción aceptable. Varios países que siguen el *SCN 1953* o el *SCN 1968* utilizan la valoración a costo de los factores<sup>5</sup>. En el *SCN 1993* se prefiere la medición del valor agregado a precios básicos y, en la práctica, ésta es cada vez más común. Para derivar el PIB del valor agregado a precios básicos, se añaden los derechos de

<sup>4</sup>Los cuadros de utilización indican el uso de los productos por cada industria. Cuando no se dispone de un cuadro de utilización, un cuadro de insumo-producto por industrias podría considerarse un sustituto menos satisfactorio. Los cuadros de insumo-producto por industrias muestran el uso por industrias del producto de cada industria, y son menos útiles en este contexto porque la relación entre los datos de precios es más difícil de establecer (ya que comúnmente se refieren a productos) y los precios de los productos tienden a ser más homogéneos que los precios industriales.

<sup>5</sup>El concepto de valoración al costo de los factores prácticamente ha desaparecido en el *SCN 1993* ya que el costo de los factores no guarda relación con los precios observables, al contrario de los precios básicos, al productor y al comprador y, en realidad, constituye una medida del ingreso y no de la producción.

aduanas, el IVA y otros impuestos a los productos y se restan los subsidios a los productos. Esta medida es compatible con la estimación del PIB basada en el gasto y al mismo tiempo separa los procesos de producción y tributación de los productos en la generación del PIB<sup>6</sup>.

## 2. Fuentes para industrias

**3.28.** Los tipos de fuentes de información comúnmente utilizados para el enfoque de la producción en la modalidad trimestral incluyen los datos a precios corrientes derivados de los sistemas contables y administrativos, los indicadores de cantidad, los insumos de mano de obra y otros insumos y los índices de precios. El caso más común es que la deflactación se utilice para derivar una medida de volumen, es decir que un valor a precios corrientes se divide por un correspondiente índice de precios. Debido a problemas que se examinan más adelante, la deflactación suele ser preferible a las medidas directas de volumen. En otros casos, podrá disponerse de indicadores de volumen y de precios únicamente, o solamente de valores a precios corrientes conjuntamente con indicadores de volumen. En el recuadro 3.2 se presenta una visión general de los indicadores de valor y volumen de uso más común por el enfoque de la producción<sup>7</sup>.

### a. Datos a precios corrientes de la producción y/o de los insumos

**3.29.** Pueden obtenerse datos a precios corrientes de los datos contables a través de encuestas o como subproducto de las labores administrativas. Los datos contables son especialmente indicados para la recopilación de agregados. Estos datos tienen las ventajas de ser integrales y de rebajar los costos de recopilación de datos detallados en comparación con las medidas de volumen, lo cual reduce la carga para los informantes. En cambio, deben recopilarse por separado las cantidades correspondientes a los diferentes bienes producidos, y pueden presentarse graves problemas si se omiten productos nuevos.

**3.30.** La información sobre los agregados contables puede provenir de encuestas directas, de cuentas publicadas o de los sistemas administrativos de las autoridades reguladoras o impositivas.

<sup>6</sup>Obsérvese que los efectos de los impuestos y los subsidios no relacionados con el producto que se aplican a la producción se recogen en los precios básicos junto con otros costos de la producción.

<sup>7</sup>La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (1996) proporciona información sobre las fuentes de sus países miembros.

**Recuadro 3.2. Visión general sobre los indicadores de valor y volumen más comúnmente utilizados para elaborar el PIB trimestral por industrias**

	Datos a precios corrientes de la producción y/o de los insumos	Datos sobre cantidades de la producción y/o de los insumos	Medidas de los insumos de mano de obra	Otros indicadores
Agricultura, silvicultura pesca, caza	X	X		Población (subsistencia)
Minería	X	X	X	Índice de la producción industrial (puede derivarse de una gama que incluya la producción, las cantidades y los insumos)
Manufactura, servicios públicos	X	X	X	Índice de la producción industrial (puede derivarse de una gama que incluya la producción, las cantidades y los insumos)
Construcción	X	X		Oferta de materiales de construcción
Comercio al por mayor y al por menor	X			Oferta de bienes transados
Restaurantes y hoteles	X	X	X	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	X	X		Volumen de bienes transportados
Intermediación financiera	X	X		Valor de los préstamos o depósitos
Bienes raíces, servicios comerciales	X		X	
Propiedad de viviendas		X		Existencias de viviendas (stock de capital)
Administración pública y defensa				
Educación, salud, otros servicios				
Impuestos netos sobre los productos (incluidos los derechos de importación, el IVA)	X			Valor a precios constantes de los respectivos productos (equivalente a aplicar tasas impositivas del año base)

**3.31.** En el caso de las industrias productoras de bienes, es necesario contar con el valor de las ventas, junto con los valores de apertura y cierre de las existencias de productos terminados y trabajos en curso<sup>8</sup>, con el fin de derivar indicadores de la producción. Los indicadores más simples abarcan únicamente las ventas totales de bienes fabricados por la empresa. En un sistema más complejo se podrán recopilar datos separados por grupo de productos y/o establecimientos. (En los datos por establecimientos, para el caso de las empresas que poseen múltiples establecimientos, deben registrarse los despachos de bienes y el suministro de servicios a otros establecimientos dentro de la misma empresa). Otros ingresos, como las ventas de bienes no producidos por la fábrica, las reparaciones o los

<sup>8</sup>Valor bruto de producción = ventas + variación de las existencias de productos terminados y trabajos en curso (excluidos los efectos de revaloración).

servicios de arrendamiento, también pueden recopilarse en su totalidad o por separado. Los datos sobre existencias que se utilicen en los cálculos deben excluir los efectos de las variaciones por revaloración de éstas.

**3.32.** En algunos países se recopilan datos sobre el valor de los proyectos de construcción. Si sólo se dispone del valor total de un proyecto, debe distribuirse sobre la vida útil del proyecto y excluirse las ganancias por tenencia (véase el capítulo X). En caso contrario, se recopilan datos sobre el valor del trabajo realizado durante el trimestre. La recopilación de datos de este tipo permite evitar la formulación de supuestos para la asignación del valor total de un proyecto completo a determinados trimestres, que puede generar problemas. Sin embargo, su realización se ve limitada por la disponibilidad de los datos, ya que las empresas de construcción suelen ser pequeñas y puede ser difícil para ellas dividir los trabajos realizados entre trimestres.

Los pagos por el trabajo realizado a medida que avanza el proyecto pueden ser una aproximación aceptable si las entrevistas parecen indicar que se aproximan al valor del trabajo efectuado. (Los indicadores de la construcción se examinan más detenidamente en la sección C.2 del presente capítulo).

**3.33.** Los datos sobre las ventas comúnmente se utilizan como indicadores trimestrales del valor bruto de producción del comercio al por mayor y al por menor. Los datos sobre las ventas pueden obtenerse mediante una encuesta a las empresas o como subproducto administrativo de un impuesto sobre las ventas. La producción a precios corrientes se define como el margen bruto del comerciante, es decir, las ventas menos el costo de los bienes vendidos a precios de reposición.

**3.34.** El valor de producción a precios corrientes de otros servicios a las empresas y servicios a los hogares puede medirse mediante el cálculo del volumen de negocios o de ventas. En algunos países, existen encuestas de las ventas de servicios como restaurantes, hoteles, clubes, salones de belleza, teatros y talleres de reparación.

**3.35.** Los órganos del gobierno son una fuente importante de datos contables trimestrales sobre las actividades que éste opera, regula o grava. Las empresas de propiedad pública son importantes en ciertas actividades, por ejemplo, el transporte, el correo y las telecomunicaciones. El gobierno general predomina en las industrias de servicios de administración pública, defensa y servicios a la comunidad. La reglamentación gubernamental de actividades como la banca, los seguros y la salud puede generar datos en términos de cifras trimestrales. La información sobre ventas de productos sujetos a determinado impuesto—por ejemplo, el juego— puede obtenerse de los gobiernos. En algunos de estos casos, puede ser posible utilizar los mismos métodos que se usan para las estimaciones anuales; en otros, una versión menos detallada puede ser aceptable.

**3.36.** Los regímenes del IVA pueden proporcionar datos útiles para el enfoque de la producción. Además de las cuestiones generales examinadas en la sección A del presente capítulo, los regímenes del IVA tienen el problema de que no tienen en cuenta las variaciones de las existencias, ya que los datos corresponden a las ventas (no la producción) y las compras (no el consumo intermedio). Además, las compras de bienes y servicios que generan deducciones

del IVA incluyen tanto la formación de capital como el consumo intermedio. Para los indicadores de las cuentas nacionales es bastante aconsejable separar estos dos componentes. De lo contrario, los datos sobre las compras no podrán utilizarse como indicadores del consumo intermedio, ya que la formación de capital fijo suele ser cuantiosa, irregular, o ambas.

#### *b. Datos sobre cantidades de producción y de los insumos*

**3.37.** Hay muchos productos para los que se dispone de datos sobre las cantidades producidas. Es fácil definir cantidades en el caso de industrias productoras de bienes, por ejemplo, toneladas métricas de trigo y carbón, kilolitros de cerveza y número de automóviles. Pueden medirse cantidades menos tangibles en otras industrias, por ejemplo, kilovatios de energía eléctrica, superficie construida y toneladas-kilómetro de carga.

**3.38.** Debe hacerse una distinción entre los conceptos correspondientes a las medidas de cantidad y las medidas de volumen. Los datos de cantidad se expresan en unidades físicas. Los datos de volumen se expresan en valores a precios constantes o índices de volumen; estos datos difieren de los datos de cantidad, ya que recogen variaciones de calidad y su agregación tiene sentido. Los datos de cantidad pueden convertirse a valores a precios constantes multiplicándolos por los precios de un año base y efectuando ajustes (de ser necesarios) por la variación de la calidad.

**3.39.** En ciertos casos, las empresas pueden proporcionar más fácilmente en forma trimestral datos sobre la cantidad que datos financieros. Las empresas tal vez no preparen estados financieros trimestrales o quizá se demoren más en completar estas cifras que la simple recopilación de cifras que no requieren procesamiento o valoración. Los indicadores de cantidad pueden multiplicarse por índices de precios o por precios medios para el trimestre a fin de obtener indicadores a precios corrientes. Dichas estimaciones evitan los problemas de valoración de existencias que surgen cuando los valores a precios corrientes son derivados de datos que incluyen estimaciones de existencias medidas al costo histórico.

**3.40.** Las limitaciones de los datos de cantidad son considerables y deben evitarse si los productos son heterogéneos o están sujetos a cambios de calidad. La gama de productos en una economía es enorme, así que la lista de productos se limita a los más importantes y a menudo está lejos de ser completa. Los pro-

ductos no son equivalentes a las industrias, de modo que la producción secundaria debe incluirse en la industria que realmente efectúa la producción, y no en la industria para los cuales son típicos. La utilidad de los datos de cantidad está limitada por la homogeneidad de los productos. En el caso de los productos básicos, como el trigo y los metales básicos, suele haber relativamente poca variación de la calidad en el curso del tiempo, sobre todo si los datos se desglosan por grados de calidad y, por ende, los indicadores de cantidad podrían ser adecuados. No obstante, muchos productos varían considerablemente en cuanto a su calidad —es decir, son heterogéneos—. En esos casos, deben utilizarse datos a precios corrientes deflactados. Esta situación es aplicable a un gran número de bienes manufacturados y también a algunos productos agropecuarios y mineros. Cuanto más estrechamente se definan esos productos básicos, más corresponderán las estimaciones al verdadero volumen de la producción. Por ejemplo, si los automóviles se consideran como un solo producto, las variaciones de la combinación de la producción en favor de automóviles más amplios, o automóviles con más accesorios o mejor calidad, no afectarán el número de automóviles, pero deberán considerarse como un aumento del volumen del producto. Existen muchos productos en los que las cantidades son malos indicadores o cuya producción no puede cuantificarse fácilmente, como la vestimenta, los medicamentos y los equipos especializados. Una forma de abordar los problemas de heterogeneidad de productos es la recopilación de detalles adicionales, aunque esto tal vez no resulte práctico por los mayores costos de recopilación que implica, así como la carga para los encuestados y las demoras en la tabulación.

**3.41.** Los indicadores de cantidad suelen formularse atendiendo a las particularidades de cada industria, y no como un sistema unificado. A continuación, se presentan algunos ejemplos de indicadores cuantitativos:

- Agricultura: Las cantidades suelen estar sujeta a un estrecho seguimiento y fuertemente reguladas o subvencionadas por los ministerios de agricultura. Los datos de cantidad para los productos agrícolas pueden obtenerse en algún punto de la cadena de distribución si el número de fincas es grande y son pocos los distribuidores. No obstante, pueden existir diferencias entre la cantidad de los productos en la finca y la cantidad de productos que llegan al lugar de distribución a raíz de pérdidas en comercialización, diferencias de momento de registro, doble contabilización, autoconsumo de productos, ventas informales y otros factores. Las cuestiones conceptuales relacionadas con la cronología de la producción agrícola se abordan en el capítulo X.
- Construcción: Superficie construida, preferiblemente desglosada por tipo de edificación. (Los indicadores correspondientes a la construcción se examinan nuevamente en el acápite correspondiente a la formación bruta de capital fijo de construcción que se encuentra en la sección C de este capítulo).
- Hoteles y restaurantes: Número de pernотaciones; número de comidas. El número de turistas extranjeros podría ser un indicador aceptable en los países en que el gasto por parte de turistas extranjeros constituye una proporción elevada del total.
- Transporte: Número de pasajeros o pasajeros-kilómetro; toneladas métricas de carga o toneladas-kilómetro; número de taxis autorizados o de vehículos de alquiler. En la medida en que los precios, y por ende el volumen del servicio, dependan de la distancia, los datos que posean una dimensión de kilómetros serán mejores indicadores. Por ejemplo, las toneladas métricas-kilómetro serían un mejor indicador del volumen de carga que una medida de las toneladas métricas que no tengan en cuenta las diferencias en las distancias transportadas. (Lo ideal sería que, de existir en el precio elementos fijos y otros relacionados con la distancia, ambos se fueran ponderando).
- Servicios al transporte: Número de embarcaciones atendidas en los puertos; número de aeronaves y pasajeros atendidos en un aeropuerto, número de días para los cuales se han arrendado automóviles; peso o volumen de bienes almacenados o refrigerados; número de automóviles aparcados en estacionamientos comerciales; número de viajes en carreteras de peajes.
- Comunicaciones: Número de cartas, paquetes o llamadas telefónicas locales; minutos de llamadas telefónicas de larga distancia o internacionales; número de líneas telefónicas. En vista de las variaciones tecnológicas en el ámbito de las comunicaciones, es importante incluir nuevos productos, como las líneas de datos electrónicos, las conexiones a Internet y los teléfonos móviles.
- Propiedad de viviendas: Número de viviendas, preferiblemente desglosadas por ubicación, tamaño y tipo de vivienda, con ajustes por su condición de nuevas viviendas, reformas y cambios de calidad. (Las fuentes y métodos también se examinan más detalladamente en el examen de indicadores del consumo de alquileres por parte de los hogares que figura más adelante).
- Otros servicios comerciales: Número de testamentos, procesos judiciales y divorcios, en el caso de los abogados; número de traspasos de tierras registra-

dos en el caso de los agentes inmobiliarios; número de defunciones en el caso de las aseguradoras; volumen de negocios de corretaje en el caso de los agentes de bolsa.

- Servicios de administración pública: Número de pensiones tramitadas; licencias expedidas y causas judiciales procesadas. Puesto que estos indicadores son parciales y no reflejan calidad, sólo se utilizan en forma limitada.
- Otros servicios: Número de boletos vendidos por los teatros y otras formas de diversión; número de vehículos reparados.

**3.42.** La gama de fuentes potenciales es muy amplia. Al contrario de los índices de la producción industrial, estos indicadores no suelen formar parte de un sistema completo de indicadores. Como resultado, existen muchos vacíos y a menudo deben obtenerse datos de diferentes organismos. Algunos indicadores potenciales quizá no sean publicados, pero tal vez puedan obtenerse previa solicitud al organismo respectivo.

#### *c. Medidas correspondientes al insumo de mano de obra*

**3.43.** Las medidas correspondientes al insumo de mano de obra a veces se utilizan como indicadores del volumen de producción de las industrias de servicios. El supuesto en que se basa el uso de este método es que el empleo guarda una relación directa con la producción y el valor agregado en cifras de volumen. La mano de obra es un importante insumo de las industrias de servicios y la remuneración de empleados, más el superavit de explotación mixto, comúnmente constituye una proporción muy elevada del valor agregado. Asimismo, en muchos países se dispone de datos mensuales o trimestrales completos sobre el empleo desglosados por industria que se derivan de encuestas específicas o como subproducto del régimen de impuestos sobre la nómina o la seguridad social.

**3.44.** El número de horas trabajadas es preferible al número de empleados como indicador del insumo de mano de obra. La producción depende de las horas de trabajo normalmente trabajadas en la semana, la proporción de empleados a jornada parcial y las horas extras trabajadas. Las horas trabajadas tienen en cuenta estos efectos, pero el número de empleados no. Sin embargo, las horas trabajadas siguen siendo una medida imperfecta del insumo de mano de obra. En una situación ideal, las medidas del insumo de mano de obra deben tener en cuenta diferentes tipos de mano de obra (por ejemplo, la desagregación por ocupación o por nivel de calificación) ponderada en

función de los diferentes niveles de remuneración. El valor total de los salarios y sueldos dividido por un índice salarial con especificaciones fijas producirá un indicador que también tiene en cuenta estos efectos de estructura, pero deben complementarse con una medida de la mano de obra independiente. Es preferible que se incluyan las horas efectivamente trabajadas y no las horas pagadas, que incluyen permisos por enfermedad, vacaciones y días feriados pero no incluyen el trabajo no remunerado. La medida de insumo de mano de obra debe incluir el trabajo de los propietarios y el de los trabajadores independientes además del de los empleados.

**3.45.** El insumo de mano de obra rara vez sería preferible como medida del volumen ya que la relación entre la mano de obra y la producción es variable. En vista de las demoras y los costos relacionados con la contratación y los despidos, la mano de obra tiende a estar menos relacionada con la producción que otros insumos. La relación entre el insumo de mano de obra y la producción también está influenciada por las variaciones en la intensidad del capital y en la productividad total de los factores.

**3.46.** En el caso de actividades no de mercado del gobierno general y de las instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares, la producción a precios corrientes se mide a partir de los costos de producción. Es preferible que la medida del volumen de la producción se establezca sobre la base de los servicios suministrados por el gobierno o por las instituciones sin fines de lucro, si éstos son conmensurables. No obstante, es común utilizar indicadores basados en los insumos si no se dispone de medidas de volumen adecuadas.

**3.47.** Al igual que con otras fuentes, los cálculos a un nivel más detallado generalmente mejorarán las estimaciones. Por ejemplo, las labores de limpieza y de litigación podrían incluirse en la categoría de servicios a las empresas, pero la producción por horas trabajadas de una empresa de limpieza es muy inferior al de un bufete de abogados. Por consiguiente, un indicador que separe las dos actividades representará mejor las variaciones de la producción.

#### *d. Indicadores indirectos*

**3.48.** Cuando no se disponga de medidas directas, podrá considerarse el uso de una gama diversa de indicadores indirectos. A veces es posible identificar una actividad posterior o anterior en la cadena de producción que pueda utilizarse como base para generar

indicadores. Por ejemplo, la oferta de materiales de construcción puede utilizarse como indicador de la actividad constructora. La construcción suele ser difícil de medir debido al gran número de contratistas pequeños y efímeros, el trabajo por cuenta propia y el trabajo realizado sin licencia. El suministro de materiales de construcción, por otra parte, puede generalmente obtenerse de un número relativamente reducido de fabricantes y de canteras (con los ajustes correspondientes por la exportación y la importación, de ser aplicables). En la medida en que exista una relación estable entre los insumos de materiales de construcción y la producción, estos serán indicadores adecuados que podrían obtenerse a costos relativamente reducidos y sin mucha elaboración. La calidad del supuesto disminuye si se han producido cambios en la combinación del tipo de construcciones, las técnicas de construcción, la productividad y las existencias de materiales de construcción. Si se sabe que están produciéndose cambios en estos factores, tal vez convenga explorar métodos más complejos (por ejemplo, un cálculo en el que se tengan en cuenta los diferentes productos utilizados por cada tipo de construcción o la recolección de datos sobre las existencias).

**3.49.** Un indicador para las industrias del comercio mayorista y/o minorista puede obtenerse de la oferta de bienes que distribuyen estas industrias. Si bien es conceptualmente preferible obtener los datos sobre las compras y las ventas directamente de las empresas, los datos sobre la oferta de bienes que se comercializan suelen ser mejores o más fáciles de recopilar<sup>9</sup> porque muchos comercios al por mayor y al por menor son pequeños. (Los datos sobre las ventas de bienes al consumidor se examinan en el presente capítulo en la sección correspondiente al PIB por categoría del gasto). Del mismo modo, si se conoce el tipo de productos que manejan los mayoristas, el valor de la oferta de estos productos puede utilizarse como indicador del producto al por mayor. La actividad mayorista de importadores especializados puede medirse mediante el volumen de la importación. Puesto que los procedimientos de estimación se basan en el supuesto de márgenes brutos fijos (es decir, el porcentaje aplicado al precio como margen), el método producirá mejores resultados si se calcula a un nivel más detallado de los productos, pues se incluirán los efectos combinados de las variaciones en la

<sup>9</sup>La oferta de bienes se deriva de la producción menos la exportación más la importación (más los ajustes correspondientes a cualquier otro uso conocido para el consumo intermedio, existencias, formación de capital o márgenes impositivos o de distribución).

combinación de productos con márgenes de comercio diferenciadas por producto.

**3.50.** Si los datos sobre el transporte de carga por carretera son inadecuados, tal vez se pueda derivar un indicador basado en la oferta de bienes transportables, o al menos, sus principales componentes. Los indicadores correspondientes a otras industrias de servicios podrán derivarse del producto de las industrias a las que prestan sus servicios, por ejemplo, los servicios para la agricultura, la minería y el transporte.

**3.51.** La población a veces se utiliza como indicador en áreas en que no se dispone de nada más específico, como la agricultura de subsistencia, la vivienda y algunos servicios al consumidor. Los indicadores deben ajustarse en función de las tendencias a largo plazo, por ejemplo, la población podría utilizarse para representar los servicios de vivienda, pero deben efectuarse ajustes por las tendencias correspondientes a la calidad de las viviendas y el número de integrantes de los hogares. Los ajustes por las disparidades entre las tendencias a largo plazo de los indicadores de población y las estimaciones anuales pueden efectuarse aplicando el método de *benchmarking*.

**3.52.** Todos los métodos examinados en esta sección suponen coeficientes basados en los datos del período de referencia. Dichos coeficientes son probablemente más estables a precios constantes, así que generalmente es mejor formular los supuestos a precios constantes y luego aplicar índices de precios para expresarlos a precios corrientes. Además, en todos estos casos, si los datos de referencia son más detallados, las estimaciones trimestrales tenderán a ser mejores si los cálculos se efectúan a un nivel detallado.

#### e. Indicadores de precios

**3.53.** Si se dispone del valor a precios corrientes de un artículo, puede obtenerse una medida de volumen por la aplicación de un índice de precios. De la misma manera, si se dispone de una medida de volumen, puede obtenerse una medida a precios corrientes mediante la reflactación (o la inflactación) con un índice de precios. A menudo ya existen los deflatores apropiados en forma de índices de precios publicados pero, a veces, los compiladores de las cuentas nacionales tienen que derivar deflatores combinando componentes de otros índices u obteniendo información suplementaria sobre precios.

**3.54.** En cuanto a la producción manufacturera, se dispone generalmente de los componentes detallados

del índice de precios al productor (IPP). El IPP mide los precios ex-fábrica (generalmente al valor básico y, a veces, a los precios al productor) y, por consiguiente, es más adecuado para deflactar datos expresados en valores básicos, como la producción. En un creciente número de países, los IPP se han ampliado y abarcan una amplia gama de industrias además de la manufactura, como por ejemplo la agricultura, la minería, la construcción y los servicios. En el caso de los servicios a los hogares, se pueden utilizar componentes del índice de precios al consumidor (IPC). El índice de precios al por mayor (IPM) mide los precios incluidos los márgenes de transporte y distribución y, a veces, los impuestos a los productos. Cubre también los productos importados. Como resultado, los IPM son menos adecuados que el IPP para deflactar la producción, pero el IPM, que incluye insumos, puede ser más indicado para deflactar el consumo intermedio que ha pasado por el sistema de distribución.

**3.55.** En ciertos casos, los contadores nacionales pueden estar en condiciones de crear índices de precios para determinados fines, a fin de llenar vacíos. Por ejemplo, si existe un número pequeño de aeropuertos o ferrocarriles, quizá se pueda obtener directamente una muestra de sus tarifas (por ejemplo, de sus listas de tarifas, siempre que éstas indiquen los precios efectivos de transacción). Cuando los productos son principalmente para exportación, pueden utilizarse valores unitarios medios. Las asociaciones profesionales, como las de abogados o arquitectos, pueden suministrar información sobre sus honorarios. Los ministerios de agricultura y otros órganos públicos que regulan o vigilan las actividades agropecuarias suelen publicar datos sobre los precios de los productos agropecuarios. Los datos suelen expresarse en precios medios. Deben excluirse los costos del transporte y de distribución para derivar los precios “en finca”.

**3.56.** Si no se dispone de datos directos, pueden utilizarse los precios de uno o más productos o industrias similares o estrechamente relacionadas que tienden a evolucionar en forma similar. Para que sean idóneos, los productos o industrias parecidos deben tener estructuras de costos o de demanda de algún modo relacionadas. Por ejemplo, los IPC relativos a los productos producidos en el país tienen más probabilidades de ser representativos de los productos nacionales no medidos que el IPC total, que incluye los productos importados y por ende se ve más afectado por las variaciones del tipo de cambio. Del mismo modo, los rubros del IPC que corresponden a los ser-

vicios tienen más probabilidades de ser representativos de los servicios no medidos que el IPC total en la medida en que los servicios tienden a tener estructuras de costos similares, en las que predomina la mano de obra.

**3.57.** Puede ser necesario producir deflatores o re-  
flatores de la producción basados en el costo de los insumos, por ejemplo, mediante la ponderación de los índices salariales o de información sobre los niveles de los salarios con los precios de los principales insumos intermedios. Puesto que esta técnica no tiene en cuenta los excedentes de explotación, no es satisfactoria en la medida en que la rentabilidad varía. Sin embargo, en la medida en que la rentabilidad y la productividad se consideran en los datos anuales, sus variaciones se incorporarán en el proceso de *benchmarking*.

**3.58.** El comercio al por mayor y al por menor presentan dificultades especiales para la identificación de la dimensión correspondiente a los precios. La dificultad radica en que son industrias que producen principalmente márgenes de comercialización; los componentes de servicios se combinan con los precios de los bienes y los aspectos referentes a la calidad son difíciles de medir. La solución preferida es evitar la deflatación directa del margen mediante la derivación de medidas independientes de volumen y valor. Un indicador del volumen de los servicios puede obtenerse a partir del volumen de los bienes comprados o vendidos bajo el supuesto de un volumen estable de servicios de distribución por unidad del bien, es decir, que no se produzcan cambios en la calidad del servicio. La idoneidad del supuesto se mejora con la compilación a un nivel más detallado, ya que los márgenes difieren de un producto a otro y según el tipo de puntos de venta. Los índices de precios de los bienes no deben utilizarse como deflactor representativo para los márgenes de beneficio, ya que éstos tienen diferentes estructuras de costos y pueden tener una evolución diferente de la de los precios de los bienes.

**3.59.** Como en el caso de la producción del comercio al por mayor y al por menor, los servicios de intermediación financiera medidos indirectamente (SIFMI) constituyen un margen es decir que no se pueden observar directamente. El enfoque recomendado para estimar las CNT es el uso del valor deflactado de los préstamos y los depósitos como indicadores de volumen del servicio prestado en combinación con los datos de referencia anuales. El valor de los préstamos

y los depósitos debe deflactarse mediante un índice de precios correspondiente al nivel general de precios (por ejemplo, el IPC). Lo ideal es que el método se aplique a un nivel desagregado, con un desglose detallado por tipos de activos y pasivos, ya que el margen de intereses varía entre los distintos tipos de activos y pasivos lo que refleja que el valor del servicio prestado varía según estos activos y pasivos. Los márgenes de intereses correspondientes a los servicios financieros pueden ser muy volátiles. Las variaciones de los márgenes de intereses son efectos precios y no afectan el volumen de los préstamos, de modo que mediante este método se identificarán correctamente como un efecto precios. Una opción menos satisfactoria sería la deflatación directa del valor de los SIFMI con un índice de precios general o mediante los precios de los insumos de los servicios financieros. Sin embargo, estos deflatores no miden el precio de los SIFMI y no tienen en cuenta las variaciones de los márgenes de intereses. Como resultado, las variaciones en la rentabilidad de las instituciones financieras se presentarían erróneamente como una variación del volumen.

**3.60.** En los casos en que se obtengan medidas independientes a precios corrientes y de volumen de la producción, debe verificarse la plausibilidad del correspondiente índice de precios implícito.

**3.61.** Para el consumo intermedio en general, no existen deflatores agregados específicos, así que éstos deben construirse a partir de componentes de otros índices de precios correspondientes a los respectivos productos. Obsérvese que, incluso en los casos en que se haya utilizado un método de coeficientes fijos para derivar medidas del volumen para una industria, es conveniente calcular separadamente el consumo intermedio y el producto a precios corrientes y no conviene aplicar el método de coeficientes fijos a precios corrientes.

#### f. Índices de la producción industrial

**3.62.** Usualmente, los países que compilan las CNT también tienen índices de la producción industrial (IPI). Generalmente, se establecen trimestralmente y a veces mensualmente. Los IPI pueden utilizar cualesquiera de los métodos usados en la elaboración de indicadores de volumen de la industria, a saber, valores deflactados por índices de precios, medidas de cantidad o insumos seleccionados. En algunos casos, el IPI podrá utilizar una combinación de métodos, por ejemplo, cantidades en el caso de bienes homogéneos y valores deflactados en los demás casos.

**3.63.** Es preferible compilar las estimaciones de las CNT a partir de la información básica utilizada para el cálculo del IPI o de componentes del IPI a un nivel desagregado, en vez de utilizar el IPI total. Un cálculo más detallado permite resolver diferencias de cobertura y conceptos entre el IPI y las CNT. El *benchmarking*, los supuestos estructurales y la aplicación de índices de precios tienden a ser mejores cuando se realizan a un nivel más detallado. La medida de la producción correspondiente a las cuentas nacionales exige que las ponderaciones se refieran a precios básicos o a precios al productor, mientras que el IPI podrá utilizar otras ponderaciones o valoraciones. Es posible también que el IPI tenga brechas en la cobertura que puedan requerir fuentes complementarias, por ejemplo, determinadas industrias, bienes que no son fácilmente cuantificables, ingresos por servicios de reparación, ingresos por anuncios en los periódicos, ingresos por contrataciones y producción secundaria. Es posible también que los años base sean diferentes. Los IPI publicados a veces se ajustan en función de la variación en el número de días laborales, lo que los hace inadecuados como indicadores de las CNT. Para la compilación de las CNT no ajustadas estacionalmente, los datos deben reflejar la actividad real de cada trimestre, sin ajustes por días laborales u otros efectos estacionales o de calendario.

**3.64.** Cuando se utilizan diferentes métodos en el IPI y en las CNT, para evitar confusiones, la documentación sobre las fuentes y métodos de las CNT debe indicar claramente las diferencias. Estas diferencias deben explicarse (por ejemplo, ponderaciones, cobertura, valoración) y cuantificarse, de ser posible.

#### 1. Partidos de ajuste

**3.65.** Para derivar el PIB a precios de mercado, al valor agregado total de las industrias a precios básicos deben añadirse los impuestos netos sobre los productos y deducirse los SIFMI que no fueron distribuidos.

**3.66.** Los impuestos netos sobre los productos comprenden los derechos de importación, los impuestos al valor agregado y otros impuestos menos los subsidios a los productos. Los datos correspondientes a los impuestos netos sobre los productos a precios corrientes normalmente se encuentran en las estadísticas de las finanzas públicas y presentan pocas dificultades. En unos pocos países, deben estimarse algunos componentes, como los impuestos estatales y locales sobre los productos. Dichas estimaciones pueden basarse en datos correspondientes a la oferta de los productos gravados.



**3.67.** Los impuestos netos o los subsidios en términos de volumen pueden definirse como la tasa impositiva (o de subvención) del año base aplicada al volumen corriente del bien o servicio. Técnicamente, esto equivale al valor de los impuestos (o subvenciones) en el año base extrapolado por el volumen de los bienes y servicios gravados (o subvencionados). En la medida en que las tasas impositivas (o de subvención) difieran según los productos, conviene realizar los cálculos a un nivel más detallado para tener en cuenta las diferencias de tasas.

**3.68.** Los SIFMI deben tratarse de la misma manera en las CNT y en las CNA. El *SCN 93* recomienda que los SIFMI se asignen a los usuarios (al consumo intermedio de las industrias, al gasto de consumo final y a la exportación), de modo que no constituyan una partida global de ajuste del PIB total. Difiere del *SCN 1968*, en que los SIFMI se consideraban como un consumo intermedio de una industria nominal y no se asignaban a los usuarios: como consecuencia los SIFMI no asignados se deducían en forma global del valor agregado por industria a fin de derivar el PIB. Los mismos indicadores que se utilizan para derivar y deflactar el producto de los servicios financieros deben utilizarse para el ajuste. El *SCN 1993* también permite el uso del tratamiento del *SCN 1968*.

## C. PIB por tipo de gasto

### 1. Aspectos generales

**3.69.** El PIB por tipo de gasto muestra la demanda final de bienes y servicios de modo que es particularmente útil para el análisis económico. Una ventaja del enfoque del gasto para la compilación es que los precios son fácilmente observables. Además el enfoque no se basa tanto en supuestos de relaciones fijas como las estimaciones trimestrales de producción. No obstante, el enfoque del gasto es menos común que el de la producción entre los países que establecen CNT debido a problemas de disponibilidad, momento de registro, valoración y cobertura de las fuentes de información sobre el gasto, como se detalla a continuación:

- El gobierno y el comercio internacional están usualmente bien cubiertos por los datos trimestrales, pero el momento de registro de los datos suele ser incompatible con las necesidades de las cuentas nacionales. Los datos del gobierno suelen registrarse en valores de caja, aunque a veces se realizan ajustes a valores devengados para ciertas partidas especiales e identificables. Afortunadamente, la contabilidad en valores devengados cada vez es

más común en las cuentas del gobierno. Las estadísticas de comercio de mercancías registran los bienes cuando atraviesan la frontera aduanera, aunque es posible que ya se hayan efectuado algunos ajustes del momento de registro en las estadísticas de balanza de pagos. Las incongruencias en el momento en que se registran las transacciones pueden originar discrepancias y errores. Las diferencias de momento de registro son mucho más importantes en los datos trimestrales que en los datos anuales: cuando las series anuales y las trimestrales se ven afectadas por diferencias similares de momento de registro, el impacto relativo de un error es cuatro veces mayor para las trimestrales.

- Las estimaciones del gasto son más influenciadas por los problemas de cobertura del directorio de empresas. Esta influencia obedece a la elevada proporción de ventas al por menor y de servicios a los hogares que se destina al consumo de los hogares y la elevada proporción de productos de la construcción que se dirige a la formación de capital. Estas actividades suelen tener altas proporciones de negocios pequeños, de corta vida y menos formales. Las mismas actividades se incluyen en el PIB por industria, pero sólo en forma de valor agregado.
- Las variaciones de existencias tienen serios problemas de valoración. Estos problemas también se presentan en las estimaciones centradas en la producción y los ingresos, pero pueden obviarse en parte utilizando cantidades de productos para las estimaciones de la producción.

**3.70.** Si los datos disponibles sobre el gasto tienen serias lagunas, no puede utilizarse el enfoque del gasto, pero aún así debe ser posible derivar un desglose útil del PIB por tipo de gasto. La suma de los componentes disponibles del gasto puede derivarse de modo que se pueda obtener el total de los componentes faltantes calculando el residuo del PIB total que corresponde al enfoque de la producción. Por ejemplo, muchos países derivan las variaciones de existencias de este modo. Aunque esta estimación no ofrece una verificación independiente de las estimaciones de la producción el uso de datos incompletos del gasto es útil para los analistas de los datos.

### 2. Fuentes

#### a. Gasto de consumo final de los hogares

##### i) Indicadores de valor

**3.71.** El gasto de consumo final de los hogares suele ser el mayor componente del PIB por el lado del gasto. Las principales fuentes de datos sobre el

consumo de los hogares son las encuestas al comercio minorista y a los proveedores de servicios, los sistemas de impuesto al valor agregado (IVA) y las encuestas de hogares. Además, los datos sobre la producción y el comercio exterior de productos de consumo pueden utilizarse para derivar estimaciones mediante el método de flujo de mercancías.

**3.72.** Las encuestas empresariales al comercio minorista y a los proveedores de servicios a los hogares son una fuente común de datos sobre el consumo de los hogares a precios corrientes. Muchos tipos de comercios al por menor y casi todos los servicios son bastante especializados, pero los supermercados y las tiendas por departamentos venden una amplia variedad de productos, y es necesario tener su desglose por productos. Un desglose detallado por producto mejora la calidad del cálculo en volumen y proporciona información adicional a los usuarios. Si la combinación de productos es estable, pueden estimarse datos trimestrales satisfactorios por producto utilizando las ventas totales por el comercio al por menor como indicador del valor de referencia de las ventas por producto.

**3.73.** Un régimen de impuestos a las ventas o un IVA puede proporcionar datos sobre las ventas por tipo de empresa. Este sistema impositivo también permite desglosar las ventas por categorías de productos, si se aplican diferentes tasas impositivas. Se deben identificar las ventas que sean indicadoras del consumo de los hogares, por ejemplo, las ventas del comercio al por menor y los servicios a los hogares. Los sistemas utilizados para recaudar otros impuestos, por ejemplo, los impuestos al alcohol o al tabaco, también pueden ser fuente potencial de información.

**3.74.** Algunos países efectúan encuestas continuas del gasto de los hogares. Si los resultados se procesan puntualmente cada trimestre, pueden servir como indicadores útiles para las CNT. Los datos recopilados de los hogares tienen diferentes ventajas y desventajas en comparación con los datos de las empresas. La calidad de la declaración y las omisiones de partidas pequeñas o sensibles pueden ser un problema en las encuestas de hogares, dependiendo del comportamiento de los informantes. Por ejemplo, el gasto en rubros socialmente sensibles, como el alcohol y el tabaco, suele declararse por un valor inferior, por lo cual se requieren ajustes basados en otra información<sup>10</sup>. Asimismo, a menudo se presentan problemas con las

compras de bienes de consumo duraderos a raíz de problemas de memoria y la poca frecuencia de las compras. Sin embargo, las encuestas de hogares garantizan una buena cobertura de las compras efectuadas a pequeños vendedores informales al por menor y proveedores de servicios. Estas compras son difíciles de cubrir en las encuestas empresariales pero el comprador no tiene ninguna razón para subvalorar este gasto y no es más difícil de declarar que cualquier otro gasto. Las encuestas de hogares pueden ser preferibles en las economías en desarrollo y en transición ya que abarcan las compras a actividades informales. En los países en que los sectores informales no son importantes, las encuestas empresariales pueden ser preferibles por cuestiones como el costo de recopilación, las demoras y la calidad de la declaración de los datos trimestrales de gasto de los hogares. Para la estimación de las CNT, un sesgo por nivel en las encuestas de hogares no constituye problema siempre y cuando el sesgo sea estable de modo que ofrezca una indicación correcta del movimiento. En general, una combinación y conciliación de los datos de varias fuentes dará los mejores resultados.

**3.75.** Además de las fuentes generales, como las ventas al por menor, los sistemas del IVA y las encuestas de hogares, existe una gama de indicadores específicos de los componentes del consumo de los hogares. Las fuentes de indicadores específicos incluyen las encuestas estadísticas especializadas, las principales empresas proveedoras y las autoridades fiscalizadoras. En los casos en que exista un pequeño número de grandes proveedores de un determinado artículo, pero no existan datos publicados corrientes, se podrá recopilar la información específicamente para las CNT: por ejemplo las ventas de energía eléctrica y gas residencial, así como algunos componentes del transporte, las comunicaciones y el juego de azar.

**3.76.** Las estimaciones del gasto de consumo de los hogares que se basan en indicadores del comercio al por menor y los proveedores de servicios requerirán ajustes por el gasto de residentes realizado en el extranjero y el gasto de no residentes realizado en el país. Ambas cifras pueden obtenerse de las estadísticas de balanza de pagos, si se dispone de ellas en forma trimestral (o, en caso contrario, utilizando los métodos que se describen en la *Guía de compilación de estadísticas de balanza de pagos*, del FMI).

**3.77.** Pueden utilizarse los métodos de la corriente de mercancías en los casos en que existan buenos datos sobre la oferta de mercancías. La oferta total al

<sup>10</sup>Por ejemplo se pueden utilizar los datos tributarios, si el contrabando y la evasión de impuestos no constituyen problemas importantes.

mercado interno a precios de comprador de un producto puede derivarse tomando:

- la producción doméstica a precios básicos;
- más las variaciones de existencias;
- menos la exportación;
- más la importación;
- más los impuestos sobre los productos;
- menos las subvenciones a los productos, y
- más los márgenes de comercialización y transporte.

**3.78.** Para obtener el consumo de los hogares en forma de residuo, deben deducirse otros usos (por ejemplo, el consumo intermedio, el consumo del gobierno, la formación de capital fijo y las variaciones de existencias) de la oferta interna total. Este método suele basarse en coeficientes para llenar los vacíos, por ejemplo, los impuestos y márgenes pueden calcularse como un porcentaje de los flujos subyacentes. Como se explica en el capítulo VI, se tiene en cuenta la variación en las razones anuales mediante el proceso de *benchmarking*. En algunos casos, algunos componentes son nulos. El método de la corriente de mercancías puede ser especialmente útil en el caso de los bienes porque los bienes suelen ser suministrados por una cantidad relativamente reducida de productores e importadores, y los datos sobre la oferta de bienes son más fáciles de recopilar que los datos sobre las ventas al por menor. Cuando una parte considerable del comercio al por menor es informal, las encuestas del comercio al por menor tienen probablemente una cobertura incompleta, de modo que el método de la corriente de mercancías puede ser más idóneo que la encuesta del comercio al por menor.

*ii) Indicadores de volumen*

**3.79.** El consumo de servicios de alquiler de viviendas puede estimarse mediante una extrapolación basada en el número de viviendas. Si los datos sobre la construcción no permiten efectuar estimaciones del aumento neto del número de viviendas, la población podrá utilizarse como variable representativa (preferiblemente ajustada en función de las tendencias del número medio de personas por vivienda). Debido a las diferencias en el arriendo medio por vivienda, se mejorará la calidad de la estimación efectuando cálculos por separado según la ubicación y los distintos tipos de viviendas (por ejemplo, casas o apartamentos; número de habitaciones). También es conveniente incluir un factor de ajuste por las deficiencias que pudiese tener este método (por ejemplo, las variaciones a largo plazo del tamaño y la calidad de las viviendas). Estos factores deben contabilizarse anualmente, para poder incorporar sus efectos en las CNT mediante

el *benchmarking*. Puesto que el stock de viviendas es elevado y cambia lentamente, pueden derivarse estimaciones aceptables para los servicios de alquiler de viviendas, aunque no existan indicadores trimestrales de volumen. Los métodos que se utilicen deben ser compatibles con los que se usan en las estimaciones de producción.

**3.80.** Los indicadores de algunos servicios, como los seguros, la educación y la salud, pueden obtenerse como subproducto de la actividad fiscalizadora del gobierno. Además, la reglamentación de automotores podría proporcionar indicadores del volumen de adquisiciones de vehículos. Los componentes que deben incluirse son las compras de automóviles y otros vehículos livianos por parte de los hogares, ya sea nuevos o de segunda mano, a empresas y gobiernos.

**3.81.** Los datos obtenidos como subproducto administrativo pueden ayudar a llenar otros vacíos. Por ejemplo, los taxis, la intermediación financiera, los seguros, la salud y los juegos de azar son generalmente reglamentados. Como resultado, pueden publicarse indicadores o éstos pueden obtenerse mediante una solicitud a las autoridades fiscalizadoras. Otros datos administrativos pueden servir como indicadores indirectos. Por ejemplo, el número de divorcios y testamentos en los juzgados es un indicador potencial de los servicios jurídicos; el número de defunciones, de los servicios funerarios; la cantidad total de vehículos y de accidentes viales, de la reparación de vehículos. En cada caso, generalmente sería mejor una encuesta directa, pero ésta no sería justificable a nivel trimestral por el costo de recopilación de los datos y la poca importancia relativa de la actividad. (A veces también se puede obtener datos de valor de estas fuentes).

**3.82.** El consumo de la producción de subsistencia de alimentos puede ser bastante importante para las estimaciones del gasto de los países en desarrollo. Los métodos deben ser compatibles con los utilizados en las estimaciones de la producción. En algunos casos, las estimaciones de la producción agrícola incluyen la agricultura de subsistencia, de modo que el consumo puede identificarse por separado o derivarse mediante el método de flujo de mercancías. De no existir encuestas trimestrales de la producción de subsistencia, las tendencias de la población pueden ser un indicador aceptable.

*iii) Indicadores de precios*

**3.83.** Los componentes del IPC suelen proporcionar deflatores apropiados para el gasto de consumo de los

hogares. La cobertura del gasto de consumo de los hogares comúnmente se aproxima bastante a la del IPC.

**3.84.** La deflatación debe realizarse a un nivel detallado para asegurar que a cada componente se le aplique el índice de precios que más se asemeja a su composición verdadera y minimizar los efectos de deflatores contruados utilizando la fórmula de Laspeyres y no la fórmula de Paasche, que es preferible. Por ejemplo, sería mejor deflatar cada tipo de alimento por separado a fin de tener en cuenta las diferencias en la evolución de los precios. Rara vez es justificable el uso del IPC total en la deflatación. Los compiladores de las cuentas nacionales deben trabajar estrechamente con los compiladores de las estadísticas de precios a fin de obtener clasificaciones coherentes y la cobertura de todos los componentes que se necesiten.

**3.85.** Pueden existir vacíos en los casos en que un componente del gasto no esté incluido en la respectiva partida del IPC. Un ejemplo de ello son los seguros que se miden como un margen en las cuentas nacionales y que los compiladores del IPC podrían excluir o medir como primas totales. Una opción posible es utilizar un indicador de precios basado en el costo de los insumos (por ejemplo, un índice ponderado de los salarios, impuestos y componentes del consumo intermedio, como los gastos de oficina, junto con un ajuste por rentabilidad, de disponerse de los datos). En otros casos, tal vez haya que tomar la partida o grupo de partidas del IPC que más se relacione.

**3.86.** En cuanto al gasto de residentes realizado en el extranjero, puede utilizarse como deflactor el IPC de los principales países de destino, ajustado en función de las fluctuaciones del tipo de cambio. Sería preferible obtener índices específicos, si se dispone de ellos, para los componentes más importantes, por ejemplo, alojamiento, transporte, comidas o cualquier categoría especialmente importante de bienes, y no el IPC total. El gasto de no residentes puede deflatare por medio de las partidas del IPC nacional que mayor relación guardan con los principales componentes de los gastos de los turistas, es decir, alojamiento, transporte, comidas, etc.

#### *b. Gasto de consumo final del gobierno*

##### *ij) Indicadores de valor*

**3.87.** Los datos contables del gobierno suelen estar disponibles en forma mensual o trimestral. Dichos datos pueden elaborarse basándose en los diversos

manuales internacionales o en los sistemas contables propios del país. La necesidad más importante para las CNT es que el gasto esté clasificado por categoría económica, en particular, el consumo de bienes y servicios, la formación de capital de bienes y servicios, otros gastos y los datos sobre ventas incidentales. Aunque los datos no se publiquen, éstos pueden obtenerse previa solicitud. Los datos del gobierno suelen tener la ventaja de que se declaran en la misma base que los datos anuales, de modo que los datos trimestrales serán congruentes.

**3.88.** Generalmente los datos del gobierno central están prontamente disponibles. En ciertos casos, la falta o la demora de los datos pueden requerir una estimación de los datos que se refieren a los gobiernos estatales, provinciales o locales. Cuando no se dispone de datos completos, puede considerarse el uso de otros indicadores que guarden relación con el nivel real de la actividad económica del trimestre, como los siguientes:

- Una muestra de los gobiernos locales.
- Salarios pagados por los respectivos gobiernos (excluyendo preferiblemente los que participan en la formación de capital por cuenta propia, como la construcción de vías).
- Datos del gasto no clasificados por categoría económica.
- Pagos del gobierno central en los que estos pagos son la principal fuente de financiamiento.
- Cuando aún no se dispone de los datos verdaderos, las estimaciones presupuestarias del gobierno. Antes de usar pronósticos, debe examinarse el historial para determinar si éstos son fiables.

**3.89.** Las cuentas del gobierno tradicionalmente se preparan en base de caja. Los pagos del gobierno en efectivo pueden ser cuantiosos e irregulares y sus cronogramas pueden estar supeditados a intereses políticos o administrativos. Las diferencias entre la base de caja utilizada y la base de devengado que se requiere en el *SCN 1993* puede originar errores y discrepancias en las estimaciones. Estos errores de momento de registro son iguales para las CNT y las CNA, pero su impacto en las CNT es relativamente mayor ya que apenas tienen una magnitud aproximada del 25% de las estimaciones correspondientes de las CNA. Un ejemplo particular de la distorsión causada por el registro en valores de caja es el caso en que los empleados del gobierno reciben su pago cada dos semanas. Mientras que algunos trimestres tienen seis días de pago, otros tendrán siete, lo cual causará discrepancias en los datos trimestrales que no constituirían ningún problema grave en los datos anuales.

En la medida en que puedan identificarse esos problemas de momento de registro, pueden utilizarse ajustes que sean respaldados por los datos observados para aproximarse a la base de devengado. Puede existir información sobre algunas transacciones individuales de gran cuantía, como el efecto del día de pago o las grandes compras de armas<sup>11</sup>. Algunos gobiernos ya han introducido la contabilidad en valores devengados, y el *Manual de estadísticas de las finanzas públicas*, publicado por el FMI en 2001, recomienda llevar la contabilidad en valores devengados.

**3.90.** Debe tomarse nota de los vínculos con las estimaciones de la producción en el caso del gobierno general. Si se utilizan métodos o datos incompatibles, se producirán errores en las partidas residuales o discrepancias. El alcance del consumo del gobierno y la producción del gobierno general difieren en que el consumo del gobierno equivale a:

- a) producción no de mercado del gobierno general;
- b) menos formación de capital por cuenta propia incluida en la producción;
- c) menos ventas y tarifas que se hayan cobrado, es decir, producción del gobierno pagada por terceros;
- d) más compras que el gobierno suministra gratuitamente a los hogares sin transformación.

Si bien a menudo pueden utilizarse los mismos indicadores para la producción y el gasto, deben tenerse en cuenta los factores que causan diferencias entre ellos, especialmente si cambian las proporciones del total.

*ii) Indicadores de volumen*

**3.91.** En unos pocos casos, se pueden obtener medidas de cantidad para la producción de servicios del gobierno. Por ejemplo, es posible que se disponga de datos sobre la cantidad de estudiantes en escuelas públicas, el número de operaciones o de camas-noche para pacientes en hospitales públicos y la cantidad de beneficiarios atendidos por una dependencia pública de asistencia social. No obstante, estos indicadores no tienen en cuenta importantes aspectos cualitativos. Además, existen muchas otras actividades del gobierno en que la producción es difícil de cuantificar, como la investigación científica y la formulación de políticas.

**3.92.** De no existir indicadores de volumen apropiados para la producción, puede utilizarse un indicador

<sup>11</sup>Estos problemas también ocurren en el caso de la formación bruta de capital fijo del gobierno que se deriva de fuentes basadas en valores de caja.

basado en el insumo de mano de obra, como el número de empleados o de horas trabajadas. Puesto que el consumo del gobierno es un servicio que hace uso intensivo de la mano de obra, éste sería un supuesto más aceptable que en el caso de otros componentes del gasto. Además de las limitaciones de las medidas correspondientes al insumo de mano de obra para la medición de la producción, la medición del consumo es más difícil por las obras que se subcontratan con el sector privado, la producción de bienes de capital por cuenta propia y el efecto compensatorio de los cargos cobrados por ciertos servicios. La variación estructural de la proporción de funcionarios que participan en la producción de bienes de capital, la proporción del producto recuperado a través de cargos, o la proporción de trabajo subcontratado pueden tener efectos considerables en las cifras trimestrales.

*iii) Indicadores de precios*

**3.93.** Mientras que en el caso del gobierno, las medidas a precios corrientes se definen claramente como medidas basadas en los costos, las dimensiones de precios y volumen se definen menos claramente y tienen varias opciones. Los precios usualmente no son directamente observables. Una opción consiste en derivar medidas independientes del valor y el volumen, de modo que la dimensión de precios se obtenga indirectamente. Otra opción sería obtener un deflactor en forma de promedio ponderado de los costos de los insumos. Los costos de los insumos más frecuentes son los índices salariales o las escalas de remuneración de los funcionarios públicos y los miembros de las fuerzas armadas, combinados con los componentes pertinentes de los índices de precios que reflejan los costos típicos de insumos como los alquileres, la energía eléctrica, la papelería y útiles de escritorio y las reparaciones.

**3.94.** Los métodos basados en los costos de los insumos tienen la desventaja de no tener en cuenta las variaciones de la productividad. Obviamente, los problemas de medición son similares en el caso de las estimaciones anuales y trimestrales. Para el compilador de las cuentas nacionales trimestrales, la solución más sencilla suele ser adoptar el método correspondiente a las cuentas anuales y permitir que las técnicas de *benchmarking* incorporen cualquier factor de ajuste.

*c. Gasto de consumo final por las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares*

*i) Indicadores de valor*

**3.95.** Gran parte del análisis sobre la medición del consumo del gobierno también se aplica a las

instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH). Al igual que en el caso del gobierno general, su producción y consumo de servicios de no mercado a precios corrientes se mide por los costos de producción. Sin embargo, se dispone de menos datos contables trimestrales que en el caso del gobierno general. No obstante, debe ser posible obtener datos publicados o mediante solicitud a algunas de las instituciones más importantes. Los gobiernos pueden ser una buena fuente de indicadores estadísticos si supervisan, regulan o proporcionan transferencias a instituciones de beneficencia, escuelas privadas e instituciones similares. En todos los demás casos, puesto que su principal actividad consiste en servicios, los sueldos y salarios podrían ser un sustituto aceptable. Los datos de balanza de pagos sobre las transferencias a instituciones no gubernamentales podrían ser un indicador importante en los países en que la ayuda extranjera es una fuente principal de financiamiento para las ISFLSH.

#### ii) Indicadores de volumen

**3.96.** Las medidas del insumo de mano de obra pueden ser indicadores adecuados. Si no se dispone de datos y los datos anuales indican que el sector de las ISFLSH es económicamente estable, las tendencias pasadas pueden ser un indicador aceptable del volumen. El método aplicable a las estimaciones del gasto debe ser compatible con el correspondiente a las estimaciones de producción equivalentes.

#### iii) Indicadores de precios

**3.97.** Los métodos son análogos a los que se utilizan para el consumo del gobierno general, en que la producción a precios corrientes también se define como la suma de los costos. Puede utilizarse un promedio ponderado del costo de los insumos para las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, de modo que el deflactor guarde relación con la medida del valor de producción basada en los insumos. Las partidas pueden incluir los salarios, alquileres, reparaciones, papelería y útiles de escritorio y energía eléctrica.

#### d. Formación bruta de capital fijo

##### i) Indicadores generales de valor

**3.98.** Las encuestas anuales y trimestrales a las empresas sobre los gastos de capital constituyen conceptualmente las mejores fuentes para la obtención de datos sobre la formación de capital. Sin embargo, las encuestas de formación de capital son particularmente costosas y difíciles de realizar en forma trimestral por las siguientes razones: primero, dichas encuestas son

muy sensibles a problemas de cobertura del registro empresarial ya que es probable que las empresas nuevas, que quizás aún ni siquiera estén funcionando, tengan mayores tasas de formación de capital que las empresas existentes. Segundo, el universo potencial comprende casi todas las empresas de la economía, y habrá un gran número de empresas cuya formación de capital es poca o nula en determinado trimestre. En consecuencia, el marco muestral requiere frecuentes actualizaciones y las muestras tienen que ser relativamente grandes. Los desgloses por productos también son más difíciles de obtener que en el caso de la oferta. El *SCN 1993* incluye también los trabajos realizados por cuenta de terceros como formación de capital del comprador final al momento en que se realiza, mientras que el comprador sólo conocerá los pagos que haya realizado hasta el momento: esto es una dificultad adicional. De ser posible, será conveniente comparar los datos provenientes de los indicadores alternativos de la construcción y el equipo que se señalan en esta sección.

**3.99.** En los casos en que el régimen del IVA requiera separar las compras en bienes de capital e intermedios, puede obtenerse un indicador útil de la formación de capital. Sin embargo, el IVA carece de desgloses por productos y no incluye la formación de capital por cuenta propia. En algunos países, las declaraciones del IVA no hacen distinción entre las compras de capital y de bienes intermedios. (La magnitud e irregularidad en las compras de capital puede ayudar a identificar las empresas que realizan formación de capital durante el ejercicio y a establecer las bases para efectuar un desglose por empresas).

**3.100.** Los componentes más importantes de la formación bruta de capital fijo son la construcción y la compra de equipo. Además, la formación de capital incluye los activos cultivados (como el ganado y los huertos) y los activos intangibles (como la exploración minera, los programas de informática, y los originales para esparcimiento, literarios o artísticos, pero no la investigación y desarrollo). También se incluyen los costos relacionados con la compra de activos fijos y de otra índole, como los costos de transferencia (incluidas las comisiones de los agentes inmobiliarios, los costos jurídicos y los impuestos sobre la compra de inmuebles), los honorarios de arquitectos y los gastos de instalación. Además de las compras, existen casos en que la producción de capital por cuenta propia puede ser importante, incluidos la construcción, los programas de informática y el trabajo jurídico, y pueden ser difíciles de incluir en las encuestas sino se incluyen directamente.

ii) Indicadores específicos de valor, volumen y precios

**Construcción**

*Indicadores de valor*

**3.101.** La formación bruta de capital fijo en los activos de la construcción incluye la parte del producto de la industria de la construcción que no corresponde a mantenimiento, la construcción por cuenta propia de otras industrias y los gastos conexos, como los servicios de los arquitectos y las comisiones de los agentes inmobiliarios.

**3.102.** Las estimaciones correspondientes a la formación de capital en construcción plantea varias cuestiones y problemas de medición especiales, como los siguientes:

- Grandes cantidades de pequeñas empresas. La construcción comúnmente es realizada por numerosas empresas que suelen ser pequeñas e informales. Por consiguiente, la recopilación de datos y la obtención de una cobertura adecuada de las empresas de construcción puede ser particularmente difícil.
- Proyectos de larga duración. La duración de los proyectos suscita cuestiones relativas a las ganancias por tenencia y la distribución del producto en trimestres (como se examinará en el capítulo X).
- Subcontratación. El trabajo suele ser organizado por un contratista principal que posee un cierto número de subcontratistas especializados, lo cual significa que varias empresas podrían estar involucradas en el mismo proyecto, dando lugar a posible doble contabilización u omisiones.
- Construcción especulativa. En los casos en que el trabajo es realizado por un urbanizador sin tener comprador final, el precio no se conoce al momento de realizarse el trabajo. Además, los costos de la tierra se incluyen en el precio, y las ganancias por tenencia y el excedente de explotación están combinados.

**3.103.** Estos problemas también se encuentran en las estimaciones correspondientes al enfoque de la producción en la industria de la construcción. Asimismo, son aplicables a los datos anuales, pero los datos trimestrales son más sensibles a la falta de oportunidad de los datos o a su alto costo de recopilación y están más sujetos a dificultades en la asignación del valor de proyectos de larga duración entre los trimestres.

**3.104.** La formación bruta de capital fijo en construcción puede medirse de varios modos, según diferentes etapas del proceso de construcción, entre ellas:

- oferta de materiales de construcción;
- emisión de permisos de construcción por el gobierno para proyectos particulares;
- datos declarados por las empresas de construcción;
- datos declarados por las empresas sobre sus compras de construcciones, y
- datos declarados por los hogares que participan en la construcción por cuenta propia.

**3.105.** En muchos países, la construcción requiere licencias de los gobiernos locales o regionales y el sistema de adjudicación de licencias puede utilizarse como fuente de estimaciones de la construcción en las cuentas nacionales. El sistema de licencias puede abarcar únicamente los proyectos mayores o las áreas urbanas, mientras que en otros casos incluirá todos los trabajos de construcción salvo los más pequeños. Las licencias suelen indicar el tipo de construcción, su valor, tamaño, las fechas de iniciación y terminación propuestas, y el nombre y dirección del propietario y/o del constructor. Si los datos se encuentran en cifras de volumen únicamente (por ejemplo, la cantidad de viviendas, la cantidad de metros cuadrados) o los datos de valor son de mala calidad, también se necesitará un precio medio por unidad a fin de derivar valores a precios corrientes para las cuentas nacionales. Los datos de este tipo deben distribuirse entre períodos (véase el ejemplo 10.2 del capítulo X), utilizando información de los constructores, de las autoridades que aprueban el trabajo o de los ingenieros, a fin de obtener tiempos medios de construcción para cada tipo de edificación. También hay que realizar ajustes, en la medida en que ello resulte práctico, para tomar en cuenta las tasas de realización (es decir, los proyectos que no se ejecutan), los sesgos en las estimaciones de los costos efectuadas por los constructores, el efecto de las ganancias por tenencia incluidas en los precios y la proporción de proyectos que se realizan sin licencia. Las decisiones del gobierno y los periódicos pueden utilizarse para detectar trabajos de gran escala que de lo contrario podrían desconocerse.

**3.106.** En algunos países, el proceso de aprobación se utiliza para identificar los proyectos de construcción, y este proceso, a su vez, proporciona el marco para realizar una encuesta por separado. En la encuesta se podrá recopilar información directa sobre el proyecto, como el valor del trabajo realizado en cada trimestre y las modificaciones en el costo o tamaño o fechas de iniciación y terminación comparadas con la propuesta original. El uso de información obtenida de encuestas evita la necesidad de supuestos que deben

adoptarse cuando se usan directamente los datos correspondientes a las licencias. El método de encuesta es conceptualmente mucho más ajustado a las necesidades estadísticas, pero es más oneroso y lento. La utilidad de la encuesta también está limitada por el grado de complejidad de los registros contables de los constructores con respecto al valor del trabajo realizado en el año. En la práctica, el valor del trabajo realizado quizá deba representarse por los pagos periódicos.

**3.107.** Los costos de arquitectos y de aprobación forman parte de la formación de capital de construcción y deben añadirse a los valores que representan la producción de la construcción. Estas partidas guardan relación con la actividad constructora de modo que pueden utilizarse indicadores de la construcción como indicadores indirectos cuando no se disponga de datos más directos. Sin embargo, puesto que algunos de estos gastos preceden al trabajo de construcción, su momento de realización es diferente. En consecuencia, tal vez haya que ajustar el patrón cronológico intrínseco de las estimaciones de la construcción.

**3.108.** Los costos de la transferencia de bienes raíces se componen de partidas como los honorarios de abogados, las comisiones de los agentes inmobiliarios, los impuestos por transferencias de escrituras de tierras, cargos por solicitud de préstamos y otros costos de obtención de financiamiento, así como los honorarios por avalúos. Estos costos se refieren a las construcciones nuevas y a la compra de tierras y viviendas existentes. Si las transacciones inmobiliarias se registran en un organismo oficial, podría ser posible obtener indicadores trimestrales de esta fuente. Los datos correspondientes al financiamiento de la tierra y la adquisición de edificaciones son un indicador de menor calidad; y un indicador peor aún es el valor de la construcción nueva. En el caso de los gastos de transferencia de bienes raíces, el número de transferencias podría utilizarse como indicador de volumen. Para tener en cuenta los cambios de composición, sería mejor la clasificación por tipo de bien (por ejemplo, casas, apartamentos, locales comerciales, complejos) y otras variables que pudiesen afectar el costo (por ejemplo, por estado o provincia, si los cargos son distintos). En algunos casos, podría requerirse la derivación de una medida a precios corrientes a partir de la medida de volumen, para lo cual se requeriría información sobre las tasas de impuestos a las transferencias, las tasas de comisión inmobiliarias, los honorarios de abogados, etc.

**3.109.** La construcción especulativa plantea problemas especiales de valoración y de momento de registro. En el caso de la construcción especulativa, el constructor realiza el trabajo antes de conocerse el comprador. En el *SCN 1993* se considera la construcción especulativa como existencias de trabajos en curso. (En cambio, en el *SCN 1968*, se consideraba como formación de capital al momento de realizarse el trabajo). Cualesquiera que sean las consideraciones conceptuales, la disponibilidad de datos tiende a determinar el trato que recibirá la construcción especulativa. Por ejemplo, los datos basados en el suministro de materiales de construcción sólo se ajustan al tratamiento del *SCN 1968* ya que ellos no permiten identificar por separado la construcción especulativa. Las encuestas de constructores o de licencias de construcción podrían diseñarse para cumplir cualesquiera de los dos tratamientos, aunque habría que recopilar información adicional para separar la construcción especulativa. Las encuestas de compradores de construcción se ajustan mejor al tratamiento del *SCN 1993*. Obsérvese que el efecto neto de los diferentes tratamientos sobre el PIB debe ser nulo, ya que causan diferencias sobre la formación bruta de capital fijo y las variaciones de existencias que se compensan entre sí. Si, al contrario de las recomendaciones del *SCN 1993*, se decide incluir los trabajos de construcción especulativos no vendidos en la formación bruta de capital fijo, habrá un problema de valoración, ya que el precio estimado podría ser diferente del precio realizado. Si el trabajo de construcción especulativa no vendido se incluye como variaciones de existencias, debe efectuarse un ajuste por valoración para hacer compatibles las salidas de las existencias con la formación bruta de capital fijo. Este tema se discute más a fondo en el capítulo X.

**3.110.** En las zonas rurales de los países en desarrollo los hogares suelen realizar la construcción por cuenta propia y con mano de obra propia, sin licencias oficiales. Una encuesta de hogares podría proporcionar información sobre el número de hogares involucrados y el costo de los materiales. Estos resultados tendrían que ajustarse luego a un precio de mercado estimado mediante el uso de precios de mercado equivalentes (de existir ese mercado) o un precio sombra basado en los costos (incluida la mano de obra). A menudo, sólo se dispondrá de estos indicadores para un ejercicio de referencia y no en forma trimestral. El enfoque de los materiales de construcción debe permitir captar una parte de esa actividad, en la medida en que una proporción importante de los materiales es producida por fábricas, aunque algunos materiales



pueden ser de origen casero. A falta de otros datos, puede utilizarse el tamaño de la población rural como indicador trimestral de este tipo de construcción.

**3.111.** Es conveniente obtener datos sobre la formación bruta de capital fijo de construcción por tipo de activos, ya sea para el análisis económico o para mejorar el cálculo a precios constantes. Los datos por industria y sector institucional del comprador también son útiles para los analistas. Las estimaciones basadas en los materiales de construcción no ofrecen ningún desglose, mientras que otros métodos de estimación pueden proporcionar más información. En algunos casos, los datos correspondientes al sector del gobierno general podrán obtenerse de las estadísticas de las finanzas públicas, de modo que el componente no gubernamental puede derivarse como residuo. Puesto que los residuos amplifican los efectos de los errores, los valores inconsistentes de los residuos pueden señalar problemas en los datos.

**3.112.** La formación bruta de capital fijo de construcción y la producción de la industria de la construcción se estiman generalmente de las mismas fuentes de datos, pero las estimaciones difieren a raíz de las diferencias en tratamiento de los siguientes aspectos:

- Trabajos de reparación (parte de la producción, pero no de la formación de capital fijo).
- Actividades secundarias (la construcción secundaria por parte de establecimientos no pertenecientes a la industria de la construcción corresponde a la formación de capital, mientras que los establecimientos de construcción podrían tener actividades secundarias en producciones de bienes y servicios ajenos a la construcción).
- Trabajo de construcción especulativa (producción de la industria cuando se realizó el trabajo; en el *SCN 1993* se incluye en las existencias al momento de producirse, y en la formación de capital fijo al momento de venderse).
- Gastos conexos, como los bienes ajenos a la construcción incluidos en las estructuras; los honorarios de arquitectos, jurídicos y de aprobación (que no forman parte del producto de la construcción, pero constituyen formación de capital fijo) o los efectos de los impuestos o subvenciones que pudiesen existir sobre los productos.

**Indicadores de volumen**

**3.113.** Los sistemas de licencias de construcción ofrecen indicadores de volumen, como la superficie construida. En la medida en que la composición de la variable sea estable, los cambios de calidad por

unidad no distorsionan las estimaciones, de modo que los cálculos más detallados son útiles.

**3.114.** La oferta de materiales de construcción suele ser el indicador de volumen de la construcción más fácil de obtener. Mientras que los constructores son pequeños y dispersos, los materiales de construcción son generalmente producidos por una cantidad relativamente reducida de fábricas y canteras de gran tamaño. Asimismo, generalmente se dispone de datos sobre la exportación e importación de materiales de construcción que pueden ser importantes para ciertos tipos de materiales de construcción en algunos países. Por lo tanto, las medidas de la oferta total de materiales de construcción o de ciertos materiales importantes de construcción para el mercado interno pueden obtenerse calculando la producción más la importación y deduciendo la exportación. Preferiblemente, deben tenerse en cuenta los márgenes de comercialización, los impuestos y el transporte, en la medida en que la variación de los márgenes o las diferencias en los márgenes afecten las ponderaciones de cada componente. Puede incluirse un factor de rezago para representar el tiempo que se demoran los materiales de construcción desde el momento en que salen de la fábrica (producción local) o la frontera aduanera (materiales importados) hasta el momento en que se incorporan en las obras.

**3.115.** La fácil disponibilidad de los datos y el hecho de que éstos incluyen las obras informales o realizadas sin licencia son las ventajas del método de los materiales de construcción. (El uso de materiales es uno de los pocos rastros estadísticos que deja la construcción informal). La limitación de este indicador es que supone una relación estable entre los materiales de construcción y la producción. Sin embargo, los supuestos pueden no cumplirse ya que diferentes tipos de trabajo de construcción utilizan diferentes materiales y tienen diferentes relaciones materiales/producción. Preferiblemente, este método sólo debe utilizarse trimestralmente, de modo que mediante el proceso de *benchmarking* se capten las variaciones en estas relaciones que se indican en los datos anuales. También pueden existir variaciones en los desfases entre la producción y el uso. Asimismo, el método de los materiales de construcción no proporciona detalles que podrían ser de interés, por ejemplo, el tipo de edificación, la industria de adquisición o uso, o sectores institucionales.

**Indicadores de precios**

**3.116.** Puesto que cada proyecto de construcción es diferente, la elaboración de un precio de la construcción

plantea dificultades especiales. Las tres alternativas que se utilizan para los métodos de derivación de índices de precios de la construcción son:

- Modelos de especificaciones.
- Técnicas hedónicas.
- Costo de los insumos.

**3.117.** Un método de obtención de precios para la producción es la recopilación o derivación de precios hipotéticos para el producto de la construcción. Los constructores de viviendas pueden tener información sobre los modelos estándar de casas que ofrecen. Si bien las opciones y las circunstancias individuales indican que el modelo no se aplica en todos los casos, siempre pueden constituir la base para el cálculo de los precios del constructor y será relativamente fácil obtener cotizaciones del constructor con regularidad para el modelo estándar. Sin embargo, los modelos estándar suelen presentarse únicamente en el caso de las viviendas, siempre que exista un mercado masivo, pero no en otros tipos de construcción. Otro enfoque de modelos de especificación consiste en dividir la construcción en una serie de tareas específicas, por ejemplo, la pintura de determinada área de pared, la erección de un muro de determinados ladrillos y con determinada altura, el costo por hora del trabajo eléctrico, y así sucesivamente. Se podría utilizar un total ponderado de cada uno de estos componentes para representar los precios globales de un determinado tipo de construcción. Una deficiencia posible es que podrían omitirse los trabajos más difíciles, por ejemplo, el trabajo de organización que realiza el contratista principal, o importantes tareas especializadas de ingeniería. La construcción suele ser muy cíclica y los márgenes suben o bajan de acuerdo con la situación. Puesto que los precios no son precios efectivos sino costos supuestos, el estadístico debe tener en cuenta el hecho de que, en épocas de recesión en que los precios están bajando, se producen descuentos o regateos, y que, en períodos de mucha actividad, se cobra más para cubrir el costo de las horas extras.

**3.118.** En los últimos años, algunos países han explorado el uso de técnicas hedónicas para medir los precios de los bienes que se producen por una sola vez. Además de la recopilación de los precios de una gama de edificaciones, en estos países también se recopilan datos sobre las características de la edificación que afectan el precio (como la superficie construida, la altura, los accesorios, los materiales y la ubicación), y posteriormente se elabora un modelo de regresión para identificar el efecto de cada característica sobre el precio. Esto permite convertir los pre-

cios de los diferentes tipos de edificaciones a una base estándar y, por ende, derivar un índice de precios. Este método requiere una gran cantidad de trabajo de recopilación y análisis de los datos. Una limitación consiste en que las características podrían ser excesivas o demasiado abstractas para ser cuantificadas, de modo que el modelo sólo explicaría una parte limitada de la variación de los precios. Asimismo, es posible que los coeficientes del modelo sean inestables en el tiempo.

**3.119.** Las medidas del costo de los insumos se basan en los precios de los materiales de construcción y de la mano de obra. Éstos deben incluir materiales de construcción (provenientes de un índice de precios al productor o al por mayor<sup>12</sup>) y salarios (preferiblemente desglosados por ocupación empleadas en la construcción). También podría efectuarse un ajuste por variación de los márgenes de utilidad a fin de tener en cuenta el excedente de explotación de los constructores y los ingresos mixtos, si se dispone de indicadores, ya que éstos representan una parte importante del precio y podrían ser muy variables. Se requieren datos sobre el consumo intermedio por productos de la industria de la construcción para los datos de un período de referencia. Estos datos pueden aparecer en los cuadros de uso o pueden obtenerse directamente mediante encuestas a las empresas constructoras. De lo contrario, habrá que buscar asesoramiento de expertos o una muestra de facturas de los montos correspondientes a proyectos de construcción. Los datos sobre el empleo en la construcción por categorías ocupacionales también son útiles para ponderar la parte del índice correspondiente al costo de la mano de obra. Debido a las diferentes estructuras de los insumos, es conveniente compilar índices separados para cada tipo de edificación y construcción (por ejemplo, casas, apartamentos, oficinas, tiendas, etc.).

**3.120.** Generalmente, conviene evitar el uso de los costos de los insumos para representar los precios de los productos, ya que los costos de los insumos no tienen en cuenta las variaciones de la productividad y de la rentabilidad. No obstante, el método del costo de los insumos evita las dificultades inherentes a la ob-

<sup>12</sup>Los índices de precios al por mayor (IPM) generalmente serán más indicados que los índices de precios al productor (IPP) porque incluyen los impuestos, la importación y los costos de distribución. Si no se dispone de un IPM para deflactar partidas que incluyan márgenes, impuestos e importaciones, podría utilizarse un IPP en su lugar, preferiblemente realizando ajustes por la variación de los precios de importación, las tasas de impuestos y otros márgenes de utilidad (de conocerse).

tención de un índice de precios de la producción en casos en que los productos son heterogéneos. Muchos tipos de construcciones se realizan por una sola vez, e incluso si el mismo modelo se emplea en diferentes lugares, las diferencias del tipo de terreno, pendiente u opciones significan que no es posible encontrar observaciones estrictamente comparables. Es prácticamente imposible encontrar edificaciones que sean representativas y tengan precios uniformes.

**3.121.** En la práctica, los países podrán utilizar a menudo una combinación de medidas de fijación de precios para diferentes tipos de construcciones.

**3.122.** En los casos en que se dispone de indicadores independientes de volumen y valor, es conveniente derivar un precio implícito por unidad para verificar la plausibilidad de los resultados. Resultados erráticos pueden significar que uno de los indicadores no es apropiado (por ejemplo, el deflactor implícito podría fluctuar debido a variaciones de la calidad que no se tuvieron en cuenta en los datos de la superficie construida utilizados como indicador del volumen).

#### Equipo

##### *Indicadores de valor*

**3.123.** Las cuatro fuentes de medición del equipo, que reflejan las etapas del proceso de distribución, son las siguientes:

- Datos de encuestas sobre la oferta de bienes de capital.
- Datos de encuestas declarados por las empresas que efectúan las compras.
- Datos del IVA sobre las compras de bienes de capital (si se identifican por separado de los bienes intermedios).
- Datos de los registros públicos.

**3.124.** La derivación de la oferta de bienes de capital es una aplicación del método de la corriente de mercancías. La oferta de bienes de capital se mide, en su forma más sencilla, calculando el valor de los bienes de capital producidos en el país más los bienes de capital importados, menos los bienes de capital exportados. En lo posible, deben tenerse en cuenta las variaciones de las tasas impositivas y de márgenes de distribución ya que éstas están sujetas a variación. También deben efectuarse deducciones en el caso de los bienes de capital utilizados para el consumo intermedio (por ejemplo, las piezas de repuesto para reparaciones), para el consumo final de los hogares (por ejemplo, computadoras, automóviles y muebles que se utilizan para fines no comerciales), las existencias, y las ventas netas de bienes de capital (por ejemplo,

automóviles oficiales de empresas que se venden de segunda mano a los hogares).

**3.125.** Los datos de la oferta proveen totales y desgloses por tipo de activo, pero no proveen estimaciones por industria o sector institucional de utilización, que son de interés analítico. Como en el caso de la construcción, los datos financieros del gobierno pueden utilizarse para obtener datos sobre la formación de capital en equipo del gobierno; luego el monto correspondiente al sector privado se puede obtener por residuo.

**3.126.** Las transacciones en bienes usados presentan algunos problemas adicionales. Algunas fuentes solamente suministran datos correspondientes a productos nuevos. Puede existir información sobre algunos componentes de las ventas de bienes usados, como las ventas de activos del gobierno, los bienes vendidos o comprados a otros países o los vehículos. Si las transacciones son pequeñas, estables o se producen dentro de un mismo componente, no es necesario recopilar datos.

##### *Indicadores de volumen*

**3.127.** Los bienes de capital tienden a ser heterogéneos, de modo que, o no se tiene información sobre las cantidades o éstas carecen de significado. Una posible excepción es el equipo de transporte, sobre el cual a veces existen cifras en los sistemas de registro público. Estos sistemas suelen abarcar los automotores, las aeronaves y los barcos. De estos sistemas, es generalmente posible obtener indicadores de la formación de capital en estos activos. En una situación ideal, las autoridades de registro podrán proporcionar información sobre cantidades y valores y diferenciar entre los tipos de propietarios (sociedades anónimas, gobierno, instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares—todos de capital—; las compras efectuadas por los hogares son más complicadas ya que pueden ser de capital, de consumo o una combinación de ambos) y entre las adquisiciones nuevas y de segunda mano.

##### *Indicadores de precios*

**3.128.** Los datos derivados de las encuestas sobre la compra de equipos se encuentran a precios de comprador. Los indicadores de precios más idóneos son los componentes de los bienes de capital de un IPM, ya que los precios al por mayor tienen en cuenta el comercio, el transporte y los márgenes impositivos y generalmente incluirían los bienes importados y los de producción local. Si no se dispone de datos de precios al por mayor, se podrían ponderar los componentes

del IPP y del índice de los precios de importación y utilizarlos como una aproximación. No obstante, los IPP están diseñados para deflactar la producción y no para calcular la formación de capital, pues no incluyen los márgenes. Será conveniente realizar ajustes en los márgenes de comercialización, transporte e impuestos si se sabe que éstos son inestables. El caso más probable serán los impuestos, para los que generalmente se dispone de información sobre las tasas impositivas que permiten ajustar los precios al productor en función de los impuestos. Del mismo modo, los índices de precios de los productos importados comúnmente se miden al punto de llegada al país, y no al punto de compra final, de modo que no incluyen los márgenes de comercialización, transporte e impuestos.

**3.129.** Si los datos correspondientes al equipo se derivan de informaciones de la oferta, el valor corriente de los bienes producidos en el país debe haberse declarado a los precios básicos o a precios al productor. En ese caso, el mejor método será elaborar indicadores de volumen mediante la deflatación de los valores de la oferta de equipos producidos localmente utilizando los componentes pertinentes del IPP. Puesto que las medidas de valor y de precios son congruentes, cabe suponer que se obtendrá un indicador de volumen de mayor calidad que aquellos derivados de las medidas de valor y precios basadas en diferentes puntos de valoración.

**3.130.** En muchos países, la importación es un componente importante de la formación de capital. Cabe prever que el valor unitario de los productos importados no es buen indicador de los precios. Si no se dispone de un índice de precios de la importación para algunos, o todos, los tipos de equipos, una solución podría ser aprovechar los índices de precios al productor o los precios de exportación de los principales países proveedores de equipos. Estos deben obtenerse al nivel detallado de modo que puedan ponderarse los componentes para que concuerden con la composición del equipo importado que llega al país importador. Los datos también deben ajustarse en función de la evolución de los tipos de cambio y retardarse a fin de que recojan el tiempo de embarque, si el rezago es considerable. También sería conveniente tener en cuenta las variaciones de los costos de embarque, si se dispone de un indicador. En la práctica, es posible que el efecto de las variaciones de los tipos de cambio se retarde o suavice mediante una cobertura de los tipos de cambio a plazo y la disminución o ampliación de los márgenes. En vista de las variaciones

de los tipos de cambio y la especialización internacional en la producción de diversos tipos de equipo, es posible que los precios de los equipos importados y de los producidos en el país evolucionen en direcciones completamente distintas.

#### Otra formación de capital fijo y adquisiciones menos disposiciones de objetos valiosos

**3.131.** En el *SCN 1993* se incluyeron por primera vez en la formación de capital fijo los programas de informática en forma separada. Al igual que en otras partidas correspondientes al capital, las estimaciones pueden efectuarse por el lado de la oferta (la manufactura más el desarrollo de programas informáticos más la importación menos la exportación) o por el lado de la demanda. Los datos de la oferta pueden ser más fáciles de recopilar gracias a la cantidad relativamente menor de empresas que participan; los datos de la demanda son más complicados por el hecho de que casi todas las empresas tienen el potencial de participar en el uso de los programas informáticos. No obstante, los datos del lado de la oferta tienen la limitación —como ocurre en el caso de los vehículos automotores— de que una parte considerable de los programas informáticos puede ser de consumo por parte de los hogares. Otro problema es que una parte de los programas informáticos también puede haberse creado internamente en las empresas. Si el gasto en el desarrollo por cuenta propia de programas de informática es considerable, los datos deben recopilarse mediante encuestas. Además, algunos programas se venden en conjunción con los equipos informáticos, lo que plantea posibles interrogantes en materia de doble contabilización. Los índices de precios también plantean problemas: las alternativas posibles son las medidas basadas en los costos, las técnicas hedónicas o los índices correspondientes de países exportadores de programas informáticos.

**3.132.** Es menos común la existencia de indicadores correspondientes a otros componentes de la formación bruta de capital fijo, como la exploración minera, la forestación, las plantaciones de árboles frutales, la cría de ganado y los activos intangibles. De ser éstos importantes, podría estudiarse la posibilidad de realizar una encuesta. Por ejemplo, en los países en que la minería o la silvicultura son importantes, se justificaría la realización de una encuesta específica sobre ese tópico. En algunos casos, los requisitos administrativos para el registro de derechos de autor o las licencias de exploración minera pueden dar lugar a información que pudiese utilizarse como indicador. Aun en esos casos, el momento de registro o de adjudica-

ción de las licencias puede ser muy diferente del momento en que se realiza la actividad económica.

**3.133.** En el *SCN 1993*, se crea una categoría adicional de formación de capital para los “productos valiosos” como las pinturas y las joyas. Estos productos se incluían anteriormente en el consumo de los hogares. Éstos pueden registrarse a partir del punto de producción (por ejemplo, fábricas) o de importación (datos de aduanas), del punto de venta (a menudo, el comercio al por menor) o del punto de compra (encuesta del gasto de los hogares).

### ≡ Variaciones de existencias

#### i) Introducción

**3.134.** Las existencias se definen como bienes, y algunos servicios, que se produjeron o importaron pero que aún no se han utilizado para el consumo, la formación de capital fijo o la exportación. Este desfase entre el suministro y el uso suscita problemas de valoración. Las existencias aparecen en forma explícita únicamente en las estimaciones del gasto. Sin embargo, éstas deben tenerse en cuenta en las estimaciones de la producción (tanto de la producción como del consumo intermedio) y las estimaciones del ingreso (excedente de explotación e ingreso mixto). Los problemas de valoración también aparecerán en los demás enfoques, salvo en el caso en que las medidas de la producción o de los insumos se expresen en términos de cantidad para las estimaciones de la producción.

**3.135.** Las existencias se componen de los bienes terminados, los trabajos en curso, los bienes para reventa, las materias primas y los materiales auxiliares<sup>13</sup>. Estos componentes de las existencias difieren según la etapa y la función que desempeñan en el proceso de producción. Los bienes terminados forman parte de la producción y asumen la misma forma que sus equivalentes consumidos. Los trabajos en curso forman parte de la producción, pero son más difíciles de cuantificar que los bienes terminados, ya que el producto está incompleto. Las existencias de bienes para reventa, es decir los bienes que se poseen con el objeto de venderlos al por mayor o al por menor no forman parte de la producción ni del consumo intermedio futuro de su tenedor. Los aumentos netos de las existencias de bienes para reventa deben deducirse de las compras de bienes para

reventa a fin de derivar el costo de los bienes vendidos y, por ende, los márgenes de comercialización al por mayor y al por menor, que se definen como el valor de los bienes vendidos menos el costo de esos bienes. Las materias primas son bienes destinados al consumo intermedio del tenedor. Los materiales auxiliares también se habrán de usar para el consumo intermedio, pero no forman parte física de los bienes finales, por ejemplo, la papelería y útiles de escritorio. Puesto que los materiales auxiliares son típicamente insignificantes, suelen incluirse como parte del consumo intermedio al momento de efectuarse la compra. La separación de componentes distintos es importante porque éstos incluyen diferentes productos y, por consiguiente, los índices de precios a utilizarse en la deflatación también serán diferentes. En la práctica, la atención puede limitarse a los componentes de las existencias que son importantes. Por ejemplo, las encuestas trimestrales podrán limitarse a las empresas mineras, manufactureras, y de comercio mayorista y minorista.

**3.136.** Si bien las variaciones de existencias son un componente pequeño del PIB, pueden oscilar considerablemente entre un alto valor positivo y un alto valor negativo. En consecuencia, este pequeño componente puede constituir un factor importante de las fluctuaciones del PIB. En los datos trimestrales, la contribución absoluta media al crecimiento trimestral puede ser elevada, siendo a menudo uno de los principales factores que impulsan dicho crecimiento. A largo plazo, la contribución de las variaciones de existencias al crecimiento del PIB tiende a ser pequeña ya que parte de la volatilidad trimestral se compensará a sí misma en el curso del año. La importancia de las existencias se deriva de su naturaleza como variable oscilatoria de la economía. Representa la diferencia entre la demanda total (la suma de los demás componentes del PIB en el gasto) y la oferta total. Un aumento de las existencias representa una oferta no utilizada durante el año, mientras que una reducción indica la cantidad de demanda que se atendió con la oferta de períodos anteriores. Sin estos datos, las estimaciones del gasto corresponden a la demanda, no a la producción. Los datos sobre variaciones de existencias también son importantes para el análisis, ya que la brecha entre la demanda y la oferta puede suministrar indicios de las tendencias futuras. Por ejemplo, un descenso en las existencias puede indicar que la demanda supera a la oferta, y como consecuencia, la producción o la importación tendrá que aumentar aunque sea para mantenerse al mismo nivel de la demanda actual.

<sup>13</sup>En el *SCN 1968* se denominan “stocks”. En el *SCN 1993*, se utiliza el término “stocks” para referirse a partidas del balance en general, y se utiliza con significado contrario al término “flujos”.

**3.137.** Las variaciones de existencias presentan dificultades particulares de valoración. Las empresas utilizan diferentes formas de valoración a costos históricos, ninguna de las cuales corresponde a los conceptos de valoración de las cuentas nacionales. Las prácticas de medición también varían, desde una medición física completa de los stocks hasta los muestreos y estimaciones. A veces se subestiman los problemas de valoración, pero éstos son importantes, como puede ilustrarse con algunos supuestos sencillos pero prudentes: si las existencias son estables, los saldos totales de existencias de insumos y productos son equivalentes a tres meses de producción, y si el valor agregado equivale a la mitad de la producción, entonces una variación del 1% en el precio de las existencias equivaldrá a un efecto de valoración del 2% en el valor agregado trimestral. Por lo tanto, incluso unas tasas bastante bajas de inflación pueden generar una considerable sobrestimación del nivel del valor agregado, y este efecto se concentrará en las industrias que poseen las mayores existencias. Del mismo modo, un pequeño aumento de la tasa de inflación sobrestimará el crecimiento del PIB.

*ii) Indicadores de valor*

**3.138.** En el *SCN 1993*<sup>14</sup> se establece el método del inventario perpetuo para producir estimaciones de las variaciones de existencias. El método requiere que los datos se declaren transacción por transacción y a precios de remplazo continuamente actualizados. Este método, si bien garantiza que la valoración será congruente en todo el sistema, requiere tanto tiempo para los encuestados y de compilación que en la práctica no se aplica y deben utilizarse métodos simplificados. No obstante, a raíz de los avances en los programas de informática contable y de seguimiento de existencias por computador, existe un potencial de mejoras en el futuro mediante la compilación de datos correspondientes al modelo del inventario perpetuo en cada establecimiento.

**3.139.** Surgen varias cuestiones en materia de datos sobre las existencias. Algunas empresas pueden tener controles automatizados de existencias; otras pueden tener mediciones completamente físicas de los stocks a intervalos menos frecuentes, con métodos de muestreo o de indicadores para las medidas más frecuentes, y algunas empresas pequeñas tal vez no midan en absoluto sus existencias al nivel trimestral. El valor de las existencias también puede constituir un problema

comercial particularmente sensible. Los efectos de valoración generalmente pueden calcularse mejor con datos más frecuentes. Esto se debe a que los datos más frecuentes reducen la posibilidad de fluctuaciones desiguales de los precios y volúmenes en el ejercicio. Como consecuencia, la suma anual de los ajustes por valoración trimestral puede ser superior a las cifras anuales calculadas, a menos que existan otras diferencias más importantes, como las diferencias de cobertura o detalle. Del mismo modo, si se dispone de datos mensuales, los cálculos generalmente deben efectuarse sobre una base mensual para su uso en estimaciones trimestrales. Todos estos factores deben evaluarse a la luz de las condiciones de cada país.

**3.140.** En el anexo 3.1 se indica la forma en que se puede derivar el valor de las variaciones de existencias para las cuentas nacionales a partir de los datos contables de las empresas. El método implica la conversión de precios de costo históricos a precios constantes y luego su conversión a precios corrientes mediante reflatación. Puesto que en el año pueden producirse variaciones de valoración que interactúan con las variaciones de volumen, pueden obtenerse estimaciones de mejor calidad efectuando cálculos para períodos más cortos. (De hecho, el método del inventario perpetuo requiere efectivamente la repetición de los cálculos a cada instante.) Como resultado, una estimación trimestral de la suma de los datos mensuales será diferente y mejor que la calculada a partir de los datos trimestrales. Del mismo modo, la estimación anual será mejor por la suma de los trimestres en lugar de un cálculo anual directo.

**3.141.** Algunos países derivan las variaciones de existencias del PIB por el lado del gasto como un residuo. Dicho método puede utilizarse trimestralmente, aun cuando las medidas anuales se obtengan directamente. Su aplicación sólo es posible si existe una medida completa del PIB desde el enfoque de la producción y se dispone de estimaciones para las demás categorías del gasto. No obstante, puesto que las existencias también deben incluirse en las estimaciones de la producción y el consumo intermedio, de todos modos habrá que atender los problemas de la medición, aunque a veces puedan utilizarse datos cuantitativos que eluden estos problemas de valoración. Las variaciones de existencias derivadas en forma residual también incluyen el efecto neto de los errores y omisiones. En ese sentido, los compiladores deben analizarlas detenidamente para detectar señales de errores que puedan atenderse directamente.

<sup>14</sup>Véase el anexo del capítulo XII del *SCN 1993*.

Asimismo, debe advertirse a los usuarios que tengan cuidado al interpretar la estimación de las variaciones de existencias, que debería denominarse “variaciones de existencias más errores y omisiones netos” para resaltar sus limitaciones.

**3.142.** Un método que no debe utilizarse es la aceptación de los valores de libros que declaran las empresas como variaciones de existencias sin efectuar ningún ajuste. Las prácticas contables de las empresas comúnmente se basan en los costos históricos, que se traducen en la inclusión de ganancias por tenencia en el valor de las variaciones de existencias.

*iii) Indicadores de volumen*

**3.143.** Algunas empresas pueden disponer de datos sobre las existencias en términos cuantitativos para algunos productos. Puesto que las existencias incluyen casi todo tipo de bienes (así como unas pocas clases de servicios) y las empresas comúnmente utilizan una gama amplia de productos (especialmente sus insumos), esta solución no puede aplicarse en todos los casos. Sin embargo, puede ser aplicada para algunos de los mayores componentes de las existencias, como los principales productos agropecuarios, el petróleo o algunos minerales. (Estos bienes tienen los precios más volátiles y los volúmenes de existencias a menudo son elevados.) Con datos cuantitativos pueden eludirse los problemas de valoración, al revaluar directamente la variación de las cantidades que se produjeron en el ejercicio a los precios medios del año base (medidas a precios constantes) y a los precios medios del ejercicio (medidas a precios corrientes)<sup>15</sup>.

*iv) Indicadores de precios*

**3.144.** Los indicadores de precios deben elegirse de acuerdo con la composición de las existencias, utilizándose los IPC, IPP, los precios del comercio y los precios medios para determinados productos básicos. Siempre deben deflactarse separadamente los niveles de apertura y de cierre de las existencias (nunca las variaciones de existencias). Si las existencias suelen valorarse al costo histórico, los precios de varios años precedentes pueden ser los pertinentes.

<sup>15</sup>El resultado será una estimación del valor de la variación física de las existencias. A precios corrientes, esto constituye apenas una aproximación al concepto del *SCN 1993*, que también incluye ajustes por la totalidad de las variaciones de valoración que se producen entre el momento en que se producen los bienes y el momento en que se efectúa el gasto final. Los dos conceptos serán idénticos si las variaciones de precios y las transacciones se distribuyen uniformemente en el curso del trimestre.

*f. Exportación e importación de bienes y servicios*

*i) Indicadores de valor*

**3.145.** Los países que compilan datos de CNT comúnmente tienen un sistema bien desarrollado de estadísticas de comercio internacional y balanza de pagos que producen datos trimestrales sobre el comercio de bienes y servicios. Los datos correspondientes a las mercancías se derivan de los registros aduaneros, de las encuestas del comercio, o de ambos. Los datos sobre los servicios comúnmente se derivan de encuestas específicas, sistemas administrativos y sistemas de declaración de datos sobre las transacciones internacionales (registro cambiario).

*ii) Indicadores de volumen*

**3.146.** Los datos cuantitativos sobre las mercancías suelen obtenerse de los sistemas aduaneros. En el caso de productos homogéneos, éstos pueden utilizarse para derivar estimaciones del volumen

**3.147.** Los datos trimestrales de balanza de pagos sobre los servicios pueden haberse derivado utilizando indicadores específicos de volumen, por ejemplo, llegadas y salidas internacionales en el caso de los viajes, y movimiento aéreo y marítimo en el caso de los servicios de pasajeros, carga, portuarios y aeroportuarios. Si bien la balanza de pagos se centra en datos sobre valores, la derivación de medidas del volumen para fines de las cuentas nacionales podría ser de interés especial para los analistas de balanza de pagos ya que éstas permiten apreciar si son las fuerzas de los precios o las de volumen las que están impulsando la variación de los valores. También puede disponerse de indicadores específicos de volumen. Por ejemplo, en el caso de los servicios de carga y de pasajeros, puede ser posible obtener indicadores de volumen, como las toneladas-kilómetro o los pasajeros-kilómetro, de los transportadores.

*iii) Indicadores de precios*

**Mercancías**

**3.148.** Los sistemas de datos aduaneros y comerciales suelen recopilar información cuantitativa (por ejemplo, toneladas métricas, litros, números). Estos datos suelen procesarse para obtener índices de volumen y valores unitarios directamente de la información ya incluida en las declaraciones de aduanas. Los valores unitarios y los volúmenes al nivel más detallado de clasificación se combinan para derivar índices agregados mediante ponderaciones de las cifras de valor.

**3.149.** Algunos países tienen índices de precios de la importación, de la exportación, o ambos. Dichos índices se recopilan mediante encuestas empresariales en la misma forma en que se recopilan los índices de precios al por mayor y al productor. Los componentes de estos índices también pueden utilizarse para deflactar los datos de valor a precios corrientes al nivel más detallado a fin de derivar medidas de volumen. Si está disponible, éste será el método preferible. Los indicadores de precios deben ser compatibles con los ajustes que se hagan a los datos de valor por concepto de precios de transferencia.

**3.150.** Un índice de precios es mejor que un índice de valor unitario para tratar productos heterogéneos. El enfoque del índice de precios en que se identifiquen productos con especificaciones y condiciones de transacción establecidas para cada producto permite aislar los efectos de los precios. Sin embargo, un sistema de índice de precios en el comercio internacional tiene la desventaja del alto costo y de representar una carga para los encuestados. Además, los precios de transacción efectivos que se utilizan en el comercio al por mayor pueden verse afectados por factores tales como la combinación de precios de contratos suscritos a diferentes momentos y los efectos de la cobertura del riesgo cambiario. Estos efectos tal vez no sean fáciles de captar en un índice de precios.

**3.151.** Los valores unitarios se derivan dividiendo el valor de las transacciones en un producto por la cantidad correspondiente. Los valores unitarios tienen la ventaja de poder derivarse de información recopilada por el sistema aduanero. No obstante, los valores unitarios, como las correspondientes medidas de volumen, suelen abarcar productos muy diversos, incluso al nivel más detallado de clasificación. Por ejemplo, como se describe en el acápite relativo a la formación de capital, los equipos de gran tamaño, como las embarcaciones o la maquinaria pesada, tienen la característica de producirse una sola vez. Incluso en el caso de otros productos, las variaciones en la composición dentro de un grupo de productos pueden ser importantes, por ejemplo, determinada clase de vestimenta puede variar sustancialmente en cuanto a la calidad de los materiales, mano de obra y por factores de moda. Es generalmente posible identificar los productos afectados por graves variaciones de composición examinando las varianzas de los valores unitarios medios del producto.

**3.152.** Existen varias formas de abordar productos heterogéneos en los índices de valores unitarios. Una

posibilidad es complementar los datos de la aduana con encuestas específicas de precios. Otra posibilidad es estrechar las especificaciones al tener en cuenta también el país con el que se comercia. Una opción adicional es utilizar valores unitarios y volúmenes únicamente para los productos cuyos valores unitarios no están sujetos a grandes variaciones. En otros casos, en que los valores unitarios fuesen demasiado variables, podrían utilizarse los valores unitarios de otros productos homogéneos estrechamente relacionados. El uso de este indicador de precios supone que los precios de productos relacionados evolucionan en forma similar, lo cual suele ser realista, y de hecho más realista que suponer que los volúmenes de productos relacionados evolucionan en forma similar. Este método funciona mejor para los productos "no clasificados en otro lugar" dentro de un grupo, ya que a menudo existen productos relacionados fácilmente identificables con un comportamiento similar de los precios en el mismo grupo.

**3.153.** En algunos casos, tal vez no se disponga de índices de precios y valores unitarios, o éstos no resulten apropiados. En estos casos, la solución podría ser el uso de índices de precios de otros países. En el caso de las importaciones, pueden utilizarse los índices de precios de exportación de los principales países proveedores. Si no se dispone de los precios de exportación correspondientes a algunos países proveedores, un sustituto aceptable podría ser el índice de precios al productor, aunque los precios en fábrica son menos aconsejables que los precios de exportación. Preferiblemente, los índices deben obtenerse a un nivel bastante detallado, de modo que puedan deflactarse por separado diferentes productos importados siguiendo la composición verdadera del comercio en lugar de la composición fija utilizada en los índices del país o los países proveedores. También sería conveniente obtener datos sobre los índices de precios de varios de los principales países proveedores, a fin de tener en cuenta diferentes influencias de composición y precios. Los índices de precios también deben ajustarse en función de la fluctuación cambiaria entre las monedas de los países proveedores y del país importador. Si la fuente del comercio es lejana, se aconseja incluir un retardo por cuenta del tiempo de embarque (por ejemplo, si el embarque demora dos meses, el precio de exportación de enero representa el precio de importación de marzo).

**3.154.** Del mismo modo, en el caso de la exportación, podrían utilizarse los índices de precios de importación de los países clientes. Otra opción para los principales



productos agrícolas, es el uso de los precios mundiales que se indican en *Estadísticas Financieras Internacionales*, del FMI, y en otras publicaciones.

**3.155.** Las importaciones se deducen del gasto total para derivar el PIB. Dicho de otro modo, el componente importado de cada tipo de gasto final y consumo intermedio se excluye del gasto total a fin de derivar el gasto en la producción interna. Por consiguiente, es muy conveniente que los cálculos a precios constantes de las importaciones y de los componentes importados de las respectivas categorías de otros gastos sean lo más congruente posible, a fin de no crear incoherencias que conduzcan a errores en el PIB total. Por ejemplo, el uso de métodos diferentes de cálculo a precios constantes del equipo de capital importado en la formación de capital y en la importación podría generar diferencias en los datos que afectarían el PIB.

#### Servicios

**3.156.** No se dispone usualmente de índices de precios globales para el comercio internacional de servicios. No obstante, suele disponerse de indicadores de precios o volumen para muchos componentes de los servicios comercializados. Si los datos sobre precios corrientes han sido derivados por los compiladores de la balanza de pagos, es esencial conocer los métodos que ellos han utilizado, ya que a veces los datos pueden haberse compilado a partir de indicadores de volumen y precios. En otros casos, podrían ser pertinentes otros índices de precios. Los componentes del índice de precios al consumidor relativos a hoteles y transporte podrían ser pertinentes para la exportación de servicios de viajes, mientras que los índices de precios de hoteles y el transporte en los principales países de destino podrían ser pertinentes para la importación de servicios de viaje (ajustados en función de la evolución de los tipos de cambio). Los índices de precios y los deflatores de precios implícitos para determinadas industrias en el PIB por actividad económica del país (exportación) o del país proveedor (importación) podrían ser útiles. En el caso de los SIFMI, podría utilizarse el valor deflactado de los préstamos y los depósitos, como se describe en el enfoque de la producción.

## D. PIB por categorías de ingreso

### 1. Aspectos generales

**3.157.** El enfoque por el ingreso se basa en componentes de la remuneración de asalariados, el excedente de explotación, el ingreso mixto y los impuestos me-

nos subsidios a los productos, la producción y la importación. Es el enfoque menos utilizado de los tres. Las estimaciones de ingreso son particularmente adecuadas para los datos por sector institucional, pero los datos por industria son más difíciles de obtener. Los datos sobre ingresos proporcionan una perspectiva útil sobre la distribución del ingreso a partir del PIB, por ejemplo, considerando la remuneración de asalariados y el excedente de explotación como una proporción del valor agregado del sector de las sociedades no financieras. El enfoque de los ingresos requiere que las empresas tengan, como mínimo, datos trimestrales sobre las utilidades, la depreciación y los intereses netos pagados. De manera que la disponibilidad de datos sobre los ingresos de las sociedades, determina el que se puedan formular estimaciones independientes del ingreso trimestral. Los datos podrían ser particularmente importantes para analizar cuestiones como la tasa de rendimiento y la rentabilidad. El enfoque del ingreso es potencialmente útil como medida opcional del PIB y en los casos en que existan graves problemas de datos para otros enfoques, como en los casos en que se sepa que las relaciones IP en los datos de producción están cambiando rápidamente con el ciclo económico.

**3.158.** Deben tenerse en cuenta también las desventajas del enfoque del ingreso. Éste no permite la estimación de precios constantes y volúmenes, ya que no todos los componentes del PIB correspondientes al ingreso tienen una dimensión de precios. Asimismo, la capacidad de producir datos trimestrales por industria de los establecimientos está limitada por el hecho de que algunos componentes del ingreso sólo se pueden obtener al nivel de empresa.

**3.159.** Los datos de referencia (*benchmark*) para el enfoque del ingreso pueden compilarse de dos maneras. Las estimaciones del ingreso pueden compilarse del mismo modo que el valor agregado en el enfoque de la producción, es decir, por los bienes y servicios producidos menos los bienes y servicios utilizados, con el requisito adicional de utilizar datos sobre gastos para desglosar el valor agregado entre remuneración de asalariados, impuestos netos sobre la producción y residuo, a saber, el excedente de explotación o ingresos mixtos. En cuanto al enfoque de la producción, la obtención de esta información no suele ser factible en un contexto trimestral. Por otra parte, las estimaciones de ingresos pueden construirse basándose en los componentes del ingreso primario. Este método es viable en algunos países en forma trimestral utilizando las utilidades, los intereses y la depreciación como indicadores.

**3.160.** De no existir estimaciones independientes del PIB por el lado del ingreso, a menudo puede derivarse un desglose del ingreso con una categoría como residuo. En un sentido analítico, esos datos son tan útiles como el enfoque completo. El excedente de explotación o ingreso mixto siempre equivale al residuo en los países que utilizan este método ya que es el componente más difícil de medir.

#### 2. Indicadores de valor

##### a. Remuneración de asalariados

**3.161.** En la mayoría de los países, los datos sobre la remuneración de asalariados se obtienen fácilmente. Los principales indicadores son:

- Subproductos administrativos de la recaudación de contribuciones a la seguridad social o de impuestos a la nómina.
- Encuestas empresariales sobre empleo y salarios.
- Encuestas de empresas u hogares sobre el número de empleados conjuntamente con encuestas de empresas sobre salarios medios.

En los casos en que el gobierno regula el empleo, generalmente se dispone de definiciones claras del empleo y datos sobre el mismo. Los datos pueden referirse a la remuneración total de asalariados pagada, o recibida, pero también puede haber un desglose por industria o sector institucional.

**3.162.** A menudo sólo se dispone de datos sobre los sueldos y salarios a nivel trimestral. Las contribuciones a cajas de pensión y otras contribuciones sociales pagadas por los empleadores también se incluyen en la definición de remuneración de asalariados. Pueden existir datos sobre los programas administrados, o estrechamente regulados, por el gobierno, pero es menos probable que existan datos sobre los programas privados, los cuales tendrán que recopilarse mediante encuestas o derivarse utilizando los sueldos y salarios como indicador. También existe una amplia variedad de suplementos y prestaciones sociales que varían de un país a otro, como las bonificaciones anuales, el pago de 13 meses al año, la distribución de utilidades, los planes de distribución de acciones, los préstamos en condiciones concesionarias, las compras a descuento, las comisiones, las indemnizaciones por despido y la remuneración en especie. En una situación ideal, las fuentes de información trimestrales también incluirían estos rubros. Si no se dispone de algunos rubros y, especialmente, si las cifras son pequeñas y/o estables, el uso de los rubros disponibles como indicadores de los no disponibles resulta

bastante aceptable (es decir, un ajuste implícito de razón a través del *benchmarking* de los datos trimestrales con los datos de referencia anuales que incluyen esos rubros). No obstante, cuanto mayores y/o más volátiles sean éstos, más se justificará la recopilación de datos adicionales para registrarlos por separado.

**3.163.** En las estimaciones trimestrales, existen interrogantes sobre la distribución en el tiempo que revisten más importancia potencial que en el caso de los datos anuales. El concepto normal de las cuentas nacionales requiere que la remuneración de asalariados se registre en base a devengado. En el caso de los pagos que se efectúan una vez al año pero que se devengan en el curso del año, sería conveniente distribuirlos en el curso del tiempo en que se devengaron, no sólo en el trimestre en que se pagaron.

##### b. Excedente de explotación/ingreso mixto

**3.164.** Un indicador aproximado del excedente de explotación bruto o del ingreso mixto puede derivarse sumando las utilidades de explotación, los intereses netos pagados y la depreciación. Este tipo de datos contables de las empresas tal vez pueda recopilarse directamente a partir de encuestas empresariales.

**3.165.** Los datos sobre las utilidades deben recopilarse mediante definiciones prácticas que se asemejen lo más posible a los conceptos de las cuentas nacionales. Las "utilidades de operación" se acercan más al concepto de las cuentas nacionales que algunas mediciones de las utilidades líquidas, en la medida en que no incluyen partidas aisladas como las ganancias de capital, las ganancias o pérdidas cambiarias y las indemnizaciones de seguros. Asimismo, excluyen los ingresos derivados de la explotación de otras empresas, es decir, utilidades recibidas como dividendos de filiales y otras tenencias de acciones. Las definiciones del *SCN 1993* para la producción y, por ende, el excedente de explotación, también excluyen el efecto de las provisiones para deudas incobrables, de modo que éstas deben añadirse nuevamente. En un contexto trimestral, quizá deban hacerse implícitamente ciertos ajustes a los indicadores trimestrales incompletos en función de los datos de referencia establecidos por datos anuales más completos. Las mediciones de las utilidades que se emplean en la contabilidad comercial incluyen los efectos de las variaciones de precios de las existencias, que deben excluirse en las mediciones de las cuentas nacionales. (El ajuste debe ser idéntico a los ajustes correspondientes a las estimaciones de la producción y el gasto, es decir, el ajuste por valoración de las existencias que se examina en el anexo 3.1.).

**3.166.** El interés neto pagado y la depreciación también deben sumarse nuevamente a las utilidades para acercarse al excedente de explotación bruto y el ingreso mixto. Por lo tanto, también valdría la pena recopilar datos sobre estos rubros al mismo tiempo que se recopilan los datos sobre utilidades, ya que la relación de las utilidades con el excedente de explotación probablemente será mucho menos estable que la relación del excedente de explotación con las utilidades más el interés neto y la depreciación. De las encuestas anuales o de *benchmark* detalladas, los datos correspondientes a gastos deben permitir identificar otros gastos que no constituyen consumo intermedio, remuneración de asalariados o impuestos sobre la producción. Del mismo modo, los datos sobre ingresos detallados deben permitir excluir partidas que no corresponden a la producción. Si estos factores son pequeños y estables, podría resultar aconsejable un ajuste en función de la relación implícita derivada del proceso de *benchmarking*. De lo contrario, quizá deba considerarse una recopilación trimestral de los datos.

**3.167.** Las grandes empresas suelen calcular sus ingresos en forma trimestral, o incluso mensual, y las empresas que se cotizan en bolsa están usualmente obligadas a publicar información trimestral o semestral. Asimismo, puede que existan datos similares de empresas estatales y de productores de mercado del gobierno general. Las sociedades privadas y las empresas no constituidas en sociedad son típicamente menos inclinadas a mantener sistemas contables mensuales o trimestrales avanzados, pero esto está cambiando con la automatización de las cuentas de las empresas. Los programas informáticos contables de uso corriente permiten que hasta las empresas más pequeñas puedan obtener datos trimestrales, e incluso mensuales. Una vez que se registran las transacciones básicas, estos programas pueden generar datos sobre cualquier año o nivel de detalle requerido a unos costos adicionales reducidos. No obstante, muchas pequeñas empresas no mantienen cuentas trimestrales, sobre todo en países en desarrollo. En estos casos, no puede recopilarse información sobre sus excedentes de explotación, pero ésta podría derivarse mediante la estimación de su producción, su consumo intermedio y remuneración de asalariados. Se podrían utilizar los mismos indicadores utilizados para estimar el valor agregado en el enfoque de la producción y se deducirían estimaciones de sus salarios e impuestos netos sobre la producción. En el caso de la propiedad de viviendas, pueden utilizarse las fuentes de estimación de la producción y el valor agregado añadién-

doles los datos correspondientes a los impuestos sobre el patrimonio pagados y la remuneración de asalariados. En la medida en que se utilicen los mismos indicadores en los enfoques correspondientes al ingreso y la producción, estos serán menos independientes y más integrados.

### *c. Impuestos y subsidios sobre los productos, la producción y la importación*

**3.168.** Los datos correspondientes a los impuestos totales a la importación, impuestos al valor agregado, otros impuestos y subsidios sobre los productos y otros impuestos y subsidios sobre la producción, suelen obtenerse del sistema de estadísticas de las finanzas públicas (EFP). Si bien los sistemas de EFP generalmente están entre las fuentes de datos más fidedignas y actualizadas, los datos pueden tener problemas de momento de registro y tal vez no tengan un desglose por industria o sector institucional<sup>16</sup>. Comúnmente, los datos de las EFP se han compilado en base de caja, no en la base de devengado que requieren las cuentas nacionales. Sin embargo, cada vez es más común el uso de la base de devengado y ésta se recomendará en la próxima edición del *Manual de estadísticas de las finanzas públicas*. La información sobre las reglas para el pago de impuestos puede ofrecer una base para el ajuste de datos en valores de caja a fin de obtener una base de devengado aproximada. En algunos casos, tal vez no se disponga de datos sobre los gobiernos estatales, provinciales o locales para los últimos trimestres. En ese caso, hay que efectuar estimaciones. En el caso de los componentes importantes, la estimación debe basarse en los datos reales sobre tendencias de la base tributaria y las modificaciones de las tasas impositivas, mientras que las partidas menores pueden calcularse aplicando métodos más sencillos.

### *3. Indicadores de volumen y precios*

**3.169.** El enfoque del ingreso está orientado hacia los datos a precios corrientes únicamente ya que los precios de algunos componentes del ingreso no son observables. Es posible medir los insumos de mano de obra en términos de volumen y efectuar estimaciones de los impuestos netos a los productos a tasas del año base, pero no existe una dimensión válida de precios o volumen para el excedente de explotación o el ingreso mixto y otros impuestos sobre la producción.

<sup>16</sup>A veces puede hacerse un desglose de los datos administrativos subyacentes por industria y/o sector.

**3.170.** Unos pocos países derivan el PIB según el enfoque del ingreso a precios constantes mediante la deflatación por el deflactor implícito de los precios del PIB derivados de estimaciones basadas en la producción o el gasto. En ese caso sólo se producirá un PIB diferente si las cifras del PIB basadas en el ingreso difieren del otro enfoque, y la diferencia tendrá el mismo porcentaje que

en los precios corrientes. Este tratamiento sólo es válido para el PIB total y no para los desgloses por tipo de ingreso. La deflatación de los componentes del ingreso por un índice de precios generalizado, como el IPC, es una medida del poder adquisitivo (denominado ingreso "real" en el *SCN 1993*) que no debe confundirse con las medidas de volumen del producto.

## Anexo 3.1. Estimación de las variaciones de existencias

**3.A1.1.** En el presente anexo se examina el cálculo de las variaciones de existencias a partir de datos contables de las empresas y se da un ejemplo sencillo. En la mayoría de los países, la práctica contable consiste en valorar las salidas de las existencias al costo histórico, es decir, los precios al momento de adquisición o alguna aproximación teórica, y no los precios al momento de salida, como lo requieren el *SCN 1993* y los conceptos económicos. En unos pocos países, la mayoría de ellos con elevadas tasas de inflación, los principios contables se basan en el concepto de precios de reposición actuales, que se aproxima al utilizado por el *SCN 1993*. Si los precios están cambiando, la variación del valor en libros de las existencias que se produce entre la apertura y el cierre del período contable estará influida por las variaciones de valoración. Las variaciones generadas por las fluctuaciones de los precios no contribuyen al PIB y deben excluirse de los datos sobre la producción, el ingreso y el gasto. Los efectos de valoración suelen eliminarse mediante un ajuste por valoración de existencias (AVE). El AVE debe deducirse o añadirse al valor en libros de las variaciones de existencias, el excedente de explotación y el valor agregado<sup>17</sup>.

**3.A1.2.** Deben entenderse bien las prácticas de valoración de existencias de las empresas antes de efectuar los cálculos. En las medidas que se basan en los costos históricos, las existencias al final de cada trimestre se valoran a una combinación de los precios pagados en el curso de varios períodos anteriores. Si los datos se encuentran a costos históricos, deben conocerse los períodos a los que se refieren los precios para poder ajustar esos precios a los precios corrientes. El costo histórico tiene varias modalidades, de las cuales la más común es el método FIFO (primero en entrar, primero en salir), LIFO (último en entrar, primero en salir), el costo medio ponderado y el "costo específico". Obsér-

vese que, fuera del costo específico, los métodos de valoración no reflejan necesariamente la antigüedad real de los productos en existencia, simplemente son convenciones de valoración.

**3.A1.3.** El método FIFO significa que las salidas se valoran a los precios más antiguos y, por ende, el stock de existencias se valora a precios relativamente recientes. En cambio, en el método LIFO, las salidas se valoran a precios recientes, pero el stock de existencias se valora a precios viejos. Por consiguiente, el método FIFO suele generar valores inferiores para las salidas y valores superiores para las existencias y a menudo requiere mayores ajustes por valoración de las salidas que el método LIFO. No obstante, en el método FIFO la valoración de los stocks de existencias es más estable y reciente, de modo que los cálculos de valoración de existencias son más claros. La valoración por costo específico es la menos abstracta y en la actualidad es factible gracias al registro computarizado de existencias. En vez de aplicar una regla de valoración hipotética, con una valoración de costos específicos, cada partida se valora individualmente a su precio real al momento de su compra o producción. En muchas empresas, esto será aproximado al FIFO en la medida en que la práctica de gestión de existencias consiste en la rápida rotación de bienes.

**3.A1.4.** A veces, el principio de costos históricos se modifica para permitir disminuciones del valor (la valoración COMWIL, es decir, "el costo o el mercado, el que sea menor"). Si las disminuciones de precios son acusadas, tal vez deba tenerse en cuenta este factor.

**3.A1.5.** Los datos requeridos para derivar el valor de la variación física de existencias son:

- Valores de apertura (comienzo del ejercicio) y cierre (fin del ejercicio) para los stocks de existencias. Preferiblemente, éstos deben clasificarse por grupos de productos y/o industrias y/o etapas de la producción (materias primas/trabajos en curso y bienes terminados/bienes para reventa). Si se dispone de datos sobre los productos, se prefieren a

<sup>17</sup>Obsérvese que las "ganancias por tenencia" en el sentido del *SCN 1993* se derivan de la variación de los precios durante el ejercicio. Si los datos fuente se encuentran al costo histórico, el ajuste por valoración de existencias (AVE) incluirá las ganancias por tenencias derivadas de la variación de los precios ocurrida entre el momento de valuación inicial y el período actual.

los datos por industrias ya que el comportamiento de los precios así es más homogéneo.

- Índices de precios para los productos pertinentes.
- Información sobre la composición por productos de las existencias.
- Información sobre los métodos de valoración empleados por las empresas.
- Información sobre la estructura de las existencias por edad.

**3.A.1.6.** Los pasos involucrados en el cálculo son:

- Crear un índice de precios para deflactar el valor en libros para cada existencia. Este índice debe reflejar la composición de productos y las valoraciones empleadas para las partidas incluidas en los valores en libros.
- Deflactar los valores en libros de apertura y cierre para obtener los valores a precios constantes.
- Obtener datos sobre variaciones de existencias a precios constantes como la diferencia de los anteriores.
- Crear índices de precios idóneos para convertir los valores de precios constantes a precios corrientes.
- Aplicarlos a los valores de los niveles y variaciones de existencias a precios constantes para obtener sus valores a precios corrientes.

**3.A1.7.** Los índices de precios también tienen que reflejar los productos que forman parte de las existencias. Éstos no siempre tienen que estar en proporciones iguales a las de las ventas, la producción o el consumo intermedio. Los datos sobre existencias deben recopilarse detalladamente, de ser posible. Esto tal vez no será viable en el caso de una recopilación trimestral, de modo que quizás haya que recopilar datos más agregados.

**3.A1.8.** El índice de precios recomendado para las materias primas es el de precios de los insumos. Para los trabajos en curso y los bienes terminados serán los precios de la producción. Los bienes para reventa son tenencias típicas de los comerciantes al por menor y al por mayor, pero los fabricantes y otros también pueden actuar como mayoristas. El índice de precios recomendado correspondería a estos bienes y podrá ser diferente de los índices equivalentes de los bienes terminados, porque los bienes para reventa pueden también incluir importaciones y referirse a tipos de bienes diferentes. En las encuestas empresariales anuales o de menor frecuencia o en un programa de encuestas o entrevistas para una submuestra de empresas se podrá obtener información más detallada sobre la composición por productos de las existencias. En un sistema trimestral, podrá combinarse una

gama de precios al productor, al por mayor, de importación y al consumidor en proporciones fijas. Sería conveniente evaluar la estabilidad de la composición de las existencias para determinar la necesidad de modificar las proporciones fijas.

**3.A1.9.** Obsérvese que, en general, deben derivarse dos índices de precios para cada período y componente: Primero, un índice de precios para deflactar los datos que se encuentran a costos históricos para obtener precios constantes y, segundo, un índice de precios para aplicar a los datos a precios constantes a fin de obtener precios corrientes. Los dos índices son diferentes porque los precios a costos históricos de los bienes en existencia difieren de los precios de reposición actuales. En el caso del primer índice de precios, se obtiene el deflactor del costo histórico, que es una combinación de precios históricos. Por ejemplo, si el índice de precios al productor se refiere a los precios medios del mes, y los estudios indican que las existencias se valoran siguiendo los principios FIFO a precios de los tres meses anteriores, cada mes con una cantidad igual, y nada de meses anteriores, el deflactor del valor en libros al 31 de diciembre sería un promedio ponderado por igual de los índices de precios de octubre, noviembre y diciembre. (Este tratamiento supone que los precios y transacciones se distribuyeron uniformemente en el período.) Los cálculos más avanzados de ajuste por valoración de existencias tienen proporciones para la ponderación de los precios de meses anteriores que tienen en cuenta las fluctuaciones del nivel de las existencias (por ejemplo, cuando bajan los niveles de las existencias, aumentan las proporciones de nuevas existencias).

**3.A1.10.** El segundo índice de precios se emplea para convertir los precios de un año base a los precios de reposición actuales. Por ejemplo, para los datos de flujo correspondientes al cuarto trimestre, el índice sería un promedio de los precios de octubre, noviembre y diciembre. La medida requerida a precios corrientes debe reflejar los precios medios del trimestre completo. Obsérvese que los precios utilizados para el cierre del ejercicio no son comparables con los precios usados para otras transacciones realizadas en el trimestre.

**3.A1.11.** Aun en el caso en que no se elaboren balances, es necesario obtener los valores de apertura y cierre para poder efectuar ajustes por valoración de las cifras correspondientes al valor de las existencias. Los datos directos sobre las variaciones de existencias son de poca utilidad, ya que los efectos de valoración se

producen sobre el valor completo y por ende no pueden ser calculados sin datos sobre el nivel de las existencias.

**3.A1.12.** La calidad de estos cálculos podrá mejorarse trabajando a un nivel más detallado de desglose por productos o industrias. Esto se debe a que las fluctuaciones de los precios tienen más probabilidades de ser

homogéneas a un nivel más detallado. En la medida en que las fluctuaciones de precios sean similares para diferentes tipos de bienes, los resultados no se afectarán mucho por la agregación o el índice que se elija. Los precios de los productos primarios que son particularmente volátiles y varían de un producto a otro son los más prioritarios para la desagregación.

**Ejemplo 3.A.1. Cálculo de la variación de existencias**

**Información**

El valor en libros de las existencias de carbón para uso como materia prima es:

31 de diciembre de 2000	1.000,0
31 de marzo de 2001	1.500,0

Ambos valores están expresados a costos históricos, con una base de valoración FIFO.

Los saldos de existencias en ambos puntos representan tres meses de compras. El carbón se adquirió uniformemente en los tres meses anteriores.

Los índices de precios y los datos a precios constantes tienen como año base el 2000.

El índice de precios del carbón es el siguiente:

	2000	2001
Enero	94,5	106,5
Febrero	95,5	107,5
Marzo	96,5	108,5
Abril	97,5	109,5
Mayo	98,5	110,5
Junio	99,5	111,5
Julio	100,5	112,5
Agosto	101,5	113,5
Septiembre	102,5	114,5
Octubre	103,5	115,5
Noviembre	104,5	116,5
Diciembre	105,5	117,5
Promedio	100,0	112,0

Los índices de precios se basan en precios medios del mes.

**Cálculos**

1) Derivar un índice de precios expresamente para deflactar el valor en libros de las existencias:

	Ponderación	31 de diciembre de 2000	31 de marzo de 2001
2-3 meses	0,3333333	103,5	106,5
1-2 meses	0,3333333	104,5	107,5
< 1 mes	0,3333333	105,5	108,5
Índice total	1,0000	104,5	107,5

El índice resultante refleja la valoración en libros de las existencias, basándose en proporciones iguales de carbón para cada uno de los tres meses anteriores.

Un ejemplo más complejo consistiría en varios índices de precios y diferentes proporciones asignadas a cada mes (comúnmente presentando un descenso en los primeros meses). Si las ponderaciones correspondientes a cada mes se basan en cantidades o volúmenes, los índices pueden combinarse como se indica; pero si se basan en valores, el valor total debe desglosarse por mes de compra según las proporciones asignadas a cada mes y cada mes deflactarse de conformidad con su índice de precios.

2) Deflactar el valor en libros de apertura y de cierre de las existencias para obtener valores a precios constantes:

	31 de diciembre de 2000	31 de marzo de 2001
Valor en libros de las existencias	1.000,0	1.500,0
Deflactores	104,5	107,5
Valor de las existencias a precios medios del año 2000 (Derivados dividiendo el valor en libros por su deflactor)	956,9	1.395,3

3) Derivar las variaciones de existencias a precios constantes.

La variación de existencias de enero a marzo de 2001 a precios medios del año 2000 es 438,4 (=1.395,3 – 956,9)

(continúa en la pág. siguiente)



**Ejemplo 3.A.1. (continuación)**

4) Derivar índices de precios para transformar valores de precios constantes a precios corrientes:

Índice de los flujos, T1 2001	107,5	(Promedio de enero a marzo de 2001)
Índice de los saldos, 31 de dic. de 2000	106,0	(Promedio de diciembre de 2000 a enero de 2001)
Índice de los saldos, 31 de marzo de 2001	109,0	(Promedio de marzo de 2001 a abril de 2001)

Puesto que los datos originales de índices de precios guardan relación con el promedio del mes, puede obtenerse un valor aproximado correspondiente al cierre del mes (que se requiere para las partidas del balance) calculando el promedio (geométrico) de los dos meses que lo rodean, a falta de mejor información.

5) Aplicar los índices de precios a los valores a precios constantes para obtener valores a precios corrientes:

Variación estimada de las existencias a precios medios de enero hasta marzo de 2001

471,3	=	438,4 / 1,075
-------	---	---------------

Ajuste por valoración de existencias

28,7	=	500,0 - 471,3
------	---	---------------

(Valor en libros de las variaciones de existencias menos la variación estimada de las existencias a precios medios de enero hasta marzo de 2001, en la que el valor en libros de las variaciones de existencias equivale a 500,0 = 1500,0 - 1000,0)

Datos de los saldos a precios corrientes

Valor de las existencias a precios corrientes al 31 de diciembre de 2000	1.014,4	=	956,9 · 1,060
Valor de las existencias a precios corrientes al 31 de marzo de 2001	1.520,9	=	1.395,3 · 1,090
Variación total del valor a precios corrientes de las existencias entre enero y marzo de 2001	506,6	=	1.520,9 - 1.014,4
"Ganancias por tenencias" según el SCN 1993	35,3	=	506,6 - 471,3

## IV Fuentes de información para otros componentes del SCN 1993

### A. Aspectos generales

4.1. En el *SCN 1993* se presenta un conjunto amplio de cuentas relacionadas de gran interés analítico que se diseñaron pensando en una diversidad de análisis económicos. Estas cuentas también pueden ayudar a los compiladores a identificar incoherencias y errores en los datos. Así como se recomienda a los compiladores de las cuentas anuales que apliquen los datos a una serie más amplia de cuentas, un sistema de cuentas nacionales trimestrales (CNT) debe tratar de cubrir más que el PIB y sus componentes.

4.2. Para la comodidad de los países que se encuentran en la primera etapa de preparación de las CNT, en el capítulo anterior se presentaron las fuentes de información organizadas siguiendo los tres métodos de medición del PIB. No obstante, el desglose del PIB en sus componentes de gasto y de ingreso que se examina en el capítulo III también sirve de base para ampliar la secuencia de cuentas. El enfoque del gasto para la medición del PIB proporciona componentes de la cuenta de bienes y servicios, la cuenta de ingresos y la cuenta de capital. El enfoque del ingreso para la medición del PIB proporciona los datos utilizados en las cuentas de ingreso.

4.3. Las consideraciones generales relacionadas con la identificación y evaluación de fuentes que se examinaron en la introducción del capítulo III se aplican asimismo a las demás cuentas. Como ocurre con los datos empleados en la estimación de los componentes del PIB, los indicadores trimestrales correspondientes a otras variables de las cuentas nacionales tienen, frecuentemente, deficiencias y deben alinearse con datos de referencia.

4.4. Las CNT tienen el potencial de incluir la totalidad de la secuencia de cuentas, pero la cobertura invariablemente es más limitada. No existen recomendaciones con respecto a las cuentas que deban recibir prioridad para su producción trimestral; la elección

dependerá más de las prioridades del usuario, la disponibilidad de indicadores y la etapa de desarrollo de las CNA en el país. La elección también dependerá de la gama de cuentas que se publiquen anualmente. Los datos correspondientes a partidas distintas del PIB y sus componentes tal vez no se incluyan en la etapa inicial de elaboración de las CNT y quizás tengan menor prioridad y precisión que las medidas trimestrales del PIB, pero no deben desconocerse, sobre todo en los planes de mejoras futuras. Varios países producen algunas de las cuentas correspondientes a la secuencia del *SCN 1993* en forma trimestral. Si bien la cobertura difiere, las más comunes son las cuentas de las transacciones correspondientes a la economía total, el gobierno general y las sociedades financieras.

4.5. La secuencia de cuentas puede presentarse en términos brutos o netos, es decir, con o sin la deducción del consumo de capital fijo. En aras de la sencillez, en lo que sigue se hará referencia a medidas brutas, pero es posible obtener el consumo de capital fijo por trimestre. Las estimaciones anuales del consumo de capital que siguen los conceptos del *SCN 1993* suelen derivarse basándose en el método del inventario perpetuo (MIP); del mismo modo, pueden derivarse estimaciones trimestrales complementando el cálculo del MIP con una dimensión trimestral. O bien, como el consumo de capital es una partida relativamente estable porque la masa de capital es grande en relación con lo que se agrega o se retira, la distribución trimestral y la extrapolación de datos anuales por lo general darán estimaciones aceptables<sup>1</sup>.

### B. Agregados principales de la economía total

4.6. Los principales agregados de la economía total incluyen importantes saldos contables, como el ingreso

<sup>1</sup>Véanse en el capítulo VII los métodos de distribución sin el uso de indicadores que evitan problemas de escalonamiento.

Recuadro 4.1. Agregados principales correspondientes a la economía total

Cuenta de bienes y servicios en el SCN 1993 (consolidado)			
<b>PIB</b>		<b>1.854</b>	
= Gasto de consumo del gobierno		368	
+ Gasto de consumo de los hogares		1.015	
+ Gasto de consumo de las ISFLSH*		16	
+ Adquisiciones menos disposiciones de activos no financieros		414	
+ Exportaciones		540	
- Importaciones		499	
Cuentas corriente y de capital en el SCN 1993 (consolidado)			
<b>PIB</b>		<b>1.854</b>	Fuente
+ Ingreso primario neto recibido del exterior		29	BP**
= <b>Ingreso nacional, bruto</b>		<b>1.883</b>	
+ Transferencias corrientes netas recibidas del exterior		-28	BP
= <b>Ingreso disponible, bruto</b>		<b>1.855</b>	
- Gastos de consumo final		1.399	
Gobierno	368		
Hogares	1.015		
ISFLSH	16		
= <b>Ahorro, bruto</b>		<b>455</b>	
+ Transferencias de capital netas recibidas del exterior		-3	BP
- Formación bruta de capital (fijo, existencias, objetos valiosos)		414	
= <b>Préstamos netos (+)/endeudamiento neto (-)</b>		<b>38</b>	BP
Cuenta financiera en el SCN 1993			
Adquisición neta de activos financieros menos adquisición neta de pasivos		38	BP
Errores y omisiones		0	BP
= <b>Préstamos netos (+)/endeudamiento neto (-)</b>		<b>38</b>	BP

\*ISFLSH = instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares.

\*\*BP = balanza de pagos.

Otros detalles de la cuenta financiera, incluidos los flujos brutos por tipo pueden obtenerse de la BP. Las cifras se derivan del ejemplo que figura en el SCN 1993. Las cifras en bastardillas son derivadas.

nacional y el ingreso disponible, el ahorro, y el préstamo neto/ endeudamiento neto. Estos pueden compilarse a menudo en una etapa temprana del desarrollo de las CNT porque los datos requeridos corresponden a un desglose trimestral del PIB a precios corrientes por tipo de gasto y la balanza de pagos trimestral. Los desgloses del PIB por gasto pueden derivarse directamente, o si es necesario, tratando a un componente como valor residual. De acuerdo a la forma en que evolucionan habitualmente las estadísticas, en un país que está creando un nuevo sistema de CNT, ya se dispondrá generalmente de datos de la balanza de pagos trimestral. Los sistemas de cuentas nacionales en general siguen la secuencia de cuentas del SCN 1993 "hacia abajo", comenzando con el PIB y luego derivando saldos para las cuentas de ingreso y de capital. En un país en que los datos financieros son mejores que los de producción, también se puede comenzar con el saldo de las cuentas financieras y luego derivar ahorro, ingreso y PIB siguiendo "hacia arriba" la

secuencia de cuentas. En el recuadro 4.1 se muestra un ejemplo de las cuentas consolidadas y simplificadas<sup>2</sup>.

### C. Cuentas de la economía total

4.7. Un paso más en el desarrollo de las CNT es la elaboración de las cuentas no consolidadas de la economía cómo se describen en el Anexo V del SCN 1993. Los datos requeridos para esta presentación difieren de los datos correspondientes a los principales agregados en que también se indican las corrientes de rentas y transferencias entre residentes. Esta presentación hace más evidentes las vinculaciones con los formatos del SCN 1993 y las cuentas de los sectores institucionales y facilita la observación de algunas

<sup>2</sup>La presentación en el recuadro 4.1., se deriva de la secuencia de cuentas del SCN 1993 a través de consolidación, es decir, cancelando los flujos entre residentes que aparecen en el mismo lado de la cuenta.

relaciones. Pero las cuentas no consolidadas requieren más información que la presentación consolidada y, por lo tanto, en general se producen en una etapa posterior del desarrollo de las CNT. Puesto que muchas de las fuentes de datos sobre las transacciones entre residentes corresponden a la óptica de sector institucional, la compilación de las cuentas no consolidadas de la economía total también aporta algunos datos al cálculo por sector institucional.

### 1. Cuenta de producción

**4.8.** La cuenta de producción en cifras brutas muestra la producción a precios básicos más los impuestos netos sobre los productos como recursos y el consumo intermedio como una utilización. El PIB es el saldo contable. La estimación del PIB a precios corrientes por el enfoque de la producción proporciona estas partidas desglosadas por industria. Además de la presentación de toda la cuenta de producción y una presentación más detallada del proceso de producción, se recomienda hacer el cálculo explícito del valor de producción y del consumo intermedio como buena práctica de compilación para conciliar los datos con otras fuentes y poner de manifiesto las consecuencias de los supuestos utilizados.

### 2. Cuentas del ingreso

**4.9.** Esta subsección examina separadamente cada una de las cuatro cuentas del ingreso que se indican en el *SCN 1993*. Además de las cuestiones particulares a cada cuenta, existen algunas inquietudes con respecto al momento de registro que son especialmente serias en el caso de las CNT y que son aplicables a más de una de las cuentas del ingreso.

**4.10.** Las cuestiones relativas al momento de registro son muy significativas en algunas partidas de la cuenta del ingreso trimestral. El ingreso puede pagarse en forma de sumas globales en lugar de estar distribuido uniformemente en el curso del año. Entre los ejemplos de los pagos globales cabe mencionar los dividendos, los intereses, los impuestos y las gratificaciones a los asalariados. El principio básico en cuanto a las fechas de registro en el *SCN 1993* es la utilización de la fecha en que se devenga el valor. En el caso de las transacciones distributivas, el momento en que se devenga significa el momento en que se crea el derecho y no la fecha en que se paga. La cuestión del momento de registro también influye en las cuentas nacionales anuales (CNA) en la medida en que algunos pagos pueden estar parcialmente relacionados con otro año, pero su efecto es más marcado en las CNT.

**4.11.** Con el fin de tratar los asuntos relativos a los momentos de registro, resulta útil identificar dos categorías de pagos basadas en su tipo de relación con períodos anteriores:

- a) Los pagos que son puramente ad hoc deben registrarse en el período en que realmente se realizan. Por ejemplo, los dividendos habitualmente se determinan después de cerrar los libros de un ejercicio contable, y quizás ni siquiera se relacionen con las utilidades de la empresa durante ese ejercicio.
- b) Los pagos que tienen una relación fija con un período determinado (por ejemplo, devengados en un período anterior o durante varios períodos contables) deben asignarse a los períodos en que se devengan. Algunos ejemplos son los impuestos sobre el ingreso y los productos que pueden recaudarse en un período posterior; y las bonificaciones de vacaciones que se va acumulando durante un año y al que tienen derecho los empleados si dejan el empleo antes de que deba efectuarse el pago. Para obtener datos en valores devengados, es posible usar encuestas si las empresas utilizan principios contables en base de devengado, asignando los datos de los pagos a los respectivos períodos, o bien estimar los valores devengados del ingreso a partir de los datos del flujo subyacente (por ejemplo, los impuestos al ingreso a partir de los salarios y las utilidades, posiblemente con cierto rezago). Una vez que estas cuestiones se consideren con carácter trimestral, es posible que también se observe que hay que ajustar los datos anuales para cumplir con los principios contables en base de devengado.

**4.12.** La aplicación de los principios contables en base de devengado a los datos trimestrales en dichos casos puede presentar problemas conceptuales y prácticos tan graves que se pueden convertir en un obstáculo para completar los datos. En estos casos, tal vez sea mejor publicar los datos en base de caja y mencionar con claridad los problemas en lugar de no publicar nada o dar a conocer algo que se ha sometido a ajustes sin un fundamento firme.

### a. Cuenta de generación del ingreso

**4.13.** La cuenta de generación del ingreso muestra la derivación del excedente de explotación/ingreso mixto como diferencia entre el PIB y la suma de la remuneración de los asalariados, los impuestos menos subsidios sobre la producción y sobre las importaciones. Esta cuenta muestra la identidad en que se basa el cálculo del PIB según el método del ingreso. Por consiguiente, los datos que se necesitan ya se habrán

compilado si se ha utilizado el enfoque del ingreso o se ha compilado un desglose del ingreso con el excedente de explotación/ingreso mixto como valor residual.

#### b. Cuenta de asignación del ingreso primario

**4.14.** La cuenta de asignación del ingreso primario muestra la derivación del ingreso nacional. El ingreso primario abarca la remuneración de los asalariados y la renta de la propiedad (intereses, dividendos, etc.). Las transacciones distributivas del ingreso que se realizan entre residentes se cancelan en el total de la economía. En consecuencia, el ingreso nacional bruto (INB) puede derivarse simplemente calculando el PIB más el ingreso primario por recibir del resto del mundo menos el ingreso primario por pagar al resto del mundo. Las partidas del ingreso primario externo pueden obtenerse de la balanza de pagos y suelen derivarse de encuestas o de registros bancarios.

**4.15.** La cuenta de asignación del ingreso primario no consolidada, como se recomienda en el *SCN 1993*, requiere la estimación de la renta de la propiedad pagada por residentes a otros residentes. Los componentes correspondientes a los intereses y seguros pueden obtenerse como subproductos del sistema de reglamentación financiera o de estudios del sector financiero. Alternativamente, quizás sea necesario estimar los flujos a partir de los niveles de activos y pasivos e hipótesis sobre tasas de rentabilidad. Los dividendos podrían estimarse a partir de una encuesta de empresas, de los estados publicados de las compañías que cotizan en bolsa, o a partir estimaciones (rezagadas) del excedente de explotación. El comportamiento de los dividendos depende de las circunstancias propias del país, como las leyes que gobiernan las sociedades, las prácticas comerciales y las leyes tributarias. Es posible predecir esta conducta observando la evolución de años anteriores. Tal vez se desconozcan las modalidades estacionales dentro del año si no se tiene información adicional, pero éstas no constituyen un problema demasiado grave para el análisis (véase el capítulo VIII).

#### c. Cuenta de distribución secundaria del ingreso

**4.16.** La cuenta de distribución secundaria del ingreso muestra la derivación del ingreso disponible a partir del ingreso nacional tomando en cuenta la redistribución del ingreso por medio de impuestos, contribuciones y prestaciones de la seguridad social, junto con otras transferencias. Las transferencias que paga el gobierno se obtienen en general de las estadísticas de las finanzas públicas. Otras partidas incluyen primas

e indemnizaciones de seguros no de vida, que pueden obtenerse de las entidades de reglamentación, o estimarse conforme a los valores distribuidos anuales, si se devengan de modo uniforme durante todo el año. Obsérvese que, dentro de un país, estas transacciones se cancelan en el total, de modo que es posible omitirlas en una presentación consolidada. La asistencia internacional, las contribuciones y prestaciones sociales a los gobiernos de otros países y otras transferencias corrientes hacia y desde el resto del mundo pueden obtenerse de la balanza de pagos.

#### d. Cuenta de utilización del ingreso disponible

**4.17.** La cuenta de utilización del ingreso disponible presenta al ingreso disponible como un recurso. Presenta a los hogares, a las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH) y al consumo del gobierno como usos, y el ahorro como el saldo contable. El ingreso disponible se obtiene a partir de la cuenta de distribución secundaria del ingreso, mientras que el consumo se deriva de la medición del PIB por el enfoque del gasto.

### 3. Cuenta de capital

**4.18.** La cuenta de capital muestra cómo el ahorro y las transferencias de capital están disponibles para financiar tanto la formación como el consumo de capital, con el préstamo o endeudamiento neto como saldo contable. El ahorro se obtiene de la cuenta de utilización del ingreso disponible, y la formación de capital proviene de la medición del PIB por el enfoque del gasto. Las transferencias de capital por pagar o por recibir por el gobierno pueden obtenerse de un sistema de estadísticas de las finanzas públicas, si se las necesita para realizar una presentación no consolidada. Las transferencias de capital entre residentes y no residentes pueden obtenerse de la balanza de pagos. Después de que se armonizaron los conceptos estadísticos del *SCN 1993* y de la quinta edición del *Manual de Balanza de Pagos*, el préstamo/endeudamiento neto es equivalente a la suma de los saldos de la cuenta de capital y corriente de la balanza de pagos. El cálculo del ahorro y del préstamo es importante para comprender las fuerzas que actúan tras los desequilibrios de la cuenta corriente.

### 4. Cuentas financieras

**4.19.** Las cuentas financieras muestran los cambios en activos y pasivos financieros atribuibles a las transacciones, clasificadas por tipo de instrumento. Con frecuencia se puede obtener fácilmente datos sobre los saldos de los activos o pasivos financieros por sectores de contrapartida de las sociedades financieras

como subproducto de la regulación y supervisión del sector financiero. Sin embargo, es más difícil obtener datos sobre las transacciones, de modo que pueden surgir problemas al desglosar las variaciones de los stocks entre transacciones y otras variaciones de volumen y de valor. No obstante, las sociedades financieras tienden a ser relativamente grandes y a tener complejos registros contables; lo cual hace práctica y factible la recopilación de datos sobre las transacciones y otros flujos. En cambio, las contrapartes de las sociedades financieras en estas transacciones son muchas y a menudo pequeñas, lo que hace menos factible la recopilación de datos.

**4.20.** Tal vez haya otras fuentes para verificar o complementar los datos de las sociedades financieras. Los datos sobre las transacciones financieras del gobierno pueden a veces obtenerse directamente. En la cuenta financiera de la balanza de pagos se registran las transacciones con no residentes. Es importante que se utilicen clasificaciones y valoraciones coherentes en todas estas fuentes. Si todas se definen en forma coherente, podrán conciliarse las transacciones del gobierno y el sector externo con el sector financiero. Además es posible obtener las transacciones que no incluyen al sector financiero para completar los totales. Los datos también facilitarán la preparación simultánea de las cuentas por sector institucional.

**4.21.** Si no se dispone de datos sobre las transacciones, habrá que utilizar el balance de apertura y de cierre como valor representativo. No obstante, además de las variaciones debidas a las transacciones, la diferencia entre los valores de apertura y de cierre incluye la revaloración y otras variaciones del volumen de los activos.

**4.22.** La información sobre el financiamiento por medio de acciones y otras participaciones de capital puede ser más difícil de obtener. Este tipo de financiamiento ocurre fuera del sector financiero, de modo que los datos son usualmente menos completos. En el caso de las sociedades que se cotizan en bolsa, pueden existir datos en los registros bursátiles. En otros casos, los requisitos para el registro de sociedades incluyen la emisión de participaciones de capital. En los demás casos, se necesitarían encuestas.

**4.23.** El saldo contable en la cuenta financiera es el préstamo neto o el endeudamiento neto. El préstamo neto o el endeudamiento neto es conceptualmente equivalente al de la cuenta de capital. En la práctica, si la medida se deriva en forma independiente puede

diferir significativamente debido a errores y omisiones netos. En un país que lleve estadísticas financieras avanzadas, los errores y omisiones netos pueden ayudar a señalar problemas que tal vez existan en otras cuentas. Alternativamente, los préstamos o endeudamiento netos que se obtienen de la cuenta financiera pueden emplearse para encontrar una partida que falte en la cuenta de capital mediante la asignación del valor residual (o a la inversa).

**4.24.** En forma consolidada, la cuenta financiera del SCN 1993 presenta la misma información que la cuenta financiera de la balanza de pagos. La economía total y la balanza de pagos son las mismas porque todas las transacciones internas se compensan entre sí.

### 5. Balances

**4.25.** Los balances muestran los valores de apertura y de cierre de los activos y pasivos. La parte de los activos y pasivos financieros de los balances utiliza las mismas fuentes que los datos sobre transacciones que figuran en las cuentas financieras, y debe ser compatible con ellos. La posición de inversión internacional en la balanza de pagos es el equivalente al saldo de las cuentas nacionales en la hoja de balance de activos y pasivos financieros, y los valores netos para cada tipo de instrumento son los mismos.

**4.26.** Las estimaciones correspondientes a los activos no financieros se derivan mediante métodos similares a los empleados para las cifras anuales. En el caso de las existencias, la misma fuente que se utiliza para las variaciones puede proporcionar los niveles o una estimación de la variación de los niveles ocurrida después de la última estimación del nivel. En lo que se refiere a las tierras y terrenos, el volumen básico es fijo o cambia muy lentamente. En cuanto al capital fijo, las estimaciones tienden a realizarse mediante cálculos basados en el método del inventario perpetuo. Se plantean las mismas cuestiones que en el caso de las estimaciones del consumo de capital fijo. Los cálculos pueden realizarse en forma trimestral o bien pueden efectuarse como interpolaciones de los valores anuales. La estabilidad del capital habitualmente es mayor en términos de volumen, mientras que el precio de los activos puede ser volátil. Por lo tanto, es preferible derivar las medidas a precios corrientes de las medidas de volumen de cada componente si se dispone de índices de precios para cada uno de los principales tipos de activos (por ejemplo, tierras y terrenos, edificios, varias categorías de equipos).

**4.27.** La recopilación de datos del balance puede tropezar con más problemas de valoración que los datos de las transacciones. Puesto que algunos datos sobre los balances en la contabilidad de las empresas están valorados a costos históricos en lugar de valores corrientes, tal vez sea necesario realizar algunos ajustes. Una práctica acertada es obtener información sobre los métodos de valoración al momento de recopilar los datos sobre el valor.

**4.28.** Los datos de los balances son útiles para medir la productividad (usando el insumo capital) y analizar las decisiones en cuanto a gasto y ahorro (por medio de los efectos de riqueza). En consecuencia, los economistas se interesan cada vez más en obtener estas partidas en base trimestral.

**4.29.** La diferencia entre los valores de apertura y de cierre en los balances se explica por las transacciones, revaloraciones y otras variaciones del activo. Las transacciones se presentan en la cuenta de capital si se trata de activos no financieros y en las cuentas financieras si son activos financieros. Las revaloraciones pueden obtenerse por separado o como valor residual.

#### D. Cuentas de los sectores institucionales

**4.30.** Además de la secuencia de cuentas para la economía total, en un sistema de CNT más avanzado se puede considerar la compilación de la secuencia de cuentas del *SCN 1993* por sector institucional. Las cuentas de los sectores institucionales pueden incorporarse simultáneamente o, lo que es más frecuente, irse elaborando en varias etapas. Por ejemplo, pueden incorporarse primero las cuentas del gobierno central o general total, según la disponibilidad de datos y la conveniencia de tener los datos en un marco contable nacional para poder vincularlos con el resto de la economía. Los hogares y otros sectores pueden combinarse y calcularse inicialmente como valor residual. En el caso de algunos sectores institucionales, las cuentas del ingreso pueden prepararse antes que las cuentas de capital en razón de la falta de datos sobre las transacciones de activos usados. Tal vez las cuentas financieras sean más fáciles de implementar que las cuentas no financieras porque la información sobre transacciones y saldos de activos o pasivos financieros por los sectores de contraparte a menudo es fácil de obtener de las sociedades financieras como subproducto de las actividades de regulación o de supervisión del sector financiero. Los compiladores de

datos han observado con frecuencia que la utilidad de las cuentas institucionales no se aprecia sino hasta después de obtenidos los datos, de modo que los compiladores de estadísticas deben prever aplicaciones futuras.

**4.31.** Para ayudar a comprender el siguiente análisis de las cuentas de los sectores institucionales, en el recuadro 4.2 se indica la secuencia (excluyendo los balances) en forma matricial, semejante al cuadro 2.8 del *SCN 1993*. En este caso, la tabulación destaca las relaciones entre los sectores. Se utiliza con fines de presentación y no debe interpretarse como la principal presentación de los datos recomendada para una publicación de las CNT porque primero, cabría preverse que, en la práctica, falten algunas cuentas y sectores y, segundo, puesto que las CNT suelen hacer hincapié en las series temporales, la principal presentación debe estar orientada hacia las series temporales.

**4.32.** Un principio básico de la compilación de las cuentas de los sectores institucionales es el uso de la información de contraparte, es decir, en toda transacción en la que participen dos partes, puede recopilarse información de la parte que se pueda recopilar con mayor eficiencia. Por ejemplo, el interés pagado por el gobierno a los hogares puede obtenerse de un organismo gubernamental o de un número reducido de éstos, en lugar de recurrir a un gran número de hogares. La información de contraparte es equivalente a usar balances de productos en las cuentas de bienes y servicios y de producción para cubrir los vacíos de información. La información de contraparte es especialmente importante en un contexto trimestral ya que es más probable que en ese caso falte información. Un problema que debe tenerse en cuenta es que quizás los proveedores de datos no siempre puedan proporcionar datos sobre la clasificación institucional de las contrapartes, ya sea por falta de información o de motivación.

**4.33.** Si las cuentas de producción se basan en encuestas de empresas y otras unidades, resulta práctica la derivación de la producción por sector institucional. Todo lo que se requiere es que en la respectiva encuesta se identifique el sector institucional de la unidad. Sin embargo, algunos métodos menos directos puede que no proporcionen ningún desglose por sectores institucionales.

**4.34.** El cálculo del PIB por el método del ingreso sirve como base para las cuentas del ingreso por sector institucional. La disponibilidad del PIB por componente del ingreso y sector institucional proporciona







las cuentas del ingreso primario que se completarán por sector institucional. En consecuencia, los países que usan este método de estimación del PIB en el sistema de CNT, habitualmente tienen cuentas trimestrales más desarrolladas de los sectores institucionales.

**4.35.** Las estimaciones de la formación de capital por sector institucional resultan sencillas si los datos se obtienen del que adquiere el capital antes que del proveedor. Estas estimaciones son un componente importante de las cuentas de capital. Las cuentas de capital de los sectores institucionales son más difíciles de preparar que las de la economía total. En el caso de los datos de los sectores institucionales es necesario cubrir los bienes usados (incluida tierra y terrenos), mientras que, para la economía total, las transacciones de activos existentes fundamentalmente se cancelan entre sí (exceptuando las transacciones con no residentes, que pueden obtenerse de las estadísticas de comercio exterior y de la balanza de pagos, y las ventas de vehículos usados por parte de las empresas y los gobiernos a los hogares). Estas mismas consideraciones se aplican a los saldos de activos no financieros para los balances. Al igual que las existencias para la totalidad de la economía, es probable que sean estables al nivel agregado, aunque las transacciones de activos usados tal vez sean un problema mayor. A partir del valor de los préstamos o endeudamiento netos obtenido de las cuentas financieras, es posible derivar una estimación neta de la adquisición de activos usados como valor residual (aunque quizás haya grandes errores y omisiones que lo hagan inaceptable, ya que se acumularían todos en esta pequeña partida).

**4.36.** Las cuentas financieras y los componentes financieros de los balances suelen figurar entre los datos más completos de los sectores institucionales. Con frecuencia, los datos del balance o de las transacciones ya han sido obtenidos de las sociedades financieras. Si las contrapartes en cada transacción, activo o pasivo, están clasificadas por sectores institucionales se cuenta con una base firme para compilar los datos correspondientes a todos los sectores, no sólo para las respectivas sociedades financieras. Además, los datos de la balanza de pagos y de la posición de inversión internacional mostrarían las transacciones, los activos y los pasivos entre no residentes y residentes que no son sociedades financieras. También debe prestarse atención a las transacciones financieras y a los saldos de activos y pasivos no incluidos en la información del sector financiero y de la balanza de pagos, como la participación de los hogares en las

sociedades, y las relaciones financieras directas entre sociedades no financieras.

**4.37.** El préstamo o endeudamiento neto es el saldo contable de las cuentas tanto de capital como financieras. Si las cuentas se derivan independientemente, servirán como instrumento de verificación. O bien, si se tiene sólo una cuenta, el saldo contable puede usarse como punto de partida para compilar la otra. Por supuesto, aunque la relación entre los saldos contables de las dos cuentas es una identidad conceptual, el saldo contable es un valor residual pequeño de varias partidas grandes y puede ocurrir que su calidad sea deficiente si hay problemas en cualquiera de las series que lo componen.

#### 1. Gobierno general

**4.38.** Usualmente, se dispone fácilmente de datos trimestrales sobre el gobierno general o, como mínimo, el gobierno central. La presentación del SCN 1993 podrá exigir cierta modificación del formato o el suministro de datos más detallados del sistema contable; sin embargo, los sistemas de cuentas de gobierno tradicionalmente no han hecho hincapié en los balances, de modo que es posible que los datos se limiten a las cuentas de transacciones. Además, las cuestiones relativas al momento de registro pueden ser un problema en los países en que las cuentas del gobierno se llevan en una base de caja, porque el factor tiempo tiene más importancia en los datos trimestrales. El *Manual de estadísticas de las finanzas públicas* se utiliza como base de presentación de los datos del gobierno en muchos países y proporciona datos que pueden convertirse al formato del SCN 1993. Con la revisión del *Manual de estadísticas de las finanzas públicas* se resolverán la mayor parte de las diferencias conceptuales con el SCN 1993, aunque la presentación será diferente.

**4.39.** Es posible que en algunos países ya se disponga de datos sobre cuentas del gobierno en forma trimestral que no siguen los principios de las cuentas nacionales. Es posible que los analistas ya estén utilizando estos datos para muchos fines. Sin embargo, conviene producir además la presentación de las cuentas nacionales del gobierno, pues agrega valor ya que facilita el análisis de la relación entre el gobierno y otras partes de la economía a un costo adicional de compilación relativamente bajo.

**4.40.** En la mayoría de los países, es posible obtener con relativa facilidad los datos del gobierno central. Tal como ocurre con los datos del gobierno para medir el PIB que se examinaron en el capítulo III, los

datos estatales/provinciales y locales sólo pueden obtenerse después o en forma menos detallada. Incluso si se cuenta con todos los datos al mismo tiempo, tal vez sea conveniente, para fines analíticos, mostrar las cuentas de cada nivel de gobierno por separado.

## 2. Sociedades financieras

**4.41.** Con frecuencia se tiene una amplia gama de datos obtenida como subproducto de la reglamentación del sector de las sociedades financieras. Como se dijo en el contexto de los activos y pasivos financieros, este sector suele ser bastante bueno en términos de disponibilidad de datos administrativos resultantes y capacidad para proporcionar información para las encuestas. Como en el caso de los datos del gobierno general, el *SCN 1993* presenta los datos financieros trimestrales en una forma internacional estándar que tiene por finalidad apoyar el análisis económico general.

## 3. Hogares

**4.42.** Unos pocos países realizan encuestas de hogares continuas que reúnen información sobre ingreso y gasto que sirven de base para algunas de las cuentas. Como se mencionó en el capítulo III en el examen de las fuentes de información para el consumo de los hogares, las encuestas de hogares pueden tener cierto sesgo de nivel, pero a los fines de las CNT, si el sesgo es sistemático, los datos pueden ser indicadores aceptables de movimiento.

**4.43.** En forma alternativa, como numerosos componentes del ingreso y el gasto de los hogares son relativamente sui géneris, significa que muchas de las partidas de las cuentas pueden completarse a partir de datos de ingresos y gastos, y de las cuentas de las contrapartes. Los hogares reciben casi la totalidad de la remuneración de los asalariados, el ingreso mixto y las prestaciones sociales, con el único ajuste por pagos a y de no residentes que pueden obtenerse de la balanza de pagos. Por lo general los hogares reciben casi todo el excedente de explotación del alquiler de viviendas. Las pensiones y rentas vitalicias también son particulares de los hogares y con frecuencia los datos pueden obtenerse de los proveedores de pensiones o probablemente sean relativamente estables de un trimestre a otro. Los intereses por cobrar y por pagar de los hogares pueden obtenerse por separado de las sociedades financieras, o pueden estimarse a partir de datos correspondientes a los depósitos y préstamos de los hogares si las sociedades financieras identifican por separado esos activos y pasivos. El componente principal restante del ingreso son los dividendos. Las cuestiones relativas al momento de

registro y a los datos en el caso de los dividendos se examinaron en el contexto de las cuentas correspondientes a la economía total. Los dividendos que reciben los hogares pueden estimarse a partir del excedente de explotación rezagado de las sociedades y (en algunos casos) de los datos sobre la renta de la propiedad de la balanza de pagos, si muestran una relación estable con las correspondientes partidas del ingreso de los hogares en los datos anuales.

**4.44.** Para la utilización del ingreso se suele disponer de una gama de indicadores. El consumo final de los hogares se obtiene como parte de la estimación del PIB por el método del gasto y se relaciona totalmente con el sector de los hogares. Las contribuciones sociales pueden obtenerse de las cuentas del gobierno y también corresponden exclusivamente a los hogares. Los impuestos tienen distintos grados de pertinencia con relación a los hogares. Los intereses y las primas de seguros a pagar por los hogares pueden obtenerse o estimarse en formas similares a las correspondientes partidas de ingreso examinadas en el párrafo anterior. Se puede diseñar una encuesta de la formación de capital que abarque a las empresas y produzca la formación bruta de capital por sector institucional, identificando el sector institucional de cada empresa encuestada. De obtenerse todas las partidas mencionadas, es posible derivar las cuentas de ingreso y de capital de los hogares y, por lo tanto, los saldos contables correspondientes al ahorro de los hogares y los préstamos netos, que son importantes desde el punto de vista analítico.

## 4. Sociedades no financieras

**4.45.** Una encuesta directa a las sociedades proporcionaría los datos necesarios pero rara vez se las realiza trimestralmente. Pueden obtenerse los datos correspondientes a las sociedades no financieras como resultado de la presentación de información conforme a las leyes sobre sociedades. O bien las empresas que cotizan en bolsa o las sociedades extranjeras pueden estar obligadas a divulgar datos trimestrales o semestrales, y estas compañías pueden representar una proporción significativa o representativa del sector de las sociedades no financieras. Sería necesario investigar a partir de los datos anuales si las demás sociedades no financieras han registrado un comportamiento similar al de las observadas.

**4.46.** Si no se tienen estas fuentes directas, los datos de las sociedades no financieras pueden obtenerse de las transacciones con las contrapartes de los demás sectores o como valor residual. Los dividendos

desempeñan un papel importante en las cuentas del ingreso de las sociedades no financieras. Los impuestos y los dividendos con frecuencia no se determinan trimestralmente; por ejemplo, los dividendos pueden abonarse dos veces al año y el impuesto a las utilidades cuatro veces al año sobre la base de las ganancias del año anterior.

#### 5. Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares

**4.47.** Con frecuencia, no se presta mucha atención a las ISFLSH en las CNA y su volatilidad desde el punto de vista económico tampoco es tan alta como para justificar que se les dé mucha importancia en los datos trimestrales. Sin embargo, en algunos países estas instituciones pueden ser bastante significativas. En el *SCN 1993*, el sector de las ISFLSH se define en términos más estrictos que lo que se podría deducir del término “sin fines de lucro”, ya que se limita a instituciones que no cobran precios económicamente importantes y la definición puede ser diferente de la que utilizan algunas fuentes de información sobre instituciones sin fines de lucro. Por ejemplo, las escuelas privadas, los hospitales privados y los sindicatos cuyos costos se financian en gran medida con los cargos que cobran no se incluyen en el sector de las ISFLSH.

**4.48.** Las transferencias del gobierno o las transferencias del resto del mundo pueden ser contribuciones importantes al ingreso disponible de las ISFLSH. En estos casos, dichos indicadores podrían obtenerse de las contrapartes a través de las cuentas del gobierno o la balanza de pagos, respectivamente. Una encuesta del gasto de los hogares podría proporcionar datos sobre las donaciones y otros ingresos a partir de los hogares. Si el sector de las ISFLSH es económicamente significativo, como ocurre en algunos países, sería necesario encuestar a las instituciones mismas. Si bien no es conveniente para fines de análisis, a veces estas instituciones se combinan con el sector de los hogares en los datos trimestrales.

#### 6. Resto del mundo

**4.49.** Las estadísticas de la balanza de pagos proporcionan todos los datos que se requieren para las cuentas del resto del mundo. Como consecuencia de la armonización de los conceptos de la balanza de pagos y de las cuentas nacionales, solo se necesita reordenar las partidas para darles una presentación distinta. Puesto que las cuentas del resto del mundo se miran con la perspectiva de los no residentes, los signos están invertidos en relación con la balanza de pagos, que se presentan desde el punto de vista del país. Una diferencia terminológica es que, en la balanza de pagos, los balances se denominan “posición de inversión internacional”.

## V Edición y conciliación

### A. Introducción

**5.1.** La edición y la conciliación son etapas esenciales de la producción de estadísticas y unas de las tareas de compilación de las cuentas nacionales que exigen más especialización. En otros capítulos se abordan las técnicas y fuentes de datos, pero éste se concentra en el examen y comprensión de los datos. El proceso de revisión y comprensión de los datos puede denominarse “edición”, “verificación” o “validación de los datos” y debe realizarse en todas las etapas —antes, durante y después— del cálculo de las estimaciones. La “conciliación” o “confrontación” es un tipo especial de edición que se realiza después de la compilación inicial en el que se verifican datos alternativos en el contexto de las relaciones de las cuentas nacionales. La edición y conciliación pueden conducir a la corrección de errores o a la adopción de otras fuentes y métodos, pero estas tareas nunca deben utilizarse como pretexto para manipular los datos sin pruebas o modificar datos para que se ajusten a las previsiones o por razones políticas.

**5.2.** La compilación de las cuentas nacionales es un proceso complicado en el que se reúnen una gran diversidad y un gran volumen de datos. Estos datos abarcan distintos períodos, provienen de diferentes fuentes, tienen una calidad desigual y pueden basarse en diferentes unidades, conceptos y fechas. Cuando el volumen de los datos es grande, es fácil que se produzcan errores y es difícil encontrarlos. Asimismo, cuando un método o un programa ha resultado adecuado en ocasiones anteriores, el proceso de producción ha procedido sin inconvenientes o los cálculos son complicados, hay una tendencia, que es natural entre compiladores atareados, a aceptar los datos sin examinarlos rigurosamente, lo que implica riesgo de que se cometan errores.

**5.3.** Los proveedores de datos son parte integral de la compilación de las cuentas nacionales, de modo que

la edición debe complementarse con un contacto permanente con dichos proveedores a fin de aprovechar lo que saben acerca de problemas que ya han identificado o que sospechan. Además, el propio proceso de compilación de las cuentas nacionales puede arrojar nueva luz gracias a las medidas de volumen, a los datos ajustados estacionalmente y de tendencia-ciclo, al análisis de las revisiones y a la conciliación con fuentes de datos conexos. Por lo tanto, la comunicación tiene que darse en ambas direcciones.

**5.4.** Muchos de los problemas de conciliación y edición de las cuentas nacionales trimestrales (CNT) son similares a los que se encuentran en las cuentas nacionales anuales (CNA). No obstante, revisten un carácter particularmente importante en la compilación de las CNT. Los plazos en las CNT son mucho más cortos que en las CNA, el trabajo es más acelerado y una proporción mayor de los datos fuente puede tener carácter preliminar o no estar publicada. En consecuencia es más probable que se produzcan errores. Habitualmente, la información de las CNT es menos detallada. Los estrictos plazos que se aplican a la compilación trimestral imponen un rígido límite a la extensión de las investigaciones que se realizan respecto del trimestre más reciente. Quizás en vista del tiempo que se tiene disponible haya que limitar la verificación a las áreas en las que ya se sabe que hay problemas, los períodos más recientes y algunos coeficientes importantes. No obstante, en el tiempo que transcurre entre el final de un ciclo de compilación trimestral y el comienzo del siguiente, puede haber oportunidades para realizar otras investigaciones.

**5.5.** La máxima prioridad en la edición suele ser la *identificación y eliminación de errores* antes de la publicación, pero existen otros beneficios. La edición ayuda a los especialistas en cuentas nacionales a *comprender mejor los datos y la economía*. Asimismo, ayuda a los encargados de las cuentas nacionales a *anticiparse a las preguntas de los usuarios*, en vista

de que ya se habrán identificado las fluctuaciones extraordinarias y por ende se podrán dar de inmediato las correspondientes explicaciones a las preguntas previstas. Una buena edición refuerza no sólo la calidad de los datos sino también la confianza de los usuarios en los procedimientos de compilación.

**5.6.** Los procedimientos de edición se fundamentan habitualmente en las *relaciones dentro de los datos* para identificar problemas y dudas. Son raras las ocasiones en que la mera observación de un número por sí solo ayude a encontrar anomalías. La base de la edición es la comparación de la misma variable en distintos períodos o la comparación de una variable con otras variables que previsiblemente tendrán alguna vinculación.

**5.7.** La edición y la conciliación podrían originar variaciones en las estimaciones. Es importante que esas variaciones se justifiquen y documenten. Por ejemplo, a veces se detectan errores y en su lugar se usan las cifras correctas. En otros casos, un método puede dejar de resultar adecuado porque los supuestos en que se basa se han desactualizado o los datos fuente presentan problemas de declaración o cobertura. Sin embargo, es necesario establecer una distinción entre la edición y una manipulación inaceptable de los datos. Si se produce un cambio inesperado en una serie habrá que verificar que no hay errores o problemas en las fuentes. La edición puede indicar que se justifica el uso de otra fuente o método, pero no deben modificarse los datos sólo porque resultan inesperados, ya que si esto se difunde puede dar origen a acusaciones de manipulación y socavar la reputación de los compiladores. Además, hay muchos acontecimientos inesperados en la realidad, y la finalidad de las CNT es mostrar la evolución real de la economía, sobre todo si hay algo inesperado. De acuerdo con los principios de integridad y transparencia, las estimaciones de las CNT deben poder explicarse haciendo referencia a los datos fuente, a los métodos de compilación de dominio público, y los ajustes, debidamente documentados junto con las evidencias en que se fundamentan.

## B. Causas de los problemas con los datos

**5.8.** Existe una serie de motivos por los que los datos no se ajustan a las relaciones previstas. Como primera medida, cuando se encuentran problemas con los datos es necesario confirmar que los datos ingresados concuerdan con los suministrados por los

recopiladores de datos. Si las CNT se compilan por computadora, como suele hacerse, es necesario confirmar que el programa informático esté haciendo el trabajo para el que fue diseñado. Esta verificación mostrará si las anomalías son atribuibles a errores cometidos dentro del propio sistema de compilación de las cuentas nacionales. En bien de las buenas relaciones con los proveedores de datos, debe eliminarse la posibilidad de que haya errores dentro del sistema de compilación antes de seguir investigando. Entre las causas de la falta de correspondencia de los datos con las relaciones esperadas figuran:

- a) *Errores cometidos por los compiladores de las cuentas nacionales al ingresar los datos.* Entre ellos cabe mencionar errores mecanográficos en las cifras, ubicación incorrecta de las cifras, y utilización de datos desactualizados que hubiesen podido actualizarse.
- b) *Errores de los sistemas de compilación de cuentas nacionales.* Básicamente incluyen fórmulas equivocadas, lo que puede ocurrir especialmente cuando se modifican los programas, sobre todo en planillas de cálculo. Además, los supuestos y los indicadores pueden dejar de ser apropiados cuando cambian las condiciones, por ejemplo, el empleo de un deflactor generalizado o de la deflatación directa del valor agregado puede dar resultados adecuados cuando hay poca variación de los precios relativos, pero puede conducir a resultados muy engañosos cuando las circunstancias económicas son distintas. Hay que efectuar ajustes cuando los datos fuente no cumplen plenamente los requisitos de las cuentas nacionales y muestran una especial propensión a quedar desactualizados cuando se producen cambios en la economía. Algunos ejemplos son los ajustes de momento de registro, valoración y cobertura, ya sea geográfica, de tamaño o de producto.
- c) *Errores de registro de los datos por parte de los informantes.* La calidad de la declaración es a menudo un problema, pero es posible mejorarla con un cuestionario bien diseñado, instrucciones útiles para su llenado y la disponibilidad de asistencia para responder a los cuestionarios. Los problemas de momento de registro pueden ser particularmente importantes en las CNT. Los problemas de momento de registro se presentan cuando las transacciones no se registran al momento requerido por el *SCN 1993*. La norma del *SCN 1993* se basa en los principios de valores devengados y traspaso de la propiedad, pero muchas fuentes de datos no cumplen estos requisitos. Con frecuencia, los datos del gobierno

se registran en una base de caja. Los datos del comercio internacional comúnmente se registran en el momento en que los bienes cruzan la frontera aduanera o cuando las autoridades de la aduana dan curso al formulario del caso. Los datos derivados de actividades administrativas (por ejemplo, el valor agregado o el impuesto sobre la nómina) pueden abarcar períodos que no coinciden con un trimestre, porque al organismo le interesa más la recaudación de impuestos que los objetivos estadísticos. Las empresas también pueden usar distintos períodos contables que no concuerdan exactamente con el período de tres meses empleado en las CNT, como semanas, períodos de cuatro semanas o trimestres no comunes. Estos problemas también ocurren en los datos anuales pero son más significativos en las CNT porque un error de momento de registro de la misma magnitud es relativamente más grande en los datos trimestrales.

- d) *Errores y problemas en los sistemas de recopilación de datos.* Puede haber problemas de clasificación, de ingreso de datos, de estimación de declaraciones o partidas faltantes, de diseño muestral, de tabulación, de tratamiento de respuestas tardías, de registros comerciales incompletos y de componentes omitidos. La estimación de las no respuestas es un tema de especial importancia en las CNT por la mayor proporción de datos faltantes causada por la mayor brevedad de los plazos. Las estimaciones anticipadas suelen basarse en respuestas incompletas que se complementan mediante procesos de estimación para los informantes que faltan. También puede ser distinto el tratamiento de los valores atípicos. Una diferencia sistemática entre las primeras estimaciones y las posteriores indica un sesgo en la estimación de los componentes faltantes. Los errores grandes, pero no sistemáticos, señalan que sería conveniente prestar más atención al seguimiento oportuno. Los compiladores de cuentas nacionales tienen que entender y aceptar las limitaciones de recursos y de cooperación de los informantes que aquejan a sus colegas responsables por la recolección de datos.
- e) *Variaciones en la estructura de la economía.* En muchos casos, es posible confirmar que se ha producido una variación sorprendente pero válida en las series, debida a una causa conocida, como una transacción individual grande o el cierre de una empresa. Esta información ayuda al funcionario encargado de las cuentas nacionales a comprender los datos y a atender las preguntas de

los usuarios. Algunos cambios en la estructura de la economía tienen el efecto de tornar obsoletos los supuestos empleados en la compilación de las cuentas nacionales y en consecuencia quizás haya que modificar los métodos. Por ejemplo, la representatividad de un indicador que no se ajusta plenamente a la cobertura requerida puede deteriorarse.

- f) *Razones inexplicables.* Es también probable que haya otros pocos casos en que la evolución resulte sorprendente y no se pueda encontrar error ni causa real. Sin embargo, es mejor conocer estos casos de modo que las preguntas que pueda formular un usuario no resulten sorprendidas y por sí más adelante surge una explicación.

**5.9.** Las causas de algunos problemas en los datos son obvias, pero en otros casos hay que investigarlas para determinar las causas. Las soluciones para algunos problemas pueden ser fáciles, mientras que la implementación de otras, que se refieren a la recolección de datos, tardarán más tiempo; como ejemplos de estas últimas podrían mencionarse los problemas que requieren la modificación de la cobertura de las encuestas o el diseño del cuestionario, el diseño de nuevos métodos de imputación para los casos de falta de respuestas, o procedimientos revisados para la incorporación de nuevas empresas en las encuestas. Incluso si no es posible encontrar una solución o una explicación de inmediato, sigue siendo importante identificar estos problemas para su posterior investigación y resolución.

### C. Cómo reconocer los problemas en los datos

**5.10.** En este capítulo se presentan varias formas de identificar problemas que puede haber en los datos. Tanto la terminología como la clasificación fueron especialmente elaboradas para este capítulo pues poco se ha escrito sobre este tema y tampoco hay uniformidad en la terminología.

#### I. Verificación visual

**5.11.** La verificación visual, es decir, mirar las cifras en la forma en que se publicarán, sin cálculos, tabulaciones o gráficos adicionales, es el método más básico de edición. Incluso en esta presentación limitada de los datos, si se mira con cuidado, se observará una serie de posibles problemas, por ejemplo:

- Distintos órdenes de magnitud, distinta cantidad de dígitos.

- Cifras que cambian demasiado —excesivo aumento o disminución—.
- Cifras que no cambian en absoluto —la falta de variaciones podría indicar que se han copiado cifras en el período equivocado—.
- Cifras que cambian muy poco —un aumento mucho más lento que el de otras partidas puede indicar problemas—.

**5.12.** En la verificación visual no se usan computadoras ni otros instrumentos para identificar los problemas de modo que todo depende exclusivamente de la capacidad del editor. Como resultado, tal vez no se puedan apreciar muchos problemas de los datos y éstos queden sin atender. A pesar de estas limitaciones, este tipo de examen elemental se puede realizar con rapidez y es mucho mejor que no efectuar edición alguna. Alguien que no haya participado en los cálculos iniciales tiene mayores probabilidades de notar problemas potenciales.

**5.13.** Una verificación ligeramente más avanzada consiste en presentar las cifras en forma de gráficos. Los programas informáticos de hojas de cálculo, entre otros, permiten generar fácilmente gráficos de los datos. Las fluctuaciones extraordinarias y las incongruencias se destacan mucho más en los gráficos que en los cuadros.

## 2. Pruebas analíticas

**5.14.** En un tipo de edición más avanzado se usan cálculos o gráficos adicionales que sirven de ayuda para verificar los datos. Es una tarea más compleja que exige más tiempo, pero en general revelará un mayor número de problemas que la mera verificación visual.

### a. Lógico

**5.15.** Las ediciones lógicas son aquellas en las que deben cumplirse relaciones exactas, basadas en identidades o definiciones matemáticas, como en los siguientes ejemplos:

- El total es igual a la suma de las partes (por ejemplo, PIB = consumo final de los hogares + consumo final del gobierno + formación bruta de capital fijo + variaciones de existencias + adquisiciones menos disposiciones de objetos valiosos [si aplica] + exportaciones de bienes y servicios – importaciones de bienes y servicios; Manufacturas = alimentos + textiles + prendas de vestir, etc.).
- Los balances de mercancías, los cuales verifican la relación entre la oferta y la utilización cuando se han derivado en forma independiente. Estos balan-

ces son mejor obtenidos como parte de un marco integral de oferta y utilización en el que se maneja simultáneamente el proceso de balance y las relaciones entre los componentes. Aun sin tener un marco integral de oferta y utilización, equilibrar la oferta y la utilización de determinados productos es una forma útil de encontrar errores o incongruencias entre los datos provenientes de distintas fuentes. (Si los datos de oferta y utilización están completos, se trata de una edición lógica).

- El año es igual a la suma de los trimestres (en el caso de datos originales; esto no es necesariamente cierto en datos con ajuste estacional o tendencias cíclicas).
- Definiciones de determinados términos (por ejemplo, deflactor implícito de los precios = valor a precios corrientes/ valor a precios constantes; Valor agregado = Producción – consumo intermedio).

**5.16.** A veces, los errores de aproximación de las cifras (redondeo) pueden perturbar un poco estas relaciones, pero éstos deben ser relativamente insignificantes y no deben usarse como excusa para aceptar las incongruencias.

### b. Plausibilidad

**5.17.** Las ediciones de plausibilidad se valen de las expectativas en cuanto a la forma en que debe evolucionar una serie en relación con valores anteriores de la misma serie y con otras series. A diferencia de las ediciones lógicas, no existe un requisito exacto que los datos deben satisfacer. Más bien, se considera que los datos se encuentran en un espectro que va desde valores esperados a valores no tan esperados pero aún así probables, hasta valores inusitados y valores increíbles. Esta evaluación exige entender qué es una variación realista, es decir, el especialista en cuentas nacionales debe percibir bien la evolución de la economía además de comprender los procesos estadísticos.

**5.18.** Es importante evaluar los indicadores de las CNT en cuanto a su capacidad para detectar los movimientos en las correspondientes series anuales. Como se explicó en los capítulos II y VI, la razón dato de referencia anual-indicador (RI) muestra la relación entre las dos series. Una razón RI anual estable determina que el indicador es representativo. Alternativamente, una tendencia al aumento o a la disminución en esta razón señala que hay sesgo en las fluctuaciones de las series indicadoras. La volatilidad de la razón RI anual indica que hay problemas que no son tan fáciles de diagnosticar y resolver.



5.19. A continuación se presentan otros cálculos de edición que pueden realizarse para evaluar la plausibilidad de los datos:

- Pueden calcularse variaciones porcentuales (por ejemplo, en el caso de las estimaciones trimestrales, en comparación con el trimestre precedente o cuatro trimestres atrás). Esto puede ayudar a identificar los casos en que las tasas de aumento o disminución son excesivas, o cuando uno de los componentes se mueve en una trayectoria diferente a una serie relacionada. Tal vez sea factible determinar valores límite para identificar los cambios inusitados sobre la base del comportamiento observado en el pasado. Los cuadros de variaciones porcentuales, además de ser útiles en los procedimientos de edición, son una forma complementaria de presentar los datos.
- Pueden calcularse los aportes al crecimiento<sup>1</sup>, que muestran los factores que causan el aumento de los agregados (y no únicamente el aumento de la serie por derecho propio).
- Pueden establecerse los balances de mercancías. (Éstos ya fueron examinados en la edición lógica. Si los datos de oferta y utilización son incompletos, se trata más bien de una prueba de plausibilidad).
- Pueden calcularse coeficientes de varias clases (sobre todo cuando las series tienen fuentes independientes):
  - ▶ Los deflatores implícitos de precios, es decir, la relación entre los valores a precios corrientes y los valores a precios constantes, son un tipo de índice de precios.
    - En un nivel detallado, si se han obtenido independientemente las medidas de valor y de volumen, una evolución peculiar del deflactor implícito de precios señalará tendencias incompatibles.
    - A un nivel agregado, resulta útil calcular los correspondientes índices de precios de Laspeyres. La comparación entre los índices de precios de Laspeyres y los deflatores implícitos de los precios indica el efecto de las variaciones de estructura sobre los deflatores implícitos de los precios. No se necesitan datos adicionales para calcular los índices de precios de Laspeyres y son interesantes de por sí para el análisis.
  - ▶ Las medidas de productividad muestran la relación entre los insumos y la producción o el valor agregado y, en consecuencia, quizás indiquen problemas en los datos sobre insumos o producción. La medida más común y más sencilla es la productividad del trabajo, es decir, la producción o el valor agregado a precios constantes por empleado o por hora trabajada. Por ejemplo, la producción, el valor agregado y las series de empleo quizás no parezcan ilógicas si se las considera individualmente, pero su evolución tal vez sea incompatible. En este caso, la medida de la productividad destacará la incongruencia de las tendencias por medio de una evolución inexplicable en la productividad. Algunos países publican estimaciones de la productividad del trabajo o de la productividad total de los factores, que también son interesantes para el análisis.
  - ▶ Las razones entre series estrechamente relacionadas (por ejemplo, la construcción en la formación bruta de capital fijo y la producción de la rama de la construcción en las estimaciones de la producción; el valor agregado y la producción para la misma industria; y la relación entre los componentes y los totales, como la relación manufactura/total o la relación existencias/ventas).
  - ▶ Otras razones entre las series. Las razones pueden ser menos estables en el caso de series vinculadas entre sí por relaciones de comportamiento, por ejemplo, el ahorro y el consumo con el ingreso, el déficit en cuenta corriente con el ahorro. Sin embargo, las variaciones de estas razones pueden señalar problemas en los datos y ayudar a los compiladores de las cuentas nacionales a alertar a los usuarios de los datos.
- Deben observarse las series derivadas implícitamente ya que pueden ayudar a destacar problemas en los datos, por ejemplo, en el consumo intermedio cuando se ha derivado el valor agregado con un indicador de producción.
- Deben examinarse las revisiones (desde la publicación anterior o desde varias anteriores). Los errores que se hayan introducido en el proceso aparecerán como revisiones. Una tendencia constante de las revisiones (es decir siempre al alza o a la baja) podría indicar un sesgo del indicador. Revisiones grandes y erráticas pueden señalar un problema en datos preliminares que puede ser investigado. La incorporación de datos de referencia anuales dentro de las estimaciones trimestrales da lugar a revisiones y quizás refleje problemas en las fuentes o en los métodos de obtención de las cifras anuales o trimestrales. Con el fin de calcular y seguir las causas

<sup>1</sup>Calculados como  $(x_t - x_{t-1})/A_{t-1}$  donde  $x$  es la serie de componentes y  $A$  es un agregado. Por ejemplo, si el consumo de los hogares ha aumentado en 5 desde el período anterior, y el PIB fue 1000 en ese período, el cambio en el consumo de los hogares tiene una contribución de 0,5 puntos porcentuales al crecimiento del PIB.

de las revisiones, es necesario archivar los datos divulgados previamente, guardando copias impresas y archivos informáticos o guardando los datos anteriores en el sistema de computación con un rótulo distinto.

**5.20.** No es por coincidencia que muchos de estos instrumentos que se usan para la edición de plausibilidad también sean de interés para los usuarios de las estadísticas. Tanto los editores como los analistas realizan tareas similares cuando observan cómo los datos evolucionan y por qué.

**5.21.** La edición analítica puede hacerse con gráficos o cuadros. Por lo general, en este caso interesan más los cambios grandes que las relaciones precisas. Los gráficos son especialmente adecuados para esta tarea ya que se los puede leer con sólo mirarlos, sobre todo para identificar valores atípicos. Otras presentaciones que se utilizan para destacar distintos aspectos son los gráficos de líneas y de barras. A veces se demora más la preparación de gráficos que los cuadros, pero conviene hacerlo en vista de su utilidad. Los cuadros permiten descubrir los errores con más facilidad porque se conoce la cifra exacta y por ende se podrían utilizar cuando se investiga un problema detectado en un gráfico. La decisión de usar un gráfico o un cuadro dependerá con frecuencia de la capacidad de procesamiento del equipo de computación que se utiliza. Cada formato tiene sus propias aplicaciones, de modo que conviene tener diversas presentaciones.

**5.22.** En general, es mejor hacer la edición y la conciliación tanto a los niveles detallados como sobre los agregados. Si se trabaja al nivel agregado, los problemas pueden quedar ocultos en razón del monto elevado de ciertos de sus componentes o por errores en sentidos opuestos que se cancelan mutuamente. Si los componentes afectados se identifican más concretamente, es posible concentrarse en la causa del problema. Algunos problemas sólo quedan manifiestos al nivel detallado, porque en un nivel de agregación mayor quedan ocultos. En otros casos, el nivel de "ruido" o de movimientos irregulares de la serie es alto a nivel micro, de modo que los problemas se notarán mejor en un nivel más alto porque se reduce comparativamente el "ruido" de la serie.

**5.23.** A veces los problemas se manifiestan mejor a precios constantes o en los datos ajustados estacionalmente. Este tipo de presentación elimina algunas fuentes de volatilidad y por lo tanto aísla las fluctuaciones restantes. Por ejemplo una serie sin ajustar

puede tener un fuerte patrón estacional, con variaciones tan grandes de un trimestre a otro que las tendencias y las irregularidades quedan ocultas.

**5.24.** Debe prestarse especial atención a las discrepancias y a las partidas residuales ya que no se derivan directamente y los problemas en ciertos componentes suelen destacarse en el saldo contable.

## D. Conciliación

**5.25.** Cuando hay dos o más medidas independientes de una partida, inevitablemente aparecerán incongruencias. Las incongruencias pueden darse entre dos medidas del PIB estimadas usando métodos diferentes o, en un sistema detallado, entre la oferta y la utilización de un determinado producto. Se llama conciliación al procedimiento que se realiza para tratar de solucionar estas incongruencias. En esta sección se examinan distintas opciones para realizar la conciliación y los aspectos que deben tomarse en cuenta para elegir una de ellas. Los problemas de conciliación se plantean en las estimaciones tanto anuales como trimestrales. El método que se usa para la conciliación de las CNA será el punto de partida para las CNT, aunque pueden surgir distintos métodos en razón de que en las cuentas trimestrales se da más importancia a la oportunidad y al mantenimiento de las series temporales. Además, en los datos de las CNT influirá mucho la conciliación que se lleve a cabo en los datos anuales porque los balances (o los desequilibrios) anuales se transmitirán a las CNT a través del procedimiento de *benchmarking*. Las opciones disponibles son la conciliación por medio de una investigación detallada, la conciliación por métodos matemáticos o la publicación de las discrepancias bajo distintas formas.

**5.26.** Un método importante de conciliación es el procedimiento que consiste en equilibrar los datos a nivel detallado en el marco de un cuadro completo de *oferta y utilización (o insumo-producto)* o a través de balances de mercancías restringidos a productos clave. Los cuadros de oferta y utilización ofrecen un marco coherente para detectar incongruencias al nivel detallado de los productos. El balance entre oferta y utilización es sumamente útil cuando se investigan las causas de las discrepancias. Incluso si no se dispone de los datos de oferta y utilización en un marco integral, una versión parcial que tenga la forma de balances de mercancías para determinados productos podría ofrecer algunas de las ventajas de los cuadros de oferta y

utilización para la conciliación. Unos pocos países usan el marco de oferta y utilización con una frecuencia trimestral, por lo general a un nivel menos detallado que el usado anualmente y con carácter de instrumento de compilación no destinado para la publicación.

**5.27.** Otro tipo de conciliación ocurre cuando existen estimaciones independientes del PIB mediante dos o más enfoques pero no se dispone de los detalles correspondientes a un marco de oferta y utilización<sup>2</sup>. En esos casos, las discrepancias salen a relucir únicamente en los datos agregados, lo cual hace difícil o imposible la conciliación bien fundamentada ya que las discrepancias de los agregados no ofrecen señales para detectar los componentes que las causan. Sin embargo, las investigaciones aún pueden resultar útiles porque los patrones seguidos por las discrepancias pueden señalar problemas específicos (por ejemplo, el cambio de sentido de las fluctuaciones señala problemas de momento de registro, las diferencias persistentes de magnitud similar indican sesgo en una fuente principal, las diferencias procíclicas tal vez apunten a problemas de medición de empresas nuevas).

**5.28.** Algunos países aplican una combinación de métodos, utilizando balances de oferta y utilización anuales o con frecuencia menor, mientras que trimestralmente se realizan estimaciones independientes. En estos casos, las discrepancias trimestrales se cancelarán mutuamente entre los trimestres de los años ya equilibrados y en general tienden a ser menores en razón del procedimiento de *benchmarking*.

**5.29.** Varios países no tienen problemas evidentes de conciliación porque no cuentan con cuadros de oferta y utilización. Sólo aplican un método para medir el PIB; o tienen dos o más métodos, pero sólo uno se deriva independientemente, con un componente del otro o los otros derivado en forma residual. Sin embargo, además del interés analítico que supone contar con distintos enfoques, las discrepancias pueden servir para señalar problemas en los datos que, de otro modo, no se diagnosticarían.

**5.30.** Tanto en el caso de las medidas independientes del PIB como de la oferta y la utilización, la investigación y la resolución de los problemas son el método ideal de conciliación. Los procedimientos de cotejo y conciliación al nivel detallado pueden identificar muchos problemas y los compiladores de las

cuentas nacionales les prestan una gran importancia. El grado de ajuste que puede hacerse dependerá de la pericia de los compiladores estadísticos. Los ajustes no deben hacerse a la ligera sino que deben basarse en evidencias y estar bien documentados. Hay lugar a preocuparse si se efectúan hipótesis desinformadas o ajustes para satisfacer algún objetivo político (o que se diga que se ha producido una manipulación de los datos con fines políticos). Por consiguiente, es necesario supervisar los ajustes para evitar que más adelante se necesite realizar otros en sentido contrario.

**5.31.** En los casos en que el tiempo, la pericia o la información de que se dispone para realizar una conciliación completa sean insuficientes, existen varias opciones para el tratamiento de las discrepancias. Sin embargo, no existe un consenso internacional, y los tratamientos deben tener en cuenta las circunstancias nacionales.

**5.32.** Una técnica para eliminar las discrepancias consiste en asignarlas por convención a una sola categoría. En este caso, la discrepancia deja de ser evidente. Habitualmente la categoría elegida es grande (como el consumo de los hogares) o deficientemente medida (como las variaciones de existencias). El efecto es que las estimaciones dejarán de ser independientes y se fuerza a una fuente a ser igual a la otra. En consecuencia, el contenido informativo del componente elegido para el ajuste se reduce o incluso se pierde y, aunque con ello se oculta la discrepancia, ésta no se resuelve. Como mínimo, el componente debe identificarse correctamente, denominándolo, por ejemplo como "variaciones de existencias más errores y omisiones netos".

**5.33.** Una opción conexas para la eliminación de las discrepancias restantes consiste en asignarlas mediante técnicas matemáticas o mecánicas a lo largo de un número de categorías. Las categorías elegidas podrían corresponder a un grupo de categorías o a la totalidad de las mismas. Los métodos podrían consistir en un prorrateo simple o iterativo; por ejemplo, el método RAS es un método de prorrateo iterativo que se usa en los cuadros de oferta y utilización y otros casos de conciliaciones multidimensionales. La elección de las categorías que se deben ajustar mediante el prorrateo y las categorías que se deben dejar invariables debe basarse en una evaluación explícita de las estimaciones óptimas. Al igual que en el caso de la asignación a una sola categoría, el problema de la asignación a varias categorías consiste en que el proceso elimina parte del contenido informativo de los

<sup>2</sup>Estos problemas se examinan en Bloem y otros (1997).

datos originales. En consecuencia, tal vez el equilibrio se obtenga a expensas de dañar la calidad de serie temporal de los componentes individuales. Si el error de un componente se distribuye entre varios componentes, todos los componentes serán menos exactos. Si las discrepancias son mínimas, quizás esto no preocupe mucho. Pero si son considerables, estas técnicas únicamente ocultarán el problema pero no lo resolverán. Es un mal servicio el que se hace al usuario cuando no se le informa sobre el verdadero grado de incertidumbre. Minimizar los problemas que presentan las fuentes de datos también puede socavar los esfuerzos de los especialistas en cuentas nacionales por destacar esos problemas y reducir las probabilidades de mejorarlos. En razón del mayor significado que tienen los problemas de momento de registro en los datos fuente y el menor tiempo de que se dispone para investigar las causas de las incongruencias, las limitaciones de la conciliación son más graves en las CNT que en las CNA. Por lo tanto, algunos países que tienen CNA equilibradas permiten que haya desequilibrios en las CNT.

**5.34.** La alternativa frente a la conciliación mediante investigaciones, la asignación a un solo componente o la eliminación matemática consiste en presentar explícitamente las discrepancias restantes. Dentro de esta alternativa se podrían presentar más de una medida del PIB o de la oferta y la utilización de un producto. Otra alternativa consiste en identificar una de las medidas como la mejor con base en la evaluación cualitativa de las fuentes de información o en pruebas matemáticas de las propiedades de las medidas alternativas (o una combinación de estas). En consecuencia, se necesitarán partidas explícitas para las discrepancias estadísticas (en forma agregada para el caso de las medidas independientes del PIB; al nivel de producto en el caso de la oferta y la utilización) de modo que la suma de las partidas sea igual al total que se ha elegido.

**5.35.** Lo que más preocupa en el caso de mostrar discrepancias explícitas es que pueden provocar confusión entre los usuarios y ser motivo de crítica o de incomodidad para los compiladores. En la medida en que las discrepancias representen problemas que tienen una causa identificable y que pueden resolverse, la crítica resulta justificada ya que éstas deberían haberse investigado y los ajustes hubieran debido hacerse. Si las discrepancias son mínimas, se justifica recurrir a técnicas mecánicas para eliminarlas. Pero, en los casos restantes en que las diferencias son significativas y las causas desconocidas, es mejor admi-

tir las limitaciones de los datos porque la incertidumbre es real. En última instancia, el objetivo debe ser resolver el problema y, si se hacen conocer las deficiencias a los usuarios es más probable que se puedan lograr los cambios requeridos en la recopilación de datos o en los recursos de compilación. Si bien se entiende que algunos compiladores se sientan tentados a “esconder los problemas bajo la alfombra”, a largo plazo una actitud franca evitará críticas más graves, y válidas, de que se han disimulado y ocultado problemas importantes.

**5.36.** La conciliación conforme a una base sólida tiene los mismos objetivos en las CNA y en las CNT. Del mismo modo, las opciones y consideraciones que deben tenerse en cuenta al hacer la elección son aplicables en ambos casos. Sin embargo, existen algunas diferencias prácticas y de procedimiento. En cuanto a procedimiento, los problemas de conciliación de las CNT probablemente serán más graves en el caso de los trimestres más recientes, porque en el caso de los anteriores se habrán identificado ya los mismos problemas en las CNA. El *benchmarking* permite extender a las CNT los beneficios de la conciliación anual, de modo que quizás no tenga mucha prioridad realizar otra conciliación trimestral. También deben tomarse en cuenta ciertas consideraciones prácticas, porque hay menos oportunidades de investigar las discrepancias durante las compilaciones trimestrales.

**5.37.** El uso del *benchmarking* significa que las CNT se beneficiarán indirectamente de la conciliación realizada en los datos anuales, de modo que las discrepancias pueden no ser tan importantes y la conciliación menos urgente. Si las CNA ya están balanceadas y las CNT se alinean a los datos de referencia, disminuye la necesidad de realizar una conciliación por separado. Para los ejercicios anuales balanceados, las discrepancias dentro de los trimestres se cancelarán mutuamente en el curso de un año entero y tenderán a ser reducidas. En el caso de los trimestres fuera de los períodos anuales conciliados, las discrepancias tenderán a ser menores cerca de los años de referencia. Para los trimestres más recientes, que todavía no tienen un dato de referencia anual, si los indicadores siguen correctamente la evolución de los datos de referencia anuales, las causas de incongruencia identificadas previamente habrán permitido ya realizar ajustes que son llevados a ejercicios futuros. Por lo tanto, las discrepancias de las CNT en general se limitarán a las que provoca el ruido, la divergencia entre los datos de referencia y los indicadores, o problemas de los datos que hayan surgido

desde el último *benchmarking*. Obviamente, si los datos anuales contienen incongruencias sin conciliar, éstas también pasarán a las CNT, que mostrarán, como mínimo, los mismos desequilibrios que las CNA correspondientes. Las repercusiones del *benchmarking* para la conciliación se examinan en mayor detalle en el capítulo VI.

**5.38.** Habitualmente, se dispone de menos tiempo, información y detalles para compilar las CNT que para las CNA. El hecho de que haya menos tiempo e información limita la capacidad para investigar los problemas que han aparecido en los trimestres más recientes. Los errores de momento de registro y el ruido estadístico tal vez sean difíciles de resolver por medio de una investigación. Estas cuestiones son más importantes en las CNT porque tienden a cancelarse en el curso de un año entero. En lo que respecta al interés de los usuarios, el análisis de las CNT en general presta especial atención a los aspectos de serie temporal de los datos de estas cuentas, más que a sus relaciones estructurales. Además, en un sistema de oferta y utilización trimestral, los cuadros son instrumentos de compilación y generalmente no se publican por derecho propio, de modo que se da más peso a la congruencia de las series temporales que al equilibrio estructural. Por lo tanto, en un sistema de CNT es más probable que haya menos investigación y tengan mayor aceptación las discrepancias no resueltas que en un sistema de CNA.

### E. Edición como parte del proceso de compilación

**5.39.** La edición se puede realizar en todas las etapas del procesamiento de datos:

- a) Antes de que los reciban los compiladores de las cuentas nacionales.
- b) En el ingreso de datos (es decir, los datos tal como se proporcionan a los compiladores de cuentas nacionales).
- c) En la salida de los datos (es decir, los datos tal como se prevé publicarlos), y
- d) En las etapas intermedias:
  - i) antes y después del *benchmarking*;
  - ii) antes y después de la deflatación;
  - iii) antes y después de la conciliación;
  - iv) antes y después del ajuste estacional.

**5.40.** Todo compilador de datos estadísticos debe aplicar buenas prácticas de edición. Los que recolectan los datos tienen que hacer un seguimiento de los

resultados y prever las dudas que puedan surgir, por su propio bien. En algunos países, los compiladores de las cuentas nacionales han contribuido a la formación de los funcionarios encargados de la recopilación de datos gracias a la experiencia derivada de la observación de las relaciones macroeconómicas, la realización de deflataciones y ajustes estacionales y el mantenimiento de series temporales coherentes. Además, los compiladores de las cuentas nacionales pueden realizar reuniones informativas o proporcionar formularios normalizados para que los encargados de recopilar los datos puedan alertarlos sobre las grandes fluctuaciones de los datos, ciertos acontecimientos económicos conocidos, las tasas de respuesta, los errores estándar, las modificaciones de los cuestionarios y otros cambios en los métodos. Buenos procedimientos o estructuras que permiten la interacción entre los encargados de la recopilación de datos y los compiladores de las cuentas nacionales ayudan a mantener una cooperación eficaz y evitar conflictos.

**5.41.** Es conveniente proceder a ediciones en cada etapa del proceso de compilación. Cada etapa de procesamiento y ajuste puede introducir nuevos errores u ocultar otros anteriores. En general, es preferible identificar lo antes posible los problemas y los errores.

**5.42.** Las estimaciones originales, los ajustes y las razones para ellos deben documentarse con los datos correspondientes. Una buena práctica consiste en que, cuando los datos de las cuentas nacionales se modifican durante el proceso de edición, se guarden los datos fuente, las estimaciones originales y las estimaciones ajustadas. Si bien sólo se publicarán los datos ajustados, es importante poder documentar la forma en que se modificaron los datos y la causa del problema. Es imprescindible documentar todo para poder entender y verificar las razones más adelante. Aunque resulte tentador dejar para después la tarea de documentación, la memoria no es un buen sustituto, porque la gente cambia de ocupación, o se olvida, o no está cuando se la necesita, o cada quien recuerda cosas distintas. La documentación constituye una defensa contra las acusaciones de manipulación. Cuando se obtengan datos posteriores, puede que las tendencias se noten más a partir de una serie coherente de datos originales o se vea la necesidad de realizar otros ajustes. Quizás la información que se obtenga más adelante lleve a la conclusión de que no convenía realizar ciertos ajustes y que deben revisarse. La documentación puede archivar en papel o, mejor aún, en la computadora, si se pueden guardar diferentes

versiones de una serie y vincular los metadatos asociados con ella.

**5.43.** La capacidad que tiene el compilador de cuentas nacionales para efectuar ajustes será limitada si debe haber congruencia con algunos o todos los datos fuente publicados. En algunos países se considera que ciertos datos deben obligatoriamente respetarse en las CNT, por ser de calidad relativamente alta o porque es necesario por razones de congruencia. Aunque algunos datos fuente no se publiquen, de modo que la incongruencia posible no se manifiesta, el criterio básico para realizar ajustes ha de ser que ellos se justifiquen. En algunos países se identifican los datos que se sabe son particularmente deficientes y se indica que requerirán ajustes (por ejemplo, que la congruencia entre las estimaciones de la producción y el gasto se logra mediante ajustes a las variaciones de existencias porque se sabe que ese componente es de baja calidad).

**5.44.** La decisión de la cantidad de edición requerida dependerá de los recursos de personal, de los plazos y del conocimiento de los problemas que comúnmente aparecen. En abstracto, puede decirse que siempre es mejor hacer un máximo de edición. En la práctica, el trabajo y el tiempo adicional que se requieren para establecer sistemas de edición y luego verificar los datos significa que habrá que limitarse a realizar los tipos de edición que tengan mayor probabilidad de resultar útiles.

**5.45.** Las computadoras han aumentado mucho la capacidad de edición. En la primera etapa de sistematización de las cuentas nacionales las tareas que se efectuaban manualmente con frecuencia se transfieren a la computadora sin cambio alguno. Pero esto no

aprovecha plenamente la capacidad de las computadoras para realizar tareas adicionales. La etapa siguiente en la evolución del procesamiento es utilizar el potencial de la computadora para implementar nuevas tareas, sobre todo de edición. Los cálculos para la edición (como los coeficientes y las variaciones porcentuales) que demandarían mucho tiempo en un sistema manual tienen muy poco costo en un sistema informatizado y en consecuencia resultan mucho más factibles. Al mismo tiempo, los sistemas informatizados pueden requerir mayor verificación porque el procesamiento en sí de los datos requiere menos observación humana.

**5.46.** En el cronograma de compilación se debe tener en cuenta el tiempo que se necesita para la edición y la ulterior investigación y revisión de los datos. Si sólo se asigna el tiempo requerido para realizar las tareas básicas de ingreso de datos y cálculos, no será posible realizar modificación alguna antes de la fecha límite de la publicación.

**5.47.** Cuando los métodos de estimación de determinados componentes son más complicados hay más riesgo de cometer errores. Análogamente, hay más necesidad de edición cuando los métodos o los datos son deficientes porque hay más riesgo de obtener resultados inadecuados. Puesto que en una computadora los números se tratan como tales, sin tener en cuenta su origen, es importante que el compilador recuerde que hay una vinculación entre la calidad de los datos que se ingresan y la calidad de los que se producen (GIGO<sup>3</sup>).

<sup>3</sup>Expresión del inglés ("garbage in, garbage out") utilizada para indicar que la basura que entra también se encuentra en la salida (nota del traductor).

## VI Benchmarking

### A. Introducción

**6.1.** El *benchmarking* es una técnica que permite abordar el problema de combinar series de datos de alta frecuencia (por ejemplo, datos trimestrales) con series de datos de menor frecuencia (por ejemplo, datos anuales) correspondientes a cierta variable, en series temporales congruentes. El problema surge cuando los dos tipos de series presentan evoluciones incongruentes, y los datos de menor frecuencia se consideran más fiables. El *benchmarking* tiene como finalidad combinar las ventajas relativas de los datos de baja frecuencia con las de los datos de alta frecuencia. Si bien también surgen cuestiones de *benchmarking* para el caso de los datos anuales (por ejemplo, cuando las encuestas sólo se realizan cada cierto número de años), en el presente capítulo se trata el *benchmarking* para derivar estimaciones de las cuentas nacionales trimestrales (CNT) que sean compatibles con las estimaciones de las cuentas nacionales anuales (CNA), siendo los datos anuales<sup>1</sup> los que proporcionan el dato de referencia<sup>2</sup> (*benchmark*). Las fuentes de datos trimestrales suelen ser diferentes a las utilizadas para las respectivas estimaciones anuales, y el resultado típico es que las fuentes de datos anuales y trimestrales presenten una evolución anual incongruente. En unos cuantos casos, los datos trimestrales podrán ser de mayor calidad y, por ende, utilizarse en lugar de los datos anuales<sup>3</sup>. Sin embargo,

<sup>1</sup>Es decir, las estimaciones de las CNA basadas en un sistema de compilación independiente de las CNA.

<sup>2</sup>En el caso poco común de que se disponga únicamente de datos sobre un año, se producirá una situación trivial de *benchmarking*. En ese caso puede lograrse la coherencia mediante la simple multiplicación de las series de indicadores por un factor de ajuste único.

<sup>3</sup>Un ejemplo son los deflatores anuales que resultan superiores cuando se construyen a partir de los datos trimestrales y que equivalen a la razón entre las sumas anuales de los datos trimestrales a precios corrientes y los datos a precios constantes, que se describen en la sección B del capítulo IX. Otro ejemplo es el caso de los ejercicios contables poco comunes que ejercen un efecto importante sobre los datos anuales.

la situación más común es que los datos anuales ofrezcan la información más fiable sobre el nivel general y la evolución a largo plazo de las series, mientras que los datos fuente trimestrales proporcionan la única información explícita<sup>4</sup> disponible sobre la evolución a corto plazo de las series, de modo que se necesita una combinación de la información contenida en las fuentes anuales y trimestrales.

**6.2.** El *benchmarking* tiene dos aspectos principales que, en el contexto de las CNT, comúnmente se consideran como dos tópicos distintos: a) la *trimestralización*<sup>5</sup> de los datos anuales para construir series temporales de estimaciones históricas de las CNT (“series retropoladas”) y la revisión de las estimaciones preliminares de las CNT a fin de alinearlas con nuevos datos anuales cuando se disponga de éstos y b) la *extrapolación* para actualizar las series mediante las variaciones del indicador correspondiente al período más actualizado (“series extrapoladas”). En el presente capítulo, estos dos aspectos del *benchmarking* se integran en un *marco* común de la razón **dato de referencia-indicador (RI)** para la conversión de series de indicadores individuales en estimaciones de variables individuales de las CNT.

**6.3.** Para comprender la relación entre los datos anuales y los correspondientes datos trimestrales, resulta útil observar la razón entre el dato de referencia anual (*benchmark*) y la suma del indicador correspondiente a los cuatro trimestres (la razón RI anual). Las varia-

<sup>4</sup>Los datos anuales contienen información implícita sobre aspectos de la evolución a corto plazo de las series.

<sup>5</sup>La trimestralización se refiere a la generación de datos trimestrales para series retropoladas a partir de los datos anuales y los indicadores trimestrales, y comprende dos casos especiales, a saber:

- a) La interpolación, es decir, trazar una línea entre dos puntos, que en las CNT es aplicable principalmente en el caso de los datos sobre saldos (exceptuando el caso poco común de los datos de referencia trimestrales periódicos).
- b) La distribución temporal, es decir, la distribución en trimestres de los datos sobre flujos anuales.

ciones de la razón RI anual observada obedecen a incongruencias entre los movimientos a largo plazo del indicador y los datos anuales<sup>6</sup>. Por consiguiente, los cambios en la razón RI anual pueden ayudar a identificar la necesidad de mejorar las fuentes de datos anuales y trimestrales. El análisis técnico que se efectúa en el presente capítulo considera que los datos de referencia anuales son determinantes y, por ende, las incongruencias son causadas por errores<sup>7</sup> en el indicador y no por errores en los datos anuales. Las técnicas de *benchmarking* que consideran los datos de referencia como no definitivos se describen brevemente en el anexo 6.1.

#### 6.4. El objetivo general del *benchmarking* es:

- preservar al máximo posible los movimientos de corto plazo observados en los datos fuente bajo las restricciones que plantean los datos anuales; y, al mismo tiempo,
- asegurar que en las series extrapoladas la suma de los cuatro trimestres del año corriente se aproxime lo más posible a los datos anuales futuros desconocidos.

Es muy importante preservar al máximo la evolución a corto plazo de los datos fuente observados porque la evolución a corto plazo de las series es el interés central de las CNT, y el indicador ofrece la única información explícita que se dispone sobre ella.

6.5. En dos casos excepcionales, el objetivo no debe ser preservar al máximo la evolución a corto plazo de los datos fuente, a saber: a) cuando se sabe que la razón RI sigue una tendencia de corto plazo, por ejemplo, cuando está sujeta a variaciones estacionales; y b) cuando se conoce a priori el mecanismo de error subyacente, y éste indica que los datos correspondientes a algunos trimestres son de menor calidad que otros y, por ende, deben ajustarse más que otros.

6.6. Como una advertencia de los posibles escollos, la sección B de este capítulo se inicia con una explicación de las discontinuidades inaceptables de un año a otro —el “problema del escalonamiento”— que resultan de la distribución de los totales anuales en forma proporcional a la distribución trimestral (prorrato) del indicador. El mismo problema surge cuando las estimaciones trimestrales preliminares se alinean con las cuentas nacionales anuales mediante la distribución uniforme o proporcional, entre los cuatro trimes-

tres de cada año, de las diferencias entre las sumas anuales de las estimaciones trimestrales y las estimaciones anuales independientes de la misma variable. Las técnicas que introducen quiebres en las series temporales obstaculizan seriamente la utilidad de las CNT ya que distorsionan la apreciación de los fenómenos y los posibles puntos de cambio de tendencia. Asimismo, obstaculizan la formulación de predicciones y constituyen un serio impedimento para el análisis de las tendencias y el ajuste estacional. En la sección B, se introduce el marco de la razón RI, dentro del cual se tratan tanto la trimestralización como la extrapolación.

6.7. Posteriormente, el capítulo presenta una técnica de *benchmarking* basada en la razón RI que evita el “problema del escalonamiento” (la técnica “proporcional de Denton” con mejoras)<sup>8</sup>. La técnica proporcional de Denton genera una serie de estimaciones trimestrales que guardan la mayor proporción posible con el indicador, con sujeción a las restricciones de los datos anuales. En el capítulo también se propone una mejora para la técnica de Denton que se ajusta mejor a los períodos más recientes. También se mencionan otras mejoras de la técnica y hacia el final se consideran otras cuestiones prácticas.

6.8. Dado el objetivo general ya explicado se deduce que, para las series retropoladas, la proporcionalidad de Denton es, por consecuencia lógica<sup>9</sup>, **óptima**, si:

- Se especifica la preservación al máximo de la evolución a corto plazo del indicador, de modo que las estimaciones trimestrales mantengan la mayor proporción posible con el indicador.
- Los datos de referencia son determinantes.

En virtud de las mismas condiciones, también se deduce que, en el caso de las series extrapoladas, la versión mejorada ofrece la mejor forma de ajustar los datos por los sesgos sistemáticos y preservando al máximo la evolución a corto plazo de los datos fuente. Además, en comparación con las alternativas examinadas en el anexo 6.1, la técnica proporcional de Denton mejorada es relativamente simple, robusta y se ajusta bien a las aplicaciones en gran escala.

6.9. El análisis técnico contenido en este capítulo también es aplicable a las estimaciones basadas en razones periódicamente “fijas” por falta de indicadores

<sup>6</sup>Véase un análisis más detenido de este tema en la sección B.4 del capítulo II.

<sup>7</sup>Los errores pueden ser sistemáticos (“sesgo”) o irregulares (“ruido”).

<sup>8</sup>En el anexo 6.1 se examinan algunas de las técnicas que se han propuesto y se explican las ventajas de la técnica proporcional de Denton con respecto a estas alternativas.

<sup>9</sup>Puesto que la proporcionalidad de Denton es una formulación matemática del objetivo declarado.



directos de algunas variables, lo que también origina un problema de escalonamiento. Como se mencionan en el capítulo III, estos casos comprenden, entre otros, aquéllos en que: a) las estimaciones de la producción se derivan de los datos correspondientes al consumo intermedio o las estimaciones del consumo intermedio se derivan de los datos correspondientes a la producción; b) las estimaciones de la producción se derivan de otros indicadores relacionados, como los insumos de mano de obra o de determinadas materias primas y c) se utilizan razones para imputar las cifras correspondientes a unidades no incluidas en la encuesta muestral (por ejemplo, los establecimientos que caen por debajo de cierto límite). En todos estos casos, el procedimiento de compilación puede expresarse como una forma del método valor de referencia-indicador (*relacionado*), y las variaciones anuales, o menos frecuentes, de las razones producen problemas de escalonamiento. La técnica proporcional de Denton también puede utilizarse para evitar este problema de escalonamiento, y, por las razones explicadas, generalmente ofrece resultados óptimos, salvo en el caso de posibles variaciones estacionales y cíclicas de las razones. Esta cuestión se examina más a fondo en la sección D.1, en la que también se ofrece una mejora adicional de la técnica proporcional de Denton que permite la inclusión en la razón RI de variaciones estacionales conocidas a priori<sup>10</sup>.

**6.10.** En el marco del *benchmarking* con la razón RI, sólo los movimientos a corto plazo del indicador (no el formato ni su nivel global<sup>11</sup> son importantes, siempre que constituyan series temporales continuas<sup>12</sup>. El indicador trimestral puede venir en forma de índice (de valor, volumen o precios) con un período de referencia que puede ser distinto del período base<sup>13</sup> de las CNT; venir expresado en unidades físicas, o en términos monetarios; o deducirse mediante la multiplicación de un índice de precios por un indicador de volumen expresado en unidades físicas. En el marco RI, el indicador sólo sirve para determinar la evolución a corto plazo de las estimaciones, mientras que los datos anuales determinan el nivel global y la evolución a largo plazo. Como podrá demostrarse, el

<sup>10</sup>También son factibles otras mejoras que permiten incluir el conocimiento a priori de que los datos fuente correspondientes a algunos trimestres son menos sólidos que otros y, por ende, deben ajustarse más que otros.

<sup>11</sup>El nivel global de los indicadores es crucial para algunos de los métodos alternativos que se examinan en el anexo 6.1.

<sup>12</sup>Véase la definición en el párrafo 1.13.

<sup>13</sup>En el caso de los datos tradicionales a precios constantes con base fija (véase el capítulo IX).

nivel y la evolución de las estimaciones finales de las CNT dependerán de lo siguiente:

- La evolución, no el nivel, del indicador a corto plazo.
- El nivel de los datos anuales —la razón RI anual— correspondiente al año corriente.
- El nivel de los datos anuales —la razón RI anual— correspondiente a varios años anteriores y siguientes.

Por lo tanto, no importa el hecho de que la razón RI no sea igual a la unidad<sup>14</sup> y los ejemplos del capítulo están diseñados para destacar este punto básico.

**6.11.** Si bien la técnica de Denton y sus mejoras son complejas en el sentido técnico, es importante destacar que los métodos abreviados generalmente no serán satisfactorios, a menos que el indicador presente una tendencia casi igual a la de los datos de referencia. Cuanto más débil sea el indicador, más importante será el uso de técnicas idóneas de *benchmarking*. Si bien existen algunos problemas conceptuales difíciles que deben comprenderse antes de establecer un sistema nuevo, la operación práctica del *benchmarking* comúnmente es automatizada<sup>15</sup> y no crea problemas ni consume mucho tiempo. El *benchmarking* debe formar parte integral del proceso de compilación y efectuarse al nivel de compilación más detallado. Éste constituye la técnica de compilación de las CNT para convertir indicadores individuales en estimaciones de variables individuales de las CNT.

## B. Técnica básica de distribución y extrapolación con un indicador

**6.12.** La presente sección tiene como fin ilustrar el problema del escalonamiento creado por la distribución proporcional y establecer una relación entre la distribución proporcional y la extrapolación básica mediante un indicador. La observación de *la razón entre las estimaciones de las CNT derivadas mediante el benchmarking y los indicadores* (la razón RI trimestral), implícita en el método de distribución proporcional, permite deducir que el método crea

<sup>14</sup>En el caso sencillo de una razón RI anual constante, cualquier diferencia de nivel entre la suma anual del indicador y los datos anuales puede eliminarse simplemente mediante la multiplicación de las series de indicadores por la razón RI.

<sup>15</sup>En varios países se utilizan programas de computación para el *benchmarking* en que se utiliza la técnica de Denton. A los países que están adoptando las CNT o mejorando sus técnicas de *benchmarking* les podría resultar útil obtener los programas existentes para utilizarlos directamente o adaptarlos a los sistemas de procesamiento propios. Por ejemplo, al momento de escribirse este capítulo, Eurostat y Statistics Canada tienen programas para implementar la versión básica de la técnica de Denton, pero su disponibilidad podría cambiar.

## Ejemplo 6.1. Distribución proporcional y extrapolación básica

	Indicador				Estimaciones de las CNT derivadas				
	Indicador (1)	Tasa de variación de período a período	Datos anuales (2)	Razón RI anual (3)	Datos distribuidos			Tasa de variación de período a período	
					(1)	(3)	(4)		
T1 1998	98,2				98,2	9,950	=	977,1	
T2 1998	100,8	2,6%			100,8	9,950	=	1.003,0	2,6%
T3 1998	102,2	1,4%			102,2	9,950	=	1.016,9	1,4%
T4 1998	100,8	-1,4%			100,8	9,950	=	1.003,0	-1,4%
<b>Suma</b>	<b>402,0</b>		<b>4.000,0</b>	<b>9,950</b>				<b>4.000,0</b>	
T1 1999	99,0	-1,8%			99,0	10,280	=	1.017,7	1,5%
T2 1999	101,6	2,6%			101,6	10,280	=	1.044,5	2,6%
T3 1999	102,7	1,1%			102,7	10,280	=	1.055,8	1,1%
T4 1999	101,5	-1,2%			101,5	10,280	=	1.043,4	-1,2%
<b>Suma</b>	<b>404,8</b>	<b>0,7%</b>	<b>4.161,4</b>	<b>10,280</b>				<b>4.161,4</b>	<b>4,0%</b>
T1 2000	100,5	-1,0%			100,5	10,280	=	1.033,2	-1,0%
T2 2000	103,0	2,5%			103,0	10,280	=	1.058,9	2,5%
T3 2000	103,5	0,5%			103,5	10,280	=	1.064,0	0,5%
T4 2000	101,5	-1,9%			101,5	10,280	=	1.043,4	-1,9%
<b>Suma</b>	<b>408,5</b>	<b>0,9%</b>	<b>?</b>	<b>?</b>				<b>4.199,4</b>	<b>0,9%</b>

**Distribución proporcional:**

La razón RI anual para 1998 (9,950) se calcula mediante la división del valor de producción anual (4000) por la suma anual del indicador (402,0). Esta razón se utiliza para derivar estimaciones de las CNT correspondientes a cada trimestre de 1998. Por ejemplo, la estimación de las CNT correspondiente a T1 1998 equivale a 977,1, es decir, 98,2 multiplicado por 9,950.

**Problema del escalonamiento:**

Obsérvese que la evolución trimestral queda igual para todos los trimestres menos T1 1999, en que un descenso de 1,8% se ha remplazado por un aumento de 1,5%. (En esta serie, el primer trimestre siempre es relativamente bajo por factores estacionales). La causa de la discontinuidad es el repentino cambio de una razón RI a otra, lo que crea un problema de escalonamiento. En los gráficos se resalta el quiebre con una evolución en diversos sentidos del indicador y las series ajustadas.

**Extrapolación:**

Los datos correspondientes al indicador de 2000 están vinculados con los datos alineados de 1999 mediante la proyección a futuro de la razón RI del último trimestre de 1999. En este caso, en que la razón RI se mantuvo constante en todo el año 1999, ello equivale a proyectar a futuro la razón anual RI de 10,280. Por ejemplo, la estimación preliminar de las CNT para el segundo trimestre de 2000 (1.058,9) se deriva multiplicando 103,0 por 10,280. Obsérvese que la evolución trimestral se deja invariable en todos los trimestres.

(Estos resultados están ilustrados en el gráfico 6.1).

discontinuidades inaceptables en las series temporales. Además, la observación de las razones RI trimestrales implícitas en el método de distribución proporcional junto con las razones RI trimestrales implícitas en la extrapolación básica con un indicador indica la forma en que la distribución y la extrapolación con indicadores pueden incluirse en el mismo marco de RI. Debido al problema del escalonamiento, la técnica de distribución proporcional *no es aceptable*.

### 1. Distribución proporcional y el problema del escalonamiento

**6.13.** En el contexto del presente capítulo, la distribución se refiere a la distribución del total anual de una serie de flujos entre sus cuatro trimestres. Una distribución proporcional divide el total anual de acuerdo con la proporción que indican las observa-

ciones de cada trimestre. En el ejemplo 6.1 y en el gráfico 6.1., se ofrece una ilustración numérica.

**6.14.** En términos matemáticos, la distribución proporcional puede formalizarse de la siguiente manera:

$$X_{q,\beta} = A_{\beta} \cdot \left( \frac{I_{q,\beta}}{\sum_q I_{q,\beta}} \right) \quad \text{Presentación en forma de distribución} \quad (6.1.a)$$

ó

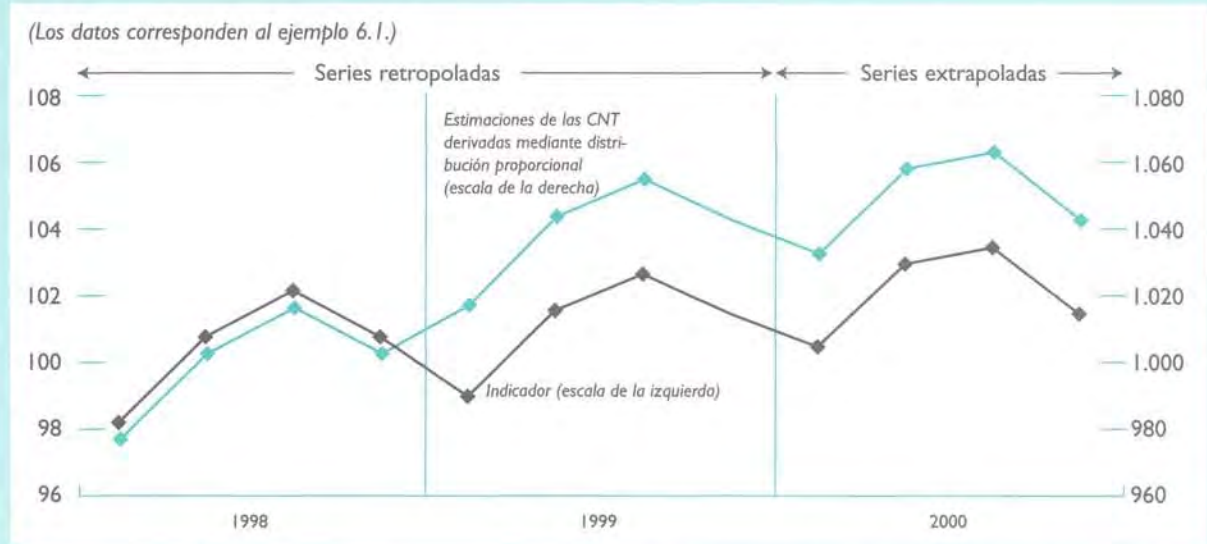
$$X_{q,\beta} = I_{q,\beta} \cdot \left( \frac{A_{\beta}}{\sum_q I_{q,\beta}} \right) \quad \text{Presentación en forma de razón RI} \quad (6.1.b)$$

siendo

$X_{q,\beta}$  el nivel de la estimación de las CNT en el trimestre q del año  $\beta$ ;

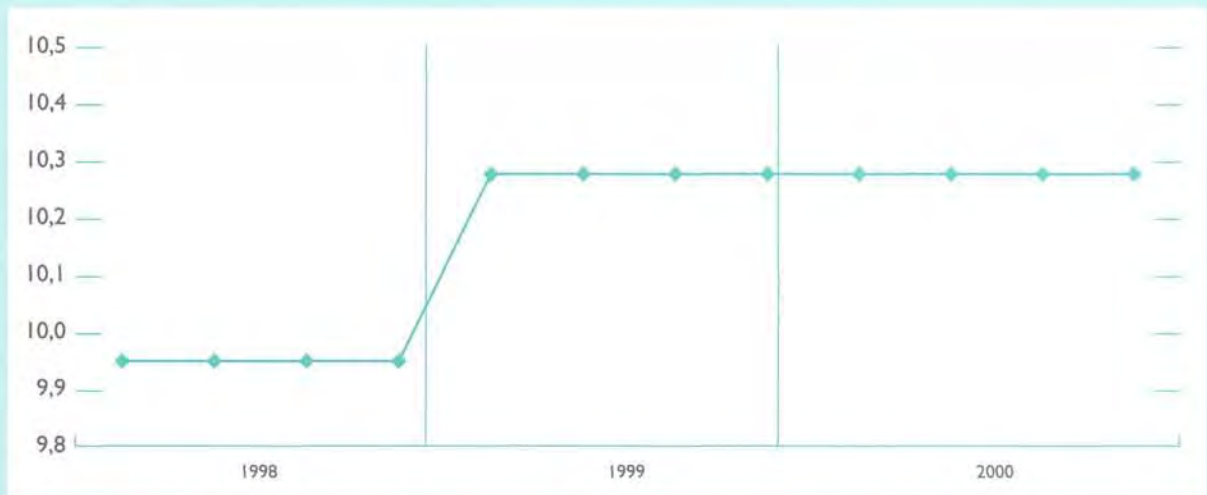
**Gráfico 6.1. Distribución proporcional y el problema del escalonamiento**

Indicador y estimaciones de las CNT ajustadas mediante *benchmarking*



En este ejemplo, el problema del escalonamiento aparece como un aumento de las series derivadas entre T4 1998 y T1 1999 que no concuerda con la evolución de los datos fuente. Los datos trimestralizados presentan erróneamente una tasa de variación de trimestre a trimestre del 1,5% para el primer trimestre de 1999 mientras que la correspondiente tasa de variación de los datos fuente es -1,8%, (en esta serie, el primer trimestre siempre es relativamente bajo por factores estacionales).

Razón dato de referencia-indicador



Es más fácil reconocer el problema del escalonamiento a partir de los gráficos de la razón RI en que éste se presenta como un escalón repentino ascendente o descendente en las razones RI entre el T4 de un año y el T1 del año siguiente. En este ejemplo, el problema del escalonamiento aparece como un considerable salto de la razón RI entre T4 1998 y T1 1999.

$I_{q,\beta}$  el nivel del indicador en el trimestre  $q$  del año  $\beta$ , y  
 $A_\beta$  el nivel del dato anual en el año  $\beta$ .

**6.15.** Las dos ecuaciones son algebraicamente equivalentes, pero la presentación difiere en que la ecuación (6.1.a) hace hincapié en la distribución de los datos de referencia anuales ( $A_\beta$ ) por trimestre en la misma proporción que representa el indicador trimestral en el total anual del indicador<sup>16</sup> ( $I_{q,\beta}/\sum_q I_{q,\beta}$ ), mientras que la ecuación (6.1.b) hace hincapié en elevar el valor del indicador para cada trimestre ( $I_{q,\beta}$ ) en función de la razón RI anual ( $A_\beta/\sum_q I_{q,\beta}$ ).

**6.16.** El **problema del escalonamiento** surge a raíz de las discontinuidades entre los años. Si un indicador no crece con la misma rapidez de los datos anuales que constituyen el dato de referencia, como en el ejemplo 6.1, la tasa de crecimiento de las estimaciones de las CNT debe ser más alta que la del indicador. Con una distribución proporcional, el aumento total de las tasas trimestrales de crecimiento se coloca en un solo trimestre, mientras que las demás tasas de crecimiento trimestrales se dejan invariables. La importancia del problema del escalonamiento depende de la magnitud de las variaciones de la razón RI anual.

## 2. Extrapolación básica con indicador

**6.17.** La extrapolación con indicador se refiere al uso de la evolución del indicador para actualizar las series temporales de las CNT mediante estimaciones para los trimestres en que aún no se dispone de datos anuales (las series extrapoladas). En el ejemplo 6.1 y el gráfico 6.1 se presenta un ejemplo numérico (para 1999).

**6.18.** En términos matemáticos, la extrapolación mediante un indicador puede formalizarse de la siguiente manera, partiendo del último trimestre del último año para el cual se cuenta con una estimación anual:

$$X_{4,\beta+1} = X_{4,\beta} \cdot \left( \frac{I_{4,\beta+1}}{I_{4,\beta}} \right) \quad \text{Presentación "móvil"} \quad (6.2.a)$$

ó

$$X_{4,\beta+1} = I_{4,\beta+1} \cdot \left( \frac{X_{4,\beta}}{I_{4,\beta}} \right) \quad \text{Presentación en forma de razón RI} \quad (6.2.b)$$

<sup>16</sup>La fórmula, así como las demás fórmulas posteriores, se aplica también a las series de flujos en que el indicador se expresa en forma de números índices.

**6.19.** En este caso también, obsérvese que las ecuaciones (6.2.a) y (6.2.b) son algebraicamente equivalentes, pero la presentación difiere. La ecuación (6.2.a) hace hincapié en que el último trimestre del último año de referencia ( $X_{4,\beta}$ ) es extrapolado en función de la evolución del indicador desde ese período hasta los trimestres corrientes ( $I_{q,\beta+1}/I_{4,\beta}$ ), en tanto que la ecuación (6.2.b) indica que ello equivale a elevar o reducir el indicador ( $I_{q,\beta+1}$ ) en función de la razón RI correspondiente al último trimestre del último año de referencia ( $X_{4,\beta}/I_{4,\beta}$ ).

**6.20.** Asimismo, obsérvese que si las estimaciones trimestrales para el último año de referencia  $X_{4,\beta}$  se derivan utilizando la técnica proporcional mencionada en la ecuación (6.1), las razones RI trimestrales implícitas serían idénticas en todos los trimestres y serían equivalentes a la razón RI anual. Es decir, de la ecuación (6.1) se deduce que:

$$(X_{4,\beta}/I_{4,\beta}) = (X_{q,\beta}/I_{q,\beta}) = (A_\beta/\sum_q I_{q,\beta}).^{17}$$

**6.21.** Por consiguiente, como se demuestra en las ecuaciones (6.1) y (6.2), la distribución se refiere a la construcción de las series retrogradadas mediante el uso de la razón RI del ejercicio corriente como factor de ajuste para elevar o reducir los datos fuente de las CNT, mientras que la extrapolación se refiere a la construcción de series futuras mediante la aplicación de esa razón hacia el futuro.

## C. Método proporcional de Denton

### 1. Introducción

**6.22.** La técnica básica de distribución que se indica en la sección anterior crea un escalón en las series y,

<sup>17</sup>Por consiguiente, en este caso no importa el período desde el cual se esté extrapolando. La extrapolación desde: a) el cuarto trimestre del último año de referencia; b) el promedio del último año de referencia, o, c) el mismo trimestre del último año de referencia, en proporción a la evolución del indicador con respecto a los períodos correspondientes, da los mismos resultados. En forma estructurada, se deriva de (6.1) que:

$$\begin{aligned} X_{q,\beta+1} &= X_{4,\beta} \cdot \left( \frac{I_{q,\beta+1}}{I_{4,\beta}} \right) \\ &= X_{q,\beta} \cdot \left( \frac{I_{q,\beta+1}}{I_{q,\beta}} \right) \\ &= A_\beta \cdot \left( \frac{I_{q,\beta+1}}{\sum_q I_{q,\beta}} \right) \end{aligned}$$

**Ejemplo 6.2. Método proporcional de Denton**

Los datos son los mismos que los del ejemplo 6.1.

	Indicador		Datos anuales	Razón RI anual	Estimaciones de las CNT derivadas	Razones RI trimestrales estimadas	Tasa de variación de período a período
	Indicador	Tasa de variación de período a período					
T1 1998	98,2				969,8	9,876	
T2 1998	100,8	2,6%			998,4	9,905	3,0%
T3 1998	102,2	1,4%			1.018,3	9,964	2,0%
T4 1998	100,8	-1,4%			1.013,4	10,054	-0,5%
<b>Suma</b>	<b>402,0</b>		<b>4000,0</b>	<b>9,950</b>	<b>4.000,0</b>		
T1 1999	99,0	-1,8%			1.007,2	10,174	-0,6%
T2 1999	101,6	2,6%			1.042,9	10,264	3,5%
T3 1999	102,7	1,1%			1.060,3	10,325	1,7%
T4 1999	101,5	-1,2%			1.051,0	10,355	-0,9%
<b>Suma</b>	<b>404,8</b>	<b>0,7%</b>	<b>4161,4</b>	<b>10,280</b>	<b>4.161,4</b>		<b>4,0%</b>
T1 2000	100,5	-1,0%			1.040,6	10,355	-1,0%
T2 2000	103,0	2,5%			1.066,5	10,355	2,5%
T3 2000	103,5	0,5%			1.071,7	10,355	0,5%
T4 2000	101,5	-1,9%			1.051,0	10,355	-1,9%
<b>Suma</b>	<b>408,5</b>	<b>0,9%</b>	<b>?</b>	<b>?</b>	<b>4.229,8</b>		<b>1,6%</b>

**Razones RI**

- En el caso de las series retropoladas (1998–1999):

Al contrario del método de distribución proporcional en que la razón RI trimestral estimada salta abruptamente de 9,950 a 10,280, el método proporcional de Denton produce una serie suavizada de razones RI trimestrales en la que:

- Las estimaciones trimestrales suman 4000, es decir, el promedio ponderado de la razón RI para 1998 es 9,950.
- Las estimaciones trimestrales suman 4.161,4, es decir, el promedio ponderado para 1999 equivale a 10,280.
- La razón RI trimestral estimada aumenta hasta 1998 y 1999 hasta equipararse con el aumento de la razón RI anual observada. El aumento es menor al inicio de 1998 y al cierre de 1999.
- En las series extrapoladas (2000), las estimaciones se obtienen mediante la proyección hacia el futuro de la razón RI trimestral (10,355) correspondiente al último trimestre de 1999 (el último año de referencia).

**Tasas de variación**

- En el caso de las series retropoladas, las variaciones porcentuales trimestrales de 1998 y 1999 se ajustan al alza en todos los trimestres para equipararse con la tasa de variación más alta de los datos anuales.
- En el caso de las series extrapoladas, las variaciones porcentuales trimestrales de 1999 son idénticas a las del indicador, pero obsérvese que la tasa de variación de 1999 a 2000 en las series de las CNT derivadas (1,6%) es mayor que la tasa anual de variación del indicador (0,9%). En la siguiente sección se ofrece una extensión del método que puede utilizarse para hacer que la tasa anual de variación en las series de las CNT derivadas equivalga a la tasa anual de variación del indicador, si ello se desea.

(Estos resultados se ilustran en el gráfico 6.2.).

por ende, distorsiona las tendencias trimestrales, efectuando todos los ajustes del crecimiento trimestral en el primer trimestre. Este escalón fue originado por el repentino cambio de una razón RI a otra. Para evitar esta distorsión, las razones RI trimestrales (implícitas) deben cambiar suavemente de un trimestre al siguiente, y su promedio equivaler a las razones RI anuales<sup>18</sup>. Por consiguiente, todas las tasas de crecimiento trimestral se ajustarán modificando gradualmente los montos de manera relativamente parecida.

## 2. Versión básica del método proporcional de Denton

**6.23.** La versión básica de la técnica proporcional de *benchmarking* de Denton mantiene las series ajusta-

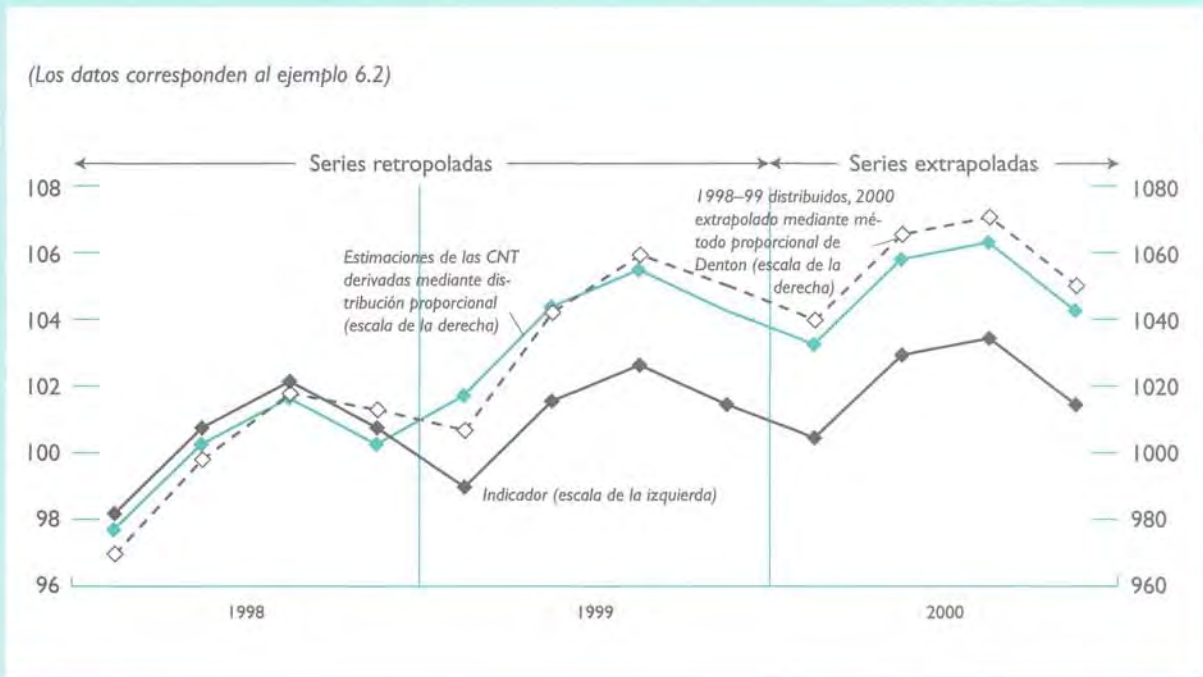
das en la forma más proporcional posible con respecto al indicador, mediante la minimización (en el sentido de mínimos cuadrados) de la diferencia de ajuste relativo entre los trimestres vecinos con sujeción a las limitaciones impuestas por los datos de referencia anuales. En el ejemplo 6.2 y el gráfico 6.2 se presenta una versión numérica de su operación.

**6.24.** La versión básica de la técnica proporcional de *benchmarking* de Denton puede expresarse de la siguiente forma matemática<sup>19</sup>.

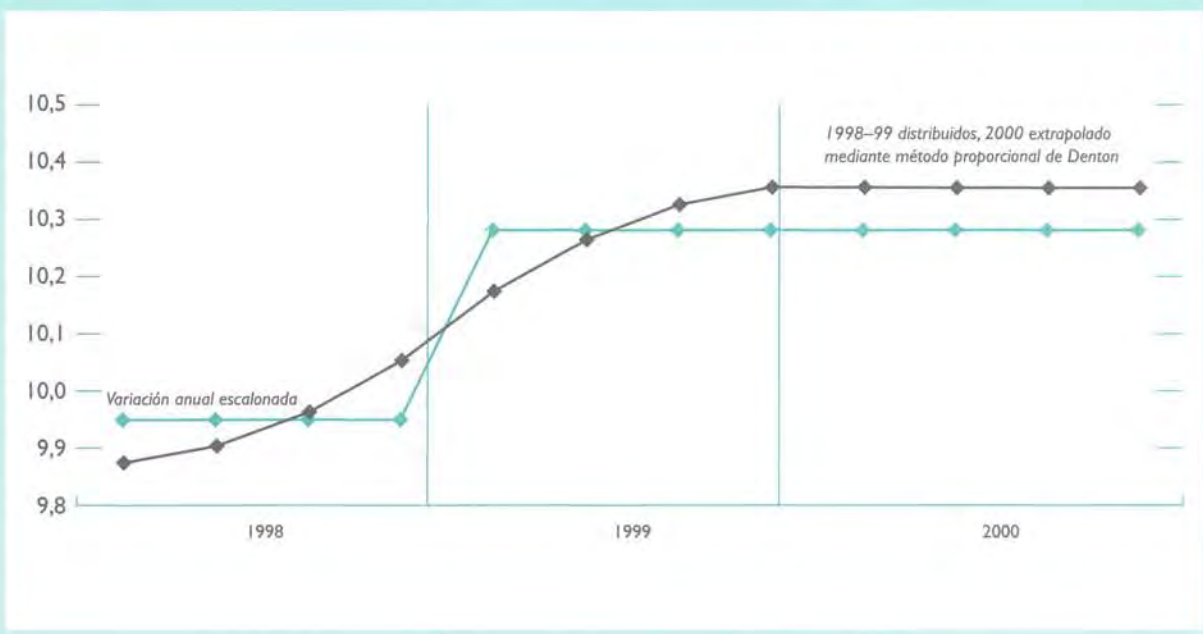
<sup>19</sup>Esta presentación se desvía de la propuesta original de Denton ya que omite el requisito de que el valor correspondiente al primer período sea predeterminado. Como lo señala Cholette (1984), el requisito de que los valores correspondientes al primer período sean predeterminados implicará la minimización de la primera corrección y, en algunos casos, puede originar distorsiones en las series ajustadas. Además, la propuesta original de Denton sólo se refería a la estimación de series retropoladas.

<sup>18</sup>En el caso estándar de datos de referencia anuales determinantes.

**Gráfico 6.2. Solución para el problema del escalonamiento: Método proporcional de Denton**  
 Indicador y estimaciones de las CNT ajustadas mediante benchmarking



Razones referencia-indicador



$$\min_{(X_1, \dots, X_{4\beta}, \dots, X_T)} \sum_{t=2}^T \left[ \frac{X_t}{I_t} - \frac{X_{t-1}}{I_{t-1}} \right]^2$$

$$t \in \{1, \dots, (4\beta), \dots, T\} \quad (6.3)$$

bajo la restricción de que, para series de flujos<sup>20</sup>

$$\sum_{t=2}^T X_t = A_y, \quad y \in \{1, \dots, \beta\}$$

Es decir, la suma<sup>21</sup> de los trimestres debe ser equivalente al dato anual correspondiente a cada año de referencia<sup>22</sup>.

siendo:

- $t$  el tiempo, (por ejemplo,  $t = 4y - 3$  es el primer trimestre del año  $y$ , y  $t = 4y$  es el cuarto trimestre del año  $y$ );
- $X_t$  la estimación derivada de las CNT para el trimestre  $t$ ;
- $I_t$  el nivel del indicador correspondiente al trimestre  $t$ ;
- $A_y$  el dato anual correspondiente al año  $y$ ;
- $\beta$  el último año para el que se dispone de un dato de referencia anual;
- $T$  el último trimestre para el que se dispone de datos fuente.

**6.25.** La técnica proporcional de Denton *construye implícitamente*, con las razones RI anuales observadas, una serie temporal de *razones trimestrales de estimaciones de CNT alineadas a indicador* (RI trimestrales) que son lo más suavizadas posible, y tales que en el caso de series de flujos:

<sup>20</sup>Para el caso menos común de series de stocks, la restricción equivalente es que el valor del stock al cierre del último trimestre del ejercicio sea igual al stock al cierre del ejercicio anual. Para el caso series de índices numéricos, la restricción puede formularse como un requisito de que los promedios anuales de los trimestres sean equivalentes al índice anual, o que la suma de los trimestres equivalga a cuatro veces el índice anual. Las dos expresiones son equivalentes.

<sup>21</sup>También es aplicable a las series de flujos en que el indicador se expresa como un número índice. El total anual del indicador se sigue expresando como la suma de los datos trimestrales.

<sup>22</sup>Los datos de referencia anuales pueden omitirse en algunos años si existen casos en que no se dispone de datos fuente anuales independientes para todos los años.

- Para la series retropoladas, ( $y \in \{1, \dots, \beta\}$ ) el promedio de las RI trimestrales<sup>23</sup> corresponde a las razones RI anuales de cada año  $y$ .
- Para las series extrapoladas ( $y \in \{\beta + 1, \dots\}$ ) las RI trimestrales se mantienen constantes e iguales a la razón correspondiente al último trimestre del último año de referencia.

Utilizaremos esta interpretación del método proporcional de Denton para formular una versión mejorada en la siguiente sección.

**6.26.** La técnica proporcional de Denton, que se presenta en la ecuación (6.3), exige que el indicador contenga únicamente valores positivos. En el caso de las series que contienen ceros, pero no valores negativos, el problema puede eludirse mediante el simple reemplazo de los ceros con valores infinitesimalmente aproximados a cero. En el caso de las series que asumen valores negativos y positivos, y que se derivan calculando la diferencia entre dos series no negativas (como las variaciones de existencias), el problema puede evitarse mediante la aplicación del método proporcional de Denton a los niveles de apertura y de cierre de las existencias en vez de la variación. Otra opción para eludir el problema consiste en convertir temporalmente el indicador en una serie que contenga únicamente valores positivos mediante la suma de una constante suficientemente grande en todos los períodos, ajustando el indicador resultante en función de la ecuación (6.3) y posteriormente deduciendo la constante de las estimaciones resultantes.

**6.27.** En el caso de las series retropoladas, el método proporcional de Denton origina tasas de crecimiento de trimestre a trimestre de las CNT diferentes a las del indicador (véase el ejemplo 6.2). En casos extremos, el método podría incluso introducir nuevos puntos de cambio de tendencia en las series derivadas o cambiar el momento en que se producen los puntos de cambio de tendencia; pero estos cambios son resultado necesario y deseable de incorporar la información contenida en los datos anuales.

<sup>23</sup>Promedio anual ponderado

$$\left( \sum_{q=1}^4 \frac{X_{q,y}}{I_{q,y}}, w_{q,y} = A_y / \sum_{q=1}^4 I_{q,y} \right)$$

con las ponderaciones siguientes:

$$w_{q,y} = I_{q,y} / \sum_{q=1}^4 I_{q,y}$$

**6.28.** En el caso de las series extrapoladas, el método proporcional de Denton origina tasas de crecimiento de trimestre a trimestre que resultan idénticas a las del indicador, pero también produce una tasa de crecimiento anual para el primer año de las series extrapoladas que difiere de la respectiva tasa de crecimiento de los datos fuente (véase el ejemplo 6.2). La diferencia en la tasa de crecimiento anual se debe a la forma en que se vincula el indicador. Al proyectar hacia el futuro la razón trimestral RI del último trimestre del último año de referencia, el método proporcional de Denton implícitamente “predice” que la siguiente razón RI anual será diferente de la última razón RI anual observada, y equivalente a la razón RI trimestral correspondiente al último trimestre del último año de referencia. Como se explica en el anexo 6.2, el método proporcional de Denton:

- Ajustará parcialmente cualquier sesgo sistemático en la tasa anual de variación del indicador si el sesgo es mayor que cualquier cantidad de ruido y, por ende generará en promedio menores revisiones de las estimaciones de las CNT.
- Producirá un “efecto de cola” con revisiones mayores, en promedio, si la cantidad de ruido es mayor que cualquier sesgo sistemático de la tasa de crecimiento anual del indicador.

En la siguiente sección se presenta una mejora al método proporcional de Denton en el que se incorpora de mejor forma la información sobre el sesgo frente al ruido en la evolución del indicador.

**6.29.** En el caso de las series extrapoladas, el método proporcional de Denton básico implica la proyección del cuarto trimestre del último año de referencia (véase la ecuación 6.2.a)). Como se indica en el anexo 6.2, el uso de otros posibles puntos de partida puede causar un problema de escalonamiento a futuro de utilizarse junto con los métodos de *benchmarking* para series retro-poladas que evitan el problema del escalonamiento relacionado con la distribución por prorrato:

- El uso de tasas de crecimiento con respecto a cuatro trimestres atrás. Efectivamente, se predice que la razón RI trimestral estimada será la misma registrada cuatro trimestres atrás. Este método mantiene la variación porcentual del indicador sobre los cuatro trimestres anteriores, pero no mantiene las tasas de crecimiento trimestrales del período corriente, no tiene en cuenta la información de las tendencias pasadas de la razón RI anual e introduce posibles serios escalones entre las series retro-poladas y las series extrapoladas.
- El uso de tasas de crecimiento derivadas del último promedio anual. Efectivamente se predice que la

razón RI trimestral estimada será igual a la última razón RI anual. Este método genera tasas de crecimiento anual equivalentes a las del indicador; pero no tiene en cuenta la información de las últimas tendencias de la razón RI anual e introduce, sin querer, un escalón entre las series retro-poladas y las series extrapoladas.

**6.30.** Posteriormente, cuando aparecen los datos anuales, los datos de las CNT extrapolados tendrían que ser estimados nuevamente. Como resultado del proceso de *benchmarking*, los nuevos datos correspondientes a un año también llevarán a variaciones en la evolución trimestral de los años anteriores. Este efecto resulta del hecho que el ajuste por errores en el indicador se distribuye en forma suavizada en varios trimestres y no únicamente dentro del mismo año. Por ejemplo, como se ilustra en el ejemplo 6.3 y el gráfico 6.3, si los datos anuales de 1999 posteriormente indican que la corrección a la baja en el error del indicador correspondiente a 1998 en el ejemplo 6.2 cambió de sentido, entonces:

- Las estimaciones de las CNT para 1999 se revisarían a la baja.
- Las estimaciones del segundo semestre de 1998 se revisarían a la baja (para ajustarse en forma suavizada con respecto a los valores de 1999).
- Las estimaciones correspondientes al primer semestre de 1998 tendrían que revisarse al alza (para asegurar que la suma de los cuatro trimestres siga siendo compatible con el total anual de 1998).

Si bien estos efectos podrían ser complejos, cabe resaltar que son un resultado inevitable y deseable de incorporar la información que ofrecen los datos anuales sobre los errores de la evolución a largo plazo del indicador trimestral.

### 3. Mejoras del método proporcional de Denton para la extrapolación

**6.31.** Es posible mejorar las estimaciones correspondientes a los trimestres más recientes (las series extrapoladas) y reducir el tamaño de las revisiones posteriores mediante la incorporación de información sobre los movimientos sistemáticos de la razón RI anual en el pasado. Es importante mejorar las estimaciones correspondientes a estos trimestres ya que comúnmente son de mucho interés para los usuarios. La proyección hacia el futuro de la razón RI trimestral del último trimestre del año anterior constituye un pronóstico implícito de la razón RI anual, pero es posible, en muchos casos, hacer una predicción mejor. Por



### Ejemplo 6.3. Revisión de las estimaciones de las CNT ajustadas en función de los datos de referencia anuales correspondientes a un nuevo año

Este ejemplo es una ampliación del ejemplo 6.2 e ilustra el efecto sobre las series retropoladas de la incorporación de datos anuales para un nuevo año, y las posteriores revisiones de los datos anuales para ese año.

Supóngase que aparecen datos anuales preliminares para 2000 y la estimación equivale a 4.100,0 (datos anuales A). Posteriormente, la estimación preliminar para 2000 se revisa al alza, y queda en 4.210,0 (datos anuales B). Utilizando la ecuación presentada en (6.3) para distribuir los datos anuales en los trimestres en proporción al indicador, se producirá la siguiente secuencia de estimaciones revisadas de las CNT:

Fecha	Indicador		Estimaciones revisadas de las CNT				Razón RI trimestralizada					
	Indicador	Tasa de variación de período a período	Datos anuales 2000A	Razones RI anuales 2000A	Datos anuales 2000B	Razones RI anuales 2000B	Derivadas					
							en el ejemplo 6.2	Con 2000A	Con 2000B	en el ejemplo 6.2	Con 2000A	Con 2000B
T1 1998	98,2						969,8	968,1	969,5	9,876	9,858	9,873
T2 1998	100,3	2,6%					998,4	997,4	998,3	9,905	9,895	9,903
T3 1998	102,2	1,4%					1.018,3	1.018,7	1.018,4	9,964	9,967	9,965
T4 1998	100,8	-1,4%					1.013,4	1.015,9	1.013,8	10,054	10,078	10,058
<b>Suma</b>	<b>402,0</b>		<b>4.000,0</b>	<b>9,950</b>	<b>4.000,0</b>	<b>9,950</b>						
T1 1999	99,0	-1,8%					1.007,2	1.012,3	1.008,0	10,174	10,225	10,182
T2 1999	101,6	2,6%					1.042,9	1.047,2	1.043,5	10,264	10,307	10,271
T3 1999	102,7	1,1%					1.060,3	1.059,9	1.060,3	10,325	10,321	10,324
T4 1999	101,5	-1,2%					1.051,0	1.042,0	1.049,6	10,355	10,266	10,341
<b>Suma</b>	<b>404,8</b>	<b>0,7%</b>	<b>4.161,4</b>	<b>10,280</b>	<b>4.161,4</b>	<b>10,280</b>						
T1 2000	100,5	-1,0%					1.040,6	1.019,5	1.037,4	10,355	10,144	10,323
T2 2000	103,0	2,5%					1.066,5	1.035,4	1.061,8	10,355	10,052	10,308
T3 2000	103,5	0,5%					1.071,7	1.034,1	1.065,9	10,355	9,991	10,299
T4 2000	101,5	-1,9%					1.051,0	1.011,0	1.044,9	10,355	9,961	10,294
<b>Suma</b>	<b>408,5</b>	<b>0,9%</b>	<b>4.100,0</b>	<b>10,037</b>	<b>4.210,0</b>	<b>10,306</b>	<b>4.229,8</b>	<b>4.100,0</b>	<b>4.210,0</b>			

Como puede observarse, la incorporación de datos anuales correspondientes a 2000 produce: a) revisiones a las estimaciones de las CNT de 1999 y 1998, y b) las estimaciones de un año dependen de la diferencia en los movimientos anuales del indicador y los datos anuales para los años anteriores, el actual y los venideros.

En el caso A, con una estimación anual para 2000 de 4.100,0, puede observarse lo siguiente:

- La razón RI anual sube de 9,950 en 1998 a 10,280 en 1999 y luego baja a 10,037 en 2000. Por consiguiente, la razón RI trimestral derivada aumenta gradualmente de T1 1998 hasta T3 1999 y luego desciende en todo el año 2000.
- En comparación con las estimaciones obtenidas en el ejemplo 6.2., la incorporación de la estimación anual correspondiente a 2000 produjo las siguientes revisiones en la trayectoria de la razón RI trimestral durante 1998 y 1999:
  - Para suavizar la transición a la menor razón RI hasta 2000, originada por la caída de la razón RI anual de 1999 a 2000, se ha revisado a la baja la razón RI de los trimestres T3 y T4 en 1999.
  - Las revisiones a la baja de la razón RI de los trimestres T3 y T4 se compensan con una revisión al alza de la razón RI correspondiente a T1 y T2 de 1999 a fin de asegurar que el promedio ponderado de las razones RI trimestrales correspondientes a 1999 sea equivalente a la razón RI anual de 1999.
  - Para suavizar la transición a las nuevas razones RI de 1999, las razones de RI de T3 y T4 de 1998 se han revisado al alza y, por consiguiente, se han revisado a la baja las razones RI de T1 y T2 de 1998.
- Por consiguiente, se ha introducido un punto de cambio de tendencia en las nuevas series temporales de razones RI trimestrales entre el tercer y cuarto trimestres de 1999, al contrario de la anterior serie temporal de razones RI que aumentaban en todo el año 1999.

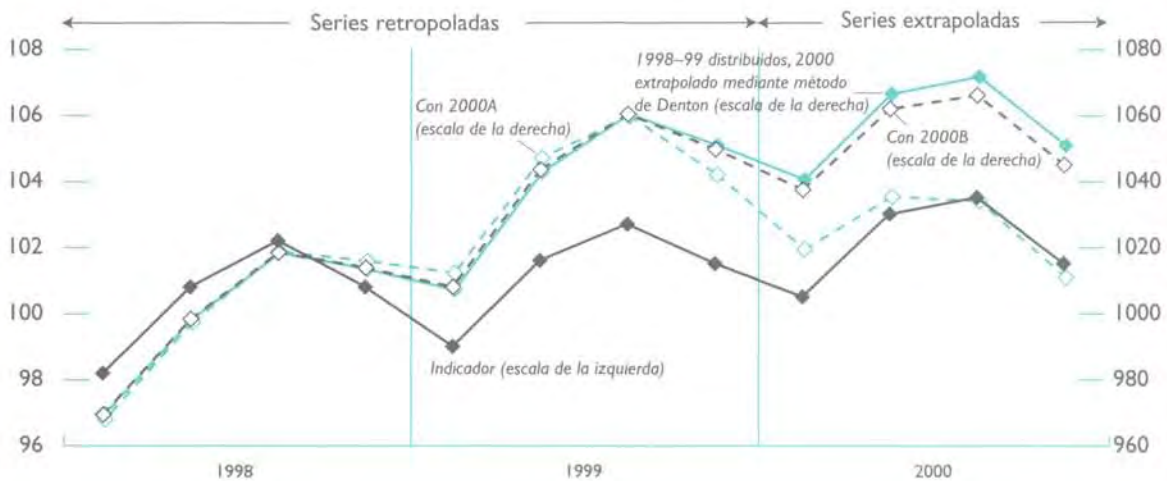
En el caso B, con una estimación anual para 2000 de 4.210,0, puede observarse lo siguiente:

- La razón RI anual de 10,306 correspondiente a 1999 es ligeramente mayor que la razón de 10,280 correspondiente a 1999 pero:
  - La razón es menor que la razón RI inicial de 10,325 de T4 de 1999 que se proyectó hacia el futuro en el ejemplo 6.2 a fin de obtener las estimaciones trimestrales iniciales correspondientes a 2000.
  - Por consiguiente, la estimación anual inicial para 2000 que se obtuvo en el ejemplo 6.2 fue superior a la nueva estimación anual correspondiente a 2000.
- Por lo tanto, en comparación con las estimaciones iniciales del ejemplo 6.2, se han revisado a la baja las razones RI del T3 de 1999 en adelante.
- Aunque la razón RI anual esté aumentando, la razón RI trimestralizada está bajando en 2000. Esto se debe al acusado aumento de la razón RI trimestral registrado en 1999 originado por el fuerte aumento de la razón RI anual de 1998 a 2000.

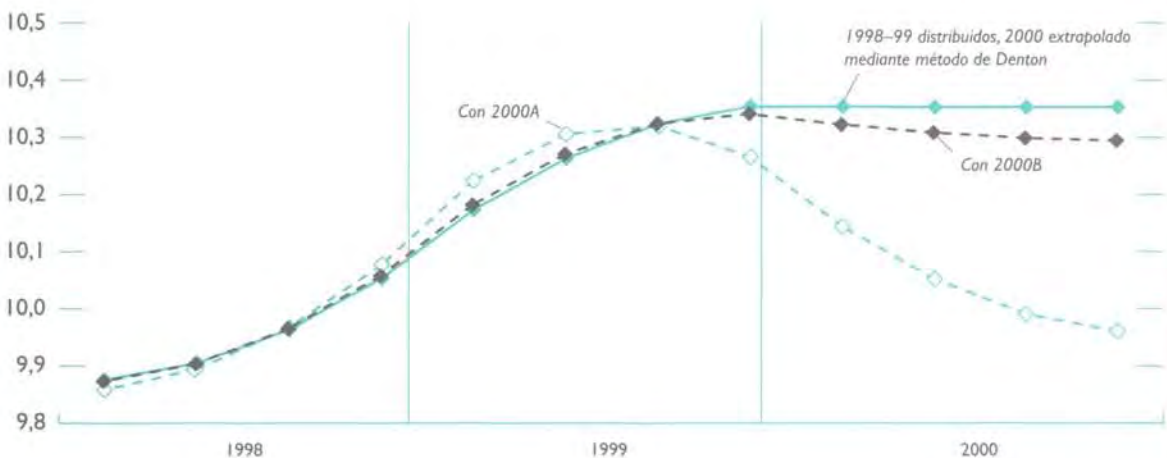
(Éstos resultados se ilustran en el gráfico 6.3.)

**Gráfico 6.3. Revisiones de las estimaciones de las CNT ajustadas en función de los datos de referencia anuales correspondiente a un nuevo año**

(Los datos corresponden al ejemplo 6.3)



Razones referencia-indicador



consecuente, la técnica básica de Denton puede mejorarse añadiéndole un pronóstico de la siguiente razón RI anual, como se describe a continuación:

- Si la tasa anual de crecimiento del indicador tiene un sesgo sistemático en comparación con los datos anuales<sup>24</sup>, entonces, en promedio, el mejor pronóstico de la razón RI para el siguiente año será el valor del año anterior multiplicado por la variación relativa media de la razón RI.
- Si la tasa de crecimiento anual del indicador no tiene sesgo en comparación con los datos anuales (por ejemplo, la razón anual sigue un proceso aleatorio), entonces, en promedio, el mejor pronóstico de la razón RI para el año siguiente será el valor anual del año anterior.
- Si la razón RI anual fluctúa simétricamente en torno a su media, en promedio, el mejor pronóstico de la razón RI para el año siguiente es el valor promedio a largo plazo.
- Si la evolución de la razón RI anual sigue un modelo de serie temporal estable y previsible (por ejemplo, un modelo ARIMA<sup>25</sup> o ARMA<sup>26</sup>), entonces, en promedio el mejor pronóstico de la razón RI para el siguiente año puede obtenerse de ese modelo.
- Si las fluctuaciones de la razón RI anual están correlacionadas con el ciclo económico<sup>27</sup> (por ejemplo, como se manifiesta en el indicador), entonces, en promedio, el mejor pronóstico de la razón RI para el siguiente año puede obtenerse modelando esa correlación.

Obsérvese que tan sólo tiene que pronosticarse la razón RI anual, y no el valor anual de referencia; la razón RI comúnmente es más fácil de pronosticar que el valor anual de referencia mismo.

**6.32.** Para producir una serie de razones RI trimestrales estimadas teniendo en cuenta el pronóstico, también pueden utilizarse los mismos principios de minimización mediante mínimos cuadrados utilizados en la

<sup>24</sup>La tasa de crecimiento anual del indicador tiene un sesgo sistemático si la razón entre a) la tasa de variación anual del indicador y b) la tasa de variación anual de los datos anuales, es, en promedio, significativamente diferente de la unidad, o, lo que resulta equivalente, que la tasa de variación anual de la razón RI anual es, en promedio, significativamente diferente de la unidad, como se observa en la siguiente expresión:

$$\frac{A_y/A_{y-1}}{\sum_{q=1}^4 I_{q,y} / \sum_{q=1}^4 I_{q,y-1}} \Leftrightarrow \frac{A_y / \sum_{q=1}^4 I_{q,y}}{A_{y-1} / \sum_{q=1}^4 I_{q,y-1}} = \frac{BI_y}{BI_{y-1}}$$

<sup>25</sup>Modelos de series temporales de media móvil integrada autorregresiva.

<sup>26</sup>Modelos de series temporales de media móvil autorregresiva.

<sup>27</sup>Los rezagos en la incorporación de muertes y nacimientos de empresas en los marcos muestrales trimestrales comúnmente podrían generar esas correlaciones.

fórmula de Denton aplicados a una serie de razones RI anuales que incluyen el pronóstico. Puesto que los valores de referencia no se conocen, la restricción anual es que el promedio ponderado de las razones RI trimestrales estimadas equivalga a las correspondientes razones RI anuales observadas o pronosticadas y se minimice la variación de un período a otro en las series temporales de razones RI trimestrales.

**6.33.** En términos matemáticos:

$$\min_{(QBI_1, \dots, QBI_{4\beta}, \dots, QBI_T)} \sum_{t=2}^T [QBI_t - QBI_{t-1}]^2 \quad (6.4.a)$$

$$t \in \{1, \dots, (4\beta), \dots, T\}$$

sujeto a la restricción de que:

a)  $\sum_{t=4y-3}^{4y} QBI_t \cdot w_t = ABI_y$   
para  $t \in \{1, \dots, (4\beta)\}$ ,  $y \in \{1, \dots, \beta\}$ ,

y

b)  $\sum_{t=4y-3}^{4y} QBI_t \cdot w_{t-4} = \hat{A}BI_{y+1}$   
para  $t \in \{(4\beta), \dots, T\}$ ,  $y \in \{\beta + 1, \dots\}$ .

siendo  $w_t = I_t / \sum_{t=4y-3}^{4y} I_t$  para  $t \in \{1, \dots, (4\beta)\}$ ,

y también:

$QBI_t$  es la razón RI trimestral estimada ( $X_t/I_t$ ) para el período  $t$ ;

$ABI_y$  es la razón RI anual observada ( $A_t / \sum_q I_{q,y}$ ) para el año  $y \in \{1, \dots, \beta\}$ , y

$\hat{A}BI_y$  es la razón RI anual prevista para el año  $y \in \{\beta + 1, \dots\}$ .

**6.34.** Una vez que se deriva una serie de razones RI trimestrales, la estimación de las CNT puede obtenerse mediante la multiplicación del indicador por la razón RI estimada.

$$X_t = QBI_t \cdot I_t \quad (6.4.b)$$

**6.35.** La siguiente versión abreviada del método mejorado de extrapolación de Denton ofrece resultados similares para series menos volátiles. En un sistema

**Ejemplo 6.4. Extrapolación mediante la razón RI pronosticada**

Los mismos datos de los ejemplos 6.1 y 6.3

Fecha	Indicador	Datos anuales	Razones RI anuales	Estimaciones originales del ejemplo 6.2		Extrapolación mediante la razón RI pronosticada		Tasas de variación de trimestre a trimestre		
				Razones RI	Estimaciones de las CNT para 1997-1998	Razón RI pronosticada	Estimación	Indicador original	Estimaciones originales del ejemplo 6.2	Basada en razones RI pronosticadas
T1 1998	98,2			9,876	969,8					
T2 1998	100,8			9,905	998,4			2,60%	3,00%	3,00%
T3 1998	102,2			9,964	1.018,3			1,40%	2,00%	2,00%
T4 1998	100,8			10,054	1.013,4			-1,40%	-0,50%	-0,50%
<b>Suma</b>	<b>402,0</b>	<b>4.000,0</b>	<b>9,950</b>		<b>4.000,0</b>					
T1 1999	99,0			10,174	1.007,2			-1,80%	-0,60%	-0,60%
T2 1999	101,6			10,264	1.042,9	10,253	1.041,7	2,60%	3,50%	3,40%
T3 1999	102,7			10,325	1.060,3	10,314	1.059,2	1,10%	1,70%	1,70%
T4 1999	101,5			10,355	1.051	10,376	1.053,2	-1,20%	-0,90%	-0,20%
<b>Suma</b>	<b>404,8</b>	<b>4.161,4</b>	<b>10,280</b>		<b>4.161,4</b>	<b>10,280</b>	<b>4.161,4</b>	<b>0,70%</b>	<b>4,00%</b>	<b>4,00%</b>
T1 2000	100,5			10,355	1.040,6	10,42	1.047,2	-1,00%	-1,00%	-0,60%
T2 2000	103			10,355	1.066,5	10,464	1.077,8	2,50%	2,50%	2,90%
T3 2000	103,5			10,355	1.071,7	10,508	1.087,5	0,50%	0,50%	0,90%
T4 2000	101,5			10,355	1.051	10,551	1.071	-1,90%	-1,90%	-1,50%
<b>Suma</b>	<b>408,5</b>			<b>10,355</b>	<b>4.229,8</b>	<b>10,486</b>	<b>4.283,5</b>	<b>0,90%</b>	<b>1,60%</b>	<b>2,90%</b>

En este ejemplo se supone que, basándose en un estudio de la evolución de las razones RI anuales en varios años, se concluye que los indicadores, en promedio, subestiman la tasa anual de crecimiento en 2,0%.

Las razones anuales RI previstas y trimestrales ajustadas se derivan de la siguiente manera:

Se prevé que la razón RI anual para 2000 suba a 10,486, es decir,  $10,280 \cdot 1,02$ .

El factor de ajuste ( $\eta$ ) que se deriva es  $-0,044$ , es decir,  $1/3 \cdot (10,355 - 10,486)$ .

$$T2\ 1999: 10,253 = 10,264 + 1/4 \cdot (-0,044)$$

$$T3\ 1999: 10,314 = 10,325 + 1/4 \cdot (-0,044)$$

$$T4\ 1999: 10,376 = 10,355 - 1/2 \cdot (-0,044)$$

$$T1\ 2000: 10,420 = 10,376 - (-0,044)$$

$$T2\ 2000: 10,464 = 10,420 - (-0,044)$$

$$T3\ 2000: 10,508 = 10,464 - (-0,044)$$

$$T4\ 2000: 10,551 = 10,508 - (-0,044)$$

Obsérvese que, para la suma de los trimestres, las razones RI anuales se miden (1999) o se pronostican (2000); y las razones RI trimestrales estimadas se desplazan en forma suavizada para obtener esos resultados anuales, minimizando las variaciones proporcionales de los indicadores trimestrales.

(Estos resultados se ilustran en el gráfico 6.4.).

informatizado, la versión abreviada es innecesaria, pero es más fácil seguir su procedimiento en un ejemplo (véase el ejemplo 6.4 y el gráfico 6.4). Este método puede expresarse en forma matemática de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad \hat{QBI}_{2,\beta} &= QBI_{2,\beta} + 1/4 \cdot \eta \\ \hat{QBI}_{3,\beta} &= QBI_{3,\beta} + 1/4 \cdot \eta \\ \hat{QBI}_{4,\beta} &= QBI_{4,\beta} - 1/2 \cdot \eta \\ \text{b)} \quad \hat{QBI}_{1,\beta+1} &= \hat{QBI}_{4,\beta} - \eta \\ \hat{QBI}_{q,\beta+1} &= \hat{QBI}_{q-1,\beta+1} - \eta \end{aligned} \quad (6.5)$$

siendo

$\eta = 1/3(QBI_{4,\beta} - \hat{ABI}_{\beta+1})$  (un parámetro fijo para los ajustes que asegura que el promedio estimado de las

razones RI trimestrales equivalga a las razones RI anuales correctas);

$QBI_{q,\beta}$  es la razón RI original estimada para el trimestre q del último año de referencia;

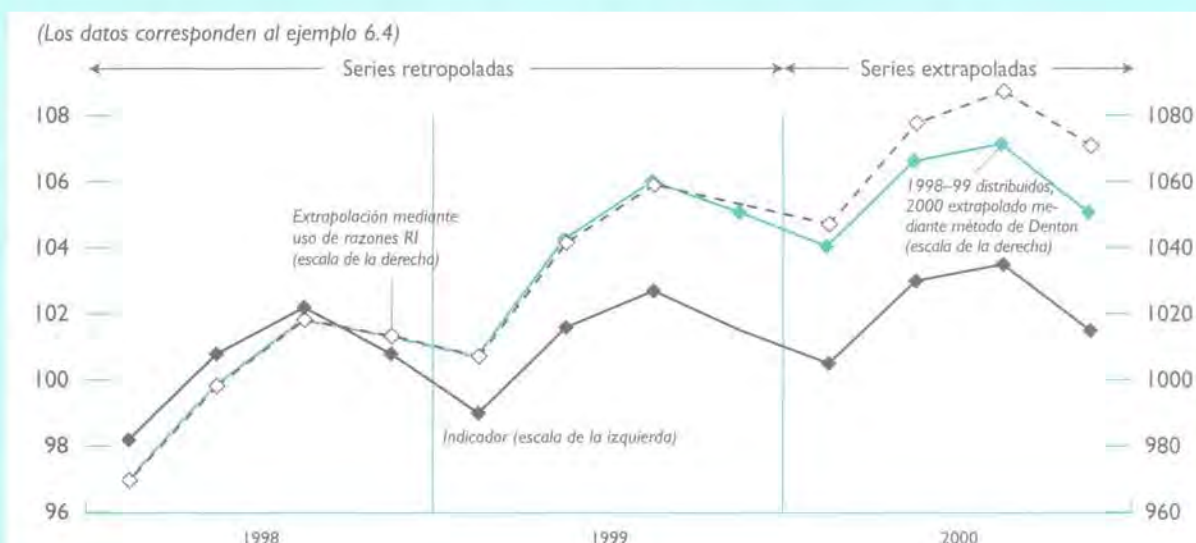
$\hat{QBI}_{q,\beta}$  es la razón RI ajustada para el trimestre q del último año de referencia;

$\hat{QBI}_{q,\beta+1}$  es la razón RI pronosticada para el trimestre q del año siguiente, y

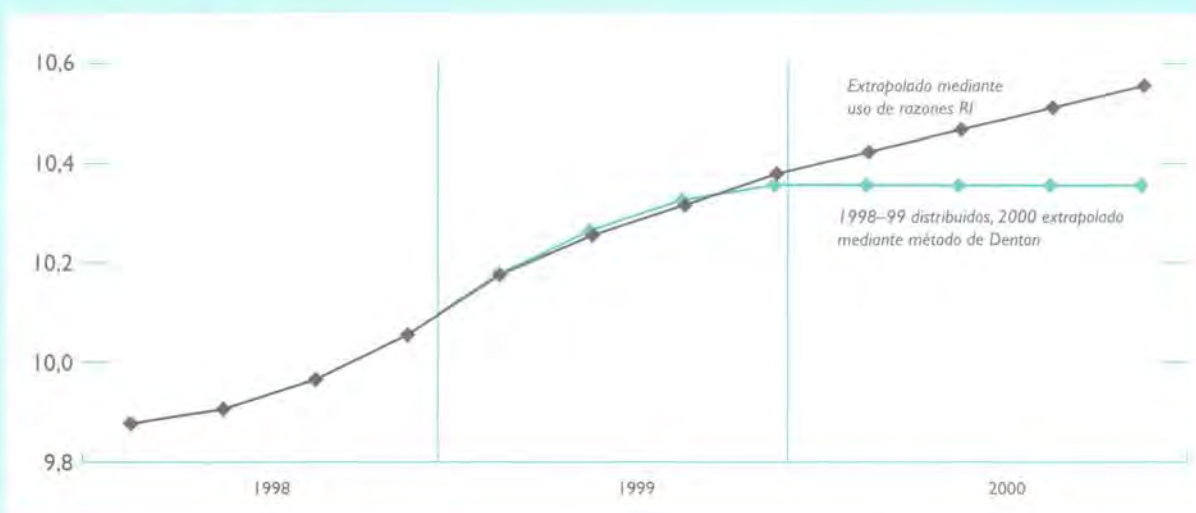
$\hat{ABI}_{\beta+1}$  es la razón RI media anual pronosticada para el año siguiente.

**6.36.** Si bien los encargados de las cuentas nacionales suelen estar poco dispuestos a formular pronósticos, todos los métodos posibles se basan en pronósticos explícitos o implícitos y los pronósticos implícitos tienen más probabilidades de estar equivocados ya que no

Gráfico 6.4. Extrapolación mediante la razón RI pronosticada



Razones referencia-indicador



están sujetos a escrutinio. Obviamente, si sucede con frecuencia que las pruebas no son concluyentes, el mejor pronóstico consiste entonces sencillamente en repetir la última razón RI anual observada.

## D. Temas especiales

### I. Supuestos de coeficientes fijos

6.37. En la compilación de las cuentas nacionales, pueden surgir problemas de escalonamiento en casos

que no siempre se consideran que entran en la categoría de la relación dato de referencia-indicador. Un ejemplo importante es el uso frecuente de supuestos de coeficientes fijos en la relación entre los insumos (el total o una parte del consumo intermedio, o los insumos de mano de obra y/o capital) y la producción ("relaciones IP"). Las razones de IP fijas pueden considerarse como una forma de relación dato de referencia-indicador, en que la serie disponible sirve como indicadora de la que falta y la relación IP (o su inversa) es la razón RI. Si las relaciones IP cambian de un año a otro, pero se mantienen constantes dentro de un año,

se crea un problema de escalonamiento. Por consiguiente, la técnica de Denton puede utilizarse para generar series temporales suavizadas de relaciones IP trimestrales basándose en coeficientes de IP anuales (o menos frecuentes). Más aun, pueden detectarse tendencias sistemáticas para pronosticar las relaciones IP correspondientes a los trimestres más recientes.

## 2. Variaciones cíclicas de los coeficientes dentro del año

**6.38.** Otro problema relacionado con los coeficientes fijos es que los coeficientes que se suponen fijos pueden, en realidad, estar sujetos a variaciones cíclicas dentro del ejercicio. Las relaciones IP pueden variar en forma cíclica debido a insumos que no varían proporcionalmente con el producto, comúnmente costos fijos, como la mano de obra, el capital, o los gastos generales como la calefacción y el aire acondicionado. Del mismo modo, la relación entre los flujos de ingreso (por ejemplo, dividendos) y sus indicadores relacionados (por ejemplo, utilidades) puede variar cíclicamente. En algunos casos, estas variaciones pueden obedecer a una tendencia estacional y ser conocidas<sup>28</sup>. Cabe notar que las variaciones estacionales omitidas sólo constituyen un problema en el caso de los datos originales no ajustados estacionalmente, ya que las variaciones se eliminan en el ajuste estacional y no restringen la capacidad para detectar tendencias y puntos de cambio de tendencias en la economía. Sin embargo, los esfuerzos mal enfocados por corregir el problema en los datos originales podrían distorsionar las tendencias subyacentes.

**6.39.** Para incorporar una tendencia estacional en la variable objetivo de las CNT, sin introducir escalones en las series, puede utilizarse alguno de los procedimientos siguientes:

### a) Procedimiento basado en la razón RI

Una mejora del procedimiento de *benchmarking*, que se esboza en la ecuación (6.4), incorpora variaciones estacionales supuestas a priori en las razones RI trimestrales estimadas, de la siguiente forma:

$$\min_{(QBI_1, \dots, QBI_{4\beta}, \dots, QBI_T)} \sum_{t=2}^T \left[ \frac{QBI_t}{SF_t} - \frac{QBI_{t-1}}{SF_{t-1}} \right]^2 \quad (6.6)$$

$$t \in \{1, \dots, (4\beta), \dots, T\}$$

<sup>28</sup>Pueden producirse también variaciones cíclicas en los coeficientes fijos supuestos debido a variaciones en el ciclo económico. Estas variaciones originan serios errores porque pueden distorsionar las tendencias y los puntos de cambios de tendencia de la economía. Sólo pueden resolverse mediante la medición directa de las variables objetivo.

con las mismas restricciones de la ecuación (6.4), en que  $SF_t$  es una serie temporal con factores estacionales supuestos a priori.

### b) Procedimiento basado en el ajuste estacional

- i) Utilización de un conjunto de técnicas estándar de ajuste estacional para modificar el indicador indirecto.
- ii) Multiplicar el indicador ajustado por los coeficientes estacionales conocidos.
- iii) Ajustar las series resultantes a los correspondientes datos anuales.

**6.40.** A veces se utiliza el siguiente procedimiento, considerado como inadecuado, para incorporar un patrón estacional cuando el indicador y la variable objetivo tienen comportamientos estacionales diferentes y conocidos:

- a) distribuir los datos anuales correspondientes a un año en proporción a la tendencia estacional supuesta de la serie, y
- b) utilizar los movimientos con respecto al mismo período del año anterior en el indicador para actualizar la serie.

**6.41.** Este procedimiento conserva los comportamientos estacionales superpuestos cuando se utiliza solamente por un año. No obstante, cuando las estimaciones de las CNT se ajustan a los datos de referencia anuales, este procedimiento introduce quiebres en las series que podrían remover o distorsionar tendencias en las series y crear errores más graves que los que se trata de evitar (véase ilustración en el anexo 6.2).

## 3. Benchmarking y procedimientos de compilación

**6.42.** El *benchmarking* debe formar parte integral del proceso de compilación y debe realizarse al nivel de compilación más detallado. En la práctica, esto puede implicar el ajuste de series diferentes por etapas, en las que los datos correspondientes a algunas series, que ya se hayan ajustado, se utilizan para estimar otras series seguidas de una segunda o tercera ronda de ajuste. Los mecanismos que al final se utilicen dependerán de las particularidades de cada caso.

**6.43.** A manera de ilustración, podría disponerse de datos anuales sobre todos los productos, pero sólo se dispone de datos trimestrales para los principales productos. Si se decide utilizar la suma de los datos trimestrales como indicador para los demás productos, el procedimiento ideal sería ajustar primero cada uno de los productos sobre los cuales se dispone de datos

trimestrales con respecto a los datos anuales de ese producto, y luego ajustar la suma trimestral de las estimaciones ajustadas correspondientes a los principales productos con respecto al total. Obviamente, si todos los productos evolucionan en forma similar, esto producirá resultados semejantes al de ajustar directamente el total trimestral con respecto al total anual.

**6.44.** En otros casos, podría evitarse una segunda o tercera ronda de ajuste y simplificarse el procedimiento de compilación. Por ejemplo, puede construirse un indicador a precios corrientes calculando el producto de un indicador de cantidad por un indicador de precios sin ajustar primero los indicadores de cantidad y precios con respecto a determinado dato de referencia anual correspondiente. Del mismo modo, un indicador a precios constantes puede construirse dividiendo un indicador a precios corrientes por un indicador de precios, sin ajustar primero el indicador de precios corrientes. Asimismo, si se utiliza el valor de producción a precios constantes como indicador del consumo intermedio, el indicador del valor de producción a precios constantes (no referenciado) puede referenciarse directamente con respecto a los datos anuales del consumo intermedio. Puede demostrarse que el resultado es idéntico a ajustar primero el indicador del valor de producción con respecto a su valor anual y posteriormente ajustar las estimaciones ajustadas del valor de producción resultantes con respecto a los datos del consumo intermedio anual.

**6.45.** Para derivar datos trimestrales a precios constantes mediante la deflatación de los datos a precios corrientes, el procedimiento correcto sería ajustar primero el indicador trimestral de precios corrientes y luego deflatar los datos trimestrales ajustados a precios corrientes. Si se utilizan los mismos índices de precios en las cuentas anuales y trimestrales, la suma de los cuatro trimestres de datos a precios constantes debe considerarse como la estimación anual, y se hace innecesaria una segunda ronda de ajuste. Como se explica en el capítulo IX, sección B, los deflatores anuales contruidos mediante el cálculo de promedios simples de precios mensuales y trimestrales pueden crear errores de agregación en el curso del tiempo en los deflatores anuales y posteriormente en los datos anuales a precios constantes, los que podrían llegar a ser considerables si existe volatilidad trimestral. Además, si, en esos casos, los datos trimestrales a precios constantes se derivan mediante el *benchmarking* de un indicador trimestral de precios constantes derivado mediante la deflatación del indicador de precios corrientes con respecto a los precios constantes anuales,

el error de agregación en el curso del tiempo se transmitirá al deflactor trimestral implícito, que será diferente de los índices de precios originales. Por consiguiente, en esos casos, los datos anuales a precios constantes deben, en principio, derivarse mediante la suma de los datos deflataados trimestrales o incluso mensuales, de ser posible. No obstante, si la volatilidad trimestral es insignificante, las estimaciones anuales a precios constantes pueden derivarse mediante la deflatación directa y posteriormente las estimaciones trimestrales a precios constantes se ajustarían a ese dato.

#### 4. Saldos contables e identidades contables

**6.46.** Los métodos de *benchmarking* examinados en este capítulo consideran cada serie temporal como una variable independiente y, por ende, no tienen en cuenta ninguna relación contable entre las series temporales relacionadas. En consecuencia, las series trimestrales ajustadas no constituyen automáticamente un conjunto coherente de cuentas. Por ejemplo, el PIB trimestral del lado de la producción podría resultar diferente del PIB trimestral del lado del gasto, aunque los datos anuales sean congruentes. Sin embargo, la suma anual de estas discrepancias se cancelará mutuamente en los años en que los datos de referencia anual están equilibrados<sup>29</sup>. Si bien existen métodos multivariados de *benchmarking* que consideran la relación entre las series temporales como una restricción adicional, son demasiado complejos y exigentes para ser utilizados en las CNT.

**6.47.** En la práctica, las discrepancias en las cuentas pueden reducirse al mínimo mediante el ajuste de las diferentes partes de las cuentas al nivel más detallado y la construcción de agregados a partir de los componentes ajustados. Si las discrepancias restantes entre, por ejemplo, el PIB por el lado de la producción y el PIB por el lado del gasto, son suficientemente pequeñas<sup>30</sup>, podría justificarse su distribución en proporción a los respectivos componentes de uno o ambos lados. En otros casos, podría ser mejor dejarlos explícitamente como discrepancias estadísticas, a menos que puedan identificarse las series que causan estas discrepancias. Las grandes discrepancias que subsistan indicarán que existen grandes incongruencias entre los movimientos a corto plazo de algunas de las series.

<sup>29</sup>En las series retropoladas, las discrepancias dentro del año serán relativamente insignificantes la mayoría de las veces.

<sup>30</sup>Es decir, que el impacto sobre las tasas de crecimiento es insignificante.

### 5. Más opciones para el benchmarking

**6.48.** La versión básica de la técnica proporcional de Denton presentada en (6.3) puede ampliarse permitiendo la consideración de otras opciones de datos de referencia, como se ilustra en los siguientes ejemplos:

- Podrían omitirse los datos de referencia anuales correspondientes a algunos años en los casos en que no se disponga de datos anuales independientes para todos los años.
- Podrían especificarse datos de referencia subanuales con los siguientes requisitos:
  - ▶ que los valores de las series derivadas sean equivalentes a ciertos valores predeterminados en algunos trimestres de referencia, o
  - ▶ que las sumas semestrales de las estimaciones trimestrales derivadas sean equivalentes a los datos de referencia semestrales para ciertos períodos.
- Los datos de referencia pueden considerarse como no determinantes.
- Los trimestres que a priori se sabe que son sistemáticamente más propensos a error que otros pueden ajustarse relativamente más que ellos.

Las fórmulas para las dos últimas clases de mejoras figuran en la sección B.2 del anexo 6.1.

### 6. Benchmarking y las revisiones

**6.49.** Para evitar la creación de distorsiones en las series, la incorporación de nuevos datos anuales en un año generalmente requerirá la revisión de datos trimestrales previamente publicados correspondientes a varios años. Esta es una característica básica de todos los métodos aceptables de *benchmarking*. Como se explica en el párrafo 6.30, y como se ilustra en el ejemplo 6.3, además de las estimaciones de las CNT correspondientes al año en que se deben incorporar nuevos datos anuales, quizás haya que revisar los datos trimestrales de uno o varios años previos y siguientes. En principio, las estimaciones de las CNT previamente publicadas correspondientes a todos los años previos y siguientes tienen que ajustarse para preservar al máximo la evolución a corto plazo del indicador, si los errores del indicador son grandes. En la práctica, sin embargo, con la mayoría de los métodos

de *benchmarking*, el impacto de nuevos datos anuales será progresivamente menor y, en períodos suficientemente distantes, será nulo.

**6.50.** Una de las ventajas del método de Denton en comparación con varios de los métodos opcionales examinados en el anexo 6.1, es que permite efectuar revisiones a cuantos años previos se deseen. Si se desea, puede evitarse la revisión de algunas estimaciones de las CNT previamente publicadas especificando esas estimaciones como “restricciones de referencia trimestrales”. Esta opción permite congelar los valores correspondientes a esos períodos, y por ende puede utilizarse para reducir el número de años que deben revisarse cada vez que aparecen nuevos datos anuales. No obstante, para evitar que se formen distorsiones importantes en las series ajustadas, debe permitirse la revisión de por lo menos dos a tres años antes (y después) cada vez que aparezcan nuevos datos anuales. En general, el impacto sobre los años más distantes será insignificante.

### 7. Otros comentarios

**6.51.** Las técnicas avanzadas de *benchmarking* se basan en conceptos complejos. En la práctica, sin embargo, requieren poco tiempo o atención en la compilación trimestral rutinaria. En la fase inicial de establecimiento de las CNT, deben comprenderse los problemas, y los procesos deben automatizarse como parte integral del sistema de producción de las CNT. Posteriormente, las técnicas mejorarán los datos y reducirán las futuras revisiones sin exigir tiempo o atención por parte del compilador de las CNT. Es buena práctica revisar los nuevos datos de referencia al momento de su llegada cada año a fin de revisar el pronóstico previo de la razón RI y formular nuevos pronósticos de la razón RI anual. Una herramienta útil para ello es la elaboración de un cuadro de las razones RI anuales observadas en los últimos años. Será común que los pronósticos de la razón RI hayan sido equivocados en diversos grados, pero la cuestión importante es saber si el error revela una tendencia que permita formular mejores pronósticos en el futuro. Además, las variaciones de la razón RI anual señalan aspectos del indicador que serán de interés para los proveedores de datos.



## Anexo 6.1. Otros métodos de *benchmarking*

### A. Introducción

**6.A1.1.** Existen dos enfoques principales para el *benchmarking* de series temporales, a saber: el enfoque exclusivamente numérico y el enfoque de modelación estadística. La diferencia entre el enfoque numérico y el de modelación estadística radica en que en el primer caso no se supone ningún modelo estadístico a ser seguido por la serie temporal. El enfoque numérico comprende la familia de métodos de minimización por mínimos cuadrados propuestos por Denton (1971) y otros<sup>1</sup>, el método Bassie<sup>2</sup> y el método propuesto por Ginsburgh (1973). El enfoque de modelación comprende los métodos basados en modelos ARIMA<sup>3</sup> propuestos por Hillmer y Trabelsi (1987), los modelos de estado-espacio propuestos por Durbin y Quenneville (1997) y un conjunto de modelos de regresión propuestos por diversos funcionarios de Statistics Canada<sup>4</sup>. Además, Chow y Lin (1971) han propuesto un enfoque de regresión general por mínimos cuadrados con múltiples variables para la interpolación, distribución y extrapolación de las series temporales. Si bien el método de Chow-Lin no constituye un método de *benchmarking* en el sentido estricto, éste guarda relación con el enfoque estadístico, sobre todo con los modelos de regresión de Statistics Canada.

**6.A1.2.** El propósito del presente anexo es ofrecer un breve repaso, en el contexto de la compilación de las cuentas nacionales trimestrales (CNT), de los métodos más conocidos y compararlos con el método preferido, la técnica proporcional de Denton con mejoras. El anexo no pretende ser un estudio exhaustivo de todas las alternativas propuestas para el *benchmarking*.

**6.A1.3.** La técnica proporcional de Denton mejorada ofrece muchas ventajas con respecto a las demás alter-

nativas. Como se explica en el párrafo 6.7, es óptima por consecuencia lógica si se especifica que el objetivo general del *benchmarking* es conservar al máximo la evolución a corto plazo del indicador de modo que las estimaciones trimestrales se mantengan en lo posible proporcionales al indicador y los datos de referencia sean determinantes. Además, en comparación con las alternativas, la técnica proporcional de Denton mejorada es relativamente simple, robusta y se ajusta bien a aplicaciones de gran envergadura. Más aun, el marco implícito de la razón dato de referencia-indicador (RI) constituye un marco general integrado para convertir las series de indicadores en estimaciones de las CNT mediante la interpolación, la distribución y la extrapolación con un indicador que, al contrario de los métodos aditivos, no es sensible al nivel general de los indicadores y no tiende a borrar mediante la suavización algunas de las tasas de variación de los datos de un trimestre a otro. El marco RI contempla también la extrapolación básica con un indicador utilizada en la mayoría de los países.

**6.A1.4.** En cambio, la ventaja potencial de los diversos métodos de modelación estadística con respecto a la técnica proporcional de Denton mejorada es que toman en cuenta explícitamente cualquier información complementaria con respecto al mecanismo de error subyacente y otros aspectos de las propiedades estocásticas de las series. No obstante, generalmente no se dispone de esa información complementaria en el contexto de las CNT. Además, algunos métodos de modelación estadística corren el peligro de ajustar demasiado las series al interpretar como errores, y por ende eliminar, los movimientos verdaderamente irregulares que no corresponden a los patrones ordinarios del modelo estadístico. Asimismo, las mejoras del método proporcional de Denton que se presentan en la sección D del capítulo VI permiten tener en cuenta información complementaria sobre las variaciones estacionales y otras variaciones a corto plazo en la razón RI. Otras mejoras que permiten incorporar cualquier información complementaria en el sentido de que los datos fuente correspondientes a algunos trimestres son más débiles que otros, y por

<sup>1</sup>Helfand, Monsour y Trager (1977) y Skjæveland (1985).

<sup>2</sup>Bassie (1958).

<sup>3</sup>Modelo autorregresivo de promedios móviles integrados.

<sup>4</sup>Laniel y Fyfe (1990) y Cholette y Dagum (1994).

ende deben ajustarse más que otros, se presentan en la sección B.2 del presente anexo junto con una versión sin restricciones determinantes del método proporcional de Denton.

**6.A1.5.** Asimismo, en lo que respecta a las series extrapoladas, las mejoras al método proporcional de Denton que se describen en la sección C.3 del capítulo VI proporcionan más y mejores opciones para incorporar varias formas de información sobre los sesgos sistemáticos pasados en los movimientos del indicador. Los diversos métodos de modelación estadística comúnmente se expresan como una relación aditiva entre los niveles de las series, no su evolución, lo que limita considerablemente las posibilidades de formular otras opciones para abordar la existencia de algún sesgo en el indicador. Las mejoras del método proporcional de Denton que se describen en el capítulo VI expresan un sesgo sistemático en términos del comportamiento sistemático de la diferencia relativa entre la tasa de crecimiento anual del indicador y la de las series anuales, o lo que es lo mismo, en la razón RI anual. Ello proporciona un marco más flexible para el ajuste por sesgos del indicador.

## B. La familia de métodos de benchmarking de Denton

### 1. Versiones estándares de la familia de Denton

**6.A1.6.** La familia de métodos de *benchmarking* de Denton basados en mínimos cuadrados se fundamenta en el principio de la conservación del movimiento. Pueden distinguirse varios métodos basados en mínimos cuadrados, según la forma en que se haga funcionar el principio de conservación de la evolución. El principio de la conservación de la evolución puede expresarse como un requisito de que: 1) el crecimiento de trimestre a trimestre de las series trimestrales ajustadas y de las series trimestrales originales debe ser lo más semejante posible, o 2) que el ajuste de los trimestres contiguos deba ser lo más semejante posible. En cada uno de estos dos grupos amplios pueden especificarse nuevas alternativas. El crecimiento de trimestre a trimestre puede especificarse en términos de crecimiento absoluto o de tasa de crecimiento y puede inimizarse la diferencia absoluta o relativa de estas dos expresiones de crecimiento de trimestre a trimestre. Del mismo modo, puede minimizarse la diferencia en el ajuste absoluto o relativo de los trimestres contiguos.

**6.A1.7.** El método proporcional de Denton (fórmula D4) se prefiere a las demás versiones del método de Denton por las tres razones principales siguientes:

- Es considerablemente más fácil de poner en práctica.
- En la mayoría de las situaciones prácticas produce aproximadamente las mismas estimaciones para las series retropoladas que las que se derivan con las fórmulas D2, D3 y D5.
- Mediante la formulación de la razón RI que se utiliza en el capítulo VI, proporciona un marco sencillo y elegante de extrapolación, que ofrece elementos que permiten comprender mejor el método proporcional de Denton mejorado. El método proporcional de Denton mejorado tiene en cuenta debidamente la existencia de cualquier sesgo sistemático, o la ausencia del mismo, en la tasa de variación del indicador de un año a otro.

**6.A1.8.** En términos matemáticos, a continuación se presentan las principales versiones<sup>5</sup> de los métodos propuestos de mínimos cuadrados para el *benchmarking*<sup>6</sup>:

$$\begin{aligned} \text{Min D1: } & \min_{(X_1, \dots, X_{t-1}, \dots, X_t)} \sum_{t=2}^T [(X_t - X_{t-1}) - (I_t - I_{t-1})]^2 \quad (6.A1.1) \\ \Leftrightarrow & \min_{(X_1, \dots, X_{t-1}, \dots, X_t)} \sum_{t=2}^T [(X_t - I_t) - (X_{t-1} - I_{t-1})]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min D2: } & \min_{(X_1, \dots, X_{t-1}, \dots, X_t)} \sum_{t=2}^T \left[ \ln \left( \frac{X_t / X_{t-1}}{I_t / I_{t-1}} \right) \right]^2 \quad (6.A1.2) \\ \Leftrightarrow & \min_{(X_1, \dots, X_{t-1}, \dots, X_t)} \sum_{t=2}^T \left[ \ln \left( \frac{X_t / I_t}{X_{t-1} / I_{t-1}} \right) \right]^2 \\ \Leftrightarrow & \min_{(X_1, \dots, X_{t-1}, \dots, X_t)} \sum_{t=2}^T [\ln(X_t / X_{t-1}) - \ln(I_t / I_{t-1})]^2 \end{aligned}$$

$$\text{Min D3: } \min_{(X_1, \dots, X_{t-1}, \dots, X_t)} \sum_{t=2}^T \left[ \frac{X_t}{X_{t-1}} - \frac{I_t}{I_{t-1}} \right]^2 \quad (6.A1.3)$$

<sup>5</sup>Las abreviaturas D1, D2, D3 y D4 fueron creadas por Sjöberg (1982), como parte de una clasificación de los métodos opcionales de mínimos cuadrados propuestos por, o inspirados por, Denton (1971). D1 y D4 fueron propuestos por Denton, D2 y D3 por Helfand, Monsour y Trager (1977); y D5 por Skjæveland (1985).

<sup>6</sup>Esta presentación se aparta de la presentación original de los diversos autores al omitir el requisito adicional de que el valor correspondiente al primer período sea predeterminado. Además, la propuesta original de Denton sólo se refería a las series retropoladas.

Min D4:<sup>7</sup> (6.A1.4)

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4\beta}, \dots, X_T)} \sum_{t=2}^T \left[ \frac{X_t}{I_t} - \frac{X_{t-1}}{I_{t-1}} \right]^2$$

Min D5: (6.A1.5)

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4\beta}, \dots, X_T)} \sum_{t=2}^T \left[ \frac{X_t / X_{t-1}}{I_t / I_{t-1}} - 1 \right]^2$$

$$\Leftrightarrow \min_{(X_1, \dots, X_{4\beta}, \dots, X_T)} \sum_{t=2}^T \left[ \frac{X_t / I_t}{X_{t-1} / I_{t-1}} - 1 \right]^2$$

$$t \in \{1, \dots, (4\beta), \dots, T\}$$

Todas las versiones se minimizan bajo las mismas restricciones.

$$\sum_{t=4y-3}^{4y} X_t = A_y, \quad y \in \{1, \dots, \beta\}$$

Esto es, para las series correspondientes a flujos, es decir, la suma de los trimestres, debe ser igual a los datos anuales para cada año de referencia.

**6.A1.9.** Las diversas versiones de la familia de métodos de *benchmarking* de Denton basados en mínimos cuadrados tienen las siguientes características:

- La fórmula D1 se minimiza las diferencias entre el crecimiento absoluto de las series  $X_t$  ajustadas a los datos de referencia y las series de indicadores. Además, puede considerarse como minimizadora de la diferencia absoluta entre los ajustes absolutos de dos trimestres contiguos.
- La fórmula D2 minimiza el logaritmo de las diferencias relativas entre las tasas de crecimiento de dos series. La fórmula D2 también puede considerarse minimizadora del logaritmo de las diferencias relativas entre los ajustes relativos de dos trimestres contiguos, y como el logaritmo de las diferencias absolutas entre las tasas de crecimiento de un período a otro entre las dos series.
- La fórmula D3 minimiza las diferencias absolutas entre las tasas de crecimiento de un período a otro de las dos series.
- La fórmula D4 minimiza las diferencias absolutas en los ajustes relativos de dos trimestres contiguos.
- La fórmula D5 minimiza las diferencias relativas entre las tasas de crecimiento de las dos series. La fórmula D5 también puede considerarse como minimizadora de las diferencias relativas entre los ajustes relativos de dos trimestres contiguos.

<sup>7</sup>Esta es la versión básica del método proporcional de Denton.

**6.A1.10.** Si bien las cinco fórmulas pueden utilizarse para el *benchmarking*, sólo las fórmulas D1 y D4 tienen condiciones lineales de primer orden para un mínimo, y por ende son las más fáciles de implementar en la práctica. Las fórmulas D1 y D4 son, en la práctica, las únicas que se utilizan actualmente.

**6.A1.11.** La fórmula D4 —el método proporcional de Denton— generalmente se prefiere a la fórmula D1 porque conserva mejor las fluctuaciones estacionales y otras fluctuaciones a corto plazo de las series cuando dichas fluctuaciones se distribuyen en forma multiplicativa en torno a la tendencia de las series. Las fluctuaciones a corto plazo distribuidas en forma multiplicativa parecen ser características de la mayoría de las series macroeconómicas estacionales. Del mismo modo, parece más razonable suponer que los errores generalmente se distribuyen en forma multiplicativa y no aditiva, a menos que se disponga de información explícita en sentido contrario. La fórmula D1 produce una distribución aditiva suavizada de los errores en el indicador, al contrario de la distribución multiplicativa suavizada que produce la fórmula D4. En consecuencia, como ocurre con todas las fórmulas de ajuste aditivas, la fórmula D1 tiende a borrar mediante la suavización algunas de las tasas de variación de trimestre a trimestre en las series de indicadores. Por consiguiente, la fórmula D1 puede perturbar seriamente la parte de la evolución a corto plazo de las series que presenta fuertes variaciones a corto plazo. Esto puede ocurrir, sobre todo, si existe una considerable diferencia entre el nivel del indicador y la variable objetivo. Además, la fórmula D1 podría producir, en unos cuantos casos, valores ajustados negativos en algunos trimestres (aunque todos los datos trimestrales originales y los anuales sean positivos) si se requieren grandes ajustes negativos en los datos que presentan fuertes variaciones estacionales.

**6.A1.12.** Las fórmulas D2, D3 y D5 son muy parecidas. Todas se han formulado explícitamente para conservar la tasa de variación de un período a otro en las series de indicadores, lo cual es el objetivo ideal de la formulación, según varios autores (por ejemplo, Helfand, Monsour y Trager, 1977). Si bien las tres fórmulas darán aproximadamente las mismas estimaciones para las series retropoladas en la mayoría de las situaciones prácticas, la fórmula D2 parece ligeramente preferible a las otras dos. Al contrario de D2, la fórmula D3 ajustará las tasas pequeñas de variación relativamente más que las tasas de variación elevadas, lo cual no es una propiedad

atractiva. En comparación con D5, la fórmula D2 considera las tasas de variación pequeñas y grandes en forma simétrica y, por ende, generará una serie más suavizada de ajustes relativos en las tasas de crecimiento.

### 2. Otras extensiones del método proporcional de Denton

**6.A1.13.** La versión básica de la técnica proporcional de Denton (D4) que se presenta en el capítulo puede extenderse aún más permitiendo restricciones opcionales o adicionales para los datos de referencia, como las siguientes:

- Ajustar relativamente más los trimestres que a priori se sabe que son sistemáticamente más propensos a error que otros.
- Considerar los datos de referencia como no determinantes.

**6.A1.14.** La siguiente versión mejorada de la fórmula básica permite especificar los trimestres que deben ajustarse más que otros:

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4\beta}, \dots, X_T)} \sum_{t=2}^T w_{q_t} \cdot \left[ \frac{X_t}{I_t} - \frac{X_{t-1}}{I_{t-1}} \right]^2 \quad (6.A1.6)$$

$$t \in \{1, \dots, (4\beta), \dots, T\}$$

con la restricción habitual de que

$$\sum_{t=4y-1}^{4y} X_t = A_y, \quad y \in \{1, \dots, \beta\}.$$

es decir, la suma de los trimestres debe ser equivalente a los datos anuales para cada año de referencia.

Siendo

$w_{q_t}$  Un conjunto de ponderaciones trimestrales especificadas por el usuario que determinan los trimestres que deben ajustarse más que otros.

**6.A1.15.** 6.A1.15. En la ecuación (6.A1.6), sólo importa el valor relativo de las ponderaciones especificadas por el usuario ( $w_{q_t}$ ). Las diferencias absolutas en los ajustes relativos entre un par de trimestres contiguos que han recibido una ponderación más elevada serán menores que las diferencias en el caso de pares que hayan recibido una ponderación más baja.

**6.A1.16.** La siguiente mejora adicional de la fórmula básica permite tratar los datos de referencia como no determinantes:

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4\beta}, \dots, X_T)} \sum_{t=2}^T w_{q_t} \cdot \left[ \frac{X_t}{I_t} - \frac{X_{t-1}}{I_{t-1}} \right]^2 - \sum_{y=1}^{\beta} w_{a_y} \cdot \left[ \sum_{t=4y-3}^{4y} \frac{X_t}{A_y} - 1 \right]^2 \quad (6.A1.7)$$

siendo

$w_{a_y}$  un conjunto de ponderaciones anuales especificadas por el usuario que define qué tan determinantes se consideran los datos de referencia anuales.

En este caso también, sólo importa el valor relativo de las ponderaciones especificadas por el usuario. Los valores relativamente elevados de las ponderaciones anuales especifican que los datos de referencia anuales deben tratarse como relativamente determinantes.

### C. El método de Bassie

**6.A1.17.** Bassie (1958) fue el primero en crear un método para la construcción de series mensuales y trimestrales cuya evolución a corto plazo reflejase cercanamente la de una serie relacionada, manteniendo, al mismo tiempo, la coherencia con los totales anuales. El método de Bassie fue el único método descrito detalladamente en *Quarterly National Accounts* (OCDE, 1979). No obstante, el uso del método de Bassie tal como se presenta en OCDE (1979) puede generar un problema de escalonamiento si se ajustan simultáneamente los datos correspondientes a varios años.

**6.A1.18.** El método de Bassie es mucho menos apropiado para la compilación de las CNT que la técnica proporcional de Denton con mejoras por las siguientes razones principales:

- El método proporcional de Denton conserva mejor la evolución a corto plazo del indicador.
- La versión aditiva del método de Bassie, al igual que la mayoría de los métodos de ajuste aditivos, tiende a suavizar las series y por ende puede perturbar seriamente las tasas de variación de un trimestre a otro de las series que presentan fuertes variaciones a corto plazo.
- La versión multiplicativa del método de Bassie no produce una corrección exacta, por lo cual se requiere una pequeña cantidad de prorrateo al final.
- El método proporcional de Denton permite ajustar simultáneamente la totalidad de las series temporales, al contrario del método de Bassie que opera sobre sólo dos años consecutivos.
- El método de Bassie puede generar un problema de escalonamiento si los datos correspondientes a

varios años se ajustan simultáneamente y no por escalones<sup>8</sup>.

- El método proporcional de Denton con mejoras ofrece un marco general integrado para la conversión de series de indicadores en estimaciones de las CNT mediante la interpolación, la distribución y la extrapolación con un indicador. En cambio, el **método de Bassie no sirve como fundamento para la extrapolación**, ya que sólo aborda la distribución de los datos anuales.
- El método de Bassie genera un proceso de compilación más complicado.

**6.A1.19.** La siguiente es la presentación estándar del método de Bassie, como se describe, entre otros, en OCDE (1979). Se consideran dos años consecutivos. No se suponen discrepancias entre los datos trimestrales y los anuales para el primer año y la diferencia (absoluta o relativa) para el segundo año equivale a  $K_2$ .

Para usar en el año 1		Para usar en el año 2	
$b_1$	-0,098145	$c_1$	0,573730
$b_2$	-0,144030	$c_2$	0,902832
$b_3$	-0,008301	$c_3$	1,179111
$b_4$	0,250488	$c_4$	1,344238
Suma	0,0		4,0

**6.A1.20.** El método de Bassie supone que la corrección correspondiente a cualquier trimestre es una función del tiempo,  $K_q = f(t)$  y que  $f(t) = a + bt + ct^2 + dt^3$ . El método estipula, además, las cuatro condiciones siguientes:

- i) La corrección media en el año 1 debe ser igual a cero:

$$\int_0^1 f(t)dt = 0.$$

- ii) La corrección media en el año 2 debe ser equivalente al error anual del año 2, ( $K_2$ ):

$$\int_1^2 f(t)dt = K_2.$$

- iii) Al principio del año 1, la corrección debe ser cero, a fin de no perturbar la relación entre el primer trimestre del año 1 y el cuarto trimestre del año 0:  $f(0) = 0$ .

<sup>8</sup>Este problema de escalonamiento puede reducirse, pero no eliminarse completamente, mediante la reformulación de la presentación estándar del método, pero aun así el uso del método de Bassie no es recomendable.

- iv) Al término del año 2, la corrección no debe estar aumentando ni disminuyendo:

$$\frac{df(2)}{dt} = 0.$$

**6.A1.21.** Estas cuatro condiciones permiten calcular los siguientes coeficientes fijos para distribuir el error anual en el año 2 ( $K_2$ ) entre los cuatro trimestres del año 2 y ajustar el patrón trimestral dentro del año 1:

**6.A1.22.** La diferencia entre la suma anual de las estimaciones trimestrales y la estimación anual directa del año 2 ( $K_2$ ) puede expresarse en forma aditiva o en forma multiplicativa. La forma aditiva es la siguiente:

$$\sum_{t=4y-3}^{4y} QBI_t \cdot w_t = ABI_y \quad (6.A1.8)$$

para  $t \in \{1, \dots, (4\beta)\}$ ,  $y \in \{1, \dots, \beta\}$ .

que lleva a la siguiente versión aditiva del método de ajuste de Bassie:

$$Z_{q,1} = X_{q,1} + 0.25 \cdot b_q \cdot K_2 \quad (6.A1.9)$$

$$Z_{q,2} = X_{q,2} + 0.25 \cdot c_q \cdot K_2$$

siendo

- $q$  se utiliza como símbolo genérico de los trimestres;
- $Z_{q,y}$  es el nivel de la estimación trimestral ajustada correspondiente al trimestre  $q$  en el año 1 ( $y = 1$ ) y 2 ( $y = 2$ );
- $X_{q,y}$  es el nivel de la estimación trimestral preliminar correspondiente al trimestre  $q$  en el año  $y$ ; y
- $A_2$  es el nivel de la estimación anual directa correspondiente al año 2.

**6.A1.23.** La forma multiplicativa es la siguiente:

$$K_2 = \left( A_2 / \sum_{q=1}^4 X_{q,2} \right) - 1 \quad (6.A1.10)$$

Que lleva a la siguiente versión multiplicativa del método de ajuste de Bassie:

$$Z_{q,1} = X_{q,1} \cdot (1 + b_q \cdot K_2) \quad (6.A1.11)$$

$$Z_{q,2} = X_{q,2} \cdot (1 + c_q \cdot K_2)$$

## Ejemplo 6.A1.1. El método de Bassie y el problema del escalonamiento

Fecha	Estimaciones originales	Estimaciones anuales	Tasa de error	Coeficientes de ajuste		Estimaciones ajustadas	Tasas de crecimiento	Razón de ajuste implícita
				Ajuste del año 2	Ajuste del año 3			
<b>Año 1</b>								
T1	1.000,0			-0,0981445		990,2		0,990
T2	1.000,0			-0,1440297		985,6	-0,5%	0,986
T3	1.000,0			-0,0083008		999,2	1,4%	0,999
T4	1.000,0			0,25048828		1.025,1	2,6%	1,025
<b>Total año 1</b>	<b>4.000,0</b>	<b>4.000,0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>		<b>4.000,0</b>		
<b>Año 2</b>								
T1	1.000,0			0,57373047	-0,0981445	1.057,4	3,2%	1,057
T2	1.000,0			0,90283203	-0,1440297	1.090,3	3,1%	1,090
T3	1.000,0			1,17911122	-0,0083008	1.117,9	2,5%	1,118
T4	1.000,0			1,34423822	0,25048828	1.134,4	1,5%	1,134
<b>Total año 2</b>	<b>4.000,0</b>	<b>4.000,0</b>	<b>0,10</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4.400,0</b>		
<b>Año 3</b>								
T1	1.000,0				0,57373047	1.000,0	-11,9%	1,000
T2	1.000,0				0,90283203	1.000,0	0,0%	1,000
T3	1.000,0				1,17911122	1.000,0	0,0%	1,000
T4	1.000,0				1,34423822	1.000,0	0,0%	1,000
<b>Total año 3</b>	<b>4.000,0</b>	<b>4.000,0</b>	<b>0,00</b>		<b>4,0</b>			

En el ejemplo, se disponía de estimaciones anuales revisadas para los años 2 y 3 al mismo tiempo. Como puede observarse, la primera ronda de ajuste de las series trimestrales para alinear las estimaciones trimestrales con la estimación anual correspondiente al año 2 genera un ajuste al alza en el crecimiento dentro del año 1, inclusive, y el año 2, pero sin ajustes en el año 3, lo que lleva a un quiebre en las series entre el T4 del año 2 y el T1 del año 3.

El quiebre introducido en la primera ronda de ajuste no se elimina en la segunda ronda de ajustes para alinear las series con la estimación anual correspondiente al año 3. En el ejemplo, el error del año 3 es cero y el método de Bassie, aplicado de acuerdo con la descripción anterior, no genera más ajustes de los datos.

La versión multiplicativa del método de Bassie no genera una corrección exacta y se requiere una pequeña cantidad de prorrateo al final del cálculo.

**6.A1.24.** El método de Bassie sólo funciona si no se ajusta más de un año a la vez y las estimaciones trimestrales representan una serie temporal continua. En particular, debe observarse que (al contrario de lo que se afirma en *Quarterly National Accounts* (OCDE, 1979, pág. 30)), cuando se han de ajustar varios años, el proceso no puede “continuarse directamente para los años 2 y 3, los años 3 y 4, etc., aplicando los factores de corrección del “primer año” al año 2 (que ya se ha corregido una vez) y los factores de corrección del “segundo año” al año 3, y 4, etc.” Es decir, la siguiente versión generalizada del método multiplicativo de Bassie *no funciona*:

$$Z_{q,y} = X_{q,y} \cdot (1 + c_q \cdot K_y) \cdot (1 + b_q \cdot K_{y+1}) \quad (6.A1.12)$$

**6.A1.25.** El ejemplo 6.A1.1, que utiliza la versión multiplicativa del método de Bassie, ilustra el funcionamiento del método de Bassie que se describe en OCDE (1979) y el problema del escalonamiento implícito en esta versión del método cuando se utiliza para ajustar varios años simultáneamente.

**6.A1.26.** El quiebre introducido por el uso del método de Bassie, como se puede ver en el ejemplo, se debe a que la serie temporal trimestral utilizada para alinear la serie al año 3 no es continua. La serie temporal utilizada se compone de los datos originales correspondientes al año 3 y los datos correspondientes al año 2 alineados o ajustados en función del dato de referencia anual correspondientes al año 2. Esta discontinuidad es transferida a las series revisadas.

#### D. El método de Ginsburgh-Nasse

**6.A1.27.** Ginsburgh propuso un método de tres pasos para la distribución de los datos anuales utilizando una serie trimestral relacionada. Ginsburgh no abordó el problema de la extrapolación, es decir, la estimación de las series futuras. Sin embargo, mediante una pequeña reformulación de la presentación original del método siguiendo las directrices sugeridas por él mismo, se obtiene la versión básica del sistema de compilación “basado en regresiones” de las CNT<sup>9</sup>, que formuló inicialmente Nasse (1973), para la estimación de las series retrogradadas y extrapoladas. En esta sección se demuestra que:

- El método de Ginsburgh/Nasse es, en esencia, idéntico al método aditivo de Denton (D1) con un ajuste

<sup>9</sup>Como se presenta, por ejemplo, en Dureau (1995).

previo del indicador correspondiente a cualquier diferencia importante entre el nivel medio del indicador y el nivel de la variable objetivo.

- Tanto en las series retropoladas como las extrapoladas, el método de Ginsburgh/Nasse y el método D1 con ajuste previo de nivel generan estimaciones idénticas.
- El componente regresivo del método de Ginsburgh/Nasse constituye una forma innecesariamente complicada e incómoda de ajustar previamente el indicador por cualquier diferencia significativa entre el nivel medio del indicador y el de la variable objetivo.
- Puede obtenerse el mismo nivel de ajuste previo con el simple uso de la razón entre el dato de referencia anual y la suma anual del indicador correspondiente a un año como factor de ajuste.

**6.A1.28.** La propuesta de Ginsburgh consistía en generar los datos trimestrales alineados aplicando el siguiente procedimiento de tres pasos:

- a) Estimando la “tendencia trimestral” de los datos anuales  $A_y$  y la suma anual del indicador

$$I_y = \sum_q I_{q,y}$$

utilizando la siguiente fórmula de distribución por mínimos cuadrados:

$$\min_{(Z_1, \dots, Z_{4\beta})} \sum_{t=2}^{4\beta} [Z_t - Z_{t-1}]^2$$

bajo la restricción de que

$$\sum_{t=4y-3}^{4\beta} Z_t = A_y \quad t \in \{1, \dots, (4\beta)\}, y \in \{1, \dots, \beta\},$$

siendo  $Z_t = \hat{A}_t$  y  $\hat{I}_t$ , respectivamente. Llámense las series trimestralizadas resultantes  $\hat{A}_{q,y}$  and  $\hat{I}_{q,y}$ .

- b) Utilizando la técnica estándar de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para estimar los parámetros de la siguiente ecuación de regresión lineal anual:

$$A_y = f(I_y) = a + b \cdot I_y + \varepsilon_y, \quad (6.A1.13)$$

$$E(\varepsilon_y) = 0, y \in \{1, \dots, \beta\}$$

siendo

$\varepsilon_y$  el término de error que se supone aleatorio con un valor esperado equivalente a cero y  $a$  y  $b$  los parámetros fijos a estimar.

- c) Por último, los datos ajustados correspondientes a las series retropoladas se derivan de la siguiente forma:

$$X_{q,y} = \hat{A}_{q,y} + \hat{b} \cdot (I_{q,y} - \hat{I}_{q,y}) \quad (6.A1.14)$$

$$q \in \{1, \dots, 4\}, y \in \{1, \dots, \beta\}$$

siendo  $\hat{b}$  el valor estimado del parámetro fijo  $b$  en la ecuación (6.A1.13).

**6.A1.29.** Como lo demuestra Ginsburgh, la serie ajustada derivada en la ecuación (6.A1.14) puede derivarse en forma equivalente despejando el siguiente problema de minimización por mínimos cuadrados:

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4\beta})} \sum_{t=2}^{4\beta} [(X_t - X_{t-1}) - \hat{b} \cdot (I_t - I_{t-1})]^2 \quad (6.A1.15)$$

Esta ecuación se reduce a la fórmula aditiva de Denton (D1) en la ecuación (6.A1.1) si  $\hat{b}$  se aproxima a 1.

**6.A1.30.** En la ecuación (6.A1.15), el parámetro  $\hat{b}$  sirve para ajustar por la diferencia entre el nivel medio del indicador y el de la variable objetivo  $y$ , por ende, ayuda a mitigar una de las principales deficiencias de la fórmula aditiva corriente de Denton. El parámetro  $a$ , en la ecuación de regresión lineal (6.A1.13), sirve para ajustar por las posibles diferencias sistemáticas (sesgos) entre la evolución media del indicador y la de la variable objetivo. No obstante, el parámetro  $a$  no aparece en las ecuaciones (6.A1.14) ó (6.A1.15), y, por ende, al final no desempeña ninguna función en la derivación de las estimaciones correspondientes a las series retropoladas.

**6.A1.31.** La configuración básica del sistema de compilación “basado en regresiones” de las CNT propuesto por Nasse es la siguiente:

- a) Uso de una relación econométrica estimada, al igual que en el paso b) del método de Ginsburgh descrito anteriormente para derivar una serie temporal preliminar (no ajustada) de CNT ( $X_{q,y}^p$ ) de la forma:

$$X_{q,y}^p = \hat{a}/4 + \hat{b} \cdot I_{q,y}, y \in \{1, \dots, \beta\} \quad (6.A1.16)$$

siendo  $\hat{a}$  el valor estimado del parámetro fijo  $a$  en la ecuación (6.A1.13).

- b) Calcular la diferencia entre las sumas anuales de las estimaciones trimestrales derivadas utilizando la ecuación (6.A1.16) y los correspondientes datos anuales independientes de la siguiente forma:

$$\hat{\varepsilon}_y = A_y - \sum_q X_{q,y}^p \neq 0 \quad (6.A1.17)$$

La técnica de estimación MCO permite garantizar que los términos de error sumen cero en el período de estimación ( $\sum_y \sum_q \varepsilon_{q,y} = 0$ ) pero no garantiza que la suma anual del término de error sea igual a cero.

- c) Generar una serie temporal continua y suavizada de términos de error correspondientes al año 1 hasta  $\beta$  utilizando la siguiente expresión de mínimos cuadrados:

$$\min_{(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{4\beta})} \sum_{t=2}^{4\beta} [\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}]^2, \quad (6.A1.18)$$

$$y \in \{1, \dots, \beta\}$$

Con la restricción de que  $\sum_{t=4y-3}^{4y} \varepsilon_t = \varepsilon_y$

- d) Por último, los datos ajustados correspondientes a las series retropoladas y a las extrapoladas se derivan de la siguiente forma:

En el caso de las series retropoladas:

$$X_{q,y} = \hat{a}/4 + \hat{b} \cdot I_{q,y} + \hat{\varepsilon}_{q,y} \quad (6.A1.19)$$

$$y \in \{1, \dots, \beta\}$$

En el caso de las series extrapoladas:

$$X_{q,y} = \hat{a}/4 + \hat{b} \cdot I_{q,y} + \hat{\varepsilon}_{4,\beta} \quad (6.A1.20)$$

$$y \in \{\beta + 1, \dots\}$$

**6.A1.32.** Al combinar las ecuaciones (6.A1.17), (6.A1.18), (6.A1.19) y (6.A1.20) puede demostrarse que los pasos b), c) y d) descritos se reducen a:

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4\beta}, \dots, X_{4y})} \sum_{t=2}^{4y} [(X_t - X_{t-1}) - \hat{b} \cdot (I_t - I_{t-1})]^2 \quad (6.A1.21)$$

y por ende se convierten en idénticos al método de Ginsburgh en la ecuación (6.A1.15) ampliada ligeramente para incluir también las series extrapoladas. En este caso también obsérvese que el parámetro  $\hat{a}$  no aparece en la ecuación (6.A1.21), y, por ende, no desempeña ninguna función en la derivación de las estimaciones, ni siquiera en las series extrapoladas.

**6.A1.33.** Las ecuaciones (6.A1.15) y (6.A1.21) demuestran que el método de Ginsburgh/Nasse no representa ninguna diferencia verdadera con respecto al método aditivo de Denton (D1) por las dos razones siguientes. Primero, lo que es más importante, el enfoque de regresión no proporciona ningún ajuste adicional por la existencia de algún sesgo en la evolución del in-

dicador en comparación con el método aditivo básico de Denton, ni en las series retropoladas, ni en las series extrapoladas. Segundo, el análisis de regresión representa una forma innecesariamente complicada de ajustar por toda diferencia significativa entre el nivel medio del indicador y el de la variable objetivo. Este ajuste por la diferencia de nivel medio puede obtenerse con mucha más facilidad mediante un simple cambio de la escala del indicador original utilizando como factor de ajuste la relación entre el dato de referencia anual y la suma anual del indicador correspondiente a un año. Por consiguiente, como se indica, el método de Ginsburgh/Nasse al final constituye una forma *innecesariamente complicada e incómoda*<sup>10</sup> de obtener las mismas estimaciones correspondientes a las series retropoladas y las extrapoladas que pueden obtenerse con mucha más facilidad mediante el uso del método D1.

**6.A1.34.** Al igual que con la mayoría de las formulaciones aditivas de ajuste, los métodos de Ginsburgh/Nasse y D1 tienden a suavizar algunas de las tasas de variación de un trimestre a otro en las series de indicadores. En consecuencia, estas pueden perturbar seriamente el aspecto de la evolución a corto plazo de las series que presente fuertes variaciones a corto plazo<sup>11</sup>. Esto puede ocurrir, sobre todo, si existe una considerable diferencia entre los niveles del indicador y la variable objetivo.

**6.A1.35.** El procedimiento que se establece en a), b), c) y d) también ha sido criticado (Bournay y Laroque, 1979) por su incoherencia en términos de modelos estadísticos. La regresión MCO supone que los errores no están autocorrelacionados; esto es incongruente con la distribución suavizada de los errores anuales en la ecuación (6.A1.18), que implícitamente supone que los errores están perfectamente autocorrelacionados con un coeficiente de autocorrelación unitario. Esta incongruencia tal vez no produzca ningún efecto importante sobre las series retropoladas, pero podría significar que es posible obtener una estimación mejor para las series extrapoladas mediante la incorporación de información que se conozca a priori sobre la estructura de la autocorrelación de los errores.

<sup>10</sup>Al contrario del método D1, el enfoque de regresión también requiere series temporales muy largas para todos los indicadores.

<sup>11</sup>Algunos de los países que utilizan estos métodos aditivos eluden en parte el problema aplicándolos únicamente a datos fuente ajustados estacionalmente. Aun así, otras variaciones a corto plazo de los datos serán parcialmente borradas mediante la suavización, y, como se explica en el capítulo I, la pérdida de las estimaciones originales no desestacionalizadas constituye un problema importante de por sí.



**6.A1.36.** El procedimiento también puede criticarse por ser sensible a la covarianza espuria entre las series. La formulación de la relación econométrica como una relación entre *el nivel de series temporales no estacionarias* genera el peligro de medir primordialmente correlaciones aparentes causadas por la fuerte tendencia que suelen presentar las series temporales económicas.

**6.A1.37.** En comparación con la versión mejorada del método proporcional de Denton, el método de Ginsburgh/Nasse y el método D1 tiene dos desventajas particulares adicionales, a saber<sup>12</sup>:

- Sólo ajustarán en parte por cualquier sesgo sistemático en la evolución anual del indicador si el sesgo es considerable en relación con cualquier cantidad de ruido.
- En promedio, llevarán a revisiones relativamente mayores (“efecto de cola”) si la cantidad de ruido es considerable en relación con cualquier sesgo en la evolución anual del indicador.

**6.A1.38.** El efecto de cola que afecta a los métodos de Ginsburgh/Nasse y D1 guarda relación con el uso incoherente de los modelos estadísticos mencionados anteriormente (párrafo 6.A1.35). En particular, la estimación de las series extrapoladas mediante la proyección hacia el futuro del término de error estimado para el cuarto trimestre del último ejercicio de referencia  $\hat{\varepsilon}_{q,\beta}$  es incompatible con los supuestos en que se basa el uso de MCO para estimar los parámetros de la ecuación (6.A1.13). Para apreciar esto, supóngase que, para estimular el debate, el modelo estadístico de la ecuación (6.A1.13) está correctamente especificado y, por ende, que el término de error anual no esté autocorrelacionado y tenga una media de cero. Entonces, el mejor pronóstico para la siguiente discrepancia anual  $\hat{\varepsilon}_{\beta+1}$  sería cero y no  $4 \cdot \hat{\varepsilon}_{\beta+1}$  como lo da a entender la ecuación (6.A1.20).

#### E. Métodos basados en el modelo Arima

**6.A1.39.** El método basado en el modelo ARIMA propuesto por Hillmer y Trabelsi (1987) ofrece un mecanismo para incluir información conocida a priori

sobre las propiedades estocásticas de las series que van a ser sujetas al *benchmarking*. Al igual que en la mayoría de los métodos de modelación estadística, el método se propuso en el contexto de la mejora de las estimaciones de las encuestas, en las que el diseño de la encuesta puede proporcionar información identificable sobre parte de las propiedades estocásticas de las series (la parte del error que corresponde al muestreo). Obviamente, la inclusión de esa información, de disponerse de ella, en el procedimiento de estimación quizá podría mejorar las estimaciones. Sin embargo, en el contexto de las CNT, usualmente no existe información sobre las propiedades estocásticas de las series. Además, los errores no muestrales de las encuestas generalmente son mayores que los errores muestrales, y la inclusión de información parcial sobre el mecanismo subyacente de generación de error podría introducir errores sistemáticos.

**6.A1.40.** Las principales ventajas del método proporcional de Denton mejorado con respecto a los métodos basados en el modelo ARIMA en el contexto de la compilación de las CNT son:

- El método proporcional de Denton mejorado es mucho más sencillo, más robusto y se presta mejor para las aplicaciones de gran escala.
- El método proporcional de Denton mejorado evita los peligros que corre el método basado en el modelo ARIMA de ajustar demasiado las series al interpretar como errores, y por ende eliminar, movimientos irregulares verdaderos que no corresponden a las tendencias ordinarias del modelo estadístico.
- El método proporcional de Denton mejorado evita el peligro de generar estimaciones considerablemente perturbadas como consecuencia de la mala especificación de la estructura de autocovarianza de los términos de error trimestrales y anuales en el método basado en el modelo ARIMA.
- El método proporcional de Denton mejorado permite realizar una extrapolación teniendo en cuenta plenamente la existencia o ausencia de sesgos sistemáticos en la tasa de variación del indicador de un año a otro. En cambio, el método propuesto que se basa en el modelo ARIMA no permite tener en cuenta ningún sesgo en la evolución del indicador.

**6.A1.41.** La idea principal en que se apoya el método de Hillmer-Trabelsi basado en un modelo ARIMA es la suposición de que:

- En la serie temporal trimestral se observa un error aditivo,  $I_{q,y} = \theta_{q,y} + \varepsilon_{q,y}$  en que  $\theta_{q,y}$  representa los

<sup>12</sup>La versión básica del método proporcional de Denton también adolece de estas deficiencias. En el anexo 6.2 se presenta un examen detallado de estas cuestiones con respecto a la fórmula D4. El examen del anexo 6.2 también resulta aplicable a la fórmula D1, con la sola diferencia de la forma en que se expresan las fluctuaciones anuales: como variaciones aditivas en el caso de la fórmula D1 y como variaciones relativas (tasas de crecimiento) en la fórmula D4.

valores trimestrales verdaderos pero desconocidos de las series los que, según los supuestos, siguen un modelo ARIMA. Se supone que el término de error  $\varepsilon_{q,y}$  tiene una media de cero y sigue un modelo ARMA<sup>13</sup> conocido. El supuesto de que el término de error tiene una media de cero significa que se supone que la serie observada constituye una estimación insesgada de la verdadera serie.

- b) En los datos de referencia anuales también se observa un error aditivo con media de cero y con estructura conocida de autocovarianza. Es decir, los datos de referencia anuales siguen el modelo:  $A_y = \sum_q \theta_{q,y} + \xi_y$  en que  $\xi_y$  representa el término de error anual, que se supone independiente de  $\varepsilon_{q,y}$  y  $\eta_{q,y}$ .

Basándose en los modelos supuestos de series temporales y las estructuras conocidas de covarianzas supuestas, Hillmer y Trabelsi obtienen la serie ajustada trimestralmente utilizando lo que se conoce en la literatura de series temporales como una "extracción de señales".

#### F. Modelos de regresión de mínimos cuadrados generalizados

**6.A1.42.** Un método opcional, y potencialmente mejor, de tomar en cuenta información conocida a priori sobre las propiedades estocásticas del proceso básico de generación de error corresponde a los modelos de regresión de mínimos cuadrados generalizados (MCG) propuesto por varios funcionarios de Statistics Canada.

**6.A1.43.** Las ventajas del método proporcional de Denton mejorado con respecto a los modelos de regresión MCG son, en el contexto de la compilación de las CNT, básicamente las mismas que las ventajas con respecto al método basado en un modelo ARIMA que se enumeran en el párrafo 6.A1.40.

**6.A1.44.** Los tres modelos siguientes constituyen el núcleo del programa de *benchmarking* "Program Bench", de Statistics Canada:

- El modelo aditivo (Cholette y Dagum 1994)

$$I_t = a + \theta_t + \varepsilon_t, \quad (6.A1.22a)$$

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-k}) \neq 0$$

$$t \& k \in \{1, \dots, (4\beta), \dots, T\}, \quad y \in \{1, \dots, \beta\}$$

$$A_y = \sum_{t=4y-3}^{4y} \theta_t + w_y, \quad (6.A1.22b)$$

$$E(w_y) = 0, \quad E(w_y w_{y-k}) \neq 0$$

siendo

$a$  un parámetro de sesgo constante desconocido por estimar;

$\theta_t$  los valores trimestrales verdaderos pero desconocidos por estimar;

$\varepsilon_t$  el término de error trimestral relacionado con el indicador observado, con una media supuesta de cero y una autocovarianza de estructura conocida y

$w_y$  el término de error anual relacionado con los datos de referencia observados, con una media supuesta de cero y una autocovarianza de estructura conocida. Los datos de referencia serán determinantes si la varianza del término de error anual equivale a cero, y no determinantes si la varianza es diferente de cero.

- El modelo multiplicativo (Cholette 1994)

$$I_t = a \cdot \theta_t \cdot \varepsilon_t, \quad (6.A1.23a)$$

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-k}) \neq 0$$

$$A_y = \sum_{t=4y-3}^{4y} \theta_t + w_y, \quad (6.A1.23b)$$

$$E(w_y) = 0, \quad E(w_y w_{y-k}) \neq 0$$

- El modelo mixto (Laniel y Fyfe 1990)

$$I_t = a \cdot \theta_t + \varepsilon_t, \quad (6.A1.24a)$$

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-k}) \neq 0$$

$$A_y = \sum_{t=4y-3}^{4y} \theta_t + w_y, \quad (6.A1.24b)$$

$$E(w_y) = 0, \quad E(w_y w_{y-k}) \neq 0$$

**6.A1.45.** Cholette y Dagum (1994) proporcionan la solución de MCG para la ecuación (6.A1.22) cuando la estructura de la autocovarianza de los términos de error anual y trimestral es conocida. Del mismo modo, Mian y Laniel (1993) proporcionan la solución de máxima probabilidad para la ecuación (6.A1.24) cuando la estructura de la autocovarianza del error anual y trimestral es conocida<sup>14</sup>.

<sup>13</sup>Media móvil autorregresiva.

<sup>14</sup>Las soluciones corresponden a las "mejores estimaciones lineales insesgadas" (*best linear unbiased estimates*, o BLUE) bajo los supuestos dados.

**6.A1.46.** Los tres modelos MCG se implementan en el programa de *benchmarking* de Statistics Canada suponiendo que los errores siguen las siguientes estructuras de autocovarianza:

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad (6.A1.25a)$$

$$E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-k}) = \sigma_{\varepsilon_t} \sigma_{\varepsilon_{t-1}} \rho_k$$

$$A_{y_t} = \sum_{t=4y-3}^{4y} \theta_t + w_{y_t}, \quad (6.A1.25b)$$

$$E(w_{y_t}) = 0, \quad E(w_{y_t}^2) = \sigma_{w_{y_t}}^2$$

siendo

$\sigma_{\varepsilon_t}$  la desviación estándar de los errores trimestrales, que puede variar en el tiempo  $t$ , lo cual significa que los errores pueden ser heteroscedásticos;

$\rho_k$  un parámetro del grado de autocorrelación de los errores, y

$\sigma_{w_{y_t}}^2$  la varianza de los errores anuales, que puede variar con el tiempo  $y$ , lo cual significa que los errores pueden ser heteroscedásticos.

y en que las autocorrelaciones  $\rho_k$  corresponden a las de un proceso ARMA estacionario e invertible cuyos valores de los parámetros son proporcionados por los usuarios del programa. Esto equivale a suponer que los errores trimestrales siguen un proceso de series temporales que viene dado por  $\varepsilon_t = \varepsilon_t \cdot \sigma_{\varepsilon_t}$  en que  $\varepsilon_t$  sigue el proceso ARMA elegido.

**6.A1.47.** Los modelos de regresión de las ecuaciones (6.A1.22) a-(6.A1.25) pueden utilizarse para aproximar las versiones D1, D3 y D4 del método de Denton descrito mediante la especificación correcta de la estructura de la autocovarianza. El modelo de regresión aditiva de la ecuación (6.A1.22) se aproxima a D1 si

- se omite el parámetro de sesgo;
- los datos de referencia son determinantes (varianzas cero);
- las varianzas de los errores trimestrales son constantes y
- el modelo ARMA especificado se aproxima a un proceso de paseo aleatorio (es decir,  $\varepsilon_t = \sigma_{\varepsilon_t} \cdot (\varepsilon_{t-1} + v_t)$  en que  $v_t$  representa el "ruido blanco").

Del mismo modo, el modelo de regresión aditiva de la ecuación (6.A1.22) se aproxima a D4 si

- se omite el parámetro de sesgo;
- los datos de referencia son determinantes;
- los coeficientes de variación (CV,  $\sigma_{\varepsilon_t}/\bar{\varepsilon}$  (en que  $\bar{\varepsilon}$  es el error medio) de los errores trimestrales son constantes, y

- el modelo ARMA especificado se aproxima a un proceso de paseo aleatorio (es decir,  $\varepsilon_t = \sigma_{\varepsilon_t} \cdot (\varepsilon_{t-1} + v_t)$  en que  $\sigma_{\varepsilon_t}$  viene dado por los CV constantes).

Por último, el modelo de regresión multiplicativa de la ecuación (6.A1.24) se aproxima a D3 si

- Los datos de referencia son determinantes;
- los coeficientes de variación (CV) de los errores trimestrales son constantes y
- el modelo ARMA especificado se aproxima a un proceso de paseo aleatorio (es decir,  $\varepsilon_t = \sigma_{\varepsilon_t} \cdot (\varepsilon_{t-1} + v_t)$ ).

### G. El método de Chow-Lin

**6.A1.48.** El método de Chow-Lin para la distribución y extrapolación de las series temporales es básicamente una versión de regresión múltiple del modelo aditivo MCG de la ecuación (6.A1.22) con datos de *benchmarking* determinantes. El establecimiento de una relación entre varias series de indicadores poco relacionadas con una serie de datos de referencia anuales no representa un método de *benchmarking* en sentido estricto.

**6.A1.49.** Las principales ventajas del método proporcional de Denton mejorado con respecto al método de Chow-Lin son las mismas que ya se enumeraron con respecto a los métodos de regresión MCG y el modelo ARIMA. Además, el método de Chow-Lin difiere de los anteriores métodos de regresión MCG en los dos siguientes aspectos fundamentales que lo hacen inadecuado para los fines de las CNT en la mayoría de las circunstancias<sup>15</sup>:

- La regresión múltiple es conceptualmente una operación fundamentalmente diferente del *benchmarking*. El método de Chow-Lin da la peligrosa impresión de que las estimaciones trimestrales del PIB y de otras variables de las cuentas nacionales pueden derivarse simplemente mediante la estimación de la correlación anual entre las variables de las cuentas nacionales y un conjunto limitado de datos fuente poco relacionados. En cambio, el *benchmarking* consiste en la combinación de datos fuente trimestrales y anuales sobre el mismo fenómeno. En el mejor de los casos, la estimación de la correlación entre, por ejemplo, el PIB y un conjunto

<sup>15</sup>El método de regresión múltiple de Chow-Lin podría servir para llenar vacíos menores con datos sintéticos cuando no se disponga de observaciones directas.

de series temporales trimestrales disponibles, es un enfoque de modelación para obtener pronósticos o datos sobre el PIB, pero no tiene nada que ver con la compilación de las cuentas nacionales trimestrales. Además, como enfoque de modelación para la elaboración de pronósticos es demasiado

simplificado, y puede traducirse en pronósticos subóptimos.

- El enfoque de regresión múltiple supone implícitamente que el patrón estacional (neto) de las series relacionadas es igual al del agregado objetivo, lo cual no es muy probable.

## Anexo 6.2. La base de extrapolación y el problema del escalonamiento en la extrapolación

### A. Introducción

**6.A2.1.** La versión básica del método proporcional de Denton presentado en el capítulo VI utiliza el último trimestre del último año de referencia como base de extrapolación<sup>16</sup>. Se han presentado argumentos en pro del uso de otras bases de extrapolación. En algunos casos se ha aducido que el uso del último trimestre del último año de referencia como base de extrapolación podría dejar las estimaciones vulnerables a errores en los datos fuente correspondientes a ese trimestre y, por ende, que sería mejor utilizar el último promedio anual como base de extrapolación. Del mismo modo, en algunos casos se ha aducido que, para preservar el patrón estacional de las series, debe utilizarse como base de extrapolación el mismo trimestre del año anterior. Otros han argumentado que un fuerte componente estacional de las series podría causar distorsiones en las estimaciones si éstas no se basan en el movimiento desde el mismo trimestre del año anterior.

**6.A2.2.** En el presente anexo, vamos a demostrar que los argumentos en pro del uso de otras bases de extrapolación no son correctos y que en general no deben utilizarse otras bases de extrapolación. En particular, demostraremos que el uso de diferentes bases de extrapolación producirá estimaciones diferentes únicamente si las razones dato de referencia-indicador (RI) trimestrales correspondientes a las series retropoladas varían de un trimestre a otro y con respecto a la razón RI anual. Sin embargo, esta debe ser la situación para evitar el problema del escalonamiento en las series retropoladas. En esas circunstancias:

- Las demás bases de extrapolación introducen un escalón entre las series retropoladas y extrapoladas que puede distorsionar seriamente el patrón estacional de las series.
- El uso del último trimestre del último año de referencia como base de extrapolación generará lo siguiente<sup>17</sup>:

<sup>16</sup>En cambio, la versión mejorada del método proporcional de Denton que se recomienda y se presenta en la sección C del capítulo VI no utiliza ninguna base de extrapolación específica.

<sup>17</sup>La versión mejorada del método proporcional de Denton que se presenta en la sección C del capítulo VI ofrece medios para evitar el posible efecto de cola y ajustar plenamente cualquier sesgo sistemático.

- Ajustará parcialmente cualquier sesgo sistemático en la tasa anual de variación del indicador si el sesgo es suficientemente mayor que cualquier cantidad de ruido; en consecuencia, generará en promedio menores revisiones de las estimaciones de las cuentas nacionales trimestrales (CNT).
- Producirá un “efecto de cola” con revisiones mayores en promedio si la cantidad de ruido es suficientemente mayor que cualquier sesgo sistemático de la tasa de crecimiento anual del indicador.

En el anexo también se demuestra que el uso del último trimestre del último año de referencia como base de extrapolación no deja las estimaciones más vulnerables a errores en los datos fuente correspondientes a ese trimestre. En los ejemplos 6.A2.1 y 6.A2.2., y el gráfico 6.A2.1, se presentan ilustraciones numéricas de estos resultados.

### B. Bases alternativas de extrapolación

**6.A2.3.** En términos matemáticos, el uso de bases de extrapolación alternativas puede formalizarse de la siguiente manera:

- a) Cuarto trimestre del último año de referencia como base de extrapolación

$$X_{q,y} = X_{4,\beta} \cdot \left( \frac{I_{q,y}}{I_{4,\beta}} \right) = I_{q,y} \cdot \left( \frac{X_{4,\beta}}{I_{4,\beta}} \right) \quad (6.A2.1)$$

$$q \in \{1, \dots, 4\}, \quad y \in \{\beta+1, \dots\}$$

- b) Promedio trimestral del último año de referencia como base de extrapolación

$$X_{q,y} = \frac{1}{4} \cdot A_{\beta} \cdot \left( \frac{I_{q,y}}{\frac{1}{4} \cdot \sum_q I_{q,\beta}} \right) \quad (6.A2.2)$$

$$= I_{q,y} \cdot \left( \frac{A_{\beta}}{\sum_q I_{q,\beta}} \right)$$

$$q \in \{1, \dots, 4\}, \quad y \in \{\beta+1, \dots\}$$

## Ejemplo 6.A2.1. Bases de extrapolación y el problema del escalonamiento en la extrapolación

Indicador	Datos anuales	Razón RI anual	Razones RI trimestralizadas	Estimaciones para 1998-1999 de 6.2.	Estimaciones para 2000	
					Estimaciones	(a) Extrapolación del T4 1999 Razones RI extrapoladas
q1 1998	98,2		9,876	969,8		
q2 1998	100,8		9,905	998,4		
q3 1998	102,2		9,964	1.018,3		
q4 1998	100,8		10,054	1.013,4		
<b>Suma</b>	<b>402,0</b>	<b>4.000,0</b>	<b>9,950</b>	<b>4.000,0</b>		
q1 1999	99,0		10,174	1.007,2		
q2 1999	101,6		10,264	1.042,9		
q3 1999	102,7		10,325	1.060,3		
q4 1999	101,5		<b>10,355</b>	1.051,0		
<b>Suma</b>	<b>404,8</b>	<b>4.161,4</b>	<b>10,280</b>	<b>4.161,4</b>		
q1 2000	100,5				1.040,6	10,355
q2 2000	103,0				1.066,5	10,355
q3 2000	103,5				1.071,7	10,355
q4 2000	101,5				1.051,0	10,355
<b>Suma</b>	<b>408,5</b>				<b>4.229,9</b>	<b>10,355</b>

En este ejemplo cabe observar lo siguiente:

Primero, en 1999, la razón RI trimestralizada aumenta gradualmente (10,174, 10,264, 10,325 y 10,355) y, por consiguiente, la tasa de variación de trimestre a trimestre del indicador difiere de las tasas de variación de trimestre a trimestre contenida en las estimaciones de las CNT derivadas para 1999.

Segundo, las tres diferentes estimaciones de las CNT correspondientes a 2000 pueden derivarse mediante la proyección de las razones RI de 1998 de la siguiente manera:

- Extrapolando el cuarto trimestre de 1999:  
 $T1.00=1040,6 = 100,5 \cdot 10,355$      $T2.00=1066,5 = 103,0 \cdot 10,355$      $T4.00=1051,0 = 101,5 \cdot 10,355$ ;
- Extrapolando el promedio trimestral de 1999:  
 $T1.00=1033,2 = 100,5 \cdot 10,280$      $T2.00=1058,9 = 103,0 \cdot 10,280$      $T4.00=1043,4 = 101,5 \cdot 10,280$ ; y
- Extrapolando el mismo trimestre de 1999:  
 $T1.00=1022,5 = 100,5 \cdot 10,174$      $T2.00=1057,2 = 103,0 \cdot 10,264$      $T4.00=1051,0 = 101,5 \cdot 10,355$ .

Tercero,

- Extrapolando el cuarto trimestre de 1999:  
 conserva las tasas de variación de trimestre a trimestre en las series de indicadores.
- Extrapolando el promedio trimestral de 1999:  
 origina un quiebre entre el cuarto trimestre de 1999 y el primer trimestre de 2000 (una tasa de variación de de -1,7 y no de -1,0% que señala el indicador).
- Extrapolando el mismo trimestre de 1999:  
 origina un quiebre más grave aún entre el cuarto trimestre de 1999 y el primer trimestre de 2000 (una tasa de variación trimestral de -2,7 y no de -1,0% que señala el indicador).

Además, los quiebres entre el cuarto trimestre de 1999 y el primer trimestre de 2000 creados por el uso de las bases de extrapolación b) y c) son introducidos por una discontinuidad en las series temporales de razones RI trimestralizadas. Es decir, cuando se utiliza la base de extrapolación (b), la razón RI cambia abruptamente, pasando de 10,355 en el cuarto trimestre de 1999 a 10,28 en el primer trimestre de 2000 y, cuando se utiliza la base de extrapolación (c), la razón RI cambia abruptamente, pasando de 10,355 en el cuarto trimestre de 1999 a 10,174 en el primer trimestre de 2000.

Cuarto,

- Extrapolando el cuarto trimestre de 1999:  
 origina una tasa de variación anual estimada del 1,6% en las series de CNT de 1999 a 2000, lo cual difiere de la tasa de variación de 1999 a 2000 del 0,9% que señalan las series de indicadores.
- Extrapolando el promedio trimestral de 1999:  
 origina una tasa de variación estimada de 1999 a 2000 idéntica a la tasa de variación que presentan las series de indicadores (0,9%). y
- Extrapolando el mismo trimestre en 1999:  
 origina una tasa de variación anual estimada de 1999 a 2000 idéntica a la tasa de variación que presentan las series de indicadores (0,9%).

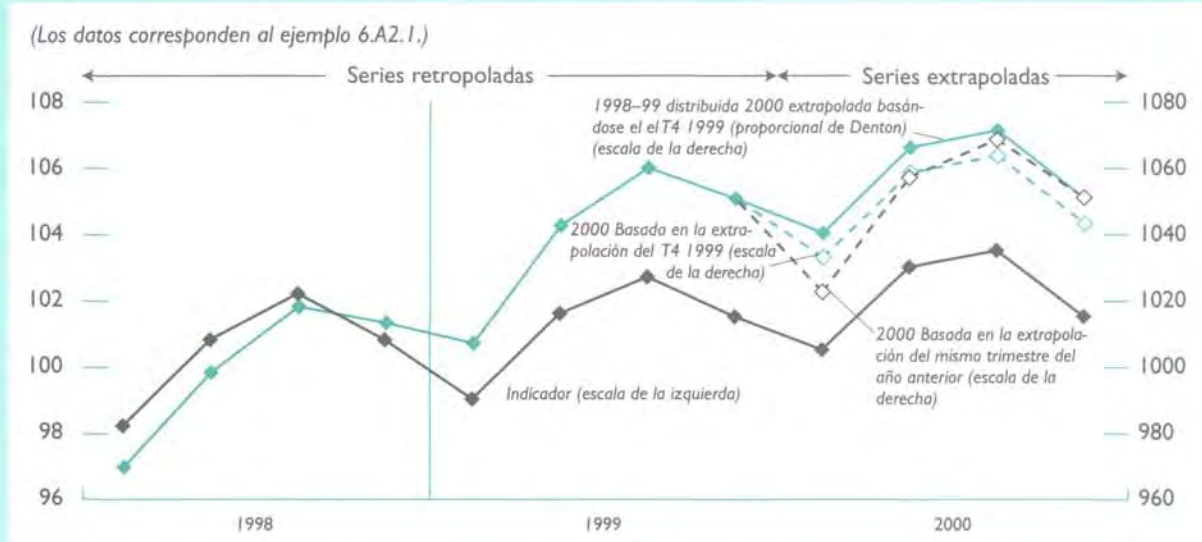
Quinto, si la diferencia de 3,0 puntos porcentuales entre la tasa de variación de 1999 a 2000 en las estimaciones correspondientes a las CNA y en el indicador se debe a un sesgo medio a la baja en la evolución anual del indicador de 3,0 puntos porcentuales, los datos anuales correspondientes a 2000 deberán indicar una tasa de variación anual de 1999 a 2000 del 4,0%. Por lo tanto, la estimación derivada mediante el uso de la base de extrapolación a) seguirá siendo sesgada a la baja.

(Estos resultados están ilustrados en el gráfico 6.A2.1.).

## Anexo 6.2. La base de extrapolación y el problema del escalonamiento en la extrapolación

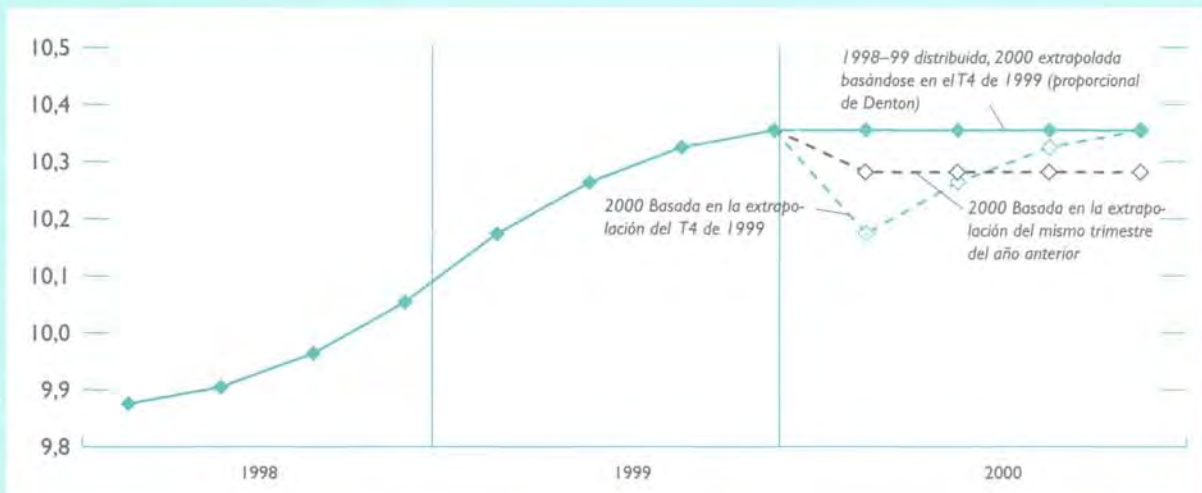
Estimaciones para 2000				Tasas de variación de trimestre a trimestre			
(b) Extrapolación del trimestre medio de 1999		(c) Extrapolación del mismo trimestre del año anterior					(c) Extrapolación del mismo trimestre del año anterior
Estimaciones	Razones RI extrapo- ladas	Estimaciones	Razón RI extrapo- ladas	Basada en el indicador	(a) Basada en T4 1999	(b) Basada en el promedio de 1999	
				2,6%	3,0%		
				1,4%	2,0%		
				-1,4%	-0,5%		
				-1,8%	-0,6%		
				2,6%	3,5%		
				1,1%	1,7%		
				-1,2%	-0,9%		
				<b>0,7%</b>	<b>4,0%</b>		
1.033,2	10,280	1.022,5	10,174	-1,0%	-1,0%	-1,7%	-2,7%
1.058,9	10,280	1.057,2	10,264	2,5%	2,5%	2,5%	3,4%
1.064,0	10,280	1.068,6	10,325	0,5%	0,5%	0,5%	1,1%
1.043,4	10,280	1.051,0	10,355	-1,9%	-1,9%	-1,9%	-1,6%
<b>4.199,4</b>	<b>10,280</b>	<b>4.199,3</b>	<b>10,280</b>	<b>0,9%</b>	<b>1,6%</b>	<b>0,9%</b>	<b>0,9%</b>

**Gráfico 6.A2.1. Bases alternativas de extrapolación y el problema del escalonamiento en la extrapolación**



En este ejemplo, el problema del escalonamiento aparece como un descenso de las series derivadas entre T4 1999 y T1 2000 que no concuerda con la evolución de los datos fuente. La tasa de variación de trimestre a trimestre correspondiente al primer trimestre de 1999 es de  $-1,0\%$  es también de  $-1,0\%$  en los datos fuente. En cambio, la respectiva tasa de variación de las estimaciones derivadas mediante la extrapolación del promedio de 1999 es de  $-1,7\%$ , y la respectiva tasa de variación de las estimaciones derivadas mediante la extrapolación del mismo trimestre de 1999 es de  $-2,7\%$ .

#### Razones dato de referencia-indicador



Es más fácil apreciar el problema del escalonamiento en los gráficos de la razón RI en que éste se presenta como un escalón repentino ascendente o descendente en las razones RI entre el T4 de un año y el T1 del año siguiente. En este ejemplo, el problema del escalonamiento aparece como un considerable salto de la razón RI entre T4 1999 y T1 2000.



c) Mismo trimestre del último año de referencia como base de extrapolación:

$$\begin{aligned} X_{q,y} &= X_{q,\beta} \cdot \left( \frac{I_{q,y}}{I_{q,\beta}} \right) \\ &= I_{q,y} \cdot \left( \frac{X_{q,\beta}}{I_{q,\beta}} \right) \\ q &\in \{1, \dots, 4\}, \quad y \in \{\beta+1, \dots\}. \end{aligned} \quad (6.A2.3)$$

**6.A2.4.** El uso de diferentes bases de extrapolación generará diferentes estimaciones únicamente si las razones RI de las series retropoladas difieren de un trimestre a otro y también de la razón RI anual. Es decir, si

$$\left( X_{4,\beta} / I_{4,\beta} \right) \neq \left( X_{q,\beta} / I_{q,\beta} \right) \neq \left( A_{\beta} / \sum_q I_{q,\beta} \right).$$

**6.A2.5.** En la sección C del capítulo VI se explica que, para evitar el problema del escalonamiento en las series retropoladas, las razones RI trimestrales implícitas ( $X_{q,y} / I_{q,y}$ ) tienen que variar de un trimestre a otro y con respecto a la razón RI anual. Por consiguiente, diferentes bases de extrapolación producirán estimaciones distintas cuando las series retropoladas se derivan utilizando métodos de *benchmarking* que evitan el problema del escalonamiento (de las series retropoladas) relacionado con la distribución proporcional (prorateo).

### C. El problema del escalonamiento en la extrapolación

**6.A2.6.** El problema del escalonamiento en la extrapolación relacionado con las bases de extrapolación b) y c) mencionadas es causado por la discontinuidad entre las razones RI trimestrales implícitas. Para mantener las series ajustadas lo más proporcionales posibles con respecto a los datos fuente trimestrales originales, el método proporcional de Denton genera razones RI trimestrales que aumentan o disminuyen gradualmente con respecto al último año abarcado por los datos anuales. En consecuencia, la razón RI trimestral correspondiente al último trimestre del último año de referencia podría ser muy distinta de la razón RI anual y más aún de la razón RI trimestral correspondiente al primer trimestre del último año de referencia. Se deduce que:

- La base de extrapolación b) introduce un escalón ascendente si

$$\left( A_{\beta} / \sum_{q=1}^4 I_{q,\beta} \right) > \left( X_{4,\beta} / I_{4,\beta} \right) \text{ ó}$$

un escalón descendente si

$$\left( A_{\beta} / \sum_{q=1}^4 I_{q,\beta} \right) < \left( X_{4,\beta} / I_{4,\beta} \right).$$

- La base de extrapolación c) introduce un escalón ascendente si

$$\left( X_{1,\beta} / I_{1,\beta} \right) > \left( X_{4,\beta} / I_{4,\beta} \right) \text{ ó}$$

un escalón descendente si

$$\left( X_{1,b} / I_{1,b} \right) < \left( X_{4,b} / I_{4,b} \right).$$

**6.A2.7** También se deduce que el escalón introducido por el uso del mismo trimestre del año anterior como base de extrapolación (base iii) siempre será más severo que el escalón causado por el uso del promedio anual como base de extrapolación (base ii).

### D. Tasa de variación anual en las series extrapoladas derivadas

**6.A2.8.** El uso del último trimestre del último año de referencia como base de extrapolación significa que se deben ajustar los datos fuente correspondientes a todos los trimestres posteriores en función de un factor que difiere sistemáticamente del ajuste medio del último año de referencia. Esta es la causa de la diferencia entre la tasa de crecimiento anual contenida en los datos fuente y la tasa de crecimiento anual contenida en las estimaciones derivadas mediante el uso de la versión básica del método proporcional de Denton para el primer año de las series extrapoladas<sup>18</sup>. Se deduce que el uso de la base de extrapolación a) generará una tasa anual de variación para el primer año de las series extrapoladas que:

- Es mayor que la correspondiente variación de los datos fuente si

$$\left( A_{\beta} / \sum_{q=1}^4 I_{q,\beta} \right) < \left( X_{4,\beta} / I_{4,\beta} \right) \text{ ó}$$

<sup>18</sup>En cambio, puede demostrarse que las correspondientes tasas de crecimiento anual obtenidas mediante el uso de la base de extrapolación b) o c) serán, en el caso de la base b), idénticas, y en el caso de la base c), aproximadamente idénticas, a las tasas de crecimiento anual contenidas en los datos fuente. Obsérvese que ésta tal vez no sea una propiedad deseable si existe un sesgo importante en la tasa anual de evolución de los indicadores.

- Es menor que la correspondiente variación en los datos fuente s

$$\left( A_{\beta} / \sum_{q=1}^4 I_{q,\beta} \right) > (X_{4,\beta} / I_{4,\beta}).$$

**6.A2.9.** La diferencia relativa entre las variaciones anuales de las estimaciones de las CNT derivadas y las correspondientes variaciones en el indicador es equivalente a la diferencia relativa entre la razón RI trimestral del cuarto trimestre y la razón RI anual media correspondiente al último año de referencia. Esto puede demostrarse matemáticamente de la siguiente manera:

La razón de variación anual de las estimaciones derivadas equivale a

$$\sum_{q=1}^4 X_{q,y} / \sum_{q=4}^4 X_{q,\beta}.$$

La razón de variación anual del indicador equivale a

$$\sum_{q=1}^4 I_{q,y} / \sum_{q=1}^4 I_{q,\beta} \quad (y = \beta + 1).$$

La razón entre estas dos expresiones equivale a la diferencia relativa entre las variaciones anuales de las estimaciones derivadas y del indicador, y puede expresarse como:

$$\frac{\sum_{q=1}^4 X_{q,y}}{\sum_{q=1}^4 X_{q,\beta}} \bigg/ \frac{\sum_{q=1}^4 I_{q,y}}{\sum_{q=1}^4 I_{q,\beta}} = \tag{6A2.4}$$

$$\frac{\sum_{q=1}^4 \frac{X_{4,\beta}}{I_{4,\beta}} \cdot I_{q,y}}{A_{\beta}} \bigg/ \frac{\sum_{q=1}^4 I_{q,y}}{\sum_{q=1}^4 I_{q,\beta}} =$$

$$\frac{X_{4,\beta}}{I_{4,\beta}} \bigg/ \frac{A_{\beta}}{\sum_{q=1}^4 I_{q,\beta}}$$

en que hemos utilizado la expresión

$$X_{q,y} = \frac{X_{4,\beta}}{I_{4,\beta}} \cdot I_{q,y}$$

(de la ecuación (6.A2.1)) y que

$$\sum_{q=1}^4 X_{q,\beta} = A_{\beta}.$$

La última expresión de la ecuación (6A2.4) es la diferencia relativa entre la razón RI correspondiente al cuarto trimestre y la razón RI anual media correspondiente al último año de referencia.

**6.A2.10.** El uso del último trimestre del último año de referencia como base de extrapolación generará lo siguiente<sup>19</sup>:

- Ajustará parcialmente cualquier sesgo sistemático de la tasa anual de crecimiento del indicador, si el sesgo es suficientemente mayor que cualquier cantidad de ruido y, por ende, en ese caso, produce, en promedio, revisiones relativamente menores en las estimaciones de las CNT derivadas.
- Originará un “efecto de cola” con revisiones, en promedio, mayores en las estimaciones de las CNT derivadas si la cantidad de ruido es suficientemente mayor que cualquier sesgo sistemático de la tasa de crecimiento anual del indicador.

**6.A2.11.** Para apreciar esto, considérese el caso en el cual la tasa de variación anual del indicador es constantemente sesgado a la baja y que la cantidad de ruido es cero. Entonces, por definición, la razón entre la tasa anual de variación de las estimaciones de las cuentas nacionales anuales (CNA) y la tasa anual de variación del indicador será constante y mayor que la unidad:

$$(A_y / A_{y-1}) \bigg/ \left( \sum_{q=1}^4 I_{q,y} \right) = \delta,$$

siendo  $\delta$  un parámetro de sesgo fijo.

En ese caso, la razón RI anual crecerá a una tasa constante año tras año:

$$\left( A_y / \sum_{q=1}^4 I_{q,y} \right) = \delta \cdot \left( A_{y-1} / \sum_{q=1}^4 I_{q,y-1} \right).$$

**6.A2.12.** La trimestralización de una serie temporal de razones RI anuales que aumenta a un ritmo constante originará una serie temporal de razones RI trimestrales que también aumenta constantemente de trimestre a

<sup>19</sup>Obsérvese que la versión mejorada que se presenta en la sección C del capítulo VI proporciona los métodos para evitar el posible efecto de coleo, y permite ajustar plenamente por cualquier sesgo.

trimestre. En particular, la razón RI trimestralizada aumentará hasta el último año de referencia, inclusive<sup>20</sup> y, por ende, en este caso, la razón RI correspondiente al cuarto trimestre siempre será mayor que la razón RI anual correspondiente al último año de referencia:

$$\left( X_{4,\beta} / I_{4,\beta} \right) > \left( A_{\beta} / \sum_{q=1}^4 I_{q,\beta} \right).$$

**6.A2.13.** Por consiguiente, como se explica en el párrafo 6.A2.8, en este caso, la base de extrapolación a) originará una variación anual de la variable CNT estimada que será superior a la variación correspondiente del indicador, como se desea. Si la tasa de variación del indicador tiene un sesgo al alza, entonces  $\delta < 1$  y la línea de argumentación de los párrafos 6.A2.11 y 6.A2.12 se aplica en sentido contrario.

**6.A2.14** Sin embargo, el ajuste correspondiente al sesgo en la tasa de crecimiento anual del indicador será sólo parcial, ya que, como puede demostrarse, la razón RI correspondiente al cuarto trimestre será al mismo tiempo menor que el producto del parámetro de sesgo y la última razón RI anual:

$$\left( X_{4,\beta} / I_{4,\beta} \right) < \delta \cdot \left( A_{\beta} / \sum_{q=1}^4 I_{q,\beta} \right).$$

Para corregir completamente por el sesgo del indicador, el ajuste promedio del indicador para los años corrientes debe haber sido equivalente al producto del parámetro de sesgo y la última razón RI anual. La versión mejorada del método proporcional de Denton que se presenta en el capítulo VI ofrece medios para ajustar completamente cualquier sesgo persistente.

**6.A2.15.** El efecto de cola potencial es causado por variaciones erráticas en torno al parámetro de sesgo fijo en el aumento de la razón RI anual entre un año y otro. En consecuencia:

- La razón RI correspondiente al cuarto trimestre a veces puede ser mayor que el producto del parámetro de sesgo y la última razón RI anual, originándose una variación anual de la variable CNT estimada que es mayor que la variación prevista para los datos anuales.
- La razón RI trimestralizada a veces puede ser descendente dentro del último año de referencia, originándose una variación anual de la variable CNT

<sup>20</sup>El aumento perderá impulso hacia el final de las series si éstas se basan en una expresión de primera diferencia de mínimos cuadrados como la ecuación (6.4) del capítulo VI.

estimada menor que la del indicador, y menor que la variación prevista para los datos anuales.

La versión mejorada del método proporcional de Denton que se presenta en el capítulo VI proporciona los medios para evitar este efecto de cola.

#### E. Base de extrapolación y robustez con respecto a los errores del indicador

**6.A2.16.** El uso de un solo trimestre como base de extrapolación no deja las estimaciones particularmente vulnerables a errores en los datos fuente correspondientes a ese trimestre. A veces se ha aducido erróneamente que el uso de la base de extrapolación b) genera estimaciones más robustas que con la base de extrapolación a). La idea en que se funda esta opinión es que las estimaciones basadas en apenas un trimestre quedan más vulnerables a errores en el indicador. Sin embargo, la diferencia entre las estimaciones derivadas mediante el uso de las bases de extrapolación a) y b) se debe únicamente a la evolución de la razón RI trimestralizada en el último año de referencia que, en este caso también, es principalmente una función de las razones RI anuales correspondientes a ese año y a los años anteriores. En particular, como se indica en el ejemplo 6.A2.2, la razón RI correspondiente al cuarto trimestre del último año de referencia es casi totalmente independiente del valor del indicador correspondiente a ese trimestre.

#### F. Base de extrapolación y estacionalidad

**6.A2.17.** De lo anterior es evidente que, para preservar el patrón estacional de las series, generalmente no debe utilizarse el mismo trimestre del año anterior como base de extrapolación. Como se demuestra, ello puede introducir, sin querer, un problema de escalonamiento al utilizarse junto con métodos de *benchmarking* que evitan el problema de escalonamiento de las series retropladas manteniendo las series derivadas lo más paralelas posibles con los datos fuente. En cambio, la base de extrapolación a) trasmite a la estimación de las CNT el patrón estacional del indicador con la menor cantidad posible de cambios, que es lo que generalmente se desea.

**6.A2.18.** El uso del mismo trimestre del año anterior como base de extrapolación sólo resulta aceptable en los siguientes casos poco comunes:

- No se dispone de datos de referencia anuales correspondientes a más de un año;
- El indicador y la variable objetivo tienen patrones estacionales diferentes y
- se dispone de estimaciones trimestrales iniciales, con un patrón estacional adecuado, para un año base.

## Ejemplo 6.A2.2. Base de extrapolación y robustez con respecto a los errores en el indicador

Fecha	Indicador original del ejemplo 6.2	Indicador revisado	Datos anuales	Razones RI anuales	Estimaciones originales		Nuevas razones RI trimestralizadas	Tasas de variación de trimestre a trimestre			
					Razones RI ejemplo 6.2	Razones RI trimestralizadas		Estimaciones basadas en el indicador revisado	Basadas en las estimaciones originales del ejemplo 6.2	Basadas en el indicador revisado	Estimaciones basadas en el indicador revisado
T1 1998	98,2	98,2			969,8	9,876	9,875	969,7			
T2 1998	100,8	100,8			998,4	9,905	9,904	998,4	3,0%	2,6%	3,0%
T3 1998	102,2	102,2			1.018,3	9,964	9,964	1.018,4	2,0%	1,4%	2,0%
T4 1998	100,8	100,8			1.013,4	10,054	10,055	1.013,6	-0,5%	-1,4%	-0,5%
<b>Suma</b>	<b>402,0</b>	<b>402,0</b>	<b>4.000,0</b>	<b>9,950</b>	<b>4.000,0</b>			<b>4.000,0</b>			
T1 1999	99,0	99,0			1.007,2	10,174	10,176	1.007,5	-0,6%	-1,8%	-0,6%
T2 1999	101,6	101,6			1.042,9	10,264	10,268	1.043,2	3,5%	2,6%	3,5%
T3 1999	102,7	132,7			1.060,3	10,325	10,329	1.370,7	1,7%	30,6%	31,4%
T4 1999	101,5	71,5			1.051,0	10,355	10,350	740,1	-0,9%	-46,1%	-46,0%
<b>Suma</b>	<b>404,8</b>	<b>404,8</b>	<b>4.161,4</b>	<b>10,280</b>	<b>4.161,4</b>			<b>4.161,4</b>			
T1 2000	100,5	100,5			1.040,6	10,355	10,350	1.040,2	-1,0%	40,6%	40,6%
T2 2000	103,0	103,0			1.066,5	10,355	10,350	1.066,1	2,5%	2,5%	2,5%
T3 2000	103,5	103,5			1.071,7	10,355	10,350	1.071,2	0,5%	0,5%	0,5%
T4 2000	101,5	101,5			1.051,0	10,355	10,350	1.050,5	-1,9%	-1,9%	-1,9%
<b>Suma</b>	<b>408,5</b>	<b>408,5</b>			<b>4.229,8</b>	<b>10,355</b>	<b>10,350</b>	<b>4.228,0</b>	<b>1,6%</b>	<b>0,9%</b>	<b>1,6%</b>

En este ejemplo cabe observar lo siguiente:

Primero, el valor de los indicadores correspondientes al tercer y cuarto trimestres de 1999 se ha modificado considerablemente en comparación con el ejemplo 6.2, pero la suma anual de los valores trimestrales del indicador y, por ende, la razón RI anual correspondiente a 1999, no han cambiado. Los datos correspondientes a 2000 tampoco han cambiado.

Segundo, pese a los fuertes cambios sufridos por los datos correspondientes a 1999, la razón RI trimestralizada para el cuarto trimestre de 1999 es casi igual a la del ejemplo 6.2 (10,350 frente a 10,355). Esto demuestra que la razón RI trimestralizada para el cuarto trimestre del último año de referencia es casi totalmente independiente del valor del indicador correspondiente a ese trimestre y que es principalmente función de las razones RI anuales.

## Anexo 6.3. Condiciones de primer orden para la fórmula proporcional de *benchmarking* de Denton

**6.A3.1.** Las condiciones de primer orden para un mínimo de la fórmula de ajuste proporcional de Denton pueden hallarse con la ayuda de la siguiente función de Lagrange:

$$L(X_1, \dots, X_{4y}) = \sum_{t=2}^{4y} \left[ \frac{X_t}{I_t} - \frac{X_{t-1}}{I_{t-1}} \right]^2 + 2\lambda_y \left[ \sum_{t=4y-3}^{4y} X_t - A_y \right], \quad (6.A3.1)$$

$t \in \{1, \dots, (4, \beta), \dots, T\}$ ,  $y \in \{1, \dots, \beta\}$ .

**6.A3.2.** Que tiene las siguientes condiciones de primer orden:

$$\begin{aligned} \frac{\delta L}{\delta X_1} &= \frac{1}{I_1^2} \cdot X_1 - \frac{1}{I_1 \cdot I_2} \cdot X_2 + \lambda_1 = 0 \\ \frac{\delta L}{\delta X_2} &= -\frac{1}{I_1 \cdot I_2} \cdot X_1 + \frac{2}{I_2^2} \cdot X_2 - \frac{1}{I_2 \cdot I_3} \cdot X_3 + \lambda_1 = 0 \\ &\cdot \\ &\cdot \\ \frac{\delta L}{\delta X_5} &= -\frac{1}{I_4 \cdot I_5} \cdot X_4 + \frac{2}{I_5^2} \cdot X_5 - \frac{1}{I_5 \cdot I_6} \cdot X_6 + \lambda_2 = 0 \\ &\cdot \\ &\cdot \\ &\cdot \\ \frac{\delta L}{\delta X_t} &= -\frac{1}{I_{t-1} \cdot I_t} \cdot X_{t-1} + \frac{2}{I_t^2} \cdot X_t - \frac{1}{I_t \cdot I_{t+1}} \cdot X_{t+1} + \lambda_y = 0, \text{ for } t \leq (4\beta) \\ \frac{\delta L}{\delta X_t} &= -\frac{1}{I_{t-1} \cdot I_t} \cdot X_{t-1} + \frac{2}{I_t^2} \cdot X_t - \frac{1}{I_t \cdot I_{t+1}} \cdot X_{t+1} = 0, \text{ for } t > (4\beta) \\ &\cdot \\ &\cdot \\ &\cdot \\ \frac{\delta L}{\delta X_T} &= -\frac{1}{I_{T-1} \cdot I_T} \cdot X_{T-1} + \frac{1}{I_T^2} \cdot X_T - \frac{1}{I_T \cdot I_{T+1}} \cdot X_{T+1} + \lambda_y = 0, \text{ for } T = (4\beta) \\ \frac{\delta L}{\delta X_T} &= -\frac{1}{I_{T-1} \cdot I_T} \cdot X_{T-1} + \frac{1}{I_T^2} \cdot X_T = 0, \text{ for } t > (4\beta) \end{aligned} \quad (6.A3.2)$$

6.A3.3. Estas condiciones de primer orden, junto con las restricciones de los datos de referencia

(en este caso,  $\sum_{t=4y-3}^{4y} X_t = A_y$ ),

constituyen un sistema de ecuaciones lineales. En notación matricial,  $I \cdot X = A$ , y para un período de ajuste de dos años con  $T=4\beta=8$ , la matriz  $I$  y los vectores  $X$  y  $A$  son los siguientes:

$$I = \begin{bmatrix} \frac{1}{I_1^2} & \frac{-1}{I_1 \cdot I_2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & | & 1 & 0 \\ -1 & \frac{2}{I_1 \cdot I_2} & \frac{-1}{I_1 \cdot I_2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & | & 1 & 0 \\ \frac{1}{I_1 \cdot I_2} & \frac{-1}{I_2 \cdot I_3} & \frac{2}{I_2 \cdot I_3} & \frac{-1}{I_3 \cdot I_4} & 0 & 0 & 0 & 0 & | & 1 & 0 \\ 0 & \frac{-1}{I_2 \cdot I_3} & \frac{2}{I_3 \cdot I_4} & \frac{-1}{I_4 \cdot I_5} & 0 & 0 & 0 & 0 & | & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{-1}{I_3 \cdot I_4} & \frac{2}{I_4 \cdot I_5} & \frac{-1}{I_5 \cdot I_6} & 0 & 0 & 0 & | & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{-1}{I_4 \cdot I_5} & \frac{2}{I_5 \cdot I_6} & \frac{-1}{I_6 \cdot I_7} & 0 & 0 & | & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{-1}{I_5 \cdot I_6} & \frac{2}{I_6 \cdot I_7} & \frac{-1}{I_7 \cdot I_8} & 0 & | & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{-1}{I_6 \cdot I_7} & \frac{2}{I_7 \cdot I_8} & \frac{-1}{I_7 \cdot I_8} & | & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{-1}{I_7 \cdot I_8} & \frac{1}{I_8^2} & | & 0 & 1 \\ - & - & - & - & - & - & - & - & | & - & - \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & | & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & | & 0 & 0 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \\ X_7 \\ X_8 \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix} A = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ A_1 \\ A_2 \end{bmatrix}$$

## VII Proyecciones mecánicas

### A. Introducción

**7.1.** En este capítulo se presentan algunas técnicas relativamente sencillas que pueden emplearse para llenar los vacíos de información con datos sintéticos, utilizando proyecciones mecánicas basadas en las tendencias pasadas. Obsérvese que esta es una situación que difiere fundamentalmente de la descrita en el capítulo anterior por la falta de indicadores, aunque existe alguna similitud en las matemáticas. El uso de técnicas de proyección mecánica de las tendencias sólo se justifica si los vacíos de información son pocos y menores, puesto que el excesivo uso de estas técnicas puede fácilmente imprimir un carácter ficticio a las cuentas y no aporta información alguna sobre las tendencias actuales. Además, las tendencias históricas que ya no son relevantes pueden ocultar las tendencias actuales, que serían visibles en otros componentes calculados a partir de indicadores directos o indirectos reales. De manera que, en lo posible, las estimaciones de las cuentas nacionales trimestrales (CNT) deben basarse en observaciones directas de las partidas contables detalladas pertinentes, y los compiladores de las CNT deben estar permanentemente atentos a toda posibilidad de mejorar la cobertura de la economía con datos fuente pertinentes.

**7.2.** Aunque es preciso tener mucho cuidado al aplicar estas técnicas, puede haber situaciones en que son una solución de última instancia para llenar los vacíos en la cobertura de la economía. Aun en el caso de CNT bien establecidas, respaldadas por un amplio conjunto de datos a corto plazo, puede haber algunas actividades económicas sobre las que no se dispone de indicadores oportunos directos o indirectos. En ese caso, podemos distinguir dos situaciones, a saber: a) cuando no se dispone en absoluto de ningún dato fuente de corto plazo directamente pertinente, y b) cuando el indicador se obtiene con un atraso que impide su uso en la compilación de las CNT. Obviamente, esta última situación es más notoria cuando se formulan las primeras

estimaciones de un trimestre que cuando se formulan las segundas y terceras estimaciones.

**7.3.** La compilación de las cuentas nacionales requiere que se cubra toda la economía y, por tanto, que se llenen todos los vacíos de datos, explícita o implícitamente. Si se compilan los datos de las CNT tanto por el lado de la producción como por el lado del gasto (lo que es una recomendación clave de este manual), la confrontación de la oferta y la demanda puede ayudar a llenar algunos vacíos y, en realidad, esto es lo que se recomienda para estimar las variaciones de existencias, si no se dispone de observaciones directas. Sin embargo, la utilización de los procesos de equilibrio como procesos de estimación disminuye el poder de las validaciones de plausibilidad, que constituyen una fuerte ventaja del método de la corriente de mercancías. De manera que se recomienda generar estimaciones para todos los elementos de la ecuación de la corriente de mercancías, aunque algunas de las estimaciones no sean del todo satisfactorias. Obviamente, las estimaciones menos satisfactorias son las primeras que deben someterse a ajustes si el proceso de equilibrio lo requiere, pero el hecho de poseer una estimación servirá como fundamento para tomar una decisión razonable.

**7.4.** Para mantener el control sobre las estimaciones, es preferible llenar los vacíos explícitamente. La omisión de una partida en el proceso de estimación significa que implícitamente se supone que la partida es cero, o que varía de acuerdo con otras partes del agregado del que forma parte la partida. Por ejemplo, la compilación de una estimación de la producción sobre la base de las variaciones de los datos correspondientes a dos meses, sin formular una estimación explícita del tercer mes, es lo mismo que pronosticar que el tercer mes es igual al promedio de los dos primeros meses del trimestre. Esta puede no ser la manera más satisfactoria de pronosticar (o analizar) el mes faltante. De manera que es necesario producir

una estimación para llenar el vacío y asegurar un total completo, aunque esa estimación no sea del todo satisfactoria.

**7.5.** El procedimiento de obtención de estimaciones mediante proyecciones basadas en tendencias pasadas es particularmente inconveniente para los datos a precios corrientes puesto que, implícitamente, los datos a precios corrientes también dependen de las tendencias de precios subyacentes que, en general, tienden a ser más volátiles que las tendencias de los volúmenes. De manera que, de ser posible, la extrapolación basada en tendencias pasadas debe fundarse sobre datos de volúmenes, combinados con los datos disponibles sobre precios. Con frecuencia se dispone de los datos pertinentes sobre los precios. La oportunidad de las estadísticas de precios en general no causa problema alguno, y si no se han recabado los datos sobre precios para la partida de que se trata, un sustituto aceptable pueden ser los índices de precios correspondientes a productos similares o afines.

**7.6.** En las CNT existen dos usos principales de las proyecciones basadas en las tendencias pasadas, a saber: uno basado en las tendencias pasadas de los datos anuales y el otro basado en las tendencias pasadas de los datos mensuales y trimestrales. Las proyecciones basadas en las tendencias pasadas de los datos anuales se utilizan para llenar vacíos en los casos en que no se dispone de la información trimestral pertinente. La extrapolación basada en tendencias pasadas de los datos mensuales o trimestrales se utiliza para extender mecánicamente las series de indicadores que aparecen con un atraso que impide su empleo directo.

### B. Proyecciones de las tendencias basadas en los datos anuales

**7.7.** En esta sección se aborda la situación en que no se dispone de ningún dato de corto plazo, y se presentan técnicas que pueden utilizarse para construir datos trimestrales sobre la base de las tendencias pasadas de los datos anuales. Los dos elementos principales en la construcción de datos trimestrales sobre la base de las tendencias pasadas de los datos anuales son los siguientes: a) extensión de las series de datos anuales para incluir pronósticos y análisis para los períodos corrientes, y b) ajuste de una serie trimestral en función de los totales anuales. La extensión de las series mediante datos que describen la situación actual puede realizarse utilizando los pronósticos disponibles (por ejemplo, los pronósticos de cosechas,

los pronósticos basados en modelos econométricos, etc.) o simplemente suponiendo una continuación de la tendencia actual de los datos (por ejemplo, expresada como promedio simple del crecimiento de las series en los últimos años).

**7.8.** La derivación de series trimestrales a través de los totales anuales debe basarse, en una situación ideal, en alguna información real sobre los perfiles estacionales de las series y el momento en que se producen los cambios de tendencia en la serie. Sin embargo, en los casos en que las brechas de datos deben cerrarse mediante proyecciones de las tendencias basadas en los datos anuales, normalmente no se dispone de información sobre el momento en que efectivamente se producen los posibles cambios de tendencia. En algunos casos, puede conocerse a priori, en términos generales, el perfil estacional de la serie, pero comúnmente no se conoce.

**7.9.** En los casos en que no se dispone de información a priori sobre el perfil estacional de la serie, la única opción disponible es utilizar la tendencia de los datos anuales para construir una serie trimestral sin ningún perfil estacional que iguale el total anual. Esa serie debe ser lo más suavizada posible para que sea mínimo su impacto en la variación período a período de los agregados.

**7.10.** En la literatura académica se han propuesto un gran número de métodos de desagregación, con diferentes grados de complejidad. En general, la mayoría de estos métodos produce resultados similares. El objetivo más importante en tales circunstancias es seleccionar un método sencillo y de fácil implementación para llenar los vacíos.

**7.11.** Es importante recalcar que la distribución trimestral sin ninguna serie relacionada produce cifras puramente sintéticas que podrían no ser indicativas de la evolución real. En particular, las cifras no contienen información alguna sobre el momento preciso en que se producen los cambios de tendencia. En razón de ello, los datos distribuidos trimestralmente también podrían desviarse sustancialmente de las estimaciones de las tendencias subyacentes en los datos subanuales producidos por los paquetes informáticos estándares de ajuste estacional.

**7.12.** En los casos en que el perfil estacional de la serie es ampliamente conocido, el procedimiento distributivo puede mejorarse superponiendo este perfil estacional conocido a las series trimestrales derivadas.



**7.13.** En el presente capítulo, examinamos dos métodos para construir datos trimestrales sintéticos basándose en las tendencias pasadas de los datos anuales, que son razonablemente sencillos y dan resultados similares, como se ilustra en el ejemplo 7.1. Ambos métodos se utilizan en varios países. El primero consiste en una técnica de desagregación puramente numérica, propuesta por Lisman y Sandee, y el segundo se basa en las técnicas de mínimos cuadrados que se analizan en el capítulo VI. Como se demostrará más adelante, este último método puede ampliarse fácilmente para incorporar a las estimaciones los perfiles estacionales conocidos a priori.

**1. Fórmula de distribución trimestral de Lisman y Sandee**

**7.14.** Lisman y Sandee (1964) propusieron una técnica puramente numérica para construir datos trimestrales sintéticos basándose en las tendencias pasadas de los datos anuales. La técnica es la siguiente:

- i) Primero, se formula un pronóstico de los datos anuales para el año corriente ( $A_{\beta+1}$ ) y para el año siguiente ( $A_{\beta+2}$ ).
- ii) Segundo, se deriva una serie temporal trimestral continua suavizada a partir de los datos anuales, utilizando la siguiente fórmula de desagregación:

$$X_{1,y} = 1/4(0.291 \cdot A_{y-1} + 0.793 \cdot A_y - 0.084 \cdot A_{y+1}) \quad (7.1)$$

$$X_{2,y} = 1/4(-0.041 \cdot A_{y-1} + 1.207 \cdot A_y - 0.166 \cdot A_{y+1})$$

$$X_{3,y} = 1/4(-0.166 \cdot A_{y-1} + 1.207 \cdot A_y - 0.041 \cdot A_{y+1})$$

$$X_{4,y} = 1/4(-0.084 \cdot A_{y-1} + 0.793 \cdot A_y + 0.291 \cdot A_{y+1})$$

siendo

$X_{q,y}$  la estimación trimestral derivada correspondiente al trimestre  $q$  en el año  $y$ ;

$A_y$  es la estimación correspondiente al año  $y$ , y  $\beta$  el último año sobre el que se dispone de datos anuales.

**7.15.** Los coeficientes de la fórmula de desagregación de Lisman y Sandee se derivaron imponiendo

<sup>1</sup>Otros métodos, aparte de los dos que se presentan en este capítulo, incluyen el procedimiento basado en el modelo de promedio móvil autorregresivo integrado (ARIMA) propuesto en Stram y Wei (1986) y Wei y Stram (1990), y el procedimiento de modelación de estado-espacio propuesto en Al-Osh (1989). Aunque en general producen resultados similares a los dos métodos que se presentan en este capítulo, estos métodos son mucho más complejos.

una serie de restricciones; por ejemplo, cuando los datos anuales de tres años consecutivos  $y-1$ ,  $y$ , y  $y+1$  no se encuentran en línea recta, se suponen alineados en una curva sinusoidal.

**2. Distribución por mínimos cuadrados**

**7.16.** Boot, Feibes, y Lisman (1967) propusieron una técnica basada en mínimos cuadrados para construir datos trimestrales sintéticos sobre la base de las tendencias pasadas de los datos anuales. La técnica funciona de la siguiente manera:

- i) Primero, se formula un pronóstico de los datos anuales correspondientes al año corriente ( $A_{\beta+1}$ ).
- ii) Segundo, se deriva una serie temporal trimestral continua suavizada a partir de los datos anuales, utilizando la técnica de minimización por mínimos cuadrados, de la siguiente manera:

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4y})} \sum_{t=2}^{4y} [X_t - X_{t-1}]^2, \quad (7.2)$$

$$t \in \{1, \dots, (4\beta + 1)\} \quad y \in \{1, \dots, (\beta + 1)\}$$

sujeto a la restricción de que:

$$\sum_{t=4y-3}^{4y} X_t = A$$

(es decir que la suma de los datos trimestralizados debe ser equivalente a los datos anuales observados)

siendo

$t$  utilizado como símbolo genérico del tiempo ( $t = q, y$ ) (por ejemplo,  $t = 4y - 3$  es igual al primer trimestre del año  $y$ , y  $4y$  es el cuarto trimestre del año  $y$ );

$X_t$  la estimación trimestral derivada correspondiente al trimestre  $t$ ;

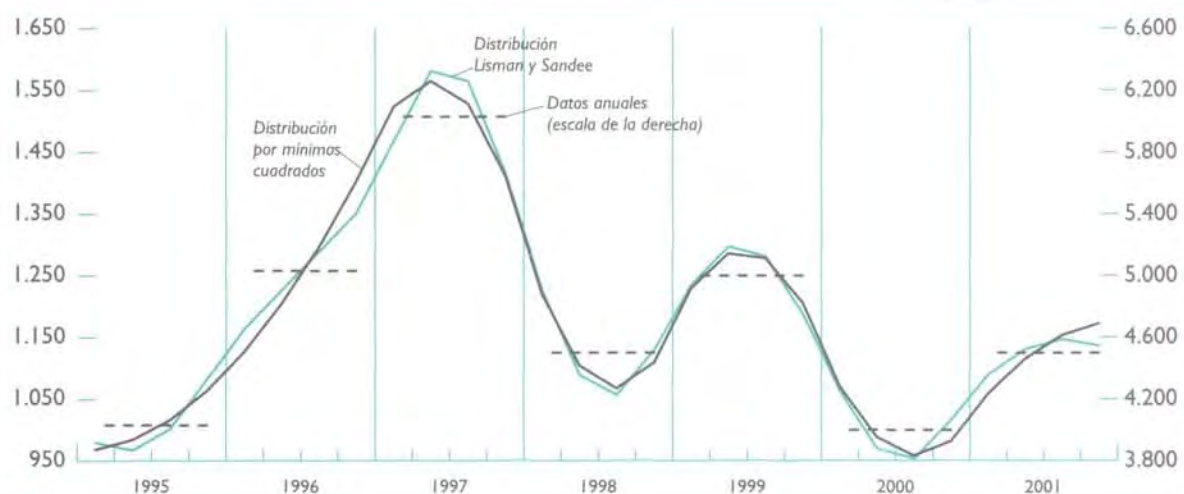
$A_y$  la estimación anual correspondiente al año  $y$ ; y  $\beta$  el último año del que se dispone de alguna observación anual.

**7.17.** Esta técnica basada en los mínimos cuadrados puede ampliarse para incorporar un perfil estacional conocido a priori a las estimaciones, sustituyendo la expresión de mínimos cuadrados del paso ii) por la siguiente expresión<sup>2</sup>.

<sup>2</sup>Como se propone, por ejemplo, en Cholette (1988a).

**Ejemplo 7.1. Distribución trimestral de datos anuales sin una serie relacionada**

Fecha	Datos anuales	Distribución por mínimos cuadrados	Distribución Lisman & Sandee
1994	3.930,0		
T1 1995		967,8	979,2
T2 1995		983,7	967,0
T3 1995		1.015,4	1.001,4
T4 1995	4.030,0	1.063,1	1.082,4
T1 1996		1.126,6	1.163,8
T2 1996		1.204,4	1.226,3
T3 1996		1.296,4	1.288,8
T4 1996	5.030,0	1.402,7	1.351,2
T1 1997		1.523,2	1.466,9
T2 1997		1.565,1	1.581,2
T3 1997		1.528,5	1.564,7
T4 1997	6.030,0	1.413,2	1.417,2
T1 1998		1.219,4	1.225,8
T2 1998		1.104,1	1.088,6
T3 1998		1.067,4	1.056,4
T4 1998	4.500,0	1.109,1	1.129,2
T1 1999		1.229,5	1.234,6
T2 1999		1.285,8	1.296,6
T3 1999		1.278,2	1.281,0
T4 1999	5.000,0	1.206,6	1.187,8
T1 2000		1.071,0	1.062,3
T2 2000		988,3	969,0
T3 2000		958,7	953,4
T4 2000	4.000,0	982,0	1.015,4
T1 2001		1.058,3	1.088,6
T2 2001		1.115,5	1.130,1
T3 2001		1.153,6	1.145,8
T4 2001	4.500,0	1.172,7	1.135,5
2002	4.500,0		



Como puede observarse, los dos procedimientos de distribución trimestral de los datos anuales sin utilizar una serie relacionada arrojan resultados muy similares.

$$\min_{(X_1, \dots, X_{4y})} \sum_{t=2}^{4y} \left[ \frac{X_t}{SF_t} - \frac{X_{t-1}}{SF_{t-1}} \right]^2 \quad (7.3)$$

$$t \in \{1, \dots, (4\beta + 1)\} \quad y \in \{1, \dots, (\beta + 1)\}$$

sujeto a la restricción de que:

$$\sum_{t=4y-3}^{4y} X_t = A_y$$

(es decir que la suma de los datos trimestralizados debe ser equivalente a los datos anuales observados)

siendo

$SF_t$  una serie temporal con factores estacionales supuestos.

El ejemplo 7.2 muestra los resultados de la utilización de la ecuación 7.3 para sobreponer un patrón estacional en los datos anuales usados en el ejemplo 7.1.

**7.18.** Un pequeño problema que plantea el método de Boot-Feibes-Lisman, así como otros métodos de distribución mediante mínimos cuadrados, es la tendencia de las series derivadas a aplanarse en los extremos<sup>3</sup> (como se puede observar en el ejemplo 7.1). Este problema se puede obviar proyectando las series anuales correspondientes a dos años en ambas direcciones y distribuyendo las series ampliadas.

### C. Proyección basada en datos mensuales o trimestrales

**7.19.** En esta sección se presentan algunas técnicas sencillas que pueden utilizarse para ampliar mecánicamente las series de datos que no aparecen con suficiente oportunidad, a fin de emplearlas para la compilación de las primeras estimaciones de las CNT correspondientes a un trimestre determinado. Los datos fuente mensuales y trimestrales comúnmente aparecen con un rezago variable. Algunos datos trimestrales y mensuales pueden estar disponibles dentro del primer mes siguiente a la terminación del período de referencia (por ejemplo, las estadísticas de precios y los índices de la producción industrial), en

<sup>3</sup>Este no es un problema para la utilización de mínimos cuadrados en el *benchmarking*, como se indica en el capítulo VI. En ese caso, el aplanamiento implícito de los extremos de los coeficientes trimestrales de referencia-indicador (RI) ayuda a reducir las posibilidades de que se produzcan los problemas de "efecto de cola" que se examinan en el anexo 6.2.

tanto que otros datos tal vez no aparezcan antes de tres meses. De manera que, al preparar las primeras estimaciones, para algunas series puede disponerse únicamente de los datos correspondientes a dos meses del último trimestre, mientras que en los casos de otras series, tal vez no se disponga de ningún dato.

**7.20.** Si no se dispone de indicadores relacionados para realizar una extrapolación, se pueden considerar varias opciones, de acuerdo con la solidez de la tendencia subyacente de la serie y la importancia de la estacionalidad de la serie. Una opción generalmente aplicable sería utilizar las técnicas de modelación de series temporales ARIMA<sup>4</sup>, que en muchos casos han demostrado que pueden generar pronósticos razonables de dos o más períodos futuros, pero la modelación ARIMA es compleja, requiere bastante tiempo y exige un conocimiento estadístico avanzado. Además, los modelos ARIMA no son buenos para pronosticar las variaciones en la tendencia subyacente de la serie. Su buena reputación en la formulación de pronósticos deriva fundamentalmente de su capacidad para detectar los perfiles repetidos de las series, como la estacionalidad.

**7.21.** De manera que, si las series presentan una fuerte variación estacional y tendencia, una solución sustancialmente más sencilla y posiblemente mejor, sería el siguiente procedimiento en tres etapas:

- Primero, usar un programa informático estándar de ajuste estacional (por ejemplo, X-11-ARIMA o X-12-ARIMA) de la serie, y estimar el componente de tendencia de la serie. Para este propósito en particular, sólo se requiere un conocimiento básico del ajuste estacional y no se requieren conocimientos sobre el proceso de modelación ARIMA.
- Segundo, ampliar el componente de tendencia de la serie basándose en juicios, pronósticos o en los datos anuales, o proyectando la tendencia corriente, utilizando la fórmula de tendencia sencilla de la ecuación (7.5) presentada más adelante
- Tercero, multiplicar el pronóstico de tendencia por los factores estacionales e irregulares calculados por el programa.

**7.22.** En muchos casos, podrían bastar los siguientes enfoques, que son considerablemente más sencillos:

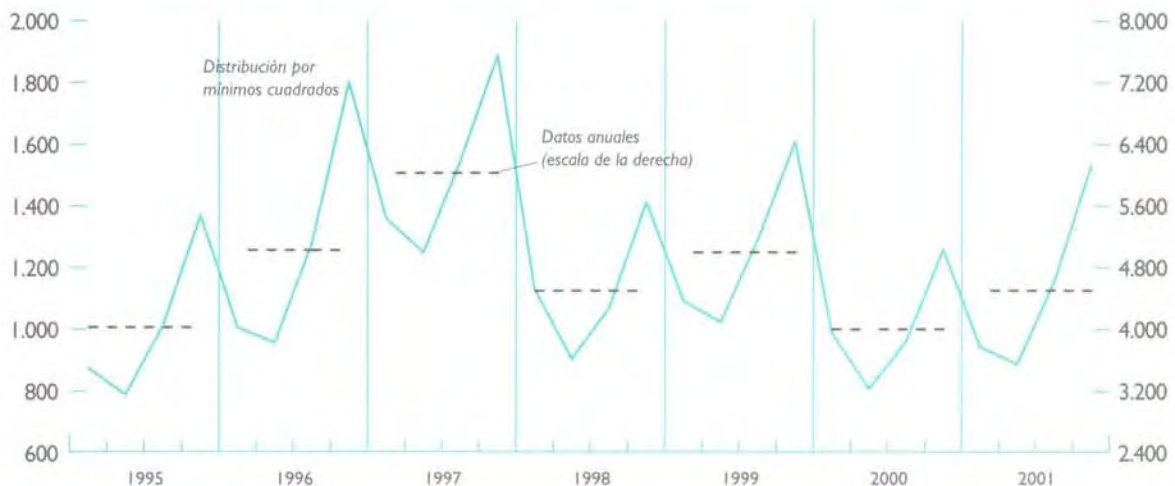
- Si no existe una tendencia clara ni estacionalidad en las variaciones de la serie (ni en volumen ni en precio), se podría sencillamente repetir la última observación, o fijar el valor del período faltante igual al promedio simple de, por ejemplo, las dos últimas observaciones.

<sup>4</sup>Promedio móvil autorregresivo integrado.

## VII PROYECCIONES MECÁNICAS

**Ejemplo 7.2. Distribución trimestral de datos anuales con superposición de un patrón estacional**

Fecha	Patrón estacional supuesto	Datos anuales	Distribución por mínimos cuadrados
T1 1995		3.930,0	979,2
T1 1995	0,9		870,7
T2 1995	0,8		785,2
T3 1995	1,0		1.008,2
T4 1995	1,3	4.030,0	1.365,9
T1 1996	0,9		1.002,1
T2 1996	0,8		952,0
T3 1996	1,0		1.278,6
T4 1996	1,3	5.030,0	1.797,3
T1 1997	0,9		1.355,5
T2 1997	0,8		1.245,8
T3 1997	1,0		1.543,8
T4 1997	1,3	6.030,0	1.884,9
T1 1998	0,9		1.126,1
T2 1998	0,8		900,3
T3 1998	1,0		1.064,3
T4 1998	1,3	4.500,0	1.409,4
T1 1999	0,9		1.088,4
T2 1999	0,8		1.019,9
T3 1999	1,0		1.287,5
T4 1999	1,3	5.000,0	1.604,2
T1 2000	0,9		985,1
T2 2000	0,8		803,3
T3 2000	1,0		957,2
T4 2000	1,3	4.000,0	254,4
T1 2001	0,9		939,2
T2 2001	0,8		883,5
T3 2001	1,0		1.149,6
T4 2001	1,3		1.527,7



- Si existe una fuerte variación estacional en la serie, pero no una tendencia subyacente clara en la variación de la serie, se puede sencillamente repetir el valor de la variable del mismo período del año anterior, o fijar el valor de la observación faltante igual al promedio del mismo período de varios años anteriores.
- Si existe una clara tendencia en la serie, pero no una variación estacional pronunciada, se puede proyectar la tendencia pasada utilizando el promedio ponderado de las tasas de variación período a período correspondientes a las últimas observaciones, por ejemplo, utilizando el promedio ponderado de las tres últimas observaciones, de acuerdo con la siguiente ecuación:

(7.4)

$$X_{T+t} = X_{T+t-1} \cdot \left[ \frac{3}{6} \cdot \frac{X_T}{X_{T-1}} + \frac{2}{6} \cdot \frac{X_{T-1}}{X_{T-2}} + \frac{1}{6} \cdot \frac{X_{T-2}}{X_{T-3}} \right]$$

- Si existe una tendencia clara y una variación estacional fuerte en la serie, una opción sencilla podría ser extrapolar el valor de la serie en el mismo período del año anterior, utilizando como indicador para realizar la extrapolación el promedio ponderado de las tasas de variación del mismo período en años anteriores para las últimas observaciones, por ejemplo, utilizando un promedio ponderado de las últimas tres observaciones, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$X_{T+t} = X_{T+t-s} \cdot \left[ \frac{3}{6} \cdot \frac{X_T}{X_{T-s}} + \frac{2}{6} \cdot \frac{X_{T-1}}{X_{T-s-1}} + \frac{1}{6} \cdot \frac{X_{T-2}}{X_{T-s-2}} \right] \quad (7.5)$$

En esta fórmula  $s$  es la periodicidad de la serie,  $X_T$  es el nivel de la última observación y  $t$  el número de períodos que se deben proyectar.

## VIII Ajuste estacional y estimación de la tendencia-ciclo

### A. Introducción

**8.1.** El ajuste estacional facilita la comprensión de la evolución de la economía en el tiempo, es decir, la dirección y magnitud de las variaciones que se han producido. Esa comprensión se logra mejor mediante el análisis de series temporales<sup>1</sup>. Una de las principales razones para compilar estadísticas de alta frecuencia como el PIB es permitir la detección oportuna de las variaciones en el ciclo económico, particularmente los cambios de tendencia. Si se reúnen, por ejemplo, las observaciones trimestrales no ajustadas estacionalmente del PIB a precios constantes correspondientes a trimestres consecutivos en varios años para formar una serie temporal y se representan gráficamente, es a menudo difícil detectar los puntos de cambios de tendencia y la dirección subyacente de los datos. El perfil más evidente de los datos podría ser una fluctuación recurrente dentro de cada año, lo que comúnmente se denomina el patrón estacional.

**8.2.** El ajuste estacional significa la utilización de técnicas analíticas para descomponer las series en sus componentes. El propósito es identificar los distintos componentes de la serie temporal para comprender mejor su comportamiento. En los datos ajustados estacionalmente, se eliminan los efectos de los movimientos estacionales regulares que se producen dentro de un año, las influencias de feriados móviles como la Pascua o el Ramadán y el número de días laborales y hábiles y la composición de días de semana de cada período (lo que se denomina el efecto de días hábiles). Al eliminar la incidencia repetida de estos efectos, los datos ajustados estacionalmente ponen de relieve las tendencias subyacentes y los movimientos a corto plazo de la serie.

**8.3.** En la estimación de la tendencia-ciclo se eliminan, además de las variaciones estacionales, los efectos de sucesos irregulares. El ajuste de una serie por variaciones estacionales elimina las influencias identificables, que se repiten con regularidad sobre la serie, pero no los efectos de los sucesos irregulares. En consecuencia, si el efecto de un suceso irregular es fuerte, la serie corregida estacionalmente puede no representar una serie suavizada y fácilmente interpretable. Para resaltar más la tendencia-ciclo subyacente, la mayoría de los programas informáticos de ajuste estacional de uso corriente contienen una línea de tendencia suavizada que corre sobre los datos corregidos de variaciones estacionales (la cual representa una estimación compuesta de la tendencia subyacente a largo plazo y de las variaciones en el ciclo económico de la serie).

**8.4.** Una solución aparente para abordar el asunto de las trayectorias estacionales parecería ser examinar las tasas de variación con respecto al mismo trimestre del año anterior, pero ello plantea la desventaja de que los cambios de tendencia se detectan con cierto retraso<sup>2</sup>. Además, esas tasas de variación no excluyen totalmente los elementos estacionales (por ejemplo, la Pascua puede caer en el primero o segundo trimestre, y el número de días laborales de un trimestre puede diferir en los años subsiguientes). A su vez, estas tasas de variación de año a año estarán sesgadas debido a variaciones en el patrón estacional causadas por cambios institucionales o de comportamiento. Por último, estas tasas de variación año a año reflejarán todo suceso irregular que afecta a los datos correspondientes al mismo período del año anterior, aparte de todo suceso irregular que afecte al período corriente. Por tales razones, las tasas de variación año a año son inadecuadas para el análisis del ciclo económico.

<sup>1</sup>En el párrafo 1.13 se definen las series temporales como series de datos obtenidas por la medición repetida del mismo concepto en el tiempo, lo que permite comparar períodos diferentes.

<sup>2</sup>El retraso puede ser sustancial; en promedio, dos trimestres. En el anexo 1.1 se ilustra este aspecto con un ejemplo numérico.

**8.5.** Por consiguiente, se requieren procedimientos más complejos para eliminar las fluctuaciones estacionales de las series. Para ello, existen varias técnicas reconocidas. La más comúnmente utilizada es el método Census X-11/X-12. Otros métodos de ajuste estacional son, por ejemplo, TRAMO-SEATS, BV4, SABLE Y STAMP.

**8.6.** En la sección B de este capítulo se presenta brevemente el concepto básico de ajuste estacional y en la sección C se describen los principios básicos del método Census X-11/X-12. En la sección D se aborda una serie de cuestiones generales vinculadas al ajuste estacional, como las revisiones de los datos corregidos estacionalmente y el problema del “efecto de cola”, así como la longitud mínima de las series temporales requerida para el ajuste estacional. En la sección D se aborda también una serie de aspectos cruciales del ajuste estacional de las cuentas nacionales trimestrales (CNT), como la preservación de las identidades contables, el ajuste estacional de los saldos contables y los agregados y la relación entre los datos anuales y los datos trimestrales ajustados estacionalmente. También en la sección D se examina la presentación y la situación de los datos corregidos estacionalmente y de los datos de tendencia-ciclo.

## B. Principios fundamentales del ajuste estacional

**8.7.** A los efectos del ajuste estacional, en general se entiende que una serie temporal está compuesta por tres componentes principales: el componente tendencia-ciclo, el componente estacional y el componente irregular, cada uno de los cuales está compuesto por varios subcomponentes:

- a) *El componente tendencia-ciclo ( $T_t$ )* es la trayectoria subyacente o dirección general reflejada en los datos, es decir, el movimiento compuesto de la tendencia a largo plazo y la evolución del ciclo económico en los datos.
- b) *El componente estacional ( $S_t^e$ )* incluye los efectos estacionales definidos en sentido estricto y los efectos sistemáticos de calendario que no son estables en su aparición en el año, como los efectos de los días laborales y los efectos de los feriados móviles.
  - i) El efecto estacional definido en sentido estricto ( $S_t^e$ ) es razonablemente estable<sup>3</sup> en términos

de aparición anual, dirección y magnitud. Las posibles causas del efecto son factores naturales, medidas administrativas o legales, tradiciones sociales o culturales y efectos de calendario que son estables en su aparición anual (por ejemplo, feriados oficiales como la Navidad).

- ii) Los efectos sistemáticos de calendario en las series temporales que no son estables en su aparición anual son causados por variaciones de año a año en el calendario, e incluyen los siguientes:

- ▶ El efecto de días hábiles ( $TD_t$ ), que es el efecto de las variaciones de año a año en el número de días laborales o hábiles y la composición de días de semana de un mes o trimestre determinado en relación con la norma correspondiente a ese mes o trimestre determinado<sup>4,5</sup>.
- ▶ Los efectos de sucesos que se producen a intervalos regulares pero no exactamente en el mismo momento de cada año, como los feriados móviles ( $MH_t$ ), o los días de pago de grandes grupos de empleados, los pagos de las jubilaciones, etc.
- ▶ Otros efectos de calendario ( $OC_t$ ), como los efectos del año bisiesto o de duración del trimestre.
- ▶ Los efectos estacionales en sentido estricto y los demás efectos de calendario constituyen efectos sistemáticos, persistentes, previsibles e identificables.

- c) *El componente irregular ( $I_t^i$ )* capta los efectos que son imprevisibles si no se dispone de información adicional, en cuanto al momento de su aparición, efectos y duración. El componente irregular ( $I_t^i$ ) puede consistir en:

- i) El efecto estacional definido en sentido estricto ( $I_t^i$ ).
- ii) Efectos de valores atípicos ( $OUT_t$ )<sup>6</sup>.
- iii) Otros efectos irregulares (OIt) (como los efectos del mal tiempo, los desastres naturales, las huelgas y las campañas de venta irregulares).

<sup>4</sup>La variación entre períodos en el número y tipo normales o promedio de días hábiles correspondientes a un mes o trimestre determinado del año es parte del efecto estacional en sentido estricto.

<sup>5</sup>Los efectos de días hábiles en los datos trimestrales son menos importantes que en los datos mensuales, pero pueden ser un factor que genere diferencias.

<sup>6</sup>Es decir, una observación inusualmente grande o pequeña, causada por errores en los datos o por un suceso especial, que pueda interferir en la estimación de los factores estacionales.

<sup>3</sup>Puede variar gradualmente con el tiempo (estacionalidad móvil).

Se supone que los efectos irregulares en sentido estricto se comportan como una variable estocástica que se distribuye simétricamente en torno al valor previsto (0 en un modelo aditivo y 1 en un modelo multiplicativo).

**8.8.** La relación entre la serie original y sus componentes de tendencia-ciclo, estacionales e irregulares se puede modelar en forma aditiva o multiplicativa<sup>7</sup>. Es decir, que el modelo de serie temporal puede expresarse como:

*Modelo aditivo*

$$X_t = S_t^c + T_t + I_t^c \quad (8.1.a)$$

o especificando alguno

$$X_t = (S_t + TD_t + MH_t + OC_t) + T_t + (I_t + OUT_t + OI_t) \quad (8.1.b)$$

donde

el componente estacional es  
 $S_t^c = (S_t + TD_t + MH_t + OC_t)$

el componente irregular es  
 $I_t^c = (I_t + OUT_t + OI_t), y$

la serie ajustada estacionalmente es  
 $A_t = T_t + I_t^c = T_t + (I_t + OUT_t + OI_t),$

o, como

*Modelo multiplicativo*

$$X_t = S_t^c \times T_t \times I_t^c \quad (8.2.a)$$

o especificando algunos de los subcomponentes  
 $X_t = (S_t \cdot TD_t \cdot MH_t \cdot OC_t) \cdot T_t \cdot (I_t \cdot OUT_t \cdot OI_t) \quad (8.2.b)$

donde

el componente estacional es  
 $S_t^c = (S_t \cdot TD_t \cdot MH_t \cdot OC_t),$

<sup>7</sup>Existen alternativas importantes, en particular, el método X-12-ARIMA incluyendo un modelo pseudoaditivo  $X_t = T_t \cdot (S_t^c + I_t^c - 1)$  adaptado a series cuyo valor es cero en algunos periodos. Además, dentro de cada uno de los modelos principales, la relación entre algunos de los subcomponentes depende de la rutina exacta utilizada para la estimación. Por ejemplo, en el modelo multiplicativo, algunos de los subcomponentes pueden expresarse como aditivos al efecto irregular en sentido estricto, por ejemplo:  $X_t = S_t \cdot T_t \cdot (I_t + OUT_t + OI_t + TR_t + MH_t + OC_t)$ .

el componente irregular es  $I_t^c = (I_t \cdot OUT_t \cdot OI_t), y$

la serie ajustada estacionalmente es  
 $A_t = T_t \cdot I_t^c = T_t \cdot (I_t \cdot OUT_t \cdot OI_t).$

**8.9.** En general se aplica el modelo multiplicativo como punto de partida. El modelo se basa en la hipótesis de que las magnitudes absolutas de los componentes de la serie son dependientes entre sí y, por ende, que la magnitud de la oscilación estacional aumenta y disminuye con el nivel de la serie, característica común a la mayoría de las series macroeconómicas estacionales. En el modelo multiplicativo, los componentes estacionales irregulares tendrán una relación centrada alrededor de la unidad. Por su parte, el modelo aditivo se basa en la hipótesis de que la magnitud absoluta de los componentes de la serie son independientes unos de otros y, en particular, que la magnitud de las oscilaciones estacionales es independiente del nivel de la serie.

**8.10.** El ajuste estacional requiere utilizar técnicas analíticas para desglosar la serie en sus componentes. El propósito es identificar los distintos componentes de la serie temporal para comprender mejor su comportamiento para fines de modelado y previsión, y eliminar la fluctuación estacional regular dentro del año para poner de relieve las tendencias subyacentes y los movimientos de corto plazo de la serie. El propósito no es suavizar la serie, que es el objetivo de las estimaciones de tendencia y de tendencia-ciclo. Una serie ajustada estacionalmente consiste en la tendencia-ciclo más el componente irregular, por lo cual, como se indicó en la introducción, si el componente irregular es fuerte, puede no representar una serie suavizada, fácilmente interpretable.

**8.11.** El ejemplo 8.1 presenta los últimos cuatro años de una serie temporal e ilustra lo que significa el ajuste estacional, el componente tendencia-ciclo, el componente estacional y el componente irregular.

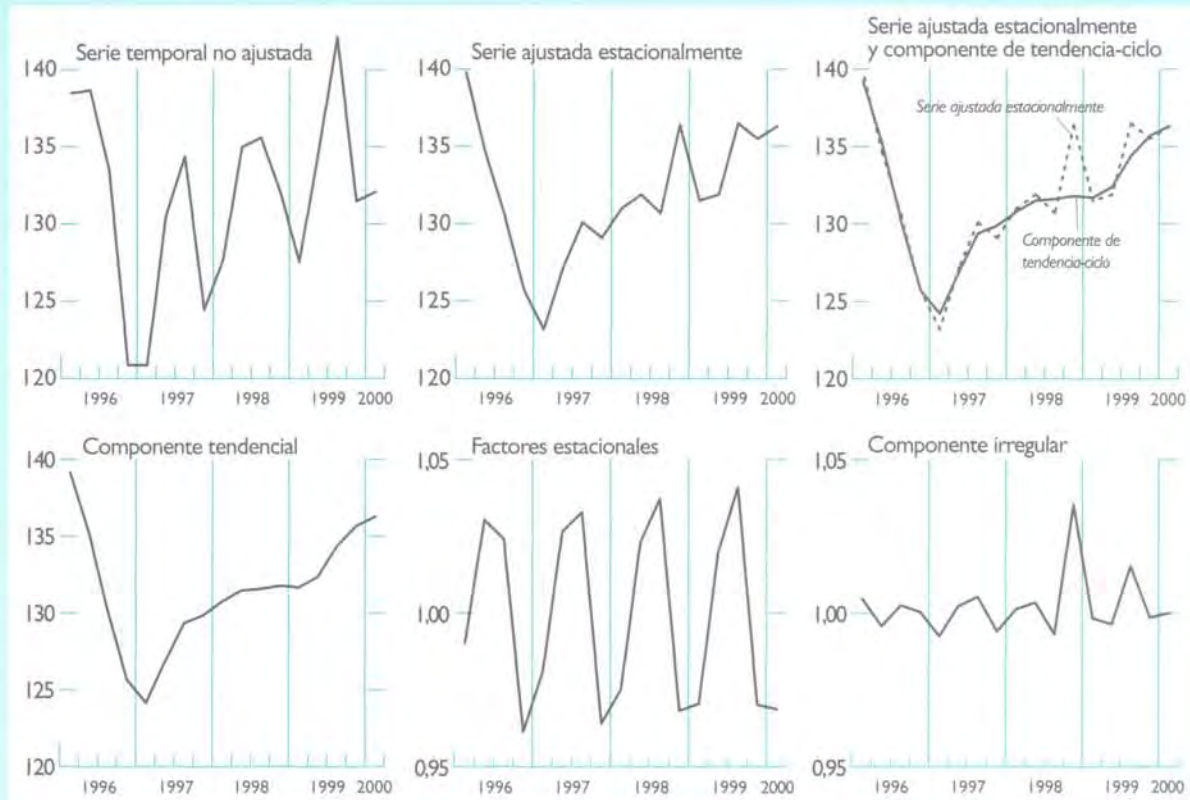
**8.12.** El ajuste estacional y la estimación de la tendencia-ciclo equivalen a un procesamiento analítico de los datos originales. En tal sentido, los datos *ajustados estacionalmente* y el componente estimado de la tendencia-ciclo complementan los datos originales pero, como se explica en la sección D del capítulo I, *estos nunca pueden sustituir a los datos originales y, ello, por las siguientes razones:*

- Los datos no ajustados son útiles de por sí. Los datos sin ajuste estacional ilustran los sucesos económicos reales que se produjeron, mientras que los



### Ejemplo 8.1. Ajuste estacional, componente de tendencia-ciclo, componente estacional y componente irregular

Modelo estacional multiplicativo



Fecha	Serie temporal no ajustada ( $X_t$ ) Índice 1980 = 100 (1)	Factores estacionales <sup>1</sup> ( $S_t$ ) (2)	Componente irregular ( $I_t$ ) (3)	Serie ajustada estacionalmente ( $X_t/S_t$ ) Índice 1980 = 100 (4) = (1)/(2)	Componente de tendencia-ciclo ( $T_t$ ) Índice 1980 = 100 (5) = (4)/(3)
T1 1996	138,5	0,990	1,005	139,8	139,2
T2 1996	138,7	1,030	0,996	134,6	135,2
T3 1996	133,6	1,024	1,003	130,5	130,1
T4 1996	120,9	0,962	1,000	125,7	125,7
T1 1997	120,9	0,981	0,993	123,2	124,2
T2 1997	130,6	1,027	1,002	127,2	126,9
T3 1997	134,4	1,033	1,005	130,1	129,4
T4 1997	124,5	0,964	0,994	129,1	129,9
T1 1998	127,7	0,975	1,001	131,0	130,8
T2 1998	135,0	1,023	1,003	131,9	131,5
T3 1998	135,6	1,037	0,993	130,7	131,6
T4 1998	132,1	0,968	1,035	136,4	131,8
T1 1999	127,6	0,971	0,998	131,5	131,7
T2 1999	134,6	1,020	0,997	131,9	132,4
T3 1999	142,1	1,041	1,015	136,5	134,4
T4 1999	131,5	0,970	0,999	135,5	135,7
T1 2000	132,1	0,969	1,000	136,3	136,3

Con un modelo estacional multiplicativo, los factores estacionales son coeficientes centrados en torno a 1 y son razonablemente estables en cuanto a su cronología anual, sentido y magnitud. Los factores irregulares<sup>2</sup> también se encuentran centrados en torno a 1 pero sus oscilaciones son irregulares.

Obsérvese el efecto irregular particularmente fuerte, o valor atípico, en el T4 de 1998. Los ejemplos 8.3 y 8.4 ilustran los problemas que causa un valor atípico como éste para la detección anticipada de las variaciones en la tendencia-ciclo.

<sup>1</sup>Los valores del componente estacional estimado, en particular los que corresponden al modelo multiplicativo, suelen denominarse "factores estacionales".

<sup>2</sup>El componente irregular suele denominarse "los factores irregulares", y el componente estacional "los factores estacionales".

datos ajustados estacionalmente y la estimación de la tendencia-ciclo constituyen una elaboración analítica de los datos diseñada para ilustrar los movimientos subyacentes que pueden quedar ocultos por las variaciones estacionales. La compilación de datos ajustados estacionalmente, exclusivamente, constituye una *pérdida de información*.

- No existe una solución única para realizar el ajuste estacional.
- Los datos ajustados estacionalmente están sujetos a revisiones a medida que se dispone de datos nuevos, aún cuando los datos originales *no sean* revisados.
- Cuando se compilan las CNT, es mejor realizar el balance y la conciliación utilizando las estimaciones originales no ajustadas de las CNT.
- Si bien la identificación de los errores en los datos fuente puede ser más fácil en los datos ajustados estacionalmente, la identificación de la fuente del error y la corrección del error pueden ser más fáciles si se trabaja con datos no ajustados.
- La práctica demuestra que los datos ajustados estacionalmente al nivel de detalle necesario para compilar las estimaciones de las CNT pueden dejar una estacionalidad residual en los agregados.

Las estimaciones originales no ajustadas de las CNT, las estimaciones ajustadas estacionalmente y el componente tendencia-ciclo son todos elementos que aportan información útil sobre la economía (véase el recuadro 1.1), por lo cual, es conveniente presentar a los usuarios los tres conjuntos de datos sobre los principales agregados de las cuentas nacionales.

**8.13.** El ajuste estacional se realiza normalmente utilizando programas disponibles comunmente a escala mundial como, por ejemplo, los de la familia de programas X-11. También es de uso común el programa TRAMO-SEATS que fue creado por el Banco de España e impulsado por Eurostat, y el programa alemán BV4. La Dirección del Censo de Estados Unidos creó el programa X-11 en los años sesenta. Posteriormente se actualizó y se perfeccionó mediante la incorporación del modelo X-11-ARIMA<sup>8</sup>, desarrollado por la Dirección Estadística de Canadá<sup>9</sup> y el X-12-ARIMA de la Dirección del Censo de Estados Unidos, que

apareció en la segunda mitad de los años noventa. El núcleo de X-11-ARIMA y X-12-ARIMA se basa en el mismo procedimiento básico de filtración utilizado en el programa X-11<sup>10</sup> original.

**8.14.** Para ciertas series, puede ser necesario contar con considerable experiencia y pericia para determinar si el ajuste estacional se ha realizado correctamente o para afinar los ajustes. En series especialmente inestables con un fuerte componente irregular (por ejemplo, valores atípicos debido a huelgas u otros acontecimientos especiales, quiebres o cambios de nivel), puede resultar difícil efectuar un ajuste estacional satisfactorio.

**8.15.** Sin embargo, también cabe destacar que muchas series presentan un buen comportamiento y que son fáciles de ajustar estacionalmente, con lo cual pueden utilizarse programas de ajuste estacional sin necesidad de contar con pericia especializada en la materia. El procedimiento de ajuste estacional que utiliza el programa X-11 ha resultado ser bastante robusto, y muchas de las series que publican las diversas entidades estadísticas del mundo se ajustan utilizando la configuración que viene predeterminada en los programas y, a menudo, sin conocimientos especializados. Por lo tanto, la falta de experiencia con estos procedimientos o la falta de personal con conocimientos especializados en la materia no impiden que se inicie la compilación y publicación de estimaciones ajustadas estacionalmente. Sin embargo, al principio, debe tenerse presente que la compilación y presentación de la información debe centrarse en las estimaciones originales no ajustadas. Con el tiempo, el personal irá adquiriendo experiencia y conocimientos para efectuar los ajustes estacionales.

**8.16.** Generalmente se recomienda que los estadísticos encargados de compilar los datos también se encarguen de efectuar el ajuste estacional, ya sea solos o con especialistas en ajuste estacional. De este modo podrán tener mayor información sobre los datos, el trabajo será más interesante, comprenderán mejor las características de los datos y podrán mejorar la

<sup>8</sup>Modelos autorregresivos integrados de series temporales de promedio móvil. La modelización de ARIMA se incorpora en X-11-ARIMA y X-12-ARIMA como opción adicional de la formulación de proyecciones retrospectivas y pronósticos de series que permite utilizar al principio y el final de las series filtros menos asimétricos que los del programa X-11 original (véase el párrafo 8.37).

<sup>9</sup>Apareció por primera vez en 1980. Se actualizó considerablemente en 1988, pasando a denominarse X-11-ARIMA/88.

<sup>10</sup>El programa X-12-ARIMA puede obtenerse de la Dirección del Censo de EE.UU. (En el momento de publicación de este manual, el programa, una documentación completa y algunos estudios pertinentes podían obtenerse en Internet en el sitio <http://www.census.gov/pub/ts/x12a>). El programa X-11-ARIMA puede obtenerse dirigiéndose a la Dirección Estadística de Canadá, y el programa TRAMO-SEATS poniéndose en contacto con Eurostat. El programa X-11 original se incorporó a varios programas informáticos disponibles en el comercio (por ejemplo, SAS, AREMOS y STATSTICA).

calidad, tanto de los datos originales no ajustados como de los datos ajustados estacionalmente. Sin embargo, es recomendable establecer, además, un pequeño grupo central de expertos en el ajuste estacional, porque los conocimientos especializados necesarios para analizar series de comportamiento errático sólo pueden adquirirse a partir de experiencia directa efectuando ajustes estacionales de muchos tipos de series.

### C. Características básicas de los programas de ajuste estacional de la familia X-11

**8.17.** Los tres programas que integran la familia X-11 (X-11, X-11-ARIMA y X-12-ARIMA) utilizan un procedimiento de estimación iterativo que se basa en una serie de promedios móviles<sup>11</sup>. Estos programas constan de siete componentes principales correspondientes a los tres bloques de operaciones más importantes. En el primero (la parte A), se tiene la opción de “preajustar” las series para tener en cuenta los valores atípicos, los cambios de nivel de las series, el efecto de acontecimientos irregulares conocidos, y los efectos de calendario, en función de factores de ajuste que proporciona el usuario o que se calculan utilizando los mecanismos de estimación incorporados en el programa. Además, las series pueden ampliarse utilizando proyecciones retrospectivas y pronósticos de modo que los filtros menos asimétricos pueden utilizarse al principio y al final de las series. En el segundo bloque (las partes B, C y D), las series preajustadas se someten a tres etapas de filtración estacional y ajustes de los valores extremos, denominadas las “iteraciones B, C y D” en la jerga de los programas X-11/X-12. En el tercer bloque (las partes E, F y G) se calculan, se tabulan y se presentan gráficamente diversos diagnósticos y estadísticas de control de la calidad<sup>12</sup>.

**8.18.** El segundo bloque —en que se aplica el procedimiento de filtración estacional de las partes B, C y D— representa el núcleo central (X-11) de los programas. El procedimiento de filtración es básicamente el mismo en los tres programas. El programa X-12-ARIMA, sin embargo, ofrece varias opciones nuevas de ajuste para las iteraciones B, C, y D que refuerzan

considerablemente esta parte del programa. Entre los principales refuerzos del programa X-12-ARIMA que afectan a la parte central X-11 del programa figuran, entre otras, el modelo seudo aditivo  $X_t = T_t \cdot (S_t^c + I_t^c - 1)$  dirigido a series cuyo valor en ciertos períodos es cero; nuevos filtros estacionales y de tendencia basados en promedios móviles centrados (véase la siguiente sección), y mejoras en cuanto a la forma en que los efectos que generan el número de días hábiles y otros aspectos de regresión —incluidos los efectos definidos por los usuarios (una función nueva)— se calculan a partir de estimaciones preliminares del componente irregular (véase la subsección 3, a continuación).

**8.19.** En cambio, el primer bloque, y en cierta medida el último bloque (véase la subsección 4) de los tres programas difieren considerablemente. El programa X-11 original no contemplaba procedimientos de estimación integrados para efectuar preajustes a las series originales, salvo los que se realizaban para tener en cuenta el número de días hábiles sobre la base de la regresión de los componentes irregulares provisionales de las partes B y C (véase la subsección 1), pero permitía tener en cuenta los factores de ajuste permanentes o temporales que proporcionaban los usuarios. Además, X-11-ARIMA contaba con procedimientos incorporados para efectuar proyecciones retrospectivas y pronósticos de las series basados en el modelo ARIMA. En cambio, X-12-ARIMA incluye un bloque completo de modelación de series temporales en la parte RegARIMA del programa, que permite al usuario efectuar preajustes, proyecciones retrospectivas y pronósticos mediante la modelación de las series originales. Los principales componentes de X-12-ARIMA se presentan en el recuadro 8.1.

**8.20.** El bloque RegARIMA de X-12-ARIMA permite al usuario efectuar un análisis de regresión directamente en la serie original, teniendo en cuenta que la parte no explicada de la serie típicamente será autocorrelacionada, no estacionaria y heteroscedástica. Esto se logra combinando las técnicas de regresión tradicional con la modelación ARIMA en lo que se denomina la modelación RegARIMA<sup>13</sup>. La parte RegARIMA de X-12-ARIMA permite al usuario definir un conjunto de variables de regresión. Además,

<sup>11</sup>En la terminología por ajuste estacional se denominan “filtros de promedio móvil”

<sup>12</sup>En las partes A y D del programa se incluyen estadísticos de prueba que los usuarios deben utilizar regularmente.

<sup>13</sup>El modelo ARIMA estacional estándar se generaliza para poder incluir los parámetros de regresión, y la parte no explicada por estos parámetros se ajusta a un proceso ARIMA del tipo  $X_t = \beta Y_t = Z_t$ , siendo  $X_t$  la serie que se desea modelizar,  $\beta$  un vector de parámetros,  $Y_t$  un vector de variables de regresión fijas y  $Z_t$  el modelo ARIMA estacional puro.

el programa incluye un gran conjunto de variables de regresión predefinidas para identificar, por ejemplo, los efectos que generan el número de días hábiles, la Pascua el año bisiesto, la duración de los trimestres, los cambios de nivel, los valores atípicos, y las “rampas” en las series. Para ofrecer una opción más simple que la modelación del RegARIMA, el programa X-12-ARIMA mantiene el enfoque tradicional X-11, en que la regresión de los valores irregulares provisionales se aplica a las variables explicativas, se agregan variables de regresión para los valores atípicos, y se ofrecen mecanismos que permitan al usuario aplicar sus propias variables de regresión a los efectos que calcula X-11 sobre el número de días hábiles y feriados como la Pascua<sup>14</sup>.

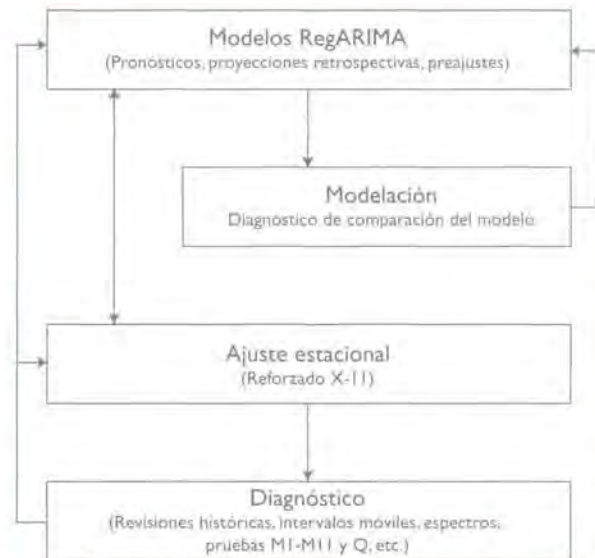
**1. Aspectos básicos de los filtros de ajuste estacional de promedios móviles en el programa X-11**

**8.21.** En esta subsección se presentan los principales elementos del procedimiento de filtración basado en promedios móviles centrados utilizado en los procedimientos iterativos de las partes B, C y D del programa X-12-ARIMA para estimar el componente de tendencia-ciclo y los efectos estacionales definidos en sentido estricto. El procedimiento de filtración de promedios móviles supone implícitamente que todos los efectos, salvo los efectos estacionales definidos en sentido estricto, se distribuyen en forma aproximadamente simétrica en torno a su valor esperado (1 en el modelo multiplicativo y 0 en el modelo aditivo) y, por lo tanto, pueden eliminarse del todo utilizando el filtro de promedio móvil centrado en lugar de contaminar el componente estimado de tendencia-ciclo y los efectos estacionales definidos en sentido estricto. Lo ideal es que se eliminen todos los efectos en que no se observa una distribución aproximadamente simétrica en torno a los valores esperados de 1 ó 0 en la parte de los preajustes (parte A).

**8.22.** El procedimiento de filtración de promedios móviles centrados que se describe a continuación proporciona estimaciones de los efectos estacionales en sentido estricto ( $S_t$ ), pero no de las otras partes del componente estacional ( $S_t^c$ ). En la subsección 3 se analizan brevemente los procedimientos que existen para estimar los impactos no captados que tienen el efecto del número de días hábiles y otros efectos sistemáticos de calendario. Se incluye un examen del procedimiento tradicional de X-11 de aplicar las regresiones de los componentes irregulares provisio-

<sup>14</sup>El usuario puede escoger entre distintos modelos del efecto de la Pascua.

**Recuadro 8.1. Principales elementos del programa de ajuste estacional X-12-ARIMA**



nales a las variables explicativas relativas a los días hábiles y a otras variables relativas al calendario como parte de las iteraciones B y C, y la opción contenida en el mecanismo X-12-ARIMA para calcular estos efectos como parte del preajuste de las series efectuado con RegARIMA.

**8.23.** A continuación se presentan los principales pasos que se siguen en la versión multiplicativa del procedimiento de filtración en el caso de datos trimestrales en las iteraciones B, C y D, suponiendo que los datos han sido preajustados<sup>15</sup>:

**Etapa 1, Estimaciones iniciales**

a) Tendencia-ciclo inicial. Las series se suavizan utilizando un promedio móvil centrado de cinco

<sup>15</sup>Adaptado del estudio de Findley y otros autores (1996), en que los filtros se presentan suponiendo datos mensuales.

<sup>16</sup>Un promedio móvil 2 x 4

$$\left( \bar{X}_t^{2 \times 4} = \frac{1}{2} (\bar{X}_t^{1 \times 4} + \bar{X}_{t+1}^{1 \times 4}) \right)$$

es un promedio móvil de dos términos

$$\left( \bar{X}_t^{1 \times 4} + \bar{X}_{t+1}^{1 \times 4} \right)$$

de un promedio móvil de cuatro términos

$$\left( \bar{X}_t^{1 \times 4} = \frac{1}{4} (X_{t-2} + X_{t-1} + X_t + X_{t+1}) \right)$$

términos (2 x 4) ponderado<sup>16</sup>, con lo cual se obtiene una primera estimación de la tendencia-ciclo.

$$T_t^1 = 1/8 X_{t-2} + 1/4 X_{t-1} + 1/4 X_t + 1/4 X_{t+1} + 1/8 X_{t+2}.$$

- b) *Coefficientes estacionales e irregulares iniciales.* La serie "original"<sup>17</sup> se divide por la serie suavizada ( $T_t^1$ ) con lo cual se obtiene una estimación inicial del componente estacional e irregular  $S_t I_t^1$ .
- c) *Factores estacionales preliminares iniciales.* Posteriormente se deriva una serie temporal de factores estacionales preliminares iniciales expresada como el promedio móvil<sup>18</sup> estacional centrado y ponderado de cinco términos<sup>19</sup> (3 x 3), de los coeficientes SI ( $S_t I_t^1$ ). Este método supone implícitamente que  $I_t$  reúne las características de una variable estocástica y que se distribuye simétricamente en torno a su valor esperado (1 en el caso del modelo multiplicativo) y, por lo tanto, puede eliminarse por promediación.

$$\hat{S}_t^1 = 1/9 S_{t-8} I_{t-8}^1 + 2/9 S_{t-4} I_{t-4}^1 + 3/9 S_t I_t^1 + 2/9 S_{t+4} I_{t+4}^1 + 1/9 S_{t+8} I_{t+8}^1$$

- d) *Factores estacionales iniciales.* En el siguiente paso se deriva una serie temporal de los factores estacionales iniciales normalizando los factores estacionales preliminares iniciales.

$$S_t^1 = \frac{\hat{S}_t^1}{1/8 \hat{S}_{t-2}^1 + 1/4 \hat{S}_{t-1}^1 + 1/4 \hat{S}_t^1 + 1/4 \hat{S}_{t+1}^1 + 1/8 \hat{S}_{t+2}^1}$$

Este paso se efectúa para garantizar que el promedio anual de los factores estacionales se aproxime a 1.

- e) *Ajuste estacional inicial.* Luego se prepara una estimación inicial de las series ajustadas estacionalmente de la siguiente manera:

$$A_t^1 = X_t / S_t^1 = T_t \cdot S_t \cdot I_t / S_t^1 = T_t^1 \cdot I_t.$$

### Etapa 2. Estimaciones revisadas

- a) *Tendencia-ciclo intermedia.* Posteriormente se prepara una estimación revisada de la tendencia-

ciclo ( $T_t^2$ ) aplicando un promedio móvil de Henderson<sup>20</sup> a la serie inicial ajustada estacionalmente ( $A_t^1$ ).

- b) En el siguiente paso se derivan los *coeficientes SI revisados* dividiendo la serie "original" por la estimación intermedia de la tendencia-ciclo ( $T_t^2$ ).
- c) Posteriormente se derivan los *factores estacionales preliminares revisados* aplicando un promedio móvil estacional centrado de 3 x 5<sup>21</sup> a los coeficientes SI revisados.
- d) *Factores estacionales revisados.* En este paso se deriva una serie temporal revisada de los factores estacionales iniciales por medio de la normalización de los factores estacionales preliminares, siguiendo el mismo procedimiento descrito en la etapa 1.
- e) *Ajuste estacional revisado.* Posteriormente, se obtiene una estimación revisada de la serie ajustada estacionalmente de la siguiente manera:
- $$A_t^2 = X_t / S_t^2 = T_t^2 \cdot I_t.$$
- f) *Estimación provisional del componente irregular.* Esta estimación se obtiene anulando el componente tendencial de las series ajustadas estacionalmente revisadas:  $I_t^2 = A_t^2 / T_t^2$ .

### Etapa 3. Estimaciones finales (iteración D únicamente)

- a) *Tendencia-ciclo final.* La estimación final del componente tendencia-ciclo ( $T_t^3$ ) se obtiene aplicando un promedio móvil de Henderson a las series ajustadas estacionalmente finales y revisadas ( $A_t^2$ ).
- b) *Componente irregular final.* La estimación final del componente irregular se obtiene anulando el

<sup>17</sup>La serie puede preajustarse y, en el caso de las iteraciones C y D, pueden ajustarse los valores extremos (véase la explicación a continuación).

<sup>18</sup>Un promedio móvil estacional es un promedio móvil que se aplica a cada trimestre por separado, es decir, como promedios móviles de trimestres cercanos como q1s, q2s, etc.

<sup>19</sup>La opción predeterminada es el filtro estacional de promedio móvil 3x3. Además, los usuarios pueden escoger entre un filtro de promedio móvil 3 x 5 ó 3 x 9 (el programa X-12-ARIMA también incluye un filtro estacional de promedio móvil 3 x 15). Posteriormente, el filtro que elija el usuario se utilizará en las etapas 1 y 2.

<sup>20</sup>Un promedio móvil de tipo Henderson es un promedio móvil ponderado definido en el que se determinan las ponderaciones que producen la estimación de tendencia-ciclo más suavizada posible. En X-11 y X-11-ARIMA, pueden seleccionarse automáticamente o especificarse filtros de tipo de Henderson con longitud de 5 y 7 trimestres en el caso de series trimestrales. Con X-12-ARIMA, los usuarios también pueden especificar filtros de tipo Henderson de cualquier longitud impar.

<sup>21</sup>El filtro predeterminado utiliza un promedio móvil estacional 3 x 5. En la iteración D, X-11-ARIMA y X-12-ARIMA seleccionan automáticamente uno de los cuatro filtros de promedio móvil estacional (3 x 3, 3 x 5, 3 x 9, y el promedio de todos los coeficientes SI de cada trimestre calendario (el promedio estacional estable)), a menos que el usuario especifique que el programa no debe utilizar un filtro de promedio móvil particular.

componente tendencial de la serie ajustada estacionalmente revisada y final:  $I_T^3 = A_T^2/T_T^3$ .

**8.24.** La robustez del procedimiento de filtración se incrementa mediante varias etapas en que se identifican y se ajustan los valores extremos. Primero, en el caso de la iteración B, en la estimación de los factores estacionales descrita en los pasos b) hasta d) a partir del análisis de los componentes irregulares implícitos, se identifican y se reemplazan transitoriamente los coeficientes SI extremos. Esto también se efectúa en la iteración D, pero únicamente en la etapa 2. En segundo lugar, una vez efectuadas las iteraciones B y C, a partir del análisis del componente irregular provisional, ( $I_T^2$ ) derivado en el paso f) de la etapa 2. Estos valores extremos se suprimen transitoriamente de la serie original antes de la iteración C y de la serie preajustada antes de empezar la iteración D.

## 2. Preajustes

**8.25.** Es posible que las series tengan que preajustarse antes de proceder a la filtración. Para que el promedio móvil estacional del paso c) (etapas 1 y 2) pueda aislar plenamente los factores estacionales en sentido estricto, a veces deben preajustarse las series para anular temporalmente los siguientes efectos:

- valores atípicos;
- cambios de nivel (incluidas las “rampas”);
- algunos efectos de calendario, sobre todo los feriados móviles, y los efectos de años bisiestos;
- variaciones climáticas inesperadas y catástrofes naturales, y
- huelgas y campañas de venta irregulares.

En cierta medida, los ajustes de los valores extremos que se describen en el párrafo 8.24 eliminan las distorsiones que generan los valores atípicos, pero generalmente no las que obedecen a los otros efectos. Además, puesto que no puede esperarse que los efectos de valores atípicos y los otros efectos se comporten como una variable estocástica de distribución aproximadamente simétrica en torno a su valor esperado (1 en el caso del modelo multiplicativo), no serán totalmente eliminados por el filtro de promedio móvil estacional descrito en los pasos c) (etapas 1 y 2), y pueden terminar contaminando los factores estacionales estimados definidos estrictamente. Por esta razón, no puede aislarse completamente el impacto de estos efectos del correspondiente al componente irregular estimado. El preajuste puede realizarse de diversas formas. El usuario puede ajustar los datos directamente en función de la información que se tenga sobre los da-

tos antes de introducirlos en el programa, o, en el caso del X-12-ARIMA, utilizando los procedimientos de estimación que vienen incluidos en el programa.

## 3. Estimación de otros elementos del componente estacional, efectos restantes del número de días hábiles y otros efectos de calendario

**8.26.** El procedimiento de filtración de promedio móvil descrito en el párrafo 8.23 permite estimar los efectos estacionales en sentido estricto ( $S_T$ ), pero no los demás efectos del componente estacional global ( $S_T^c$ ). Las variaciones del número de días laborales/hábiles y la estructura semanal de cada período, así como las fechas de los feriados móviles y otros acontecimientos que se producen en intervalos regulares del calendario, pueden tener un efecto significativo sobre las series. Algunos de estos efectos de calendario se producirán en promedio en el mismo período cada año y afectarán las series en el mismo sentido y con la misma magnitud. Por lo tanto, algunos de los efectos de calendario se incluirán en los efectos estacionales (estimados) en sentido estricto. No obstante, muchos de los importantes efectos sistémicos de calendario no se incluirán en el efecto estacional en sentido estricto, porque: a) es posible que los feriados móviles y los otros acontecimientos regulares de calendario no caigan en el mismo trimestre todos los años, y b) el número de días hábiles y la estructura semanal de los días laborales en cada período varía de un año a otro.

**8.27.** Al ajustarse los datos deben tenerse en cuenta todas las variaciones estacionales, no sólo el efecto estacional en sentido estricto. La omisión de parte del componente estacional global en la serie ajustada puede crear confusión y reducir significativamente la utilidad de los datos ajustados estacionalmente. Las series que sólo se ajustan parcialmente dejando incorporados los restantes efectos de calendario identificables pueden dar falsas señales con respecto a la evolución de la economía. Por ejemplo, una serie de este tipo puede indicar una desaceleración económica en un trimestre determinado en que, en realidad, la actividad se ha acelerado. Tanto los efectos estacionales en sentido estricto como los demás efectos de calendario representan efectos estacionales sistemáticos, persistentes, previsibles e identificables, y todos deben ser extraídos cuando se efectúa el ajuste estacional de los datos.

**8.28.** Se requieren procedimientos separados para estimar el impacto de los efectos sistemáticos de

calendario. X-11 y X-11 ARIMA incluyen modelos para estimar los efectos que generan los días hábiles y la Pascua que se basan en un análisis de regresión de mínimos cuadrados ordinarios del componente irregular provisional ( $I_1^?$ ). El programa puede calcular estimaciones y ajustes preliminares correspondientes a los efectos de los días hábiles y la Pascua<sup>22</sup> al final de la iteración B, así como estimaciones y ajustes finales de estos efectos al final de la iteración C. Asimismo, X-12-ARIMA permite estimar directamente estos y otros efectos a partir de los datos originales, por medio del bloque RegARIMA del programa.

**8.29.** Las opciones del programa X-12-ARIMA que aceptan regresores definidos por los usuarios les permite a estos construir procedimientos de ajuste por el efecto de fiestas móviles en función de sus necesidades. Esta opción facilita la consideración de feriados específicos a un determinado país o región, o efectos particulares de feriados comunes. Ejemplos típicos de este tipo de efectos regionales son los que generan feriados móviles como el año nuevo chino<sup>23</sup> y Ramadán, y las diferencias en las fechas y el efecto de la Pascua. Con respecto a este último feriado, si bien en algunos países se trata básicamente de un fin de semana de grandes compras, que se traduce en un auge del comercio minorista, en otros países la mayor parte del comercio se cierra por más de una semana, con lo cual el volumen del comercio minorista se reduce durante el feriado pero alcanza un nivel máximo en los días anteriores al mismo. Asimismo, la Pascua puede caer en distintas fechas en distintos países, en función del tipo de calendario que éstos adopten.

**8.30.** Algunos países publican como “*datos no ajustados estacionalmente*” aquellos que ya han sido ajustados por algunos efectos estacionales, particularmente, el del número de días laborales. Este enfoque no es recomendado por dos razones. Primero, cuando los datos se presentan como datos originales estos deben ser tales, mostrando lo que efectivamente ha sucedido, y no habiendo sido sujetos a ajustes parciales que tienen en cuenta sólo algunos efectos estacionales. Los efectos del número de días laborales y días de comercio son componentes de la variación estacional global de las series, y los ajustes que se efectúan para tenerlos en cuenta deben considerarse

una parte integral del proceso, y no un proceso aparte. Cuando los datos se ajustan parcialmente se prestan a confusión y se reduce su utilidad analítica. En segundo lugar, los ajustes de los días laborales efectuados al margen del contexto del ajuste estacional suelen realizarse en forma bastante primitiva, con coeficientes fijos basado en la razón entre el número de días laborales efectivos del mes o trimestre y el número de días laborales del mes o trimestre estándar. Además, se ha demostrado que el método proporcional simple exagera el efecto de los días laborales en las series y puede dificultar el ajuste estacional. Algunos de los efectos de calendario pueden captarse en el efecto estacional en sentido estricto, y los mecanismos de los programas X-11/X-12 para ajustar el número de días hábiles y días de comercio tienen capacidad para calcular los efectos de calendario restantes en forma mucho más acertada y realista.

#### 4. Diagnósticos de los ajustes estacionales

**8.31.** Los programas X-11-ARIMA, y sobre todo X-12-ARIMA, ofrecen una serie de diagnósticos para evaluar los resultados tanto en la etapa de modelación como la de ajuste estacional. Estos diagnósticos abarcan pruebas diseñadas para el experto que procura refinamientos en el tratamiento de series complejas y pruebas simples que, como mínimo, todos los usuarios de los programas deben conocer. Si bien estos programas se utilizan a veces como una “caja negra”, sin los diagnósticos, no deben utilizarse ni es necesario que se utilicen de esta forma porque muchas de las pruebas son fáciles de comprender.

**8.32.** Las pruebas básicas que deben observarse incluyen la prueba F para comprobar la presencia de estacionalidad, y los estadísticos de las pruebas M y Q incluidos en X-11-ARIMA. Asimismo, resulta útil efectuar pruebas para evaluar la estacionalidad residual (véase el recuadro 8.2), la presencia de efectos debido al número de días hábiles del comercio, otros efectos de calendario y los valores extremos, y pruebas para ajustar el modelo ARIMA a las series. En el recuadro 8.2 se indican los componentes de los resultados que genera X-12-ARIMA en el caso de la serie utilizada en el ejemplo 8.1 con respecto a las pruebas F para comprobar la existencia de estacionalidad. Análogamente, en el recuadro 8.3 se indican los estadísticos de las pruebas M y Q de esta misma serie ilustrativa. No deben ajustarse las series si el programa no detecta una estacionalidad identificable o no se cumplen los requisitos de los estadísticos de las pruebas M y Q. Lamentablemente, en estos casos el

<sup>22</sup>En ciertos casos, es necesario un ajuste especial para tener en cuenta factores propios de los países (véase el párrafo 8.29.).

<sup>23</sup>El año nuevo chino representa un efecto de feriado móvil a efectos de los datos mensuales, pero no en el caso de los datos trimestrales, ya que este feriado siempre cae en el mismo trimestre.

programa no se detiene y no aparece un mensaje para indicar que no se pudo hacer un ajuste correcto de la serie; en su lugar el programa generará datos “ajustados”. La única forma de determinar que estos datos deben descartarse es por medio de los diagnósticos.

**8.33.** Además, el programa X-12-ARIMA incluye una completa serie de herramientas de diagnóstico nuevas para evaluar más cabalmente la calidad del ajuste estacional y la idoneidad de las opciones seleccionadas para efectuar el ajuste estacional y la modelación. Estas nuevas herramientas de diagnóstico incluyen mecanismos que permiten efectuar estimaciones de “intervalo móvil” y de espectro de frecuencias, simulaciones de revisiones históricas<sup>24</sup>, así como opciones para comparar los ajustes estacionales directos e indirectos de los agregados<sup>25</sup>. Los “intervalos móviles” permiten evaluar la calidad global del ajuste estacional en relación con los estadísticos Q. También pueden utilizarse para determinar la estabilidad de las estimaciones relativas al número de días hábiles de comercio, evaluar la idoneidad de la longitud de los filtros seleccionados y decidir si el ajuste debe ser directo o indirecto. Las estimaciones de espectro de frecuencias del componente irregular pueden facilitar la identificación de la estacionalidad residual en sentido estricto y de los efectos residuales de días hábiles en distintos segmentos de la serie. Las simulaciones de revisiones históricas facilitan la selección de ajustes directos e indirectos, la selección de modelos RegARIMA y la determinación de la extensión óptima del pronóstico antes de la filtración. Además, el componente RegARIMA de X-12-ARIMA contiene un gran conjunto de estadísticos de prueba para facilitar la selección de modelos y detectar valores atípicos.

**D. Cuestiones relativas a la estacionalidad**

**8.34.** En esta sección se analizan una serie de temas generales y aspectos específicos de las CNT relacionados con el ajuste estacional.

- En la subsección 1 se explica cómo los cambios en los patrones estacionales dan lugar a revisiones de las estimaciones de los datos ajustados estacional-

<sup>24</sup>Véase la sección D.1 del presente capítulo en que se analizan las revisiones a los datos ajustados estacionalmente y el “efecto de cola”.

<sup>25</sup>Véase la sección D.3.a del presente capítulo en que se analizan el ajuste estacional directo e indirecto de las partidas equilibradoras y de los agregados.

**Recuadro 8.2. Pruebas de los programas X-11/X-11-ARIMA/X-12-ARIMA para comprobar la presencia de estacionalidad**

A continuación se reproducen extractos traducidos de los componentes pertinentes del principal archivo de resultados de X-12-ARIMA que contienen las pruebas F básicas para determinar si existe estacionalidad. Los valores de los estadísticos de prueba corresponden a los datos de los veintinueve años abarcados por la serie ilustrativa completa (los datos de los últimos cuatro años son los del ejemplo 8.1). Los códigos D 8.A y D.11 se refieren a “los cuadros de resultados” del principal archivo de resultados de los distintos programas de la familia X-11, en que se explican los procedimientos efectuados en las partes A, B, C, D, E, F y G del programa.

Como mínimo, debe examinarse el cuadro D 8.A para verificar que aparezca el mensaje: “IDENTIFIABLE SEASONALITY PRESENT” (estacionalidad identificable) en el programa, y no “IDENTIFIABLE SEASONALITY NOT PRESENT” (estacionalidad no presente). En general, las series no deben ajustarse si la prueba F indica que no hay estacionalidad identificable.

**D8.A Prueba F de estacionalidad**

Prueba para comprobar la presencia de estacionalidad, suponiendo que hay estabilidad

	Suma de los cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	Valor F
Entre trimestres	809,1996	3	269,73319	43,946**
Residuo	497,1645	81	6,13783	
Total	1306,3640	84		

Hay estacionalidad a un nivel de 0,1%

Prueba no paramétrica para comprobar la presencia de estacionalidad, suponiendo estabilidad

Estadístico Kruskal-Wallis	Grados de libertad	Nivel de probabilidad
53,2410	3	0,000%

Hay estacionalidad a un nivel de 0,1%

Prueba de estacionalidad móvil

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	Valor F
Entre años	85,8291	20	4,291454	1,857
Error	138,6635	60	2,311058	

Hay estacionalidad móvil al nivel del 5%.

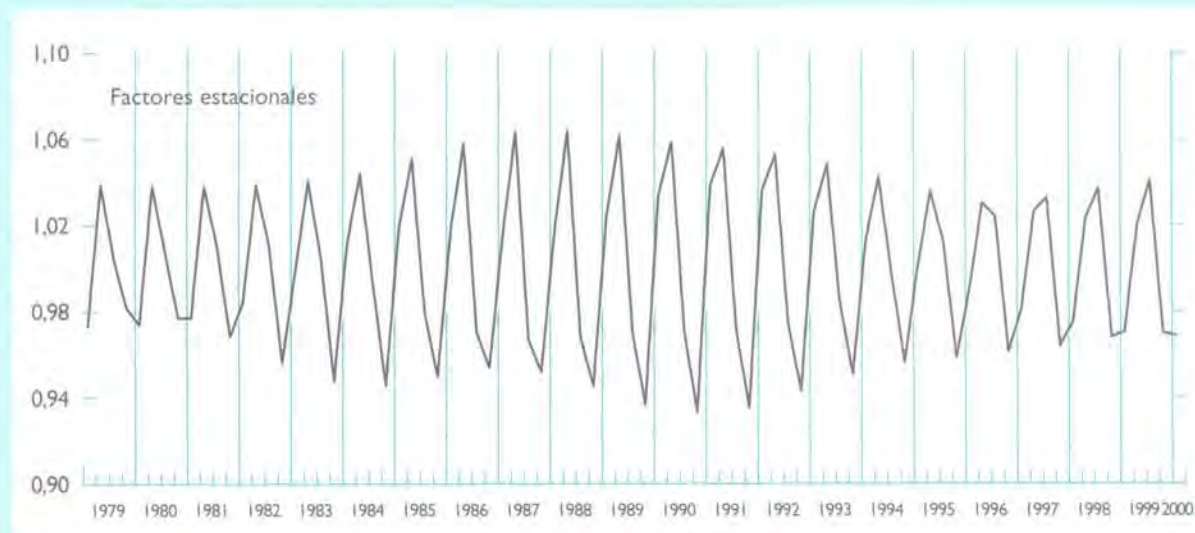
**PRUEBA COMBINADA PARA DETERMINAR SI HAY ESTACIONALIDAD IDENTIFICABLE  
HAY ESTACIONALIDAD IDENTIFICABLE**

**D 11 Datos finales ajustados estacionalmente**

Prueba para comprobar la presencia de estacionalidad residual.  
No hay indicios de estacionalidad residual a lo largo de toda la serie al nivel de 1%. F = 0,03.  
No hay indicios de estacionalidad residual en los últimos tres años de la serie al nivel de 1%. F = 0,48.  
No hay indicios de estacionalidad residual en los últimos tres años de la serie al nivel de 5%.



## Ejemplo 8.2. Estacionalidad móvil



En este gráfico se presentan los factores estacionales correspondientes a los últimos 21 años de la serie temporal del ejemplo 8.1) y se ilustra cómo la tendencia estacional ha variado gradualmente con el tiempo, en consonancia con la estimación X-12-ARIMA.

mente y de la tendencia-ciclo, un fenómeno denominado el problema del "efecto de cola". Asimismo, se examina por qué las estimaciones de tendencia-ciclo al final de la serie son más propensas a revisiones, y se explica por qué los puntos de cambio de tendencia sólo pueden identificarse después de un rezago de varias observaciones, porque, desde un punto de vista lógico, es imposible distinguir entre un valor atípico y una variación de la tendencia-ciclo sobre la base de una sola observación.

- En la subsección 2 se analiza la longitud mínima que deben tener las series temporales para poder obtener una estimación de datos ajustados estacionalmente.
- En la subsección 3 se analiza una serie de aspectos relacionados con el ajuste estacional y la estimación de tendencia-ciclo de los datos de las CNT, como la conservación de las identidades contables, el ajuste estacional de los saldos contables y los agregados, y la relación entre los datos anuales y los datos trimestrales ajustados estacionalmente.
- Por último, en la subsección 4 se examina la divulgación y la presentación de las estimaciones de las CNT ajustadas estacionalmente y de tendencia-ciclo.

### 1. Variaciones de las tendencias estacionales, revisiones y el problema del "efecto de cola"

**8.35.** Los efectos estacionales pueden variar a lo largo del tiempo. El patrón estacional puede evolucionar gradualmente a medida que cambian el comporta-

miento económico, las estructuras económicas y los mecanismos institucionales y sociales. Además, el patrón estacional puede cambiar bruscamente como resultado de repentinas modificaciones institucionales.

**8.36.** Los filtros estacionales que se estiman utilizando un promedio móvil centrado permiten que el patrón estacional de la serie cambie a lo largo del tiempo y que se actualice gradualmente, tal como se indica en el ejemplo 8.2. De este modo pueden identificarse más acertadamente los efectos estacionales que ejercen influencia en los distintos segmentos de la serie.

**8.37.** Sin embargo, el hecho que se utilicen filtros estacionales basados en promedios móviles centrados también significa que los valores finales de los datos ajustados estacionalmente dependen tanto de los valores pasados como de los valores futuros de la serie. Por lo tanto, para poder ajustar estacionalmente las observaciones más antiguas y más recientes de la series, deben aplicarse filtros asimétricos a estas observaciones o las series deben ampliarse mediante proyecciones retrospectivas y pronósticos basados en la trayectoria de las serie. Si bien en el programa X-11 original se utilizaban filtros asimétricos al principio y final de las series, en X-12-ARIMA y X-11-ARIMA se emplean técnicas de modelación propias de ARIMA que amplían la serie para poder utilizar filtros menos asimétricos al principio y al final de la serie.

**Recuadro 8.3. Estadísticos de las pruebas M y Q de los programas X-I I/ X-I I-ARIMA / X-I2-ARIMA**

La primera y tercera columnas que figuran a continuación corresponden al cuadro F 3 del principal archivo de resultados en que se calculan los estadísticos de las pruebas M y Q. Los valores de los estadísticos corresponden a los datos de los veintidós años abarcados por la serie ilustrativa (los datos de los últimos cuatro años son los del ejemplo 8.1). Los códigos F 3 y F 2.B se refieren a "los cuadros de resultados" que figuran en el principal archivo de resultados del programa.

El estadístico de la prueba Q que figura al final es un promedio ponderado de los estadísticos de la prueba M.

**F 3. Estadísticas de seguimiento y de evaluación de la calidad**

Todos los valores que figuran a continuación varían entre 0 y 3, y la región de aceptación varía entre 0 y 1.

Estadísticas	Peso en Q	Valor
1. La contribución relativa del componente irregular durante un intervalo de un trimestre (del cuadro F 2B).	13	M1 = 0,245
2. La contribución relativa del componente irregular a la parte estacionaria de la varianza (del cuadro F2F).	13	M2 = 0,37
3. El monto de la variación trimestral del componente irregular comparado con la variación trimestral de la tendencia-ciclo (del cuadro F2.H).	10	M3 = 0,048
4. La autocorrelación del componente irregular según la duración media de ejecución (cuadro F 2.D).	5	M4 = 0,875
5. El número de trimestres que deben transcurrir para que la variación de la tendencia-ciclo sea mayor que la variación del componente irregular (del cuadro F 2.E).	11	M5 = 0,200
6. La variación anual del componente irregular comparado con la variación anual del componente estacional (del cuadro F 2.H).	10	M6 = 0,972
7. La magnitud de la estacionalidad móvil en relación con el grado de estacionalidad estable (del cuadro F 2.I).	16	M7 = 0,378
8. La magnitud de las fluctuaciones del componente estacional a lo largo de toda la serie.	7	M8 = 1,472
9. El movimiento lineal medio del componente estacional a lo largo de toda la serie.	7	M9 = 0,240
10. Igual que 8, calculado únicamente para años recientes.	4	M10= 1,935
11. Igual que 9, calculado únicamente para años recientes.	4	M11= 1,935

**ACEPTADO a un nivel de 0,52. Verifique las tres pruebas anteriores que fracasaron Q (sin M2) = 0,59A.**

<sup>1</sup>Según Eurostat (1998).

<sup>2</sup>Según el material del curso sobre ajuste estacional de la Dirección Estadística de Canadá.

Motivación<sup>1</sup>

Los componentes estacional e irregular no pueden separarse suficientemente si la variación irregular es excesiva en comparación con la variación del componente estacional. M1 y M2 son pruebas para verificar esta propiedad utilizando distintos anuladores de tendencia.

Si la variación trimestral del componente irregular es demasiado pronunciada en el componente SI en relación con la tendencia-ciclo, la separación de estos componentes puede ser de baja calidad.

Prueba de carácter aleatorio del componente irregular. (Debe procederse con cuidado porque el estimador del componente irregular no es ruido blanco y las estadísticas) pueden prestarse a la confusión).

Similar a M3.

En uno de los pasos del procedimiento de filtración X-1 I, el componente irregular se separa del componente estacional mediante un promedio móvil estacional 3x5. A veces, este enfoque puede ser excesivamente flexible (la razón IS es muy alta) o demasiado restrictivo (la razón IS es muy baja). Si fracasa M6, puede intentarse la opción 3x1 o la opción estable para efectuar el ajuste necesario.

Prueba F combinada para medir la estacionalidad estable y la estacionalidad móvil de las razones SI finales. Estadístico de prueba importante para determinar si la estacionalidad puede ser identificable por el programa.

Cuantificación de las fluctuaciones aleatorias de los factores estacionales. Un valor elevado puede indicar elevada distorsión en la estimación de los factores estacionales.

Puesto que normalmente el análisis se centra en datos recientes, estos estadísticos proporcionan información sobre la calidad de las estimaciones recientes de los factores estacionales. Debe prestarse atención a estos estadísticos si se utilizan pronósticos de los factores estacionales en lugar de un ajuste simultáneo.

Diagnóstico y corrección si la prueba fracasa<sup>2</sup>

La serie es demasiado irregular. Intente efectuar un preajuste de la serie.

El componente irregular es demasiado pronunciado en relación con la tendencia-ciclo. Intente efectuar un preajuste de la serie.

Los componentes irregulares están autocorrelacionados. Intente modificar la duración del filtro de tendencia y efectúe preajustes (distintos) por el efecto de los días hábiles. Es posible que la serie presente efectos residuales de día hábil.

El comportamiento irregular es demasiado pronunciado en relación con la tendencia-ciclo. Intente efectuar un preajuste de la serie.

El componente irregular es demasiado pronunciado en comparación con la estacionalidad. Intente modificar la duración del filtro estacional de promedio móvil.

No debe efectuarse un ajuste estacional de la serie. Indica ausencia de estacionalidad.

Modifique el filtro estacional de promedio móvil. Es posible que la estacionalidad sea excesivamente rápida.

Analice la extrapolación ARIMA. Indique que es posible que la estacionalidad sea excesivamente rápida al final de la serie.

**8.38.** Por consiguiente, las nuevas observaciones pueden dar lugar a variaciones de la tendencia estacional estimada correspondiente a la última parte de la serie, y a revisiones más frecuentes de los datos ajustados estacionalmente que de los datos originales no ajustados por estacionalidad. Esto se explica a continuación en el ejemplo 8.3. Las estimaciones de los componentes subyacentes de la tendencia-ciclo de los segmentos más recientes de la serie temporal, particularmente, pueden ser objeto de revisiones relativamente grandes cuando se efectúan las primeras actualizaciones<sup>26</sup>; sin embargo, los estudios teóricos y empíricos indican que la tendencia-ciclo converge hacia el valor final mucho más rápidamente que las series ajustadas estacionalmente. En cambio, las series ajustadas estacionalmente pueden ser objeto de revisiones de menor orden, cuando se efectúan las primeras actualizaciones, pero exigir revisiones significativas, incluso uno o dos años después. La convergencia más lenta de las estimaciones estacionales obedece a dos factores. En primer lugar, los filtros estacionales de promedio móvil son significativamente más largos que los filtros de tendencia-ciclo<sup>27</sup>. Segundo, las revisiones de los parámetros de regresión estimados para calcular los efectos sistemáticos por razones de calendario pueden afectar toda la serie temporal. Estas revisiones de las estimaciones ajustadas estacionalmente y de tendencia-ciclo, como consecuencia de nuevas observaciones, se denominan comúnmente el problema del “efecto de cola”.

**8.39.** Las estimaciones del componente subyacente de tendencia-ciclo de los segmentos más recientes de la serie deben interpretarse con cautela, porque las señales de que la tendencia-ciclo se ha modificado al final de la serie pueden ser falsas. Estas señales pueden ser falsas por dos razones. En primer lugar, los valores atípicos pueden ocasionar revisiones significativas en las estimaciones del punto final de la tendencia-ciclo. Generalmente no es posible distinguir entre un valor atípico y una variación de la tendencia-ciclo subyacente a partir de una sola observación, a menos que pueda establecerse que ha ocurrido un acontecimiento concreto, basándose en otras fuentes

<sup>26</sup>Véase el ejemplo 8.4.

<sup>27</sup>Los factores estacionales, por ejemplo, serán definitivos en dos años si se utiliza el promedio móvil predeterminado de cinco términos  $3 \times 3$  (siempre que no se revisen los ajustes efectuados para tener en cuenta los efectos de calendario y los valores atípicos). En cambio, las estimaciones de tendencia-ciclo serán definitivas después de dos trimestres con el filtro de tendencia-ciclo de cinco términos basado en un promedio móvil de tipo Henderson (siempre que la serie subyacente corregida de variaciones estacionales no sea objeto de revisiones).

de información. En general, se requieren varias observaciones para verificar el cambio en la tendencia-ciclo señalada por la primera observación. Segundo, los filtros de tendencia de promedio móvil utilizados al final de la serie (filtros asimétricos de promedio móvil con o sin una ampliación ARIMA de la serie) suponen implícitamente que se mantendrá la tendencia básica más reciente. Por consiguiente, cuando se detecta un punto de cambio de tendencia al final de la serie actual, los valores de tendencia estimados presentan inicialmente una visión sistemáticamente distorsionada, que siguen apuntando en el sentido de la primera tendencia que ahora ha pasado a ser inválida. Es sólo después de un desfase de varias observaciones que el cambio de tendencia empieza a aparecer. Si bien el componente de tendencia-ciclo puede ser objeto de grandes revisiones al efectuarse las primeras actualizaciones, suele convergir rápidamente, en términos relativos, hacia su valor final<sup>28</sup>. Este fenómeno puede observarse comparando los datos del ejemplo 8.3 (estimaciones ajustadas estacionalmente) con los del ejemplo 8.4 (estimaciones de tendencia-ciclo).

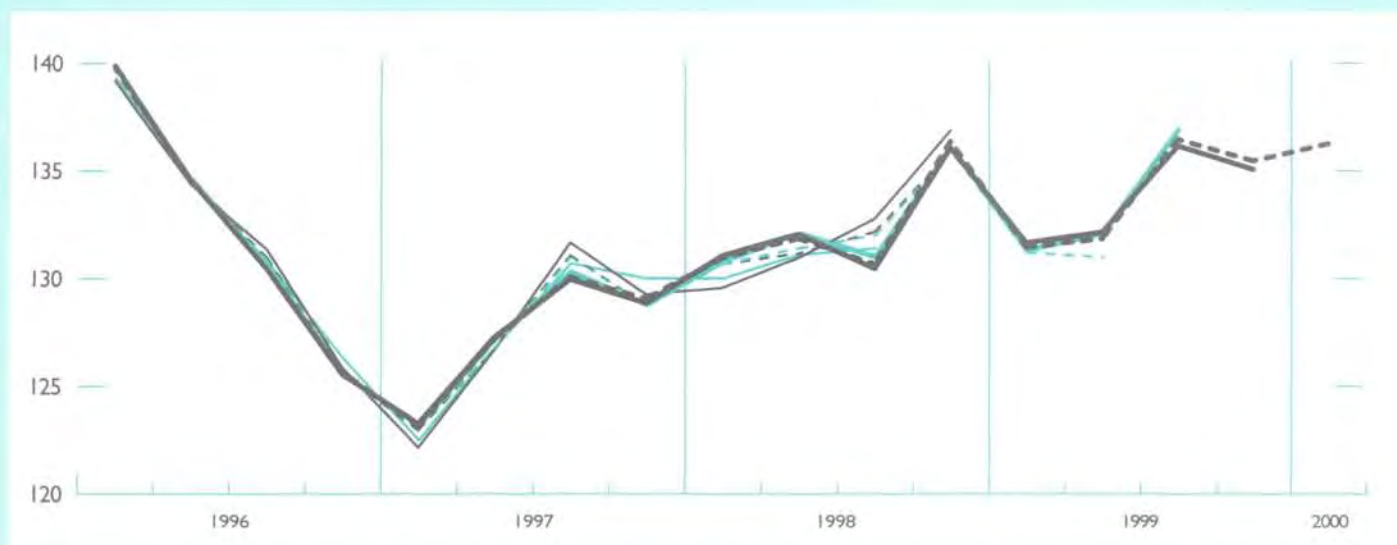
**8.40.** Los estudios realizados indican que, en general, utilizar modelos ARIMA para ampliar la serie, antes de proceder a la filtración, reduce significativamente la magnitud de las revisiones en comparación con las que son necesarias cuando se utilizan filtros asimétricos<sup>29</sup>. Según estos estudios, en general se reducen las revisiones del nivel de la serie y de la tasa de variación entre un período y otro. La utilización de los modelos RegARIMA que ofrece el programa X-12-ARIMA puede conferir mayor robustez a las proyecciones retrospectivas y a los pronósticos y, por ende, reduce aún más la magnitud de las revisiones con respecto a los resultados que se obtienen utilizando los modelos ARIMA puros. Esto se debe a que los modelos RegARIMA permiten que los efectos de día hábil y los otros efectos captados por las variables de regresión se tengan en cuenta en los pronósticos en forma uniforme. La disponibilidad de series temporales más largas debería traducirse en una identificación más precisa de la tendencia regular de las series (el patrón estacional y el modelo ARIMA) y, en general, también reduce la magnitud de las revisiones.

<sup>28</sup>Las estimaciones de tendencia-ciclo serán definitivas después de dos trimestres con el filtro de cinco términos basado en un promedio móvil de tipo Henderson, y después de tres trimestres con un filtro de siete términos, siempre que la serie subyacente corregida de variaciones estacionales no sea objeto de revisiones.

<sup>29</sup>Véanse, entre otros estudios, los de Bobitt y Otto (1990), Dagum (1987), Dagum y Morry (1984), y Hout y otros autores (1986).

**Ejemplo 8.3. Variaciones de la trayectoria estacional, revisiones de las series corregidas de variaciones estacionales y problema del “efecto de cola”**

Revisiones de las estimaciones corregidas de variaciones estacionales mediante la inclusión de observaciones nuevas  
(Datos originales no ajustados del ejemplo 8.1.)



Fecha	Datos hasta T1 00		Datos hasta T4 99		Datos hasta T3 99		Datos hasta T2 99		Datos hasta T1 99		Datos hasta T4 98		Datos hasta T3 98	
	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período
T1 1996	139,8		139,9		139,8		139,7		139,7		139,2		139,3	
T2 1996	134,6	-3,7%	134,6	-3,7%	134,6	-3,7%	134,5	-3,7%	134,5	-3,7%	134,4	-3,4%	134,5	-3,5%
T3 1996	130,5	-3,1%	130,5	-3,1%	130,6	-3,0%	130,9	-2,7%	131,0	-2,6%	131,4	-2,2%	130,8	-2,7%
T4 1996	125,7	-3,7%	125,6	-3,7%	125,6	-3,8%	125,6	-4,1%	125,6	-4,1%	125,9	-4,2%	126,3	-3,5%
T1 1997	123,2	-2,0%	123,3	-1,9%	123,2	-2,0%	123,1	-2,0%	123,0	-2,0%	122,2	-2,9%	122,5	-3,0%
T2 1997	127,2	3,2%	127,3	3,2%	127,2	3,3%	126,8	3,1%	126,8	3,0%	126,7	3,7%	126,8	3,5%
T3 1997	130,1	2,3%	130,0	2,2%	130,3	2,4%	131,0	3,3%	131,1	3,5%	131,7	3,9%	130,7	3,1%
T4 1997	129,1	-0,7%	128,9	-0,8%	128,8	-1,1%	128,7	-1,7%	128,7	-1,8%	129,3	-1,8%	130,0	-0,5%
T1 1998	131,0	1,4%	131,1	1,7%	130,8	1,6%	130,7	1,6%	130,7	1,5%	129,6	0,2%	130,0	0,0%
T2 1998	131,9	0,7%	132,1	0,8%	132,1	0,9%	131,4	0,5%	131,2	0,4%	131,0	1,1%	131,1	0,8%
T3 1998	130,7	-1,0%	130,5	-1,2%	131,0	-0,8%	132,0	0,5%	132,2	0,7%	132,8	1,3%	131,4	0,2%
T4 1998	136,4	4,4%	136,1	4,3%	136,1	3,9%	135,9	3,0%	135,9	2,8%	136,9	3,0%		
T1 1999	131,5	-3,6%	131,7	-3,2%	131,3	-3,5%	131,2	-3,4%	131,2	-3,5%				
T2 1999	131,9	0,3%	132,2	0,4%	132,1	0,6%	131,0	-0,2%						
T3 1999	136,5	3,4%	136,2	3,0%	136,9	3,6%								
T4 1999	135,5	-0,7%	135,1	-0,8%										
T1 2000	136,3	0,6%												

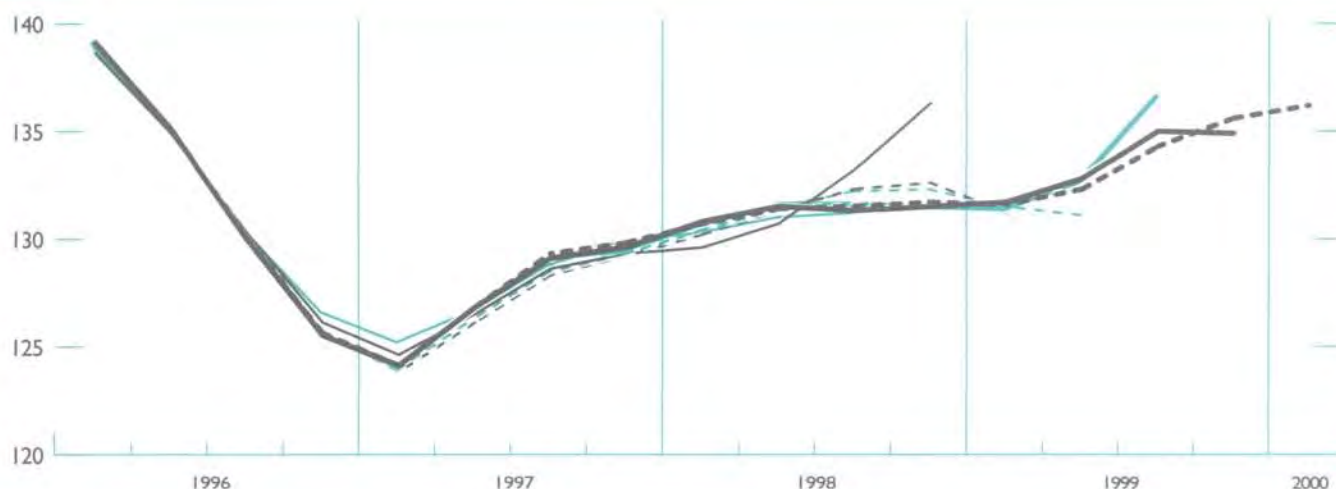
Cabe señalar que los datos corregidos de variaciones estacionales de un periodo concreto se revisan (al igual que los datos de tendencia-ciclo presentados en el ejemplo 8.4., aunque en menor grado) a medida que van disponiéndose de datos más actualizados, incluso cuando los datos no ajustados de ese periodo no se revisan. En el presente ejemplo, la incorporación de los resultados obtenidos en T1 2000 da lugar a un ajuste al alza del crecimiento en la serie corregida de variaciones estacionales, de un 3,0% estimado a un 3,4% estimado entre T2 1999 y T3 1999. El efecto que generan las cifras de T1 2000 sobre la serie corregida de variaciones estacionales puede detectarse a partir de 1993.

## VIII AJUSTE ESTACIONAL Y ESTIMACIÓN DE LA TENDENCIA-CICLO

### Ejemplo 8.4. Variaciones de la trayectoria estacional, revisiones y problema del “efecto de cola”

Revisiones de las estimaciones de tendencia-ciclo

(Datos originales no ajustados del ejemplo 8.1., corregidos de variaciones estacionales en el ejemplo 8.3.)



Fecha	Datos hasta T1 00		Datos hasta T4 99		Datos hasta T3 99		Datos hasta T2 99		Datos hasta T1 99		Datos hasta T4 98		Datos hasta T3 98	
	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período	Índice	Tasa de variación de período a período
T1 1996	139,8		139,9		139,8		139,7		139,7		139,2		139,3	
T1 1996	139,2		139,2		139,1		139,0		139,0		138,7		138,9	
T2 1996	135,2	-2,9%	135,2	-2,9%	135,2	-2,8%	135,2	-2,7%	135,2	-2,7%	135,0	-2,7%	135,0	-2,8%
T3 1996	130,1	-3,7%	130,1	-3,8%	130,2	-3,7%	130,3	-3,6%	130,4	-3,6%	130,4	-3,4%	130,4	-3,4%
T4 1996	125,7	-3,4%	125,6	-3,5%	125,6	-3,5%	125,7	-3,6%	125,7	-3,6%	126,2	-3,2%	126,6	-2,9%
T1 1997	124,2	-1,2%	124,2	-1,1%	124,1	-1,2%	123,9	-1,4%	123,9	-1,4%	124,7	-1,2%	125,2	-1,1%
T2 1997	126,9	2,2%	126,9	2,2%	126,8	2,1%	126,3	1,9%	126,2	1,9%	126,6	1,5%	126,7	1,2%
T3 1997	129,4	2,0%	129,2	1,8%	129,1	1,8%	128,5	1,8%	128,4	1,8%	128,7	1,7%	128,8	1,7%
T4 1997	129,9	0,4%	129,7	0,4%	129,5	0,4%	129,3	0,6%	129,3	0,7%	129,4	0,5%	129,9	0,8%
T1 1998	130,8	0,7%	130,9	0,9%	130,7	0,9%	130,4	0,8%	130,3	0,8%	129,7	0,3%	130,3	0,4%
T2 1998	131,5	0,5%	131,6	0,5%	131,6	0,7%	131,4	0,8%	131,4	0,8%	130,8	0,9%	131,0	0,5%
T3 1998	131,6	0,1%	131,4	-0,2%	131,6	0,0%	132,2	0,5%	132,4	0,8%	133,3	1,9%	131,2	0,2%
T4 1998	131,8	0,2%	131,6	0,2%	131,5	-0,1%	132,3	0,1%	132,7	0,3%	136,4	2,3%		
T1 1999	131,7	-0,1%	131,8	0,2%	131,4	-0,1%	131,5	-0,6%	131,3	-1,1%				
T2 1999	132,4	0,5%	132,9	0,8%	132,7	1,0%	131,1	-0,3%						
T3 1999	134,4	1,5%	135,1	1,6%	136,6	2,9%								
T4 1999	135,7	1,0%	135,0	-0,1%										
T1 2000	136,3	0,4%												

El gráfico y el cuadro indican cómo las estimaciones de tendencia-ciclo de un período determinado pueden ser objeto de revisiones relativamente grandes a medida que vayan disponiéndose de nuevos datos, incluso cuando los datos no ajustados de ese período no se revisan. En el presente ejemplo, la incorporación de los resultados obtenidos en T1 2000 da lugar a un ajuste al alza de la variación del componente estimado de tendencia-ciclo, que pasa de un valor estimado inicial de -0,1% a un valor estimado revisado de 1,0% entre el T3 1999 y el T4 1999.

Asimismo, obsérvese cómo el pronunciado efecto irregular registrado en T4 1998 —la tendencia ascendente que desaparece en las posteriores estimaciones de tendencia-ciclo— se traduce en una estimación inicial errónea de sólido crecimiento a partir de mediados de 1998 en las estimaciones anteriores de tendencia-ciclo.

**8.41.** Las revisiones de los datos ajustados estacionalmente pueden efectuarse apenas se disponga de nuevas observaciones —revisiones concurrentes— o con desfase. Este último procedimiento exige utilizar los pronósticos de factores estacionales correspondientes a un año en el futuro que generan los programas X-11, X-11-ARIMA y X-12-ARIMA, a fin de calcular las estimaciones ajustadas estacionalmente de los períodos más recientes no incluidos en la última revisión. Pese a que la utilización de factores estacionales pronosticados a partir de datos correspondientes a un año en el futuro era común cuando empezaron a efectuarse ajustes estacionales con X-11, hoy en día se utilizan menos frecuentemente. Además de efectuar revisiones concurrentes completas o utilizar pronósticos de los factores estacionales, existe una tercera alternativa que consiste en utilizar las tasas de variación de un período a otro estimadas a partir de los ajustes concurrentes para actualizar datos previamente divulgados, y revisar los datos de períodos anteriores sólo una vez al año.

**8.42.** Desde un punto de vista puramente teórico, y si no se tienen en cuenta los efectos de valores atípicos y las revisiones de los datos originales no ajustados, el ajuste concurrente siempre es preferible. Los nuevos datos proporcionan nueva información sobre las variaciones del patrón estacional que, de preferencia, deben incorporarse en las estimaciones lo antes posible. Por consiguiente, el uso de factores estacionales pronosticados para datos de un año en el futuro se traduce en una pérdida de información y a menudo, como indican los estudios empíricos<sup>30</sup> y el ejemplo 8.5, en revisiones de mayor magnitud, aunque menos frecuentes, de los niveles y de las tasas de variación de período a período de los datos ajustados estacionalmente. Los estudios<sup>31</sup> teóricos respaldan esta conclusión.

**8.43.** Aunque son significativas, las ventajas que podría ofrecer el ajuste concurrente no siempre se materializan. En general, las ventajas que pueden esperarse dependen, entre otros, de los siguientes factores:

- La estabilidad del componente estacional. Un alto grado de estabilidad en los factores estacionales significa que la información adicional que se obtiene del ajuste concurrente es limitada, y facilita el

pronóstico de los factores estacionales. En cambio, una estacionalidad rápidamente cambiante implica que las ventajas de la información adicional pueden ser significativas.

- La magnitud del componente irregular. Un componente muy irregular puede reducir las ventajas del ajuste concurrente porque es más probable que las señales que emitan las nuevas observaciones con respecto a las variaciones en la tendencia estacional sean falsas, reflejando un efecto irregular y no una variación en el patrón estacional.
- La magnitud de las revisiones de los datos originales no ajustados. Cuando las revisiones de los datos no ajustados son significativas, pueden reducirse las ventajas del ajuste concurrente porque es más probable que las señales que emitan las nuevas observaciones con respecto a los cambios del patrón estacional sean falsas.

## 2. Longitud mínima de las series temporales para poder efectuar un ajuste estacional

**8.44.** En general se requieren, como mínimo, cinco años de datos y una estacionalidad relativamente estable para poder preparar estimaciones ajustadas estacionalmente de buena calidad. En series que presentan movimientos estacionales especialmente pronunciados y estables, es posible obtener estimaciones ajustadas estacionalmente basándose en sólo tres años de datos.

**8.45.** Sin embargo, la serie temporal debe ser más larga para identificar con mayor precisión el patrón estacional y ajustar las series a fin de tener en cuenta las variaciones de calendario (por ejemplo, días hábiles y feriados móviles), quiebres en las series, valores atípicos, y acontecimientos específicos que pueden haber afectado la serie y dificultado la identificación de su patrón estacional.

**8.46.** En países que están adoptando un nuevo sistema de CNT, se recomienda contar con al menos cinco años de cálculos retrospectivos para efectuar el ajuste estacional.

**8.47.** Si el país ha experimentado cambios estructurales de gran magnitud que han alterado radicalmente la trayectoria estacional, tal vez no sea posible ajustar los datos estacionalmente antes de varios años transcurridos después del quiebre en la serie. En estos casos, puede ser necesario efectuar ajustes estacionales separados de los segmentos anteriores y posteriores al quiebre de la serie.

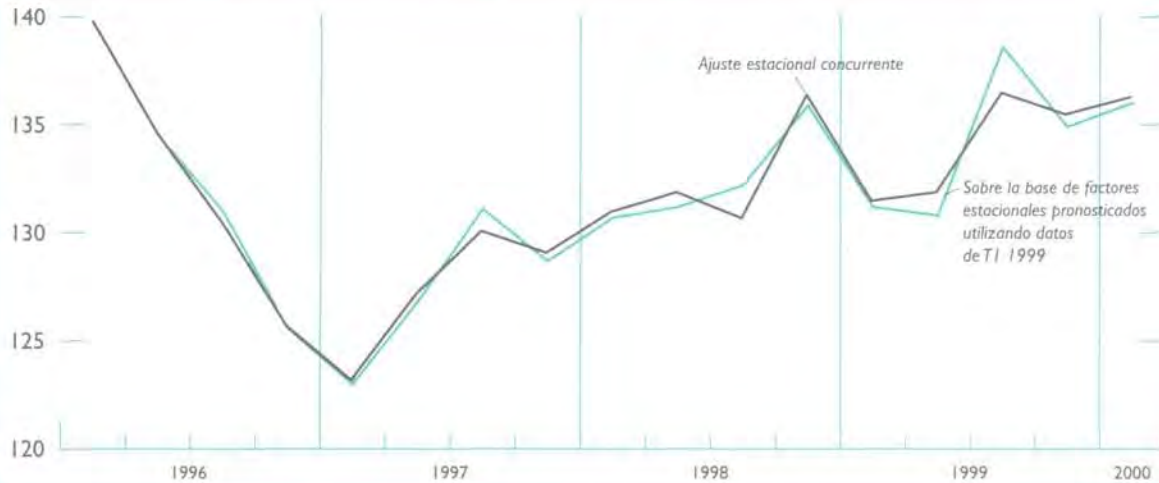
<sup>30</sup>Véanse, entre otros estudios, los de Dagum y Morry (1984), Hout y otros (1986), Kenny y Durbin (1982), y McKenzie (1984).

<sup>31</sup>Véanse, entre otros estudios, los de Dagum (1981 y 1982) y Wallis (1982).

**Ejemplo 8.5. Variaciones de la trayectoria estacional, revisiones y el problema de “efecto de cola”**

El ajuste concurrente en relación con el uso de pronósticos elaborados a partir de factores estacionales correspondientes a un año en el futuro

(Datos originales no ajustados del ejemplo 8.1., revisiones de los últimos siete trimestres utilizando los datos concurrentes corregidos de variaciones estacionales del ejemplo 8.3.)



Fecha	Ajuste estacional concurrente	Tasa de variación de período a período	Sobre la base de los factores estacionales pronosticados utilizando datos de T1 1999	Tasa de variación de período a período
T1 1996	139,8		139,7	
T2 1996	134,6	-3,7%	134,5	-3,7%
T3 1996	130,5	-3,1%	131,0	-2,6%
T4 1997	125,7	-3,7%	125,6	-4,1%
T1 1997	123,2	-2,0%	123,0	-2,0%
T2 1997	127,2	3,2%	126,8	3,0%
T3 1997	130,1	2,3%	131,1	3,5%
T4 1997	129,1	-0,7%	128,7	-1,8%
T1 1998	131,0	1,4%	130,7	1,5%
T2 1998	131,9	0,7%	131,2	0,4%
T3 1998	130,7	-1,0%	132,2	0,7%
T4 1998	136,4	4,4%	135,9	2,8%
T1 1999	131,5	-3,6%	131,2	-3,5%
T2 1999	131,9	0,3%	130,8	-0,3%
T3 1999	136,5	3,4%	138,6	6,0%
T4 1999	135,5	-0,7%	134,9	-2,7%
T1 2000	136,3	0,6%	136,0	0,8%

En el gráfico y el cuadro se comparan los efectos de una actualización utilizando datos corrientes (ajuste concurrente) con los que se observan cuando se emplean factores estacionales pronosticados a partir de datos correspondientes a un año en el futuro. Si comparamos las cifras con las del ejemplo 8.3, se observa que el uso de factores estacionales pronosticados con datos de un año en el futuro ocasiona una pérdida de información y exige revisiones menos frecuentes pero de mayor magnitud. Concretamente, en este ejemplo, el empleo de factores estacionales pronosticados para el año siguiente resulta en una disminución estimada inicial de -2,7% entre T3 y T4 de 1999 en la serie corregida de variaciones estacionales, cifra sustancialmente mayor que la estimación inicial de -0,8% que se obtiene de una actualización de los factores estacionales basada en datos corrientes (véase el ejemplo 8.3).

**3. Asuntos fundamentales con respecto al ajuste estacional de las CNT**

**8.48.** En la elaboración de las estimaciones ajustadas estacionalmente de las cuentas nacionales, deben decidirse cuatro cuestiones cruciales:

a) ¿Deben ajustarse los saldos contables y los agregados directamente, o deben estos valores obten

erse en forma residual? y ¿deben mantenerse las relaciones contables y de agregación?

b) ¿Deben mantenerse las relaciones entre los valores a precios corrientes, los índices de precios y las estimaciones de volumen? Y, en caso afirmativo, ¿cuáles componentes deben derivarse residualmente?

c) ¿Deben mantenerse las identidades de oferta y de utilización y otras identidades contables? Y, en



caso afirmativo, ¿cuáles son las repercusiones prácticas?

- d) ¿Debe mantenerse estrictamente la relación con las cuentas anuales?

*a. Niveles de compilación y ajuste estacional de los saldos contables y los agregados*

**8.49.** Las estimaciones ajustadas estacionalmente de los saldos contables y los agregados pueden elaborarse directa o indirectamente a partir de estimaciones ajustadas de sus diversos componentes; en general, los resultados pueden llegar a ser muy desiguales. Por ejemplo, puede prepararse una estimación del valor agregado del sector manufacturero a precios corrientes ajustada estacionalmente efectuando un ajuste estacional directo del valor agregado, o calculando la diferencia entre las estimaciones ajustadas de la producción y el consumo intermedio a precios corrientes. Análogamente, puede derivarse una estimación del PIB ajustada estacionalmente, a precios corrientes, efectuando un ajuste estacional directo del PIB, o sumando las estimaciones ajustadas del valor agregado por actividad (más los impuestos a los productos). Asimismo, puede obtenerse una estimación del PIB ajustada estacionalmente sumando las estimaciones ajustadas de los componentes del gasto.

**8.50.** Conceptualmente, ni el enfoque directo ni el indirecto resultan óptimos. Hay argumentos a favor de ambos enfoques. Resulta práctico y, en algunos casos, esencial mantener las relaciones contables y de agregación<sup>32</sup>. No obstante, los estudios<sup>33</sup> y la práctica han demostrado que la calidad de las series ajustadas estacionalmente, y sobre todo las estimaciones del componente de la tendencia-ciclo, pueden mejorarse, a veces significativamente, mediante un ajuste estacional directo de los agregados o, al menos, sobre la base de un nivel de agregación mayor. La experiencia práctica parece indicar que un ajuste estacional detallado puede dejar estacionalidad residual en los agregados, dar lugar a un ajuste menos suavizado de la serie, y generar series que requieren más revisiones. El nivel de compilación utilizado en el ajuste estacional que produce los mejores resultados varía, según el caso, y depende de las características de cada serie.

<sup>32</sup>Sin embargo, en el caso de las series temporales de índices de precios en cadenas o de datos sobre volumen, estas relaciones contables ya se han perdido (véase la sección D.4 del capítulo IX en que se analiza la característica no aditiva de los indicadores en cadenas).

<sup>33</sup>Véase, entre otros estudios, el de Dagum y Morry (1984).

**8.51.** Con respecto a los agregados, el enfoque directo es quizás el que da los mejores resultados si las series de los componentes presentan el mismo patrón estacional o si las tendencia-ciclo de las series están estrechamente correlacionadas. Si las series de los componentes se caracterizan por la misma trayectoria estacional, la agregación reduce frecuentemente el efecto que tienen los componentes irregulares de las series de los componentes, el cual puede ser excesivamente dominante cuando se utiliza el máximo nivel de detalle (el nivel de los datos fuente) como para permitir un ajuste estacional correcto. Este efecto puede ser especialmente pronunciado en el caso de países pequeños en que los acontecimientos irregulares tienen mayores repercusiones sobre los datos. Análogamente, si las series de los componentes no presentan el mismo patrón estacional, pero se observa una fuerte correlación de la tendencia-ciclo, la agregación reduce el efecto, tanto de los componentes estacionales como irregulares, de las series de los componentes.

**8.52.** En otros casos pueden obtenerse mejores resultados utilizando el enfoque indirecto. Por ejemplo, si las series de los componentes presentan trayectorias estacionales muy distintas, y no existe una correlación entre las tendencia-ciclo de las series, la agregación puede incrementar la ocurrencia de movimientos irregulares en el agregado. Análogamente, en el caso de componentes no estacionales sumamente volátiles y de gran magnitud, la agregación puede dar lugar a que la serie no permita apreciar claramente las series de componentes estacionales, dificultando o impidiendo la identificación de la estacionalidad en las series agregadas. Además, puede ser más fácil detectar quiebres, valores atípicos, efectos de calendario, el efecto estacional en sentido estricto, y otros fenómenos, en series detalladas cuyos componentes irregulares son de magnitud mediana o reducida, que directamente a partir de los agregados, porque a un nivel más detallado estos efectos pueden presentar un patrón más sencillo.

**8.53.** Con respecto a los saldos contables, hay motivos para creer que el enfoque indirecto redundante frecuentemente en mejores resultados. Ya que los saldos contables se derivan como la diferencia entre dos grupos de series de componentes, en el saldo contable es más probable que se magnifique el efecto de los componentes irregulares de las series de componentes. En cambio, puesto que los agregados se derivan por medio de sumatoria, se anulan los movimientos irregulares de signo opuesto en las series de componentes.

**8.54.** Algunos programas de ajuste estacional, incluidos X-11-ARIMA y X-12-ARIMA, ofrecen la posibilidad de ajustar los agregados utilizando imultáneamente los enfoque directo e indirecto, y de comparar los resultados. Por ejemplo, el uso del comando de X-12-ARIMA que permite especificar series compuestas ajusta los agregados simultáneamente mediante los enfoques directo e indirecto, y proporciona al usuario un conjunto de estadísticos de prueba para comparar los resultados. Estos estadísticos, esencialmente los estadísticos M y Q utilizados en el ejemplo 8.4, miden la suavización y las estimaciones del espectro de frecuencias del componente irregular estimado directa e indirectamente. Además, las estimaciones directas e indirectas pueden someterse a pruebas de intervalo móvil y de simulación de revisiones históricas para determinar cuál de los enfoques genera estimaciones que requieren menos revisiones.

**8.55.** En la práctica, la elección entre un ajuste estacional directo o indirecto debe basarse en el propósito que tendrán las estimaciones y en la suavización y estabilidad relativas de las estimaciones derivadas. En ciertos casos, puede ser esencial mantener las relaciones contables y de agregación en los datos, mientras la suavización y la estabilidad de las estimaciones derivadas tienen una importancia secundaria. En otros casos, el carácter de series temporales de las estimaciones derivadas puede ser esencial y es posible que las relaciones contables y de agregación no tengan importancia. Si la diferencia es insignificante, representando sólo una ligera inconveniencia en lugar de aportar información útil, la mayoría de los compiladores optarán por mantener las relaciones contables y de agregación en los datos publicados.

**8.56.** Por consiguiente, a nivel internacional, la práctica en cuanto a la decisión de efectuar un ajuste estacional directo o indirecto varía. En muchos países, las CNT ajustadas estacionalmente se calculan como la suma de los componentes ajustados, en tanto que en otros países los totales se ajustan en forma independiente, con lo cual surgen discrepancias entre el total ajustado y las sumas de las series de los componentes. Por último, algunos países publican únicamente estimaciones ajustadas estacionalmente para los principales agregados y, en general, realizan el ajuste directamente o en forma indirecta mediante un ajuste de las series agregadas de los componentes.

*b. El ajuste estacional y la relación entre el precio, el volumen y el valor*

**8.57.** En cuanto a los saldos contables y los agregados, pueden derivarse estimaciones ajustadas estacio-

nalmente para los índices de precios, las medidas de volumen y los datos a precios corrientes de las cuentas nacionales, ya sea mediante un ajuste estacional independiente de cada una de las series o efectuando el ajuste de dos de las series y derivando la tercera en forma residual, si las tres series presentan variaciones estacionales<sup>34</sup>. En este caso también, debido a las características no lineales del procedimiento de ajuste, los distintos métodos generan resultados diferentes; sin embargo, las discrepancias pueden ser menores. Para los usuarios, resulta cómodo mantener la relación entre los índices de precios, los indicadores de volumen y los datos a precios corrientes<sup>35</sup>. Por lo tanto, parece razonable efectuar el ajuste de dos de ellas y derivar residualmente una estimación ajustada estacionalmente para la tercera serie. La serie que se derivará residualmente debe determinarse según las particularidades de cada caso, en función de la alternativa que parezca generar los resultados más razonables.

*c. Ajuste estacional y la oferta y utilización y otras identidades contables*

**8.58.** El ajuste estacional puede ocasionar otras discrepancias estadísticas entre los datos ajustados estacionalmente correspondientes a la oferta y la utilización, el PIB estimado por medio de enfoques alternativos, y entre los lados opuestos de otras identidades contables. Estas discrepancias se deben a las características no lineales de los filtros estacionales, la utilización de filtros de distinta longitud, diferencias en los procedimientos de preajuste, y diferencias en los efectos de calendario estimados para los distintos lados de una identidad contable. Estas discrepancias estadísticas pueden reducirse obligando al programa a elegir filtros de la misma longitud y a utilizar los mismos factores de preajuste y efectos de calendario para todas las series. No obstante, ello puede reducir la suavización y la estabilidad de las series ajustadas individualmente.

*d. Ajuste estacional y coherencia con las cuentas nacionales anuales*

**8.59.** Las cifras totales anuales que se obtienen de los datos ajustados estacionalmente no siempre coincidirán, y a menudo no deben coincidir teóricamente, con los correspondientes totales anuales basados en los datos originales no ajustados. El número de días laborales, el efecto de los feriados móviles y otros efectos relacionados con el calendario varían de un año a otro.

<sup>34</sup>La experiencia demuestra que los datos sobre precios no siempre presentan variaciones estacionales identificables.

<sup>35</sup>Cabe señalar que el encadenamiento conserva esta relación ( $V = P \cdot Q$ ).

Análogamente, una estacionalidad móvil implica que la incidencia del efecto estacional, en sentido estricto, variará de un año a otro. Por lo tanto, conceptualmente, los totales anuales de una serie ajustada estacionalmente *diferirán* de los correspondientes totales de la serie original no ajustada si los efectos de calendario o de estacionalidad móvil son significativos.

**8.60.** En el caso de series en que no se observan efectos de calendario o de estacionalidad móvil significativos, X-11 / X-12 generarán datos ajustados estacionalmente, cuya suma coincidirá automáticamente con las correspondientes cifras anuales no ajustadas, si los componentes estacionales son aditivos (ecuación 8.1) pero no si son de tipo multiplicativo (ecuación 8.2). En el caso de los factores estacionales multiplicativos se requiere que los promedios ponderados de los factores estacionales para cada año sean igual a uno, y que los datos ajustados estacionalmente deben automáticamente coincidir con la suma de los correspondientes totales anuales. Sin embargo, la normalización de los factores estacionales que se efectúa en el paso d) del procedimiento de filtración en las etapas 1 y 2 descritas en el párrafo 8.23 sólo garantiza que el promedio anual no ponderado (pero no el promedio anual ponderado) de los factores estacionales sea igual a uno. Por consiguiente, en el caso de series con factores estacionales multiplicativos, sin efectos de calendario o de estacionalidad móvil significativos, la diferencia entre los totales anuales de las series ajustadas y de las series no ajustadas dependerá de la amplitud de la variación estacional en sentido estricto, la volatilidad de las series ajustadas estacionalmente, y del ritmo de variación de la tendencia-ciclo subyacente. La diferencia será pequeña y, en muchos casos insignificante en series en que la amplitud estacional es moderada o baja, y en series en que la volatilidad y la variación de la tendencia-ciclo son reducidas.

**8.61.** X-11-ARIMA y X-12-ARIMA cuentan con mecanismos que permiten que los totales anuales de los datos ajustados estacionalmente sean iguales a los totales originales. Los expertos en ajuste estacional, sin embargo, generalmente recomiendan no utilizar este mecanismo<sup>36</sup> si las series presentan efectos de días hábiles u otros efectos de calendario o de estacionalidad móvil significativos<sup>37</sup>, o si se han realizado ajustes

<sup>36</sup>En el manual del programa X-12-ARIMA se recomienda explícitamente no utilizar la opción de fuerza si se efectúa un ajuste por el número de días hábiles o si el patrón estacional está cambiando rápidamente.

<sup>37</sup>En relación con el "error de sumas", que se desprende de utilizar el promedio anual no ponderado, en lugar del valor ponderado, de los factores estacionales cuyo valor medio es de uno en el caso de un ajuste estacional multiplicativo.

para tener en cuenta los días hábiles u otros efectos de calendario. En tales casos, la coherencia con las series anuales se lograría a costa de la calidad del ajuste estacional y, teóricamente, ello es incorrecto.

#### 4. Divulgación y presentación de las estimaciones ajustadas estacionalmente y de la tendencia-ciclo de las CNT

**8.62.** La divulgación y la presentación de las estimaciones ajustadas estacionalmente y de la tendencia-ciclo de las CNT varían de un país a otro. Algunos países publican estimaciones ajustadas estacionalmente de tan sólo algunos de los principales agregados y las presentan como suplementos analíticos (a veces extraoficiales) de los datos oficiales. Otros países se centran en las estimaciones ajustadas estacionalmente y la tendencia-ciclo, y divulgan un conjunto prácticamente completo de estimaciones ajustadas y de tendencia-ciclo de las CNT en un formato contable conciliado. A veces complementan esta información divulgando los datos originales no ajustados.

**8.63.** Las modalidades de presentación también varían significativamente. A veces, los datos ajustados estacionalmente y la tendencia-ciclo se presentan en forma de gráficos; o en forma de cuadros con datos efectivos expresados, ya sea en valores monetarios o como series de índices, o en cuadros en que se presentan los valores derivados de las tasas de variación entre un trimestre y otro. En este último caso, se presentan ya sea tasas de variación trimestrales o tasas anualizadas (véase el recuadro 8.4).

**8.64.** En ciertos casos, las tasas de variación se anualizan para facilitar su interpretación por parte de usuarios no especializados. La mayoría de los usuarios tienen una buena noción de la magnitud de una tasa de crecimiento anual pero no de tasas mensuales o trimestrales. La presentación de tasas de crecimiento anualizadas, sin embargo, también significa que se multiplicarán los efectos irregulares. Independientemente de que se presenten tasas trimestrales de variación efectivas o anualizadas, es importante indicar claramente lo que los datos representan.

**8.65.** Cuando las tasas de crecimiento representan distintos indicadores de variación es fácil confundirlos si no se indica claramente lo que los datos representan. Por ejemplo, expresiones como "variación porcentual anual" o "tasa anual de crecimiento" pueden significar: a) la tasa de variación anualizada entre un trimestre y otro (a una tasa anual); b) la variación con

respecto al mismo período del año anterior; c) la variación de los datos anuales entre un año y el año siguiente o, al mismo tiempo, la variación entre el promedio de un año y el promedio del año siguiente, o d) la variación entre el final de un año y el final del año siguiente.

**8.66.** Algunos países divulgan los niveles de los datos trimestrales a precios corrientes y precios constantes en forma anualizada, multiplicando los datos efectivos por cuatro. Este procedimiento es artificial, no facilita la interpretación de los datos, y puede crear confusión, ya que los datos sobre flujos anuales en términos monetarios ya no pueden derivarse como la suma de los datos trimestrales. Los usuarios no familiarizados con la práctica de anualizar los niveles de los datos a precios corrientes y constantes multiplicando los datos efectivos por cuatro pueden confundir los niveles anualizados con los datos anuales pronosticados. Por estos motivos, esta práctica no es recomendable.

**8.67.** Por último, los expertos en la materia aún no están de acuerdo si es preferible divulgar datos ajustados estacionalmente o estimaciones del componente tendencia-ciclo. En el presente manual, se recomienda publicar ambos tipos de datos, de preferencia mediante gráficos incorporados en el mismo cuadro, como se indica en el ejemplo 8.6.

**8.68.** Una presentación gráfica integrada permite poner de manifiesto la evolución global de las dos series a lo largo del tiempo, así como la incertidumbre que representa el componente irregular. En cambio, la utilización de las tasas de variación entre un trimestre y otro (en particular, las tasas anualizadas) puede exagerar los movimientos a corto plazo de las observaciones más recientes y más inciertas, a expensas de la tendencia general de las series. Sin embargo, la información debe complementarse con los datos subyacentes y las tasas de variación derivadas de estos entre un trimestre y otro.

**8.69.** En la presentación se debe subrayar la menor fiabilidad, sobre todo del componente de la tendencia-ciclo, de las estimaciones correspondientes a las últimas observaciones, conforme a lo indicado en esta sección. Para señalar la menor calidad de las estimaciones de los períodos más recientes se puede, por ejemplo: a) indicar las revisiones anteriores a que han sido objeto las estimaciones; b) suprimir en la presentación gráfica las estimaciones de la tendencia-ciclo correspondiente a las últimas observaciones, como se hizo en el ejemplo 8.6, o c) identificar las estimaciones de las últimas observaciones con un símbolo en la presentación gráfica e indicar en las presentaciones tabulares un intervalo de confianza estimado.

**Recuadro 8.4. La anualización de las tasas de crecimiento y el cálculo de tasas compuestas**

Las tasas de variación de los datos trimestrales entre un período y otro pueden anualizarse utilizando la siguiente fórmula:

$$ar_{q,y} = (1 + r_{q,y})^4 - 1, \quad r_{q,y} = (X_{q,y}/X_{q-1,y} - 1)$$

siendo:

$ar_{q,y}$  Tasa de variación anualizada entre un trimestre y otro, correspondiente al trimestre  $q$  del año  $y$ .

$r_{q,y}$  Tasa de variación original entre un trimestre y otro, correspondiente al trimestre  $q$  del año  $y$  y en la serie temporal  $X_{q,y}$ .

Las tasas de variación se anualizan para poder presentar tasas de variación entre un período y otro correspondientes a períodos de distinta duración utilizando la misma escala y, de este modo, facilitar la interpretación de los datos para el usuario no especializado. La anualización de las tasas de variación puede ayudar a aclarar, por ejemplo, que una tasa de crecimiento de un 0,8% entre un mes y el mes siguiente equivale a:

- Una tasa de crecimiento del 2,4% entre un trimestre y el siguiente ( $2,4\% = [(1 + 0,008)^3 - 1] \cdot 100$ ), o
- Una tasa de crecimiento del 10% entre un año y el siguiente ( $10,0\% = [(1 + 0,024)^4 - 1] \cdot 100 = [(1 + 0,008)^{12} - 1] \cdot 100$ ).

La mayoría de los usuarios se sienten cómodos trabajando con tasas anuales de crecimiento y reconocen inmediatamente que una tasa anual de crecimiento de un 10% de, por ejemplo, el gasto en consumo de los hogares a precios constantes es una cifra elevada, en tanto que una tasa de 0,8% de un mes al siguiente puede parecer una variación magra.

Las tasas de crecimiento trimestrales anualizadas no indican cuál será el crecimiento anual y no tienen como propósito servir como pronósticos simples del nivel de la tasa anual de crecimiento si la tasa se mantiene durante cuatro trimestres. La tasa de crecimiento trimestral debe mantenerse constante durante ocho trimestres para que corresponda a la tasa de crecimiento trimestral anualizada.

**Ejemplo 8.6. Presentación de las series ajustadas estacionalmente y del correspondiente componente de la tendencia-ciclo**

(Sobre la base de los datos del ejemplo 8.1.)



Cuando las series corregidas de variaciones estacionales y las estimaciones de los componentes de tendencia-ciclo se presentan en un sólo gráfico se destaca la evolución general de las dos series a lo largo del tiempo, así como la incertidumbre que representa el componente irregular. La supresión de las estimaciones del componente de tendencia-ciclo al final de las series que se presentan en el cuadro, o la indicación de las estimaciones de tendencia-ciclo al final con un símbolo, sobre la base de un intervalo de confianza estimado, subraya aún más la mayor incertidumbre que caracteriza el final de las series.

# IX Indicadores de precios y volúmenes: Aspectos relacionados expresamente con las CNT y CNA

## A. Introducción

**9.1.** En este capítulo se aborda un conjunto seleccionado de aspectos relacionados con la construcción de series temporales de medidas de precios y volúmenes que revisten importancia específica para las cuentas nacionales trimestrales (CNT). En particular, se analiza la relación que existe entre las medidas de precios y volúmenes en las CNT y las cuentas nacionales anuales (CNA), a saber: 1) la forma de agregar los indicadores de precios y volúmenes en el tiempo; 2) la forma de elegir el período base en las CNT; 3) la frecuencia del encadenamiento, y 4) las técnicas para el encadenamiento anual de los datos trimestrales. Además, el capítulo aborda el problema de la no aditividad y la presentación de las medidas de volumen encadenadas en las CNT.

**9.2.** El *SCN 1993* no contiene recomendaciones concretas sobre las medidas de precios y volúmenes utilizadas para las CNT ni la relación entre las medidas de precios y volúmenes en las CNT y las CNA. Los principios básicos para la medición trimestral de precios y volúmenes en las CNT y las CNA son los mismos, incluida la recomendación del *SCN 1993* de apartarse de las medidas tradicionales a precios constantes<sup>1</sup> utilizando medidas de volumen encadenadas anualmente, preferiblemente empleando fórmulas de índices numéricos superlativos como las fórmulas de Fisher y Tornquist. Sin embargo, los aspectos indicados plantean nuevos problemas, muchos de los cuales hasta ahora no han sido abordados satisfactoriamente en la literatura. La teoría convencional de los índices numéricos intertemporales se ha ocupado principalmente de las comparaciones de precios y cantidades entre pares independientes de *puntos en el tiempo* y no de los indicadores de precios y volúme-

nes en el contexto de las series temporales. En particular, la teoría convencional de los índices numéricos no se ha ocupado de las comparaciones de precios y cantidades entre *períodos de diferente duración* (por ejemplo, años y trimestres) y de la relación entre estas medidas de precios y volúmenes en períodos más prolongados, las correspondientes medidas de los subperíodos y las medidas de punto a punto.

**9.3.** Las medidas de precios y volúmenes en las CNT deben presentarse en forma de series temporales que sean congruentes con las estimaciones correspondientes de las CNA. Para que las medidas de precios y volúmenes de las CNT constituyan una serie temporal, deben reunir los siguientes requisitos:

- a) Los datos deben reflejar los movimientos *a corto y largo plazo* en las series, particularmente los momentos de cambios de tendencia.
- b) Los datos deben permitir la comparación de diferentes *períodos* en forma coherente. Es decir, basándose en las series temporales subyacentes, los datos deben permitir la derivación de medidas de variación entre cualquier período (es decir, con respecto al período anterior, el mismo período en el año anterior y un determinado período varios años antes).
- c) Los datos deben permitir la comparación de *períodos de diferente duración* en forma coherente. Es decir, basándose en las series temporales subyacentes, los datos deben permitir la derivación de medidas de la variación entre períodos de cualquier duración (por ejemplo, entre el promedio de los dos últimos trimestres y los dos trimestres previos o los mismos dos trimestres varios años antes, y el promedio del año anterior y de un año varios años antes).
- d) Los datos deben permitir la comparación entre subperíodos y períodos en forma coherente (es decir, trimestres con años).

**9.4.** La coherencia entre las medidas de precios y volúmenes de las CNT y las CNA, en principio, requiere

<sup>1</sup>Las medidas a precios constantes son medidas de volumen del tipo Laspeyres en base fija (ponderaciones a precio fijo) y los correspondientes deflatores de precios son índices de precios de Paasche.

que las medidas de las CNA se deriven de indicadores trimestrales o que los datos de las CNT se hagan coherentes mediante técnicas de *benchmarking*. Ello es cierto incluso si se cumple el requisito básico de que los indicadores de las CNT y las CNA se basen en los mismos métodos de compilación y presentación (es decir, la misma fórmula, los mismos años base y el mismo período de referencia del índice). En general, no es posible lograr una estricta coherencia entre las medidas de precios y volúmenes de las CNT y las correspondientes medidas directas de las CNA, porque los índices trimestrales basados en la mayoría de las fórmulas, incluidos los de Paasche y Fisher, no coinciden exactamente con sus correspondientes índices anuales directos. En el caso de los índices de volumen de Laspeyres en base fija, o las estimaciones tradicionales a precios constantes, la coherencia requiere que las estimaciones se deriven valorando explícita o implícitamente las cantidades del período corriente a los precios promedios anuales, ponderados por las cantidades, del año base<sup>2</sup>, lo que en la práctica significa que los datos del volumen anual se derivan a partir de los datos trimestrales<sup>3</sup> (véase la sección B) y no en forma directa. Por último, en el caso de los índices de volumen de Laspeyres encadenados anualmente, una estricta coherencia sólo puede lograrse utilizando una técnica de encadenamiento anual que puede originar un quiebre<sup>4</sup> entre las estimaciones correspondientes al cuarto trimestre de un año y el primer trimestre del año siguiente (véase la sección D).

**9.5.** La coherencia entre las medidas de precios y volúmenes de las CNT y las CNA también requiere la aplicación simultánea de nuevos métodos, como el encadenamiento, tanto en las CNT como en las CNA. Si bien el *SCN 1993* recomienda la utilización de medidas de volumen encadenadas, en los países que actualmente compilan estimaciones tradicionales a precios constantes, en general no resultaría deseable complicar la introducción de CNT mediante la adopción simultánea de nuevas técnicas para la construcción y presentación de medidas del volumen. En el caso de esos países, se recomienda introducir el encadenamiento en una segunda fase, que coincida con la

introducción del encadenamiento en las CNA. Por consiguiente, en el caso de los países que actualmente compilan estimaciones tradicionales a precios constantes, sólo reviste importancia inmediata el análisis contenido en la sección B sobre la agregación de medidas de precios y volúmenes en el tiempo.

## B. Agregación de medidas de precios y volúmenes en el tiempo

**9.6.** La agregación en el tiempo significa derivar datos menos frecuentes (por ejemplo, anuales) a partir de datos más frecuentes (por ejemplo, trimestrales). La agregación incorrecta de precios, o índices de precios, en el tiempo para derivar deflatores anuales puede introducir errores en las estimaciones anuales compiladas independientemente, y en consecuencia producir incongruencias entre las estimaciones de las CNT y las CNA, incluso cuando se derivan de los mismos datos subyacentes. Cuando se derivan estimaciones anuales a precios constantes deflactando los datos anuales a precios corrientes, una práctica común es computar los deflatores de los precios anuales como el promedio simple no ponderado de los índices de precios mensuales o trimestrales. Esta práctica puede introducir sustanciales errores en las estimaciones anuales derivadas a precios constantes, incluso en casos de baja inflación. Ello puede ocurrir cuando:

- existen variaciones estacionales o de otro tipo dentro del año en los precios o las cantidades, y
- El patrón de variación de los precios o las cantidades dentro del año es inestable.

**9.7.** En teoría, las medidas de volumen para cada producto homogéneo en períodos de tiempo agregados deberían construirse a partir de las cantidades totales correspondientes al período. Las medidas correspondientes de índices de precios implícitos serían medidas de precios medios del período ponderados por las cantidades. Por ejemplo, las medidas de volumen anual en el caso de productos homogéneos únicos<sup>5</sup> deben construirse sumando las cantidades de cada subperíodo. El correspondiente precio medio anual

<sup>2</sup>Los correspondientes deflatores anuales explícitos o implícitos deben derivarse como promedios mensuales o trimestrales de índices de precios Paasche con base fija ponderados con las cantidades del año corriente.

<sup>3</sup>Ello reviste particular importancia en condiciones de alta inflación y en el caso de rubros sumamente volátiles.

<sup>4</sup>Ello puede ocurrir si se producen fuertes variaciones en las cantidades relativas y los precios relativos.

<sup>5</sup>Los productos homogéneos son idénticos, en términos físicos y económicos, a otros rubros de ese grupo de productos y a lo largo del tiempo. En cambio, cuando existen variaciones significativas entre rubros o a lo largo del tiempo en las características físicas o económicas del grupo de productos, cada versión debería tratarse como un producto separado (por ejemplo, frutas y hortalizas fuera de estación, como las papas almacenadas, pueden considerarse como productos diferentes de las frutas y hortalizas de estación, como las papas nuevas).

**Ejemplo 9.1. Promedios anuales ponderados y no ponderados de precios (o índices de precios) cuando los patrones de las ventas y los precios a lo largo del año son irregulares**

	Cantidad (1)	Precio (2)	Valor a precios corrientes (3)	Precio medio no ponderado (4)	Valor unitario/precio medio no ponderado (5) = (3)/(1)	Valor a precios constantes	
						A precios me- dios no pon- derados de 1999 (6) = (4)·(1)	A precios me- dios ponde- rados de 1999 (7) = (5)·(1)
T1	0	80	0			0	0
T2	150	50	7.500			7.500	6.750
T3	50	30	1.500			2.500	2.250
T4	0	40	0			0	0
<b>1999</b>	<b>200</b>		<b>9.000</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>10.000</b>	<b>9.000</b>
T1	0	40	0			0	0
T2	180	50	9.000			9.000	8.100
T3	20	30	600			1.000	900
T4	0	40	0			0	0
<b>2000</b>	<b>200</b>		<b>9.600</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>10.000</b>	<b>9.000</b>
Variación porcentual entre 1999 y 2000							
	0,00%		6,70%	-20,00%	6,70%	0,00%	0,00%

**Deflatación directa de los datos anuales a precios corrientes**

2000 a precios de 1999  $9600/(40/50) = 9600/0.8 = 12.000$   
 Variación porcentual con respecto a 1999  $(12000/9000-1) \cdot 100 = 33,3\%$

En este ejemplo se pone de relieve el caso en que un promedio anual no ponderado de precios (o índices de precios) conduzca errores cuando las trayectorias de las ventas y los precios de un producto único homogéneo son irregulares a lo largo del año. Se supone que los productos vendidos en los diferentes trimestres son idénticos en todos los aspectos económicos.

En el ejemplo, las cantidades anuales y los precios trimestrales en los trimestres que tienen ventas diferentes de cero son las mismas en ambos años, pero el patrón de las ventas se desplaza hacia el segundo trimestre de 1998. Como resultado, el valor total anual a precios corrientes se incrementa un 6,7%.

Si el deflactor anual se basa en un promedio simple de los precios trimestrales, el deflactor parece haber disminuido un 20%. Como resultado, las estimaciones anuales a precios constantes mostrarán erróneamente un incremento en el volumen del 33,3%.

En congruencia con los datos sobre cantidades, la suma anual de las estimaciones trimestrales a precios constantes para 1999 y 2000 derivadas valorando las cantidades respectivas con el precio promedio ponderado por las cantidades de 1999, no muestra ningún incremento en los volúmenes (columna 7). La variación en el valor anual a precios corrientes se muestra como un incremento en el deflactor anual implícito, el que estaría implícitamente ponderado por la proporción de cada trimestre en las ventas anuales a precios constantes.

Los índices de precios generalmente utilizan promedios no ponderados como precio base, que corresponde a la valoración de las cantidades utilizando su precio medio no ponderado. Como se muestra en la columna 6, ello se traduce en una suma anual de las estimaciones trimestrales a precios constantes en el año base (1999) que difiere de los datos a precios corrientes, lo que no debería ocurrir. Esta diferencia, sin embargo, puede eliminarse fácilmente mediante un ajuste multiplicativo de la serie temporal completa a precios constantes, dejando sin cambios la tasa de variación de período a período. El factor de ajuste es la razón entre los datos anuales a precios corrientes y la suma de los datos trimestrales a precios constantes en el año base (9000/10000).

implícito, derivado mediante la división del valor anual a precios corrientes dividido por la cantidad anual, sería en consecuencia un promedio de los precios de cada trimestre, ponderado en función de las cantidades. Como puede observarse en el ejemplo 9.1, en general, el precio medio ponderado por las cantidades diferiría, en algunos casos considerablemente, del precio medio no ponderado. Del mismo modo, en el caso de los grupos de productos, las medidas del volumen anual pueden realizarse, conceptualmente, en la forma de agregados ponderados de las cantidades anuales de cada producto. El correspondiente deflactor anual implícito del grupo sería un agregado ponderado de los precios medios anuales de cada producto ponderados en función de la cantidad. Este deflactor

anual para el grupo, basado en los precios medios anuales ponderados por las cantidades, generalmente diferiría, a veces de manera considerable, de los deflactores anuales derivados como promedio simple no ponderado de los índices de precios mensuales o trimestrales que suelen utilizarse en los sistemas de CNA. La utilización de estos últimos deflactores puede introducir sustanciales errores en las estimaciones anuales derivadas a precios constantes.

**9.8.** En consecuencia, para obtener medidas correctas de volumen en períodos agregados de tiempo, los deflactores deben tener en cuenta tanto las variaciones en las cantidades como en los precios dentro del período. Por ejemplo, los deflactores anuales podrían



derivarse implícitamente de las medidas de volumen anual derivadas de la suma de las estimaciones trimestrales de volumen obtenidas utilizando el siguiente procedimiento en dos etapas:

- a) Alineando los datos o los indicadores trimestrales a precios corrientes con los correspondientes datos anuales a precios corrientes;
- b) Construyendo datos trimestrales a precios constantes deflactando los datos trimestrales a precios corrientes alineados. En forma equivalente, la medida de volumen anual podría obtenerse mediante deflatación empleando un deflactor anual que pondera los índices de precios trimestrales en función de los valores a precios constantes de ese rubro en cada trimestre. Cualquiera de las dos formas de cálculo permite obtener deflatores anuales que son medidas de precios anuales medios ponderados en función de la cantidad<sup>6</sup>.

**9.9.** Un caso más difícil se presenta cuando las estimaciones anuales se basan en información sobre precios y valores más detallada que la que se dispone para las cifras trimestrales. En esos casos, si la volatilidad estacional es significativa, sería posible aproximar el procedimiento correcto utilizando ponderaciones derivadas de datos trimestrales más agregados, pero estrechamente relacionados.

**9.10.** El problema de las variaciones de precios y cantidades también ocurre dentro de los trimestres. En consecuencia, cuando se dispone de datos mensuales, los datos trimestrales tomarán mejor cuenta de las variaciones dentro del período si se construyen basándose en datos mensuales.

**9.11.** En muchos casos, la variación en los precios y cantidades dentro de un año y un trimestre será tan insignificante que no afectará sustancialmente las estimaciones. Los productos primarios y los países con alta inflación constituyen casos en los que la variación puede ser particularmente importante. Obviamente, hay muchos casos en los que no se cuenta con datos para medir las variaciones dentro del período.

**9.12.** Un problema conexo que puede observarse en los datos trimestrales es el caso en que la suma anual de las estimaciones trimestrales a precios constantes en el año base difiere de la suma anual de los datos a precios corrientes, lo que no debería ocurrir. La diferencia puede deberse a la utilización de precios me-

dios anuales no ponderados como precios base al construir los índices de precios mensuales y trimestrales. Como puede observarse en el anexo 9.1, si se deflactan los datos trimestrales mediante deflatores contruidos con precios medios no ponderados como precio base, ello equivale a valorar las cantidades utilizando sus precios medios anuales no ponderados en vez de los precios medios anuales ponderados. Esta diferencia en el año base entre la suma anual de las estimaciones trimestrales a precios constantes y la suma anual de los datos a precios corrientes puede eliminarse fácilmente mediante un ajuste multiplicativo de las series temporales completas a precios constantes, dejando invariable la tasa de cambio de período a período. El factor de ajuste es la razón entre los datos anuales a precios corrientes y la suma de los datos trimestrales iniciales a precios constantes basados en los precios medios anuales no ponderados en el año base, la que, en el caso de un solo producto, es idéntica a la razón entre el precio medio ponderado y el no ponderado.

**9.13.** En el ejemplo 9.1 se ilustran dos conceptos y medidas diferentes de la variación anual de los precios, siendo ambas medidas válidas de interés económico. La primera —que muestra una disminución del 20% en los precios sobre la base de precios medios anuales no ponderados— corresponde a una medida de la variación media de los precios. La segunda —que muestra un aumento de precios del 6,7% sobre la base de precios medios anuales ponderados— corresponde a una variación en los precios medios. Como puede verse en el ejemplo 9.1, sólo la última se ajusta a un marco de medición del valor/volumen/precio para períodos de tiempo, como lo requieren las cuentas nacionales, en contraste con el marco de medición de puntos en el tiempo que utiliza la teoría convencional de índices numéricos. En el ejemplo 9.1, la variación anual del valor es 6,7%, y la variación anual del volumen es indiscutiblemente 0,0%, porque la suma anual de las cantidades no varía y las cantidades se refieren a un solo producto homogéneo.

**9.14.** Una dificultad aparente es que las variaciones que muestra la medida de precios medios anuales ponderados no cumple el axioma fundamental de los índices numéricos de que las medidas deben reflejar únicamente las variaciones de precios y no las variaciones de cantidades. En consecuencia, la medición del precio medio anual ponderado parece no ser válida como medida de la variación de los precios. El incremento del 6,7% en los precios medios entre 1997

<sup>6</sup>Las fórmulas correspondientes están contenidas en el anexo 9.1.

y 1998 resulta de las variaciones en las cantidades transadas a cada precio y no del aumento de los precios y, por lo tanto, no satisface las pruebas básicas de los índices numéricos, como las de identidad y proporcionalidad. Por esa razón, puede sostenerse que el ejemplo 9.1 muestra que, en principio, no es posible factorizar variaciones de valor en períodos de tiempo entre medidas de variaciones de precios y cantidades que sean, por sí solas, aceptables como índices numéricos. Las pruebas básicas de índices numéricos y la teoría convencional de los índices numéricos, sin embargo, se concentran en las comparaciones de precios y cantidades entre pares independientes de puntos en el tiempo en vez de comparaciones de precios y cantidades entre períodos de tiempo, y en consecuencia, no se refieren a medidas de la variación en los precios medios de un período a otro. Para medir la variación en los precios medios, para un solo producto homogéneo, el precio medio de cada período debe definirse como el valor total dividido por las correspondientes cantidades dentro de ese período; es decir, se trata de valores unitarios. Del ejemplo 9.1 resulta obvio que los precios medios anuales para propósitos de las cuentas nacionales no pueden definirse en forma realista sin hacer referencia a las respectivas cantidades, y por lo tanto deben calcularse utilizando un promedio ponderado con cantidades trimestrales/subanuales como ponderaciones.

### C. Selección de ponderaciones de precios para las medidas de volumen en las CNT

#### 1. Medidas de volumen de tipo Laspeyres

**9.15.** Los requisitos de las series temporales y la coherencia requerida entre las CNT y las CNA implican que los precios medios ponderados por las cantidades para un año completo deben utilizarse como ponderaciones de precios para las medidas de volumen de tipo Laspeyres de las CNA y las CNT<sup>7</sup>. La utilización de los precios de un determinado trimestre, los precios del mismo trimestre del año anterior, los precios del mismo trimestre de un “año base” fijo, o los precios del trimestre anterior, no resulta apropiada para las series temporales de medidas de volumen de tipo Laspeyres en las cuentas nacionales, por las siguientes razones:

- La congruencia entre las medidas de volumen de tipo Laspeyres de las CNA derivadas directamente y las CNT requiere que en las CNA y las CNT se utilicen las mismas ponderaciones de precios, y que éstas se utilicen en cada uno de los trimestres del año.
- Los precios de un trimestre determinado no sirven para ser utilizados como ponderaciones de precios para las medidas de volumen en las CNA y, en consecuencia, en las CNT, por las fluctuaciones estacionales y otras volatilidades a corto plazo que sufren los precios relativos. La utilización de precios medios anuales ponderados reduce estos efectos. Por lo tanto, los precios medios anuales ponderados son más representativos para los demás trimestres del año así como para la totalidad del año.
- Los precios del mismo trimestre del año anterior o del mismo trimestre de un “año base” fijo no sirven para ser utilizados como ponderaciones de precios en las medidas de volumen en las CNT porque las medidas de volumen derivadas sólo permiten comparar el trimestre corriente con el mismo trimestre del año o años anteriores. Las series de variaciones de año a año no constituyen series temporales que permiten comparar diferentes períodos y no pueden vincularse entre sí formando series temporales. En particular, puesto que implican la utilización de diferentes precios para cada trimestre del año, no permiten comparar diferentes trimestres dentro del mismo año. Por la misma razón, no permiten la agregación de los trimestres dentro del mismo año y su comparación con sus respectivas estimaciones anuales directas. Además, como se muestra en el anexo 1.1, las variaciones con respecto al mismo período del año anterior pueden introducir significativos desfases en la identificación de la tendencia corriente en la actividad económica.
- Los precios del trimestre anterior no sirven para ser utilizados como ponderaciones de precios en las medidas de volumen de tipo Laspeyres por dos razones:
  - a) La utilización de diferentes ponderaciones de precios para cada trimestre del año no permite agregar los trimestres dentro del mismo año y comparar con sus correspondientes estimaciones anuales directas.
  - b) Si las variaciones de trimestre a trimestre se encadenan entre sí formando series temporales, la volatilidad a corto plazo de los precios relativos puede hacer que las medidas trimestrales encadenadas se aparten sustancialmente de las respectivas medidas directas. Ello se ilustra en el ejemplo 9.3.

<sup>7</sup>La expresión “de tipo Laspeyres” abarca las medidas tradicionales a precios constantes, los índices de volumen de base fija de Laspeyres y los índices de volumen encadenados de Laspeyres.

**9.16.** Pueden utilizarse medidas trimestrales de volumen del tipo Laspeyres con ponderaciones de precios de dos períodos base diferentes<sup>8</sup>:

- a) El promedio anual de un año base fijo, lo que resulta en la medida tradicional de precios constantes, la que es equivalente a un índice de volumen de Laspeyres en base fija.
- b) El promedio anual del año anterior, lo que resulta en un índice trimestral de volumen de Laspeyres encadenado anualmente.

**9.17.** La medida tradicional de volumen a los precios constantes de un año base fijo, el índice trimestral de volumen de Laspeyres en base fija, y el enlace a corto plazo en el índice trimestral de Laspeyres encadenado anualmente pueden expresarse matemáticamente de la siguiente manera:

- A precios “promedios” constantes de un año base fijo:

$$CP_{q,y_0} = \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,y} \quad (9.1.a)$$

- El índice trimestral de base fija de Laspeyres:

$$LQ_{0 \rightarrow (q,y)} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0}} \quad (9.1.b)$$

- El enlace a corto plazo en el índice trimestral de Laspeyres encadenado anualmente:

$$LQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}} \quad (9.1.c)$$

siendo

$CP_{q,y_0}$  el valor total en el trimestre  $q$  del año  $y$  medido a los precios medios anuales del año 0.

$LQ_{0 \rightarrow (q,y)}$  representa un índice de volumen de Laspeyres que mide la variación de volumen entre el promedio del año 0 y el trimestre  $q$  en el año  $y$  con el promedio del año 0 como período de base y de referencia<sup>9</sup>.

<sup>8</sup>La expresión “período base” se define en el párrafo 9.22 como: 1) la base de los coeficientes de cantidad o de precio que se ponderan juntos (p. ej., el período 0 es la base del coeficiente de cantidad), y 2) el año cuyos precios se utilizan (el año base) en los datos a precios constantes.

<sup>9</sup>La expresión “período de referencia” se define en el párrafo 9.22 como el período para el cual la serie del índice se expresa como igual a 100.

$LQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)}$  representa un índice de volumen de Laspeyres que mide la variación del volumen entre el promedio del año  $y-1$  y el trimestre  $q$  en el año  $y$  con el promedio del año  $y-1$  como período de base y de referencia;

$p_{i,q,y}$  es el precio del rubro  $i$  en el trimestre  $q$  del año  $y$ ;

$\bar{p}_{i,y-1}$  es el promedio aritmético, ponderado en función de la cantidad, del rubro  $i$  en los trimestres del año  $y-1$ ;

$\bar{p}_{i,0}$  es el promedio aritmético, ponderado en función de la cantidad, del precio del rubro  $i$  en los trimestres del año 0;

$$\bar{p}_{i,0} = \frac{\sum_q p_{i,q,0} \cdot q_{i,q,0}}{\sum_q q_{i,q,0}}$$

$q_{i,q,y}$  es la cantidad del rubro  $i$  en el trimestre  $q$  del año  $y$ ;

$\bar{q}_{i,y-1}$  es el promedio aritmético simple de las cantidades del rubro  $i$  en los trimestres de  $y-1$ , y

$\bar{q}_{i,0}$  es el promedio aritmético simple de las cantidades del rubro  $i$  en los trimestres del año 0.

## 2. Índices de volumen de tipo Fisher

**9.18.** El índice de volumen de Fisher, al ser la media geométrica de un índice de volumen de Laspeyres y de Paasche, utiliza ponderaciones de precios de dos períodos, el período base y el período corriente. Pueden utilizarse índices trimestrales de Fisher con ponderaciones de tres períodos base diferentes:

- a) El promedio anual de un año base fijo, lo que resulta en un índice trimestral de Fisher en base fija.
- b) El promedio anual del año anterior, lo que resulta en el índice trimestral de Fisher encadenado anualmente.
- c) El promedio del trimestre anterior, lo que resulta en el índice trimestral de Fisher encadenado trimestralmente.

**9.19.** El índice trimestral de volumen de Fisher en base fija y los eslabones de corto plazo en el índice de volumen trimestral de Fisher encadenado anual y trimestralmente pueden expresarse en términos matemáticos de la siguiente manera:

- Índice trimestral de Fisher en base fija:

$$FQ_{0 \rightarrow (q,y)} = \sqrt{LQ_{0 \rightarrow (q,y)} \cdot PQ_{0 \rightarrow (q,y)}} \quad (9.2.a)$$

$$\equiv \sqrt{\frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0}} \cdot \frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i p_{i,q,y} \cdot \bar{q}_{i,0}}}$$

Elabón a corto plazo en el índice trimestral de Fisher encadenado anualmente:

$$FQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)} = \sqrt{LQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)} \cdot PQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)}} \quad (9.2.b)$$

$$\equiv \sqrt{\frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}} \cdot \frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i p_{i,q,y} \cdot \bar{q}_{i,y-1}}}$$

- Elabón a corto plazo en el índice trimestral de Fisher encadenado trimestralmente:

$$FQ_{(t-1) \rightarrow t} = \sqrt{LQ_{(t-1) \rightarrow t} \cdot PQ_{(t-1) \rightarrow t}} \quad (9.2.c)$$

$$\equiv \sqrt{\frac{\sum_i p_{i,t-1} \cdot q_{i,t}}{\sum_i p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}} \cdot \frac{\sum_i p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{\sum_i p_{i,t} \cdot q_{i,t-1}}}$$

siendo

$t$  un símbolo genérico del tiempo, que resulta más cómodo de utilizar para mediciones de período a período que la notación del trimestre  $q$  en el año  $y$  empleado en la mayor parte de las fórmulas de este capítulo;

$FQ_{A \rightarrow (q,y)}$  representa un índice de volumen de Fisher que mide la variación de volumen entre el período  $A$  y el trimestre  $q$  en el año  $y$  con el período  $A$  como período base y de referencia;

$LQ_{A \rightarrow (q,y)}$  representa un índice de volumen de Laspeyres que mide la variación de volumen entre el período  $A$  y el trimestre  $q$  en el año  $y$ , con el período  $A$  como período base y de referencia;

$PQ_{A \rightarrow (q,y)}$  representa un índice de volumen de Paasche que mide la variación de volumen entre el período  $A$  y el trimestre  $q$  en el año  $y$ , con el período  $A$  como período base y de referencia; y

$p_{i,A}$  es el precio del rubro  $i$  en el período  $A$ .

El período  $A$  es igual al promedio del año 0 para el índice de Fisher en base fija, al promedio del año anterior para el índice de Fisher encadenado anualmente, y al trimestre anterior para el índice de Fisher encadenado trimestralmente.

**9.20.** Por las mismas razones que en el caso de las medidas de volumen del tipo Laspeyres, las siguientes alternativas no sirven como períodos base en las series temporales de índices de volumen del tipo Fisher:

- Un determinado trimestre fijo.
- El trimestre correspondiente del año anterior.
- El trimestre correspondiente de un “año base” fijo.

## D. Encadenamiento en las CNT

### I. Generalidades

**9.21.** El *SCN 1993* recomienda apartarse de las estimaciones tradicionales a precios constantes de año base fijo y adoptar medidas encadenadas de volumen. Las estimaciones a precios constantes utilizan los precios medios correspondientes a un determinado período<sup>10</sup>, el período base, para ponderar las cantidades correspondientes. Los datos a precios constantes representan para los usuarios la ventaja de que las series que las componen son aditivas, a diferencia de otras medidas de volumen. Sin embargo, la estructura de los precios relativos en el año base es menos representativa de la situación económica correspondiente a períodos más alejados del año base. Por lo tanto, es preciso actualizar periódicamente el período base para adoptar ponderaciones que reflejen en forma más adecuada la situación corriente (por ejemplo, con respecto a la tecnología de producción y las preferencias de los consumidores). Los períodos base diferentes y, en consecuencia, los conjuntos diferentes de ponderaciones de precios, proporcionan distintas perspectivas. Cuando se cambia el período base, no es necesario recalcular los datos (rebasarlos) correspondientes al pasado distante. En su lugar, para construir una serie temporal congruente, los datos de la base anterior deben vincularse a los datos de la nueva base<sup>11</sup>. El cambio de período base y el enca-

<sup>10</sup>La duración del período debería ser de un año, como se recomienda en la sección anterior.

<sup>11</sup>Ello debe hacerse para cada serie, los agregados así como los subcomponentes de los agregados, independientemente de cualquier agregación o relación contable entre las series. Como consecuencia, los componentes encadenados no se agregarán a los correspondientes agregados. No debe procurarse eliminar esta “discrepancia en cadena” porque ello implicaría distorsionar los movimientos de una o varias de las series.

denamiento pueden efectuarse con diferentes frecuencias: cada 10 años, cada 5 años, todos los años o cada trimestre/mes. El *SCN 1993* recomienda cambiar el período base y, en consecuencia, realizar el encadenamiento en forma anual.

**9.22.** Los conceptos de base, ponderación y período de referencia deben distinguirse claramente. La terminología de los índices numéricos no está bien establecida internacionalmente, lo que puede conducir a confusiones. En particular, la expresión “período base” se emplea a veces para distintos conceptos. De igual forma, las expresiones “período base”, “período de ponderación” y “período de referencia” se utilizan en algunos casos en forma indistinta. En este manual, siguiendo el *SCN 1993* y la práctica de cuentas nacionales actualmente predominante, se utiliza:

- *Período base para:* 1) la base de las razones de precio o de cantidad que se ponderan juntos (por ejemplo, el período 0 es la base para la razón de cantidad  $q_{i,t}/q_{i,0}$ ), y 2) el año de los precios (el año base) para los precios constantes.
- *Período de ponderación* para el(los) período(s) de los cuales se toman las ponderaciones. El período de ponderación es igual al período base para un índice de Laspeyres de base fija y al período corriente para un índice de Paasche de base fija. Las fórmulas simétricas de índices de base fija como las de Fisher y Tornquist tienen dos períodos de ponderación: el período base y el período corriente.
- *Período de referencia* para el período para el cual la serie del índice se expresa como igual a 100. El período de referencia puede modificarse simplemente dividiendo la serie del índice con su nivel en cualquier período elegido como nuevo período de referencia.

**9.23.** El encadenamiento significa construir medidas de precios o volumen a largo plazo mediante la acumulación de movimientos en los índices a corto plazo con diferentes períodos base. Por ejemplo, un índice encadenado de período a período que mide las variaciones entre el período 0 y  $t$  (por ejemplo,  $CI_{0 \rightarrow t}$ ) puede coonstruirse multiplicando una serie de índices a corto plazo que miden la variación entre un período y el siguiente, como sigue:

$$CI_{0 \rightarrow t} = I_{0 \rightarrow 1} \cdot I_{1 \rightarrow 2} \cdot I_{2 \rightarrow 3} \cdot I_{3 \rightarrow 4} \cdot \dots \cdot I_{(t-1) \rightarrow t} \quad (9.3)$$

$$\equiv \prod_{\tau=1}^t I_{(\tau-1) \rightarrow \tau}$$

donde  $I_{(t-1) \rightarrow \tau}$  representa un índice de precio o volumen que mide la variación entre el período  $t-1$  y  $\tau$ , con el período  $t-1$  como período base y de referencia.

**9.24.** La serie correspondiente, o serie temporal, de índices numéricos encadenados donde los eslabones se encadenan para expresar la serie temporal completa en un período de referencia fijo, se expresa como sigue:

$$\left\{ \begin{array}{l} CI_{0 \rightarrow 0} = 1 \\ CI_{0 \rightarrow 1} = I_{0 \rightarrow 1} \\ CI_{0 \rightarrow 2} = I_{0 \rightarrow 1} \cdot I_{1 \rightarrow 2} \\ CI_{0 \rightarrow 3} = I_{0 \rightarrow 1} \cdot I_{1 \rightarrow 2} \cdot I_{2 \rightarrow 3} \\ \dots \\ CI_{0 \rightarrow t} = \prod_{\tau=1}^t I_{(\tau-1) \rightarrow \tau} \end{array} \right. \quad (9.4.a)$$

**9.25.** Los índices encadenados no tienen un *período base o de ponderación en particular*. Cada enlace ( $I_{(t-1) \rightarrow t}$ ) del índice encadenado en la ecuación (9.4.a) tiene un período base y uno o dos períodos de ponderación y el(los) período(s) base y de ponderación varían de eslabón a eslabón. Análogamente, la serie completa de índices numéricos de la ecuación (9.4.a) derivada encadenando cada eslabón no tiene un período base particular, tiene un período de referencia fijo.

**9.26.** El *período de referencia* puede elegirse libremente sin alterar las tasas de variación de la serie. En el caso de las series temporales del índice encadenado en la ecuación (9.4.a), el período 0 es referido como el período de referencia del índice y se expresa convencionalmente como igual a 100. El período de referencia puede modificarse simplemente dividiendo la serie del índice con su nivel en cualquier período elegido como nuevo período de referencia. Por ejemplo, el período de referencia para la serie de índices numéricos en la ecuación 9.4.a puede modificarse del período 0 al período 2 dividiendo todos los elementos de la serie por la constante  $CI_{0 \rightarrow 2}$  de la siguiente manera:

$$\left\{ \begin{array}{l} CI_{2 \rightarrow 0} = CI_{0 \rightarrow 0} / CI_{0 \rightarrow 2} = 1 / I_{0 \rightarrow 1} I_{1 \rightarrow 2} \\ CI_{2 \rightarrow 1} = CI_{0 \rightarrow 1} / CI_{0 \rightarrow 2} = 1 / I_{1 \rightarrow 2} \\ CI_{2 \rightarrow 2} = CI_{0 \rightarrow 2} / CI_{0 \rightarrow 2} = 1 \\ CI_{2 \rightarrow 3} = CI_{0 \rightarrow 3} / CI_{0 \rightarrow 2} = I_{1 \rightarrow 2} \\ \dots \\ CI_{2 \rightarrow t} = CI_{0 \rightarrow t} / CI_{0 \rightarrow 2} = \prod_{\tau=1}^t I_{(\tau-1) \rightarrow \tau} \end{array} \right. \quad (9.4.b)$$

**9.27.** La serie del índice encadenado en la ecuación 9.3 y las ecuaciones 9.4.a y 9.4.b constituirá la serie del índice de volumen de Laspeyres encadenado de período a período si, para cada enlace, los índices a corto plazo ( $I_{(t-1) \rightarrow t}$ ) se construyen como índices de volumen de Laspeyres con el período anterior como período base y de referencia. Es decir, si

$$I_{(t-1) \rightarrow t} = LQ_{(t-1) \rightarrow t} = \sum_i \frac{q_{i,t}}{q_{i,t-1}} \cdot w_{i,t-1} \quad (9.5.)$$

$$\equiv \frac{\sum_i p_{i,t-1} \cdot q_{i,t}}{\sum_i p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}} \equiv \frac{\sum_i p_{i,t-1} \cdot q_{i,t}}{V_{t-1}}$$

siendo

$LQ_{(t-1) \rightarrow t}$  un índice de volumen de Laspeyres que mide la variación en el volumen entre el período  $t-1$  y  $t$ , con el período  $t-1$  como período base y de referencia;

$p_{i,t-1}$  es el precio del rubro  $i$  en el período  $t-1$  (las “ponderaciones de precios”);

$q_{i,t}$  es la cantidad del rubro  $i$  en el período  $t$ ;

$w_{i,t-1}$  es la “ponderación proporcional” del período base, es decir, la proporción del rubro en el valor total del período  $t-1$ , y

$V_{t-1}$  es el valor total a precios corrientes en el período  $t-1$ .

**9.28.** De igual forma, la serie del índice encadenado en la ecuación 9.3 y las ecuaciones 9.4.a y 9.4.b constituirán la serie del índice de volumen de Fisher encadenada de período a período si, para cada enlace, los índices a corto plazo ( $I_{(t-1) \rightarrow t}$ ) están contruidos como índices de volumen de Fisher con el período anterior como período base y de referencia, como en la ecuación (9.2.c).

**9.29.** Dos series de índices con diferentes períodos base y de referencia pueden combinarse para medir la variación entre el primero y el último año<sup>12</sup>, como sigue:

$$CI_{0 \rightarrow t} = I_{0 \rightarrow (t-h)} \cdot I_{(t-h) \rightarrow t} \quad (9.6)$$

Es decir, cada enlace puede abarcar cualquier número de períodos.

**9.30.** Por ejemplo, en la ecuación (9.6)  $t = 10$  y  $h = 5$ , el índice encadenado resultante ( $CI_{0 \rightarrow 10}$ ) cons-

<sup>12</sup>Siempre que tengan un período en común, es decir, que haya por lo menos un período superpuesto. Por ejemplo, en la ecuación 9.6 con  $t = 10$  y  $h = 5$ , el año 5 representa la superposición. De igual forma, en la ecuación 9.2, el año 10 representa la superposición.

tituye un índice anual encadenado a cinco años que mide la variación entre el año 0 y el año 10. El ejemplo 9.2 ilustra la técnica básica de encadenamiento de los datos anuales con  $t = 15$  y  $h = 10$ .

**9.31.** Las tasas de crecimiento y los índices numéricos calculados para las series que contienen cifras negativas o ceros —como las variaciones de existencias y los datos sobre cosechas— generalmente son engañosos y carecen de significado. Por ejemplo, considérese una serie sobre variaciones de existencias a precios constantes que sea  $-10$  en el período 1 y  $+20$  en el período 2. La correspondiente tasa de crecimiento entre estos dos períodos es  $-300\%$  ( $= (20/10) - 1 \cdot 100$ ), que obviamente resulta engañosa y carece de significado. De igual forma, en una serie que es 1 en el período 1 y 10 en el período 2, la correspondiente tasa de crecimiento entre el período 1 y el período 2 sería del  $900\%$ . En consecuencia, en esas series sólo puede medirse la contribución a la variación porcentual en los agregados a los que pertenecen (véase en la sección D.7 un análisis de la medición de la contribución a la variación porcentual en los índices numéricos).

## 2. Frecuencia del encadenamiento en las CNT

**9.32.** En el *SCN 1993* se recomienda que el encadenamiento no se realice con una frecuencia mayor que la anual. Ello se debe principalmente a que la volatilidad a corto plazo en los precios relativos (por ejemplo, la causada por errores de muestreo y efectos estacionales) puede causar que las medidas de volumen que están encadenadas con una frecuencia mayor que la anual, muestren una desviación considerable, sobre todo en el caso de las fórmulas de índices no superlativos como los de Laspeyres y Paasche, como puede observarse en el ejemplo 9.3. De igual forma, la volatilidad a corto plazo en las cantidades relativas puede originar que medidas de precios que estén encadenados con una frecuencia mayor que la anual muestren una desviación considerable. El propósito del encadenamiento es tener en cuenta las tendencias a largo plazo en los precios relativos, y no las variaciones temporales a corto plazo.

**9.33.** Las fórmulas superlativas, como la fórmula del índice de Fisher, son más robustas frente al problema de la desviación que las otras fórmulas, como puede verse en el ejemplo 9.3. Por esta razón, un índice de Fisher encadenado trimestralmente puede constituir una alternativa factible a los índices de Fisher o de Laspeyres encadenados anualmente, en el caso de datos trimestrales que muestran escasa o ninguna volatilidad a corto plazo. El índice de Fisher encadenado

**Ejemplo 9.2. Encadenamiento básico de datos anuales****El ejemplo del SCN 1993**

El ejemplo es una versión más detallada de la ilustración contenida en el SCN 1993. (SCN 1993, cuadro 16.1, páginas 386-387)

**Datos básicos**

	Año 0			Año 10			Año 15		
	$p_0$	$q_0$	$v_0$	$p_{10}$	$q_{10}$	$v_{10}$	$p_{15}$	$q_{15}$	$v_{15}$
Rubro A	6	5	30	9	12	108	11	15	165
Rubro B	4	8	32	10	11	110	14	11	154
Total			62			218			319

**Datos a precios constantes**

	Año base 0			Año base 10		
	Año 0	Año 10	Año 15	Año 0	Año 10	Año 15
	$p_0 \cdot q_0$	$p_0 \cdot q_{10}$	$p_0 \cdot q_{15}$	$p_{10} \cdot q_0$	$p_{10} \cdot q_{10}$	$p_{10} \cdot q_{15}$
Rubro A	30	72	90	45	108	135
Rubro B	32	44	44	80	110	110
Total	62	116	134	125	218	245

**Índices de volumen de Laspeyres para el total**

	Año 0	Año 10	Año 15
<b>Base fija</b>			
Año 0 como base y referencia	100	187,1	216,1
Tasa de variación de período a período		87,1%	15,5%
Año 10 como base y referencia	57,3	100	112,4
Tasa de variación de período a período		74,4%	12,4%
Cambio de referencia al año 0 (año 10 como base)	100	174,4	196,0
<b>Índice encadenado</b>			
Año 0 = 100	100	187,1	210,3 = 112,4 · 1,871
Tasa de variación de período a período		87,1%	12,4%
Año 10 = 100	100/1,871 = 53,4	100	112,4
Tasa de variación de período a período		87,1%	12,4%

El índice de volumen de Laspeyres en base fija para el total con el año 0 como período base y de referencia se derivó como

$$62/62 \cdot 100 = 100, \quad 116/62 \cdot 100 = 187,1, \quad 134/62 \cdot 100 = 216,1$$

De igual forma, el índice de volumen de Laspeyres en base fija para el total del año con 10 como período base y de referencia fue

$$125/218 \cdot 100 = 57,3, \quad 218/218 \cdot 100 = 100, \quad 245/218 \cdot 100 = 112,4$$

Y el índice de volumen de Laspeyres en base fija para el total, con el año 10 como período base y de referencia se derivó como

$$57,3/57,3 \cdot 100 = 100, \quad 100/57,3 \cdot 100 = 174,4, \quad 112,4/57,3 \cdot 100 = 196,0$$

trimestralmente no se agrega exactamente con el correspondiente índice directo anual de Fisher<sup>13</sup>. En los índices encadenados de Fisher, la congruencia entre las medidas de precios y volúmenes de las CNT y las CNA sólo puede lograrse derivando las medidas de las CNA a partir de medidas trimestrales o forzando la congruencia de los datos con la ayuda de técnicas de *benchmarking*. No existen razones para creer que en el caso de series no volátiles, el promedio de un índice de Fisher encadenado anualmente se acerque más a un índice directo anual de Fisher que el promedio de un índice de Fisher encadenado trimestralmente.

<sup>13</sup>Tampoco el índice de Fisher encadenado anualmente, ni el índice de Fisher en base fija.

**9.34.** En las medidas de volumen del tipo Laspeyres, la congruencia entre las CNT y las CNA proporciona una razón adicional para no realizar el encadenamiento con una frecuencia mayor que la anual. La congruencia entre los datos trimestrales y los correspondientes índices directos anuales requiere que en las CNT y las CNA se utilicen las mismas ponderaciones de precios y, por ende, que las CNT sigan la misma práctica de cambio de año base/encadenamiento que las CNA. En esas circunstancias, la técnica de enlace de superposición anual presentada en la sección que sigue asegurará que los datos trimestrales se agreguen exactamente al correspondiente índice directo. Además, en las mismas circunstancias, se minimizará cualquier diferencia entre el promedio de

**Ejemplo 9.3. Frecuencia del encadenamiento y el problema de la “desviación” en el caso de las fluctuaciones de precios y cantidades**

Observación/trimestre	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Precio rubro A (pA)	2	3	4	2
Precio rubro B (pB)	5	4	2	5
Cantidades rubro A (qA,t)	50	40	60	50
Cantidades rubro B (qB,t)	60	70	30	60
Valor total (Vt)	400	400	300	400
Índices de volumen	q1	q2	q3	q4
Laspeyres en base fija (trimestre 1 como base)	100,0	107,5	67,5	100,0
Paasche (trimestre 1 como base)	100,0	102,6	93,8	100,0
Fisher en base fija (trimestre 1 como base)	100,0	105,0	79,6	100,0
Laspeyres trimestral encadenado	100,0	107,5	80,6	86,0
Paasche trimestral encadenado	100,0	102,6	102,6	151,9
Fisher trimestral encadenado	100,0	105,0	90,9	114,3

Índice de Laspeyres en base fija:

$$I_{0 \rightarrow t} = \frac{\sum_i p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{\sum_i p_{i,0} \cdot q_{i,0}} = \frac{\sum_i p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{V_0}$$

$$I_{1 \rightarrow 2} = [2 \cdot 40 + 5 \cdot 70] / 400 \cdot 100 = 107,5$$

$$I_{1 \rightarrow 3} = [2 \cdot 60 + 5 \cdot 30] / 400 \cdot 100 = 67,5$$

$$I_{1 \rightarrow 4} = [2 \cdot 50 + 5 \cdot 60] / 400 \cdot 100 = 100,0$$

Índice de Paasche en base fija:

$$I_{0 \rightarrow t} = \frac{\sum_i p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{\sum_i p_{i,t} \cdot q_{i,0}} = \frac{V_t}{\sum_i p_{i,t} \cdot q_{i,0}}$$

$$I_{1 \rightarrow 2} = [400 / (3 \cdot 50 + 4 \cdot 60)] \cdot 100 = 102,6$$

$$I_{1 \rightarrow 3} = [300 / (4 \cdot 50 + 2 \cdot 60)] \cdot 100 = 93,8$$

$$I_{1 \rightarrow 4} = [400 / (2 \cdot 50 + 5 \cdot 60)] \cdot 100 = 100,0$$

Índice trimestral encadenado de Laspeyres:

$$CL_{0,t} = \prod_{\tau=1}^t I_{(\tau-1) \rightarrow \tau} = \prod_{\tau=1}^t \frac{\sum_i p_{i,\tau-1} \cdot q_{i,\tau}}{\sum_i p_{i,\tau-1} \cdot q_{i,\tau-1}}$$

$$I_{1 \rightarrow 2} = I_{1 \rightarrow 1} \cdot [3 \cdot 60 + 4 \cdot 30] / 400 = 80,6$$

$$I_{1 \rightarrow 3} = I_{1 \rightarrow 2} \cdot [4 \cdot 50 + 2 \cdot 60] / 400 = 86,0$$

Índice trimestral encadenado de Paasche:

$$CL_{0,t} = \prod_{\tau=1}^t I_{(\tau-1) \rightarrow \tau} = \prod_{\tau=1}^t \frac{\sum_i p_{i,\tau-1} \cdot q_{i,\tau}}{\sum_i p_{i,\tau-1} \cdot q_{i,\tau-1}}$$

$$I_{1 \rightarrow 2} = I_{1 \rightarrow 1} \cdot [300 / (4 \cdot 40 + 2 \cdot 70)] = 102,6$$

$$I_{1 \rightarrow 3} = I_{1 \rightarrow 2} \cdot [400 / (2 \cdot 60 + 5 \cdot 30)] = 151,9$$

En este ejemplo, los precios y las cantidades en el trimestre 4 son los mismos del trimestre 1, es decir, los precios y las cantidades oscilan en vez de desplazarse como una tendencia. Por consiguiente, los índices en base fija muestran valores idénticos para q1 y q4, pero los índices encadenados muestran valores completamente distintos. Este problema también puede ocurrir en los datos anuales si los precios y las cantidades oscilan y pueden hacer que el encadenamiento anual resulte inapropiado en algunos casos. Es más probable que ocurra en los datos correspondientes a períodos más cortos, sin embargo, porque los efectos estacionales e irregulares hacen que sean más volátiles.

Además, obsérvese que las diferencias entre los datos del q1 y q4 correspondientes al índice trimestral encadenado de Laspeyres y al índice trimestral encadenado de Paasche tienen direcciones opuestas y, en consecuencia, que el índice trimestral encadenado de Fisher se desvía menos. Este es un resultado universal.

<sup>1</sup>El ejemplo se basa en Szultc (1983).

los datos trimestrales y el índice anual directo ocasionada por la técnica preferida de superposición de un trimestre.

**9.35.** Por lo tanto, en las CNT, las medidas de volumen del tipo de Laspeyres encadenadas deberían derivarse compilando estimaciones trimestrales a los precios medios del año anterior. Estas medidas de volumen trimestrales correspondiente a cada año deben entonces encadenarse, formando series temporales congruentes y de largo plazo, y el resultado constituye

un índice trimestral de Laspeyres encadenado anualmente. En la sección siguiente se analizan otras técnicas de encadenamiento de estas series.

### 3. Selección de fórmulas de índices numéricos para los datos de CNT encadenados anualmente

**9.36.** En el *SCN 1993* se recomienda compilar medidas de precios y volúmenes encadenadas anualmente, preferiblemente utilizando fórmulas de índices numéricos superlativas como las fórmulas de Fisher y



Tornquist. La justificación de esta recomendación es que la teoría de los índices numéricos dice que los índices de Fisher y Tornquist encadenados anualmente se aproximarán más al índice teóricamente ideal. Los índices de Fisher y Tornquist, en la práctica, dan casi los mismos resultados, y el de Fisher, al ser el promedio geométrico de un índice de Laspeyres y de Paasche, estará dentro de los límites superior e inferior que proporcionan estas dos fórmulas. La mayor parte de los países<sup>14</sup> que han aplicado el encadenamiento en sus cuentas nacionales, sin embargo, han adoptado la fórmula de Laspeyres encadenada anualmente para las medidas de volumen con la correspondiente fórmula de Paasche encadenada anualmente para las medidas de los precios<sup>15</sup>, y la oficina estadística de la Unión Europea (Eurostat) está exigiendo que los Estados miembros proporcionen medidas de volumen encadenadas anualmente utilizando la fórmula de Laspeyres<sup>16</sup>.

**9.37.** El encadenamiento anual de los datos trimestrales implica que cada enlace de la cadena se construya con la fórmula de índice numérico elegida utilizando el promedio del año anterior (y-1) como período base y de referencia. Los índices trimestrales a corto plazo resultantes deben luego enlazarse, formando series temporales de largo plazo y compatibles expresadas en un período de referencia fijo. En la sección D.3 se analizarán otras técnicas de encadenamiento anual para tales series. Si bien el análisis de la sección D.3 se concentra en los índices de Laspeyres, las técnicas ilustradas y los temas analizados se aplican a todas las fórmulas de índices encadenados anualmente. Las fórmulas de los índices trimestrales de volumen encadenados anualmente de Laspeyres, Paasche y Fisher para cada enlace a corto plazo se dan de la siguiente manera:

- Enlace a corto plazo en índices de Laspeyres encadenados anualmente:

<sup>14</sup>Los indicadores encadenados para los datos de las cuentas nacionales oficiales fueron aplicados por primera vez en los Países Bajos (1985) y Noruega (1990). Posteriormente, un gran número de países ha adoptado, o se halla en proceso de adoptar, el encadenamiento en sus medidas oficiales. Actualmente, sólo Estados Unidos ha optado por la fórmula del índice de Fisher encadenado en vez de la fórmula de Laspeyres encadenada. En 1996, Estados Unidos adoptó una fórmula trimestral encadenada anualmente "similar a la de Fisher", que utiliza ponderaciones anuales en las partes del índice correspondiente a Paasche y a Laspeyres, pero modificadas ajustándolas a un índice de Fisher estándar encadenado trimestralmente en 1999.

<sup>15</sup>Las medidas de volumen de Laspeyres requieren que las correspondientes medidas de precios se basen en la fórmula de Paasche, de forma que el producto de los índices de volumen y de precios sea igual al correspondiente índice de valor.

<sup>16</sup>Decisión de la Comisión Europea del 30 de noviembre de 1998, en la que se aclaran los principios del Sistema Europeo de Cuentas 1995 para las medidas de precios y volúmenes, y Eurostat (1999), párrafo 3.186.

$$LQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}} \quad (9.7.a)$$

$$\equiv \sum_i \frac{q_{i,q,y}}{\bar{q}_{i,y-1}} \cdot w_{i,y-1}$$

- Enlace a corto plazo en índices de Paasche encadenados anualmente

$$PQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)} = \frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i p_{i,q,y} \cdot \bar{q}_{i,y-1}} \quad (9.7.b)$$

- Enlace a corto plazo en índices de Fisher encadenados anualmente

$$FQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)} = \sqrt{LQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)} \cdot PQ_{(y-1) \rightarrow (q,y)}} \quad (9.7.c)$$

$$= \sqrt{\frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}} \cdot \frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i p_{i,q,y} \cdot \bar{q}_{i,y-1}}}$$

siendo

$$w_{i,y-1} = \frac{\bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}}$$

$$\equiv \frac{\sum_q p_{i,q,y-1} \cdot q_{i,q,y-1}}{\sum_i \sum_q p_{i,q,y-1} \cdot q_{i,q,y-1}}$$

la "ponderación proporcional" del período base, es decir, la participación del rubro en el valor total en el año y-1; y

$p_{i,q,y-1}$  el precio del rubro en el trimestre q del año y-1.

**9.38.** Los países han optado por la fórmula de Laspeyres encadenada anualmente en vez de la fórmula de Fisher encadenada anualmente para los indicadores de volumen, principalmente por las siguientes razones:

- La experiencia y los estudios teóricos indican que el encadenamiento anual tiende a reducir la dispersión de los índices numéricos al grado en que la elección exacta de la fórmula de índices numéricos asume menos importancia (véase, por ejemplo, *SCN 1993*, párrafo 16.51).

- El índice trimestral de Fisher encadenado anualmente no se agrega al correspondiente índice anual directo<sup>17</sup>; el índice de Laspeyres encadenado anualmente, utilizando la técnica de superposición anual presentada en el ejemplo 9.4.a, sí lo hace<sup>18</sup>.
- Las medidas encadenadas del volumen en términos monetarios<sup>19</sup>, basadas en la fórmula de Laspeyres encadenadas anualmente, serán aditivas en el año de referencia y en el año subsiguiente<sup>20</sup> mientras que las medidas del volumen basadas en el índice de Fisher no lo serán.
- La fórmula de Laspeyres resulta más fácil para trabajar y para explicar a los usuarios que el índice de Fisher. Por ejemplo, las series temporales de los índices de Laspeyres encadenados anualmente pueden fácilmente, si se dispone de los datos a precios corrientes correspondientes, convertirse en datos valorados a los precios medios constantes del año anterior, que son aditivos. Esta característica hace que a los usuarios les resulte fácil construir sus propios agregados a partir de los datos publicados.
- Las fórmulas empleadas para calcular la contribución a la variación porcentual resultan más fáciles en el caso de los datos basados en la fórmula de Laspeyres encadenada que en el caso de los datos basados en el índice de Fisher.
- La fórmula de Fisher no es congruente en la agregación dentro de cada enlace; sólo resulta aproximadamente congruente en la agregación.
- La fórmula de Laspeyres, en cambio, es aditiva dentro de cada enlace. Ello hace que resulte más fácil combinar el encadenamiento con herramientas de compilación analítica como los cuadros de oferta y utilización (OU) y los cuadros de insumo-producto que requieren la aditividad de los componentes<sup>21</sup>.

<sup>17</sup>Tampoco lo hacen el índice trimestral de Fisher en base fija, ni el encadenado trimestralmente.

<sup>18</sup>Sin embargo, éste puede no ser un argumento decisivo, por dos razones. En primer lugar, las simulaciones indican que, en la práctica, la diferencia entre un índice anual directo de Fisher y el promedio de un índice trimestral de Fisher con frecuencia puede no resultar significativa, y puede eliminarse fácilmente mediante las técnicas de *benchmarking*. En segundo lugar, la técnica preferida de superposición trimestral presentada en la sección D.3, incluso cuando se utiliza para los índices de Laspeyres, también introduce diferencias entre los índices anuales directos y el promedio de los índices trimestrales.

<sup>19</sup>Véase en la sección D.7, y en particular en el párrafo 9.48, un análisis de los indicadores encadenados de volumen en términos monetarios.

<sup>20</sup>Véase una ilustración de ello en el ejemplo 9.5.a y en la sección D.5 un análisis de la propiedad no aditiva de la mayoría de las fórmulas de índices numéricos, además de la fórmula de Laspeyres en base fija.

<sup>21</sup>Los dos primeros países que adoptaron el encadenamiento para las medidas de precios y volúmenes en sus cuentas nacionales lo hicieron dentro de un marco de compilación de OU.

#### 4. Técnicas para el encadenamiento anual de datos trimestrales

**9.39.** En general se aplican dos técnicas alternativas para el encadenamiento anual de los datos trimestrales: las superposiciones anuales y las superposiciones de un trimestre. Además de estas dos técnicas convencionales de encadenamiento, a veces se utiliza una tercera técnica basada en las variaciones con respecto al mismo período en el año anterior (la “técnica anual”). Si bien, en muchos casos, las tres técnicas producen resultados similares, en casos de fuertes variaciones en las cantidades y los precios relativos, la técnica anual puede producir patrones estacionales distorsionados en las series encadenadas. Si bien la compilación estándar de estadísticas de precios utiliza exclusivamente la técnica de la superposición de un trimestre, la técnica de superposición anual puede resultar más práctica para las medidas de volumen de tipo Laspeyres en las cuentas nacionales, ya que se traduce en datos que se agregan exactamente al correspondiente índice directo anual. En cambio, la técnica de superposición de un trimestre y la técnica anual no producen datos que se agregan exactamente al correspondiente índice directo anual. Sin embargo, la superposición de un trimestre proporciona la transición más suavizada entre cada enlace, en contraste con la técnica de superposición anual, que puede introducir un escalón entre cada enlace. Los ejemplos 9.4.a, 9.4.b y 9.4.c ilustran estas tres técnicas de encadenamiento. (En el anexo 9.2 puede verse una presentación estructurada de los dos primeros métodos).

**9.40.** La técnica de utilizar superposiciones anuales implica compilar estimaciones para cada trimestre a los precios promedios anuales ponderados del año anterior, en las que el enlace posterior utiliza los correspondientes datos anuales con el fin de proporcionar factores de enlace para modificar proporcionalmente hacia arriba o hacia abajo los datos trimestrales. La técnica de superposiciones de un trimestre requiere compilar estimaciones para el trimestre superpuesto a los precios promedios anuales ponderados del año corriente, además de estimaciones a los precios promedios del año anterior. La razón entre las estimaciones para el trimestre que sirve de enlace a los precios promedios del año corriente y a los precios promedios del año anterior proporciona entonces el factor de enlace para modificar proporcionalmente al alza o a la baja el nivel de los datos trimestrales. La técnica anual requiere compilar estimaciones para cada trimestre a los precios promedios anuales ponderados del año corriente, además de estimaciones a

**Ejemplo 9.4.a. Datos trimestrales y encadenamiento anual****Superposición anual****Índice de volumen de Laspeyres**

Las sumas y los promedios anuales se indican en negrita.

Datos básicos	Canti- dades A	Canti- dades B	Precios A	Precios B	Total a precios corrientes	A precios constantes de:			Índice encade- nado 1997=100	Tasa de varia- ción T-T			
						1997		1998			1999		
						Índice 1997 =100	Índice 1998 = 100	Índice 1999 =100			Índice 1997=100	Nivel	
<b>1997</b>	<b>251,0</b>	<b>236,0</b>	<b>7,0</b>	<b>6,0</b>	<b>3.173,00</b>	3.173,00	100,00			100,00			
T1	67,4	57,6	6,1	8,0	871,94	817,40	103,04			103,04	3,0%		
T2	69,4	57,1	5,7	8,6	885,51	828,40	104,43			104,43	1,3%		
T3	71,5	56,5	5,3	9,4	910,05	839,50	105,83			105,83	1,3%		
T4	73,7	55,8	5,0	10,0	926,50	850,70	107,24			107,24	1,3%		
<b>1998</b>	<b>282,0</b>	<b>227,0</b>	<b>5,5</b>	<b>9,0</b>	<b>3.594,00</b>	<b>3.336,00</b>	<b>105,14</b>	<b>3.594,00</b>	100,00		<b>105,14</b>		
T1	76,0	55,4	4,5	10,7	934,78			916,60	102,01		102,26	0,0%	
T2	78,3	54,8	4,3	11,5	963,07			923,85	102,82		108,10	0,8%	
T3	80,6	54,2	3,8	11,7	940,42			931,10	103,63		108,95	0,8%	
T4	83,1	53,6	3,5	12,1	940,73			939,45	104,56		109,93	0,9%	
<b>1999</b>	<b>318,0</b>	<b>218,0</b>	<b>4,0</b>	<b>11,5</b>	<b>3.779,00</b>			<b>3.711,00</b>	<b>103,26</b>	<b>3.779,00</b>	100,00	<b>108,56</b>	
T1	85,5	53,2	3,4	12,5	955,70					953,80	100,96	109,60	-0,3%
T2	88,2	52,7	3,1	13,0	961,70					958,85	101,49	110,18	0,5%
T3	90,8	52,1	2,8	13,8	973,22					962,35	101,86	110,58	0,4%
T4	93,5	52,0	2,7	14,7	1018,36					972,00	102,88	111,69	1,0%
<b>2000</b>	<b>358,0</b>	<b>210,0</b>	<b>3,0</b>	<b>13,5</b>	<b>3.908,97</b>					<b>3.847,00</b>	<b>101,80</b>	<b>110,51</b>	-1,1%
<b>Datos anuales encadenados independientemente</b>													
1997						3.173,0						<b>100,00</b>	
1998						3.336,0	105,1	3.594,0				<b>105,14</b>	
1999								3.711,0	103,3	3.779,0		<b>108,56</b>	
2000										3.847,0	101,8	<b>110,51</b>	

Paso 1: Compilar estimaciones para cada trimestre a los precios promedios anuales del año anterior; los datos anuales son la suma de los cuatro trimestres.

Por ejemplo: T1 1998  $7,0 \cdot 67,4 + 6,0 \cdot 57,6 = 871,00$   
 T4 1998  $7,0 \cdot 73,7 + 6,0 \cdot 55,8 = 850,70$   
 1998  $871,0 + 828,4 + 839,5 + 850,7 = 3336,00$

Paso 2: Convertir las estimaciones a precios constantes para cada trimestre en un índice de volumen con el promedio del año anterior = 100.

Por ejemplo: T1 1998  $[871,0 / (3173,0/4)] \cdot 100 = 103,00$   
 T4 1998  $[850,7 / (3173,0/4)] \cdot 100 = 107,20$   
 1998  $3336,0 / 3173,0 \cdot 100 = 105,10$

Paso 3: Encadenar los índices trimestrales de volumen con año base y de referencia variables, utilizando los índices anuales como factor de enlace (utilizando 1997 como período de referencia para el índice encadenado).

Por ejemplo: T1 1999  $102,01 \cdot 1,051 = 107,26$   
 T4 1999  $104,56 \cdot 1,051 = 109,93$   
 T1 2000  $100,9 \cdot 1,0326 \cdot 1,051 = 109,60$

Obsérvese que el promedio anual no ponderado de las series de índices trimestrales encadenados es igual a los datos anuales encadenados derivados independientemente.

Por ejemplo: 2000  $[109,6 + 110,18 + 110,58 + 111,69] / 4 = 110,51$

Por último, obsérvese que las variaciones de, por ejemplo, q4 1999 a q1 2000 en las series encadenadas basadas en la superposición anual difieren de la variación correspondiente en el índice encadenado basado en una superposición de un trimestre en el siguiente ejemplo.

Por ejemplo: T1 2000/q 4 1999 basado en una superposición anual  $-0,3\%$   
 $\neq$  T1 1999/q 4 1998 basado en una superposición de un trimestre (y precios de 1999)  $0,5\%$

Este es el escalón introducido en las series mediante la técnica de superposición anual.

### Ejemplo 9.4.b. Datos trimestrales y encadenamiento anual Superposición de un trimestre

Las sumas y los promedios anuales se indican en negrita.

Datos básicos					A precios constantes:			Índice encadenado	Tasa de variación T-T
	T1	T2	T1	T2	1997	1998	1999	1997=100	
				Total a precios corrientes	Índice 1997 = 100	Índice T4 1998 = 100	Índice T4 1999 = 100		
<b>1997</b>	<b>251,0</b>	<b>236,0</b>	<b>7,0</b>	<b>6,0</b>	<b>3.173,00</b>	<b>3.73,00</b>	<b>100,00</b>		<b>100,00</b>
T1	67,4	57,6			817,40	103,04			103,04
T2	69,4	57,1			828,40	104,43			104,43 1,3%
T3	71,5	56,5			839,50	105,83			105,83 1,3%
T4	73,7	55,8			850,70	107,24	907,55	100,00	107,24 1,3%
<b>1998</b>	<b>282,0</b>	<b>227,0</b>	<b>5,5</b>	<b>9,0</b>	<b>3.594,00</b>	<b>3.336,00</b>	<b>105,14</b>	<b>3.594,00</b>	<b>105,14</b>
T1	76,0	55,4					916,60	101,00	108,31 1,0%
T2	78,3	54,8					923,85	101,80	109,17 0,8%
T3	80,6	54,2					931,10	102,59	110,03 0,8%
T4	83,1	53,6					939,45	103,51	948,80 100,00 111,01 0,9%
<b>1999</b>	<b>318,0</b>	<b>218,0</b>	<b>4,0</b>	<b>11,5</b>	<b>3.779,00</b>	<b>3.711,00</b>	<b>3.779,00</b>		<b>109,63</b>
T1	85,5	53,2					953,80	100,53	111,60 0,5%
T2	88,2	52,7					958,85	101,06	112,19 0,5%
T3	90,8	52,1					962,35	101,43	112,60 0,4%
T4	93,5	52,0					972,00	102,45	113,73 1,0%
<b>2000</b>	<b>358,0</b>	<b>210,0</b>	<b>3,0</b>	<b>13,5</b>	<b>3.908,97</b>		<b>3.847,00</b>		<b>112,53</b>

Paso 1: Compilar estimaciones para cada trimestre a los precios promedios anuales del año anterior; los datos anuales corresponden a la suma de los cuatro trimestres.

Paso 2: Compilar estimaciones para el cuarto trimestre de cada año a los precios promedios anuales del mismo año.

Por ejemplo: T4 1998  $5,5 \cdot 73,7 + 9,0 \cdot 55,8 = 907,55$

Paso 3: Convertir las estimaciones a precios constantes de los trimestres del primer año posterior al año de referencia elegido (1997) en un índice de volumen en que el promedio del año de referencia = 100.

Por ejemplo: T1 1998  $[817,4 / (3173,0/4)] \cdot 100 = 103,04$

T4 1998  $[850,7 / (3173,0/4)] \cdot 100 = 107,24$

Paso 4: Convertir las estimaciones a precios constantes para cada uno de los otros trimestres en un índice de volumen en que el cuarto trimestre del último año = 100.

Por ejemplo: T1 1999  $[916,60 / 907,55] \cdot 100 = 101,00$

T4 1999  $[936,45 / 907,55] \cdot 100 = 103,51$

Paso 5: Encadenar los índices trimestrales de volumen con base cambiante utilizando el cuarto trimestre de cada año como enlace.

Por ejemplo: T1 1999  $101,00 \cdot 1,0724 = 108,31$

T4 1999  $103,51 \cdot 1,0724 = 111,01$

T1 2000  $100,53 \cdot 1,1101 = 111,60$

La serie encadenada resultante se referencia a un promedio 1997 = 100.

Por último, obsérvese que el promedio anual no ponderado de la serie derivada del índice trimestral encadenado difiere del de las series encadenadas anualmente derivadas independientemente en el Ejemplo 9.4.a.

Por ejemplo:  $2000 [(111,6 + 112,19 + 112,6 + 113,73) / 4] = 112,53 \neq 110,51$

los precios promedios del año anterior. Las variaciones interanuales en estos datos a precios constantes se utilizan entonces para extrapolar los datos trimestrales a precios constantes del período de referencia elegido.

**9.41.** Para concluir, no existen normas establecidas con respecto a las técnicas empleadas para encadenar anualmente los datos de las CNT, pero el mejor resultado se obtiene mediante el encadenamiento utilizando la técnica de superposición de un trimestre, combinado con *benchmarking* para eliminar cualquier discrepancia resultante entre los datos trimestrales y anuales. En muchas circunstancias, sin embargo, la técnica de la superposición anual puede producir resultados similares. Debe evitarse la técnica anual.

## 5. Las medidas encadenadas y la no aditividad

**9.42.** En contraste con los datos a precios constantes, las medidas de volumen encadenadas no son aditivas. Para preservar las variaciones de volumen correctas, las series relacionadas deben encadenarse independientemente de cualquier agregación o relación contable que exista entre ellas; como resultado, la aditividad se pierde. La aditividad es una versión propia de la coherencia en la agregación de los índices numéricos. La coherencia en la agregación significa que puede construirse un agregado directamente sumando las partidas detalladas, e indirectamente agregando subagregados utilizando la misma fórmula de agregación. La aditividad, en particular, significa que, a cada nivel

**Ejemplo 9.4.c. Datos trimestrales y encadenamiento anual****La técnica anual****Índice de volumen de Laspeyres**

i) Par de años a los mismos precios.

ii) Encadenamiento utilizando las variaciones con respecto al mismo trimestre del año anterior.

Las sumas y los promedios anuales se indican en negrita.

Datos básicos	Canti- dades A	Canti- dades B	Precios A	Precios B	Total a precios corriente	A precios constantes:				Índice en- cadenado 1997=100			
						1997		1998		1999		Tasa de variación	
						Nivel = 100	Índice 1997 = 100	Nivel	T-4 = 1	Nivel	T-4 = 1	Nivel	T-T
<b>1997</b>	<b>251,0</b>	<b>236,0</b>	<b>7,0</b>	<b>6,0</b>	<b>3.173,00</b>	<b>3.173,00</b>	<b>100,00</b>					<b>100,00</b>	
T1	67,4	57,6				817,40	103,04	889,10				103,04	1,3%
T2	69,4	57,1				828,40	104,43	895,60				104,43	1,3%
T3	71,5	56,5				839,50	105,83	901,75				105,83	1,3%
T4	73,7	55,8				850,70	107,24	907,55			936,50	107,24	1,3%
<b>1998</b>	<b>282,0</b>	<b>227,0</b>	<b>5,5</b>	<b>9,0</b>	<b>3.594,00</b>	<b>3.336,00</b>	<b>105,14</b>	<b>3.594,00</b>				<b>105,14</b>	
								0					
T1	76,0	55,4						916,60	1,0309	941,10		106,23	-0,9%
T2	78,3	54,8						923,85	1,0315	943,40		107,73	1,4%
T3	80,6	54,2						931,10	1,0325	945,70		109,28	1,4%
T4	83,1	53,6						939,45	1,0451	948,80		111,01	1,6%
<b>1999</b>	<b>318,0</b>	<b>218,0</b>	<b>4,0</b>	<b>11,5</b>	<b>3.779,00</b>			<b>3.711,00</b>		<b>3.779,00</b>		<b>108,56</b>	
									0				
T1	85,5	53,2								953,80	1,0135	107,67	-3,0%
T2	88,2	52,7								958,85	1,0164	109,49	1,7%
2													
T3	90,8	52,1								962,35	1,0176	111,20	1,6%
T4	93,5	52,0								972,00	1,0245	113,73	2,3%
<b>2000</b>	<b>358,0</b>	<b>210,0</b>	<b>3,0</b>	<b>13,5</b>	<b>3.908,97</b>					<b>3.847,00</b>		<b>110,52</b>	

Paso 1: Compilar estimaciones para cada trimestre a los precios promedios anuales del año anterior.

Por ejemplo: T1 1998  $7,0 \cdot 67,4 + 6,0 \cdot 57,6 = 817,00$ T4 1998  $7,0 \cdot 73,7 + 6,0 \cdot 55,8 = 850,70$ 

Paso 2: Compilar estimaciones para cada trimestre a los precios promedios anuales del mismo año.

Por ejemplo: T1 1998  $5,5 \cdot 67,4 + 9,0 \cdot 57,6 = 889,10$ T4 1998  $5,5 \cdot 73,7 + 9,0 \cdot 55,8 = 895,60$ 

Paso 3: Convertir las estimaciones a precios constantes de cada trimestre del primer año posterior al año de referencia elegido (1997) en un índice de volumen en que el promedio del año anterior = 100.

Por ejemplo: T1 1998  $[817,4 / (3173,0/4)] \cdot 100 = 103,04$ T4 1998  $[850,7 / (3173,0/4)] \cdot 100 = 107,24$ 

Paso 4: Para los demás años, basándose en las estimaciones a precios constantes derivadas en los pasos 1 y 2, calcular la variación en el volumen con respecto al mismo trimestre del año anterior, de la siguiente manera:

Por ejemplo: T1 1999/T1 1998  $916,60 / 889,10 = 1,0309$ T4 1999/T4 1998  $939,45 / 907,55 = 1,0451$ 

Paso 5: Encadenar los índices trimestrales de volumen con año base y de referencia variables utilizando las variaciones con respecto al mismo período del año anterior como factores de enlace (extrapoladores).

Por ejemplo: T1 1999  $1,0309 \cdot 103,04 = 106,23$ T4 1999  $1,0451 \cdot 107,24 = 111,07$ T1 2000  $1,0135 \cdot 106,23 = 107,67$ 

Obsérvese que el promedio anual no ponderado de la serie derivada de índices trimestrales encadenados sólo es aproximadamente igual a las series anuales encadenadas derivadas independientemente.

Por ejemplo: 2000  $[107,67 + 109,49 + 111,20 + 113,73] / 4 = 110,52 \neq 110,51$ 

Por último, obsérvese que la tasa de variación entre q4 de un año y q1 del año siguiente en la serie encadenada basada en la técnica anual difiere sustancialmente de las correspondientes variaciones en el índice encadenado basado en una superposición de un trimestre en el ejemplo anterior:

Por ejemplo: T1 1999/T4 1998 basado en la técnica anual  $(106,23 / 107,24 - 1) \cdot 100 = -0,9\%$  $\neq$  T1 1999/T4 1998 basado en una superposición de un trimestre (y precios de 1998):  $(108,31 / 107,24 - 1) \cdot 100 = 1,0\%$ T1 2000/T4 1999 basado en la técnica anual  $(107,67 / 111,01 - 1) \cdot 100 = -3,0\%$  $\neq$  T1 2000/T4 1999 basado en una superposición de un trimestre (y precios de 1998):  $(111,60 / 111,01 - 1) \cdot 100 = 0,5\%$ Obsérvese también que la tasa de variación entre T4 de un año y T1 del año siguiente en la serie encadenada basada en la técnica anual difiere sustancialmente de las correspondientes variaciones en los indicadores a precios constantes basados en los precios medios del año corriente. Es decir, T1 1999/T4 1998 basado en los precios medios de 1999  $(953,8 / 936,50 - 1) \cdot 100 = 0,5\%$ .

Estas diferencias en la tasa de variación entre T1 y T4 en las series encadenadas basadas en la técnica anual y la correspondiente tasa de variación basada en la medición directa son los escalones introducidos por la técnica en la serie. Nótese asimismo que, en este ejemplo, el quiebre parece incrementarse a lo largo del tiempo, es decir, que los quiebres son acumulativos. Los quiebres serán acumulativos si existe una variación tendencial en los precios relativos y las cantidades relativas, como en este ejemplo.

Gráfico 9.1 Encadenamiento de los datos de las CNT



de agregación, el índice de volumen de un agregado asume la forma de un promedio aritmético ponderado de los índices de sus componentes, utilizando como ponderaciones los valores del período base (SCN 1993, párrafo 6.55). Eso es lo mismo que exigir que el agregado sea igual a la suma de sus componentes cuando el valor a precios corrientes del agregado y de los componentes en algún período de referencia se multiplica, o extrapola, con el índice agregado y los índices componentes, respectivamente, traduciéndose en medidas de volumen encadenadas expresadas en términos monetarios. De ello se deduce que, al nivel más detallado, la aditividad equivale a requerir que el valor obtenido extrapolando el agregado sea igual a la suma de los componentes valorados a los precios del período de referencia. En consecuencia, el requisito de aditividad define efectivamente el índice de Laspeyres de base fija y los datos a precios constantes estándares. Todos los demás índices que se utilizan comúnmente no son aditivos<sup>22</sup>. El ejemplo 9.5.a ilustra la diferencia entre los datos a precios constantes y las medidas de volumen encadenadas presentadas en términos monetarios, y muestra la pérdida de aditividad que resulta del encadenamiento.

#### 6. Encadenamiento, benchmarking, ajuste estacional y procedimientos de compilación que requieren aditividad

**9.43.** El *benchmarking* y el ajuste estacional requieren series temporales congruentes para un período largo de tiempo, que tengan un período de referencia fijo y a un nivel detallado de los datos, mientras que muchos métodos estándar de compilación de cuentas nacionales requieren datos aditivos. Los ejemplos de métodos de compilación de cuentas nacionales que requieren datos aditivos incluyen la estimación del valor agregado como la diferencia entre la producción y el consumo intermedio, técnicas de elaboración de la corriente de mercancías, y la utilización de cuadros de OU como marco de integración. Ambos requisitos parecen incompatibles con el encadenamiento, pero pueden no serlo.

**9.44.** En la práctica, el problema de la no aditividad puede eludirse en la mayor parte de los casos utilizando el siguiente procedimiento de pasos múltiples (o sus permutaciones):

<sup>22</sup>La razón de la no aditividad es que se utilizan diferentes ponderaciones para distintos períodos anuales y, por lo tanto, no darán los mismos resultados a menos que no haya habido cambios en las ponderaciones.

#### Paso 1

Al nivel más detallado de compilación, construir series temporales largas de datos a precios constantes tradicionales no ajustados estacionalmente, con un año base fijo y los correspondientes deflatores de precios de Paasche mediante *benchmarking*, corriente de mercancías y otras técnicas corrientes de compilación de cuentas nacionales. Si se desea, estos datos a precios constantes pueden conciliarse en el marco de un cuadro de OU.

#### Paso 2

Agregar estos datos detallados a precios constantes utilizando uno de los siguientes procedimientos:

##### A. Marco de encadenamiento anual de Laspeyres

- i) Para cada año, revaluar todos los datos detallados a precios constantes a los precios constantes promedios del año anterior.
- ii) Sumar esos datos revaluados medidos a los precios promedios del año anterior, para construir los diversos agregados y subagregados a los precios constantes promedios del año anterior.
- iii) Construir series temporales de largo plazo con un año de referencia fijo encadenando los agregados y subagregados a los precios constantes promedios del año anterior, utilizando la técnica de superposición anual del ejemplo 9.4.a o la técnica de superposición de un trimestre del ejemplo 9.4.b (que es preferible).

##### B. Todas las fórmulas de índices

Utilizar la versión de precio-cantidad de la fórmula del índice relevante<sup>23</sup> y, en la fórmula, tratar los datos detallados a precios constantes como si fueran cantidades y los deflatores de precios detallados como si fueran precios.

Los procedimientos de agregación A y B en el paso 2 deben dar los mismos resultados para los índices de Laspeyres encadenados anualmente.

**9.45.** El procedimiento indicado también puede utilizarse para el ajuste estacional indirecto de los agregados. En ese caso, para lograr las mejores estimaciones ajustadas estacionalmente, puede requerirse la agregación a un nivel intermedio antes de ajustar estacionalmente los diversos componentes por las razones expuestas en el capítulo VIII, sección D.3.a, en

<sup>23</sup>Para el valor agregado, debe utilizarse la versión de "doble indicador" de la fórmula.

**Ejemplo 9.5.a. Encadenamiento y no aditividad**

Este ejemplo ilustra la diferencia que existe entre los datos a precios constantes y las medidas de volumen encadenadas presentadas en términos monetarios, y muestra la pérdida de aditividad que resulta del encadenamiento.

Los datos básicos son los mismos de los ejemplos 9.4.a., b. y c.

	Datos básicos				A precios constantes de 1997			Medidas de volumen encadenadas del total con referencia a su índice nivel medio de precios corrientes en 1997		Discrepancia en el encadenamiento (10) = (7) - (8)
	Canti-	Canti-	Precio	Precio	Rubro A	Rubro B	Total	Índice encadenado	(9) = (8) * 3173,0/4	
	dades	dades	A	B	(5) = (1) * (3)	(6) = (2) * (4)	(7) = (5) + (6)	(8)	(9)	
	A	B	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
<b>1997</b>	<b>251,0</b>	<b>236,0</b>	<b>7,0</b>	<b>6,0</b>	<b>1.757,0</b>	<b>1.416,0</b>	<b>3.173,0</b>	<b>100,00</b>	<b>3.173,0</b>	<b>0,0</b>
T1 1998	67,4	57,6			471,8	345,6	817,4	103,04	817,4	0,0
T2 1998	69,4	57,1			485,8	342,6	828,4	104,43	828,4	0,0
T3 1998	71,5	56,5			500,5	339,0	839,5	105,83	839,5	0,0
T4 1998	73,7	55,8			515,9	334,8	850,7	107,24	850,7	0,0
T1 1999	76,0	55,4			532,0	332,4	864,4	107,26	850,8	13,6
T2 1999	78,3	54,8			548,1	328,8	876,9	108,10	857,5	19,4
T3 1999	80,6	54,2			564,2	325,2	889,4	108,95	864,3	25,1
T4 1999	83,1	53,6			581,7	321,6	903,3	109,93	872,0	31,3
T1 2000	85,5	53,2			598,5	319,2	917,7	109,60	869,4	48,3
T2 2000	88,2	52,7			617,4	316,2	933,6	110,18	874,0	59,6
T3 2000	90,8	52,1			635,6	312,6	948,2	110,58	877,2	71,0
T4 2000	93,5	52,0			654,5	312,0	966,5	111,69	886,0	80,5

El índice de volumen de Laspeyres encadenado que figura en la columna 8 fue derivado en el ejemplo 9.4.a.

Las discrepancias del encadenamiento son cero para todos los trimestres de 1998 porque el enlace de 1998 en el índice de Laspeyres encadenado que figura en la columna 8 se basa en las ponderaciones de 1997.

Por último, obsérvese que las discrepancias del encadenamiento para 2000 son sustancialmente mayores que en 1999. Este es un resultado general. Las discrepancias del encadenamiento aumentan cuanto más distante sea el período de referencia si las variaciones en las ponderaciones son tendencias y no cíclicas.

que se analizan las ventajas y desventajas del ajuste estacional directo e indirecto de los agregados.

### 7. Presentación de medidas encadenadas

**9.46.** En la presentación de medidas encadenadas en las publicaciones, es preciso considerar algunos aspectos importantes:

- Si se presentan medidas de la variación porcentual o series temporales con un período de referencia fijo.
- Si se presentan series temporales como índices numéricos o en términos monetarios.
- La terminología que se emplea para evitar confusiones entre las medidas encadenadas en términos monetarios y los datos a precios constantes (medidas en base fija).
- La elección del año de referencia y la frecuencia del cambio del año de referencia, entre otras razones, para reducir los inconvenientes de la no aditividad relacionada con las medidas encadenadas.

- Si se presentan medidas suplementarias de la contribución de los componentes a la variación porcentual en los agregados.

**9.47.** Debe contarse con medidas encadenadas de precios y volúmenes, como mínimo, *en forma de series temporales con un período de referencia fijo*. La principal razón es que los datos presentados con un período de referencia fijo permiten comparar diferentes períodos y períodos de diferente duración, proporcionando indicadores de las variaciones a largo plazo. En consecuencia, la presentación de medidas de precios y volúmenes no debe restringirse a la presentación de cuadros con variaciones porcentuales de período a período o interanuales, ni cuadros en que cada trimestre se presenta como porcentaje de un trimestre anterior. Para los usuarios, los cuadros con variaciones porcentuales derivadas de las series temporales pueden representar un útil suplemento de las series temporales con un período de referencia fijo y pueden adaptarse mejor a la



presentación de medidas de primera plana. Sin embargo, los cuadros con tales datos no pueden reemplazar los datos de las series temporales con un período de referencia fijo, porque dichos cuadros no proporcionan la misma flexibilidad a los usuarios. Deben evitarse los cuadros en los que cada trimestre se presenta como porcentaje de un trimestre anterior (por ejemplo, el trimestre anterior o el mismo trimestre del año anterior) porque resultan menos útiles y pueden hacer que los usuarios confundan el índice original con las variaciones derivadas. El hecho de limitar la presentación de medidas de precios y volúmenes a la presentación de variaciones únicamente, resulta contrario a la idea básica del encadenamiento, que es construir medidas para períodos largos de las variaciones mediante la acumulación de una cadena de medidas de corto plazo.

**9.48.** Las medidas encadenadas de volumen pueden presentarse como *índices numéricos o cifras monetarias*. La diferencia entre ambas presentaciones reside en la forma en que se expresa el período de referencia. Como se explica en el párrafo 9.26, puede elegirse libremente el período de referencia y el nivel sin alterar las tasas de variación en las series. La presentación de *índices numéricos* muestra las series con un período de referencia fijado en 100, como puede verse en los ejemplos 9.4.a, b y c. La presentación está de acuerdo con la práctica habitual de los índices, destacando que las medidas de volumen son fundamentalmente indicadores de la variación relativa, y que la elección y la forma del dato de referencia, y por ende el nivel de la serie, son arbitrarias. También pone de relieve las diferencias que existen entre las medidas encadenadas y las estimaciones a precios constantes, e impide que los usuarios traten a los componentes como si fueran aditivos. Por otra parte, las series temporales de medidas encadenadas de volumen pueden presentarse en *términos monetarios* multiplicando las series por una constante con el fin de igualar el valor a precios constantes en un determinado período de referencia, por lo general un año reciente. Si bien esta presentación tiene la ventaja de mostrar la importancia relativa de las series, la indicación de la importancia relativa puede ser altamente sensible a la elección del año de referencia y, por lo tanto, puede resultar engañosa<sup>24</sup>. Como los precios relativos varían a lo largo del tiempo, los diferentes años de referencia pueden produ-

cir medidas muy distintas de la importancia relativa. Además, los datos de volumen expresados en términos monetarios pueden sugerir erróneamente una aditividad a los usuarios que no están conscientes de la naturaleza de las medidas encadenadas. Por otra parte, ellos facilitan a los usuarios la medición de la no aditividad. Ambas presentaciones muestran las mismas tasas de crecimiento subyacentes y ambas se utilizan en la práctica.

**9.49.** Las medidas de volumen de Laspeyres encadenadas anualmente y en términos monetarios son aditivas en el período de referencia. El inconveniente de la falta de aditividad de las medidas encadenadas de volumen expresadas en términos monetarios puede reducirse aún más procediendo simultáneamente de las siguientes maneras:

- Utilizando el promedio de un año y no el nivel de un determinado trimestre como período de referencia.
- Utilizando el último año completo como año de referencia.
- Corriendo anualmente hacia delante el año de referencia.

Este procedimiento puede dar como resultado medidas encadenadas de volumen en términos monetarios que son aproximadamente aditivas en los dos últimos años de la serie. Como puede verse en el ejemplo 9.5.a, la discrepancia en el encadenamiento se incrementa (a menos que los cambios en las ponderaciones sean cíclicas o ruido estadístico) cuanto más distante sea el año de referencia. De esta manera, como se ve en el ejemplo 9.5.b., moviendo hacia adelante el año de referencia puede reducirse significativamente las discrepancias en el encadenamiento en la sección más reciente de la serie temporal (a expensas de una mayor falta de aditividad al comienzo de la serie). Para la mayoría de los usuarios, la aditividad al final de la serie es más importante que la aditividad al comienzo de la serie.

**9.50.** Para evitar completamente las discrepancias en el encadenamiento en los dos últimos años de la serie, algunos países han adoptado la práctica de compilar y presentar los datos correspondientes a los trimestres de los dos últimos años a los precios promedios anuales ponderados del primero de esos dos años. También se utiliza ese penúltimo año de la serie como año de referencia para toda la serie temporal. Nuevamente, el año de referencia se mueve hacia adelante todos los años. Este enfoque tiene la ventaja de proporcionar una aditividad absoluta para los dos últimos años. La desventaja, sin embargo, es que también involucra una serie de modificaciones al alza y a la baja en la ponderación de los precios de los últimos dos años, lo que da como resultado revisiones adicionales de las tasas de crecimiento.

<sup>24</sup>Por la misma razón, la medición de la importancia relativa a partir de datos a precios constantes puede resultar sumamente engañosa. Para la mayoría de los propósitos, es preferible efectuar comparaciones de la importancia relativa basándose en datos a precios corrientes. Estos son los precios más relevantes para el período en el cual se realizan las comparaciones, y la expresión de los agregados en relación con los precios de un período diferente dificulta la comparación.

**Ejemplo 9.5.b. Elección del periodo de referencia y magnitud de la discrepancia en el encadenamiento**

Este ejemplo muestra que el hecho de mover hacia adelante el periodo de referencia puede reducir el inconveniente de la falta de aditividad de las medidas de volumen encadenadas.

Los datos básicos son los mismos de los ejemplos 9.4. y 9.5.a.

	Datos básicos				A precios constantes de 1999			Medidas de volumen total encadenadas con referencia a su nivel en el encadenamiento (10) = (9) - (8) = 3394,2/4		Discrepancia en el encadenamiento (10) = (7) - (8)
	Cantidades A (1)	Cantidades B (2)	Precio A (3)	Precio B (4)	Rubro A	Rubro B	Total	Índice encadenado 1999=100 (8)	Índice medio de precios corrientes en 1999 (9)	
					(5) = (1)·(3)	(6) = (2)·(4)	(7) = (5)+(6)			
T1 1998	67,4	57,6			269,6	662,4	932,0	94,92	896,8	35,2
T2 1998	69,4	57,1			277,6	656,6	934,2	96,20	908,8	25,4
T3 1998	71,5	56,5			286,0	649,7	935,7	97,49	921,0	14,8
T4 1998	73,7	55,8			294,8	641,7	936,5	98,79	933,3	3,2
T1 1999	76,0	55,4			304,0	637,1	941,1	98,80	933,4	7,7
T2 1999	78,3	54,8			313,2	630,2	943,4	99,68	940,8	2,6
T3 1999	80,6	54,2			322,4	623,3	945,7	100,36	948,2	-2,5
T4 1999	83,1	53,6			332,4	616,4	948,8	101,26	956,7	-7,9
<b>1999</b>	<b>318,0</b>	<b>218,0</b>	<b>4,0</b>	<b>11,5</b>	<b>1.272,0</b>	<b>2.507,0</b>	<b>3.779,0</b>	<b>100,00</b>	<b>3.779,0</b>	<b>0,0</b>
T1 2000	85,5	53,2			342,0	611,8	953,8	100,96	953,8	0,0
T2 2000	88,2	52,7			352,8	606,0	958,8	101,49	958,8	0,0
T3 2000	90,8	52,1			363,2	599,1	962,3	101,86	962,3	0,0
T4 2000	93,5	52,0			374,0	598,0	972,0	102,88	972,0	0,0

El índice encadenado que figura en la columna 8 se obtuvo referenciando nuevamente el índice encadenado derivado en el ejemplo 9.4.a. a un promedio 1999 = 100. La serie de índices original derivada en el ejemplo 9.4.a fue expresada como 1997 = 100. El cambio del periodo de referencia a 1999 significa simplemente dividir la serie original de índices por su nivel medio en 1999 (102,5).

Por ejemplo:

$$\begin{aligned} T1 \ 1998 & 103,04 / 1,0856 = 94,92 \\ T3 \ 1998 & 105,83 / 1,0856 = 97,49 \\ T1 \ 1999 & 107,26 / 1,0856 = 98,80 \\ T4 \ 1999 & 109,93 / 1,0856 = 101,26 \\ T4 \ 2000 & 111,69 / 1,0856 = 102,88 \end{aligned}$$

Las discrepancias en el encadenamiento son cero para todos los trimestres de 2000 porque el enlace de 2000 en el índice original de Laspeyres encadenado derivado en el ejemplo 9.4.a se basa en las ponderaciones de 1999.

Por último, obsérvese que las discrepancias en el encadenamiento para 1998 son sustancialmente mayores que en 1999. Nuevamente, podemos ver que las discrepancias en el encadenamiento se incrementan cuanto más distante sea el periodo de referencia.

**9.51.** Las medidas encadenadas de volumen en términos monetarios no son medidas a precios constantes y *no deben* denominarse como medidas “a precios constantes de xxx”. Los precios constantes significan estimaciones basadas en ponderaciones de precio fijo, y en consecuencia la expresión no debe utilizarse para otra cosa que no sean verdaderos datos a precios constantes basados en ponderaciones de precio fijo. En cambio, las medidas encadenadas de volumen en términos monetarios pueden denominarse como “medidas encadenadas de volumen con referencia a su nivel nominal en xxxx”.

**9.52.** El inconveniente que representa para los usuarios el hecho de que las medidas encadenadas no sean aditivas puede reducirse en cierta medida presentando medidas de la contribución de los componentes a la variación porcentual en el agregado. Las medidas de

la contribución a las variaciones porcentuales son aditivas, y en consecuencia permiten análisis de corte transversal como la explicación de la importancia relativa de los componentes del PIB en el crecimiento del volumen del PIB global. La fórmula exacta para calcular la contribución a la variación porcentual depende de la fórmula de agregación utilizada para construir las series agregadas consideradas y el período que abarca la variación porcentual. A continuación se muestra un ejemplo de los casos más comunes:

- Contribución a la variación porcentual entre los períodos  $t-n$  y  $t$  en datos a precios corrientes y constantes:

$$\% \Delta_{i,(t-n) \rightarrow t} = 100 \cdot (X_{i,t} - X_{i,t-n}) / \sum_i X_{i,t-n} \quad (9.9)$$

$n \in \{1, 2, \dots\}$

- Contribución a la variación porcentual entre los períodos  $t-1$  y  $t$  en una serie de Laspeyres encadenada período a período y anualmente<sup>25</sup>:

$$\% \Delta_{i,(t-1) \rightarrow t} = 100 \cdot w_{i,t-1} \cdot (I_{i,t} - I_{i,t-1}) / \sum_i w_{i,t-1} \cdot I_{i,t-1} \quad (9.8)$$

donde  $w_{i,t-1}$  es la “ponderación proporcional” del período base, es decir, la participación correspondiente a la partida en el valor total del período  $t-1$ . En una serie de Laspeyres encadenada período a período, como en la ecuación 9.5, las ponderaciones proporcionales son

$$w_{i,t-1} = p_{i,t-1} \cdot q_{i,t} / \sum_i p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}$$

Correspondientemente, en una serie de Laspeyres encadenada anualmente, las ponderaciones proporcionales son

$$w_{i,y-1} = \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1} / \sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}$$

donde el año  $y-1$  es el año base de cada enlace a corto plazo en el índice, dado por la ecuación (9.7.a).

<sup>25</sup>La fórmula parte del supuesto de que la serie se encadena utilizando la técnica de la superposición de un trimestre.

- Contribución a la variación porcentual entre los períodos  $t-1$  y  $t$  en una serie de índices de volumen de Fisher encadenados período a período:

$$\% \Delta_{i,(t-1) \rightarrow t} = 100 \cdot \frac{(p_{i,t} / P_t^F + p_{i,t-1}) \cdot (q_{i,t} - q_{i,t-1})}{\sum_i (p_{i,t} / P_t^F + p_{i,t-1}) \cdot q_{i,t-1}} \quad (9.9)$$

donde  $P_t^F$  es el índice de precios de Fisher para el agregado en el período  $t$  siendo  $t-1$  el período base y de referencia.

**9.53.** El inconveniente de la falta de aditividad en el encadenamiento con frecuencia puede eludirse simplemente indicando que las medidas de volumen de Laspeyres encadenadas son aditivas dentro de cada enlace. Por esa razón, las medidas de volumen de Laspeyres encadenadas, por ejemplo, pueden combinarse con instrumentos analíticos como los cuadros o modelos de OU y IO a precios constantes, que requieren aditividad<sup>26</sup>.

<sup>26</sup>En efecto, los primeros países que adoptaron medidas de volumen encadenadas anualmente en las cuentas nacionales oficiales utilizaron cuadros de OU como marco de compilación del PIB.

## Anexo 9.1. Agregación en el tiempo y congruencia entre las estimaciones anuales y trimestrales

### A. Introducción

**9.A1.1.** En este anexo se presentan formalmente las siguientes conclusiones acerca de las medidas anuales y trimestrales de volumen de tipo Laspeyres y sus correspondientes deflatores de Paasche a los que se llega en la sección B del capítulo y se ilustran en el ejemplo 9.1:

- Para asegurar la congruencia entre los datos trimestrales y anuales, los deflatores anuales de Paasche deben derivarse en principio como promedios de los deflatores de precios mensuales o trimestrales con ponderaciones del período corriente, en que las ponderaciones representan datos a precios constantes.
- Estos deflatores anuales corresponden a medidas de precios promedios del período ponderados en función de la cantidad  $y$ , lo que equivale a derivarlos en la forma indicada en la conclusión a), pueden construirse directamente a partir de los precios anuales promedios del período ponderados con las cantidades del período corriente.
- Los índices de precios trimestrales de Paasche deben basarse en el promedio de los precios de cada rubro en los trimestres del año base, y no en promedios no ponderados, como los que habitualmente se utilizan en las compilaciones de índices de precios, para asegurar que en el año base la suma anual de las estimaciones trimestrales a precios constantes sea igual a la suma anual de los datos a precios corrientes.
- La deflatación de datos trimestrales mediante deflatores contruidos con precios medios no ponderados como precio base equivale a valorar las cantidades utilizando los precios medios anuales no ponderados en vez de los precios medios anuales ponderados.
- La valoración de las cantidades utilizando los precios medios anuales no ponderados en vez de los precios medios anuales ponderados hace que la suma anual de las estimaciones trimestrales a precios constantes en el año base difiera de la suma anual de los datos a precios corrientes.
- El error en la conclusión e) puede eliminarse mediante el ajuste multiplicativo de las series tempo-

rales completas a precios constantes. El factor de ajuste es la razón entre los datos anuales a precios corrientes y la suma de los datos trimestrales iniciales a precios constantes basados en precios medios anuales no ponderados en el año base, que, en el caso de un solo producto, es idéntica a la razón entre los precios medios ponderados y no ponderados.

Las dos primeras conclusiones se presentan formalmente en la sección B y las cuatro últimas conclusiones en la sección C de este anexo.

### B. Relación entre los deflatores trimestrales y anuales

**9.A1.2.** Los datos trimestrales a precios corrientes, a los precios “promedios” del año base (año 0) y el correspondiente deflactor trimestral (implícito) con el promedio del año 0 como período base y de referencia, pueden expresarse matemáticamente de la siguiente manera:

- A precios corrientes:

$$V_{q,y} = \sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y} \quad (9.A1.1)$$

- A los precios “promedios” del año base:

$$CP_{q,y_0} = \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,y} \quad (9.A1.2)$$

$$\begin{aligned} \bar{p}_{i,0} &= \frac{\sum_q p_{i,q,0} \cdot q_{i,q,0}}{\sum_q q_{i,q,0}} \\ &\equiv \sum_q p_{i,q,0} \cdot \left( \frac{q_{i,q,0}}{\sum_q q_{i,q,0}} \right) \end{aligned}$$

- Deflactor trimestral (índice trimestral de Paasche en base fija)<sup>27</sup>:

<sup>27</sup>En el resto de este anexo, los índices numéricos se presentan con la siguiente sintaxis: *Tipo de índice (Período de referencia)→(Período corriente) (período base)*, utilizando los siguientes códigos para los elementos de la sintaxis: *LQ* para un índice de volumen de Laspeyres, *PP* para un índice de precios de Paasche,  $\bar{y-1}$  para el promedio del año  $y-1$ , y  $(q, y)$  para el trimestre  $q$  del año  $y$ .

$$PP_{\bar{0} \rightarrow (q,y)_0} = \frac{V_{q,y}}{CP_{q,y\bar{0}}} \quad (9.A1.3)$$

$$\equiv \frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,y}}$$

donde

- $p_{i,q,y}$  es el precio correspondiente al rubro  $i$  en el trimestre  $q$  del año  $y$ ;
- $q_{i,q,y}$  es la cantidad correspondiente al rubro  $i$  en el trimestre  $q$  del año  $y$ ;
- $V_{q,y}$  es el valor total a precios corrientes en el trimestre  $q$  del año  $y$ ;
- $\bar{p}_{i,0}$  es el promedio aritmético anual, ponderado por las cantidades, del precio del del rubro  $i$  en cada trimestre del año 0. y
- $CP_{q,y\bar{0}}$  es el valor total en el trimestre  $q$  del año  $y$  medido a los precios promedios anuales del año 0.

El deflactor trimestral puede derivarse implícitamente como el valor a precios corrientes dividido por el valor a precios constantes ( $V_{q,y}/CP_{q,y\bar{0}}$ ) o explícitamente como un índice trimestral de Paasche en base fija con los precios promedios ponderados en el año 0 ( $\bar{p}_{i,0}$ ) como precio base.

**9.A1.3.** De igual forma, los datos anuales a precios corrientes, a los precios “promedios” del año base (año 0) y el correspondiente deflactor anual (implícito) con el promedio del año 0 como período base y de referencia pueden expresarse matemáticamente de la siguiente manera:

- A precios corrientes:

$$V_y = \sum_q \sum_i v_{i,q,y} \quad (9.A1.4)$$

$$\equiv \sum_q \sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}$$

- A los precios “promedios” del año base:

$$CP_{y\bar{0}} = \sum_q CP_{q,y\bar{0}} \quad (9.A1.5)$$

$$= \sum_q \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,y}$$

- Deflactor anual (índice anual de Paasche en base fija):

$$PP_{\bar{0} \rightarrow \bar{y}\bar{0}} = \frac{\sum_q V_{q,y}}{\sum_q CP_{q,y\bar{0}}} \quad (9.A1.6a)$$

$$= \sum_q PP_{(\bar{0}) \rightarrow (q,y)\bar{0}} \cdot \left[ \frac{CP_{q,y\bar{0}}}{\sum_q CP_{q,y\bar{0}}} \right]$$

siendo

- $v_{i,q,y}$  el valor correspondiente al rubro  $i$  a precios corrientes en el trimestre  $q$  del año  $y$ ;
- $CP_{y\bar{0}}$  el valor anual total para el año  $y$  medido a los precios promedios anuales del año 0.

**9.A1.4.** Las ecuaciones 9.A1.1 a 9.A1.6a muestran que para asegurar la congruencia entre los datos anuales y trimestrales, los deflatores anuales de Paasche, en principio, deben ser promedios ponderados del período corriente de los deflatores de precios trimestrales ( $PP_{\bar{0} \rightarrow (q,y)\bar{0}}$ ), en los que las ponderaciones ( $CP_{q,y\bar{0}}/\sum_q CP_{q,y\bar{0}}$ ) se basan en los datos a precios constantes del período corriente, como se indica en la conclusión a) del párrafo 9.A1.1. Estos promedios ponderados del período corriente de los deflatores de precios trimestrales pueden derivarse implícitamente como la suma anual de los datos trimestrales a precios corrientes dividida por la suma anual de los datos trimestrales a precios constantes, o explícitamente como el promedio ponderado de los índices de precios mensuales o trimestrales.

**9.A1.5.** El deflactor anual implícito de la ecuación 9.A1.6a puede, como se señala en la conclusión b) del párrafo 9.A1.1, construirse directamente, en forma equivalente, a partir de los precios anuales promedios ponderados con las cantidades del período corriente, como se evidencia de lo siguiente:

$$PP_{\bar{0} \rightarrow \bar{y}\bar{0}} = \frac{\sum_q V_{q,y}}{\sum_q CP_{q,y\bar{0}}} \quad (9.A1.6b)$$

$$= \frac{\sum_q \sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_q \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,y}} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y} \cdot \bar{q}_{i,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,y}}$$

siendo  $\bar{p}_{i,y} = \frac{\sum_q p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_q q_{i,q,y}}$ ,  $\bar{q}_{i,y} = \sum_q q_{i,q,y}$

siendo

$\bar{p}_{i,y}$  el promedio aritmético ponderado en función de la cantidad, correspondiente al precio del rubro  $i$  en cada trimestre del año  $y$ ; y

$\bar{q}_{i,y}$  la cantidad total anual correspondiente al rubro  $i$  en el año  $y$ .

**C. Precios promedios anuales como precio base**

**9.A1.6.** En el año base 0, la suma anual de los datos trimestrales a precios constantes está dada por:

$$CP_{0_0} = \sum_q CP_{q,0_0} = \sum_q \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,0} \quad (9.A1.7a)$$

**9.A1.7.** Se deduce que la suma anual de los datos trimestrales a precios constantes es igual a la suma anual de los datos a precios corrientes en el año base, si para cada partida, el precio base es el promedio ponderado, en función de la cantidad, de los precios de la partida en cada trimestre del año base. O sea, el precio base se deriva como  $\bar{p}_{i,0} = \sum_q p_{i,q,0} \cdot q_{i,q,0} / \sum_q q_{i,q,0}$ . Esta conclusión resulta evidente de lo siguiente:

$$\begin{aligned} CP_{0_0} &= \sum_i \left( \bar{p}_{i,0} \cdot \sum_q q_{i,q,0} \right) \\ &= \sum_i \left( \frac{\sum_q p_{i,q,0} \cdot q_{i,q,0}}{\sum_q q_{i,q,0}} \cdot \sum_q q_{i,q,0} \right) \quad (9.A1.7b) \\ &\equiv \sum_i \sum_q p_{i,q,0} \cdot q_{i,q,0} \equiv V_0 \end{aligned}$$

**9.A1.8.** Se deduce además, como se señala en la conclusión c) del párrafo 9.A1.1, que los deflatores trimestrales deben construirse con precios medios ponderados en función de la cantidad como precio base —como en la ecuación 9.A1.3— para asegurar que en el año base, la suma anual de las estimaciones trimestrales a precios constantes sea igual a la suma anual de los datos a precios corrientes. Esta conclusión resulta evidente de la siguiente combinación con la ecuación 9.A1.7b:

$$\begin{aligned} CP_{q,0_0} &= \frac{V_{q,0}}{PP_{0 \rightarrow (q,0)_0}} \quad (9.A1.7c) \\ &= \frac{\sum_i p_{i,q,0} \cdot q_{i,q,0}}{\sum_i \bar{p}_0 \cdot q_{i,q,0}} \\ &\equiv \sum_i \bar{p}_0 \cdot q_{i,q,0} \end{aligned}$$

**9.A1.9.** La deflatación de los datos trimestrales con deflatores elaborados con precios medios no ponderados como precio base equivale, como se señala

en la conclusión d) del párrafo 9.A1.1, a valorar las cantidades utilizando los precios medios anuales no ponderados. Este resultado es evidente al observar la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} CP_{q,y_0} &= V_{q,y} \frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \hat{p}_{i,q,0} \cdot q_{i,q,y}} \quad (9.A1.8) \\ &\equiv \sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y} \frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \hat{p}_{i,q,0} \cdot q_{i,q,y}} \\ &\equiv \sum_i \hat{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,y} \end{aligned}$$

donde

$p_{i,0} = 1/4 \sum_q p_{i,q,0}$  es el promedio aritmético anual no ponderado del precio del rubro  $i$  en cada trimestre del año 0; y

$\frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \hat{p}_{i,q,0} \cdot q_{i,q,y}}$  es el índice de Paasche (deflactor) construido con los precios medios no ponderados como precio base.

**9.A1.10.** En el año base, los datos a precios constantes derivados en la ecuación 9.A1.8, a diferencia de los datos a precios constantes derivados en la ecuación 9.A1.7, no son iguales a la suma anual de los datos a precios corrientes, como se indica en la conclusión e) del párrafo 9.A1.1. Este error puede eliminarse, sin embargo, mediante un ajuste multiplicativo, como se señala en la conclusión f) del párrafo 9.A1.1, utilizando el siguiente factor de ajuste:

$$\begin{aligned} \frac{\sum_q CP_{q,0_0}}{\sum_q CP_{q,0_0}} &= \frac{\sum_q \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,0}}{\sum_q \sum_i \hat{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,0}} \quad (9.A1.9a) \\ &\equiv \frac{\sum_i \sum_q p_{i,q,0} \cdot q_{i,q,0}}{\sum_i \sum_q \hat{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,0}} \equiv \frac{\sum_q V_{q,0}}{\sum_q CP_{q,0_0}} \end{aligned}$$

Es decir, la razón entre los datos anuales a precios corrientes y la suma de los datos trimestrales iniciales a precios constantes, basados en los precios medios anuales no ponderados en el año base. Este factor, en el caso de un solo producto, es idéntico a la razón entre los precios promedios ponderados y no ponderados:

$$\begin{aligned} \frac{\sum_q \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,0}}{\sum_q \hat{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,0}} &= \frac{\sum_q \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,q,0} / \sum_q q_{i,q,0}}{\hat{p}_{i,0}} \quad (9.A1.9b) \\ &\equiv \frac{\bar{p}_{i,0}}{\hat{p}_{i,0}} \end{aligned}$$

## Anexo 9.2. Encadenamiento anual de medidas trimestrales de volumen de Laspeyres: Presentación explícita de las técnicas de superposición anual y en un trimestre

### A. La técnica de superposición anual

9.A2.1. Las estimaciones trimestrales a los precios promedios del año anterior ponderados en función de la cantidad (año  $y-1$ ) están dadas como

$$CP_{q,y,y-1} = \sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y} \quad (9.A2.1)$$

$$\bar{p}_{i,y-1} = \frac{\sum_q p_{i,q,y-1} \cdot q_{i,q,y-1}}{\sum_q q_{i,q,y-1}}$$

siendo

$p_{i,q,y-1}$  el precio correspondiente al rubro  $i$  en el trimestre  $q$  del año  $y-1$ ;

$q_{i,q,y-1}$  la cantidad correspondiente al rubro  $i$  en el trimestre  $q$  del año  $y-1$ ;

$\bar{q}_{i,y-1}$  el promedio aritmético simple de las cantidades correspondientes al rubro  $i$  en los trimestres del año  $y-1$ ;

$\bar{p}_{i,y-1}$  el promedio aritmético, ponderado por las cantidades, del precio correspondiente al rubro  $i$  en los trimestres del año  $y-1$ ; y

$CP_{q,y,y-1}$  el valor total en el trimestre  $q$  del año  $y$  medido a los precios promedios del año  $y-1$ .

9.A2.2. Las series correspondientes al índice trimestral de volumen a corto plazo de Laspeyres y al deflactor (implícito) de Paasche con el promedio del año anterior como período base y de referencia están dadas de la siguiente manera<sup>28</sup>:

- Índice trimestral de volumen de Laspeyres a corto plazo:

$$LQ_{\substack{y-1 \rightarrow (q,y) \\ y-1}} = \frac{CP_{q,y,y-1}}{1/4 \sum_q V_{q,y-1}} \quad (9.A2.2)$$

$$= \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{1/4 \sum_q \sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y-1}}$$

$$= \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot 1/4 \sum_q q_{i,q,y-1}}$$

$$= \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}}$$

$$= \sum_i \left( \frac{q_{i,q,y}}{\bar{q}_{i,y-1}} \right) \cdot \frac{\bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}}$$

$$= \sum_i \frac{q_{i,q,y}}{\bar{q}_{i,y-1}} \cdot w_{i,y-1}$$

- Deflactor trimestral de Paasche (implícito) a corto plazo:

$$PP_{\substack{y-1 \rightarrow (q,y) \\ y-1}} = \frac{V_{q,y}}{CP_{q,y,y-1}} \quad (9.A2.3)$$

$$= \frac{\sum_i p_{i,q,y} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}$$

siendo

$w_{i,y-1}$  la ponderación del período base, es decir, la participación del rubro  $i$  en el valor total del período  $y-1$  a precios corrientes;

$V_{q,y-1}$  el valor total a precios corrientes en el trimestre  $q$  del año  $y-1$ ;

$LQ_{(y-1) \rightarrow (q,y) (y-1)}$  un índice de volumen de Laspeyres para el trimestre  $q$  del año  $y$  con el promedio del año  $y-1$  como período base y de referencia; y

$PP_{(y-1) \rightarrow (q,y) (y-1)}$  es un índice de precios de Paasche (deflactor) para el trimestre  $q$  del año  $y$  con el promedio del año  $y-1$  como período base y de referencia.

<sup>28</sup>En el resto de este anexo, los índices numéricos se presentan con la siguiente sintaxis: *Tipo de índice (Período de referencia) → (Período corriente) (período base)*, utilizando los siguientes códigos para los elementos de la sintaxis: *LQ* para un índice de volumen de Laspeyres, *CLQ* para un índice de volumen de Laspeyres encadenado, *PP* para un índice de precios de Paasche, *CPP* para un índice de precios de Paasche encadenado,  $y-1$  y  $(q, y)$  para el año medio  $y-1$ , para el trimestre  $q$  del año  $y$ .

**9.A2.3.** De igual forma, las series del índice de volumen anual a corto plazo de Laspeyres y del deflactor de Paasche con el promedio del año anterior como período base y de referencia están dados de la siguiente manera:

- Índice de volumen anual a corto plazo de Laspeyres:

$$\begin{aligned}
 LQ_{\bar{y}-1 \rightarrow \bar{y}} &= \frac{\sum_q CP_{q,\bar{y}}}{\sum_q V_{q,\bar{y}-1}} & (9.A2.4) \\
 &= \frac{\sum_q \sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}-1} \cdot q_{i,q,\bar{y}}}{\sum_q \sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}-1} \cdot q_{i,q,\bar{y}-1}} \\
 &= \frac{\sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}-1} \cdot \sum_q q_{i,q,\bar{y}}}{\sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}-1} \cdot \sum_q q_{i,q,\bar{y}-1}} \\
 &= \frac{\sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}-1} \cdot \bar{q}_{i,q,\bar{y}}}{\sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}-1} \cdot \bar{q}_{i,q,\bar{y}-1}} \\
 &= \sum_i \frac{\sum_q q_{i,q,\bar{y}}}{\sum_q q_{i,q,\bar{y}-1}} \cdot w_{i,\bar{y}-1} \\
 &= \sum_i \frac{\bar{q}_{i,\bar{y}}}{\bar{q}_{i,\bar{y}-1}} \cdot w_{i,\bar{y}-1}
 \end{aligned}$$

- Deflactor anual a corto plazo de Paasche:

$$\begin{aligned}
 PP_{\bar{y}-1 \rightarrow \bar{y}} &= \frac{\sum_q \sum_i p_{i,q,\bar{y}} \cdot p_{i,q,\bar{y}}}{\sum_q \sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}-1} \cdot q_{i,q,\bar{y}}} & (9.A2.5) \\
 &= \frac{\sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}} \cdot \bar{q}_{i,\bar{y}}}{\sum_i \bar{p}_{i,\bar{y}-1} \cdot \bar{q}_{i,\bar{y}}}
 \end{aligned}$$

**9.A2.4.** En consecuencia, el índice trimestral de volumen de Laspeyres a largo plazo encadenado anualmente puede construirse como:

- Índice trimestral de volumen de Laspeyres a largo plazo encadenado anualmente:

Para medir la variación global entre el promedio del año 0 (el año de referencia) y el trimestre  $q$  del año 2:

$$CLQ_{(0) \rightarrow (q,2)} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0}} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot \bar{q}_{i,q,2}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot \bar{q}_{i,1}} \quad (9.A2.6a)$$

Para medir la variación global entre el promedio del año 0 (el año de referencia) y el trimestre  $q$  del año  $Y$ :

$$CLQ_{(0) \rightarrow (q,Y)} = \left[ \prod_{y=1}^{Y-1} \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}} \right] \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,Y-1} \cdot \bar{q}_{i,q,Y}}{\sum_i \bar{p}_{i,Y-1} \cdot \bar{q}_{i,Y-1}} \quad (9.A2.6b)$$

- Deflactor trimestral de Paasche a largo plazo encadenado anualmente:

Para medir la variación global entre el promedio del año 0 (el año de referencia) y el trimestre  $q$  del año 2:

$$\begin{aligned}
 CPP_{(0) \rightarrow (q,2)} &= \frac{V_{q,2}}{V_0} / CLQ_{(0) \rightarrow (q,2)} & (9.A2.7a) \\
 &= \frac{\sum_i p_{i,q,2} \cdot q_{i,q,2}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0}} \bigg/ \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0}} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,2}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot \bar{q}_{i,1}} \\
 &= \frac{\sum_i p_{i,q,2} \cdot q_{i,q,2}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,2}} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot \bar{q}_{i,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,1}}
 \end{aligned}$$

Para medir la variación global entre el promedio del año 0 (el año de referencia) y el trimestre  $q$  del año  $Y$ :

$$CPP_{(0) \rightarrow (q,Y)} = \left[ \prod_{y=1}^{Y-1} \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,y-1}} \right] \cdot \frac{\sum_i p_{i,q,Y} \cdot q_{i,q,Y}}{\sum_i \bar{p}_{i,Y-1} \cdot q_{i,q,Y}} \quad (9.A2.7b)$$

**9.A2.5.** La correspondiente medida encadenada de volumen en términos monetarios para el trimestre  $q$  del año  $Y$  con el promedio del año 0 como base de referencia puede construirse de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 MCQ_{q,Y_0} &= CLQ_{(0) \rightarrow (q,Y)} \cdot \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0} & (9.A2.8) \\
 &= CLQ_{(0) \rightarrow (q,Y)} \cdot \frac{1}{4} V_0
 \end{aligned}$$

**9.A2.6.** La medida de volumen encadenada de la ecuación 9.A2.8 expresada en términos monetarios puede derivarse también mediante la modificación de la escala de los niveles a precios constantes utilizando directamente el respectivo índice del deflactor anual implícito de Paasche (encadenado anualmente). Ello se deduce de la siguiente derivación de la



ecuación 9.A2.8 que, para simplificarla, se presenta en un contexto de tres períodos, y el ejemplo 9.A2.1:

(9.A2.9)

$$\begin{aligned} MCQ_{q,2_0} &= CLQ_{(0) \rightarrow (q,2)} \cdot \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0} \\ &\equiv \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0}} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,2}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot \bar{q}_{i,1}} \\ &\equiv \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot \bar{q}_{i,1}} \cdot \sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,2} \\ &\equiv \sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,2} \Big/ \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot \bar{q}_{i,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0}} \end{aligned}$$

siendo

$\frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot \bar{q}_{i,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot \bar{q}_{i,0}}$  el correspondiente índice deflactor anual implícito de Paasche con el período 0 como período base y de referencia.

### B. La técnica de superposición de un trimestre

9.A2.7. El período de referencia de la serie del índice de volumen de Laspeyres a corto plazo que se muestra en 9.A2.2 puede cambiarse al cuarto trimestre del año anterior, como sigue:

(9.A2.10)

$$\begin{aligned} LQ_{(4,y-1) \rightarrow (q,y)} &= \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y-1}} \Big/ \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot \bar{q}_{i,q,y-1}} \\ &\equiv \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,q,y-1}} \end{aligned}$$

siendo

$LQ_{(4,y-1) \rightarrow (q,y)}$  un índice de volumen de Laspeyres para el trimestre  $q$  del año  $y$  y con el promedio del año  $y-1$  como período base y el cuarto trimestre del año anterior como período de referencia.

9.A2.8. En consecuencia, el correspondiente índice de volumen encadenado a largo plazo que mide la variación global entre el promedio del año 0 (el año de referencia) y el trimestre  $q$  del año 2 puede construirse con la siguiente fórmula

$$CLQ_{(0) \rightarrow (q,2)} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,4,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,0}} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,4,2}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,4,1}} \quad (9.A2.11)$$

9.A2.9 Y el índice de volumen encadenado a largo plazo que mide la variación global entre el promedio del año 0 (el año de referencia) y el trimestre  $q$  del año  $Y$  puede construirse con la siguiente fórmula

(9.A2.12)

$$CLQ_{(0) \rightarrow (q,Y)} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,4,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,0}} \cdot \left[ \prod_{y=2}^{Y-1} \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,4,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \cdot q_{i,4,y-1}} \right] \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,Y}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,4,Y-1}}$$

9.A2.10. La correspondiente medida de volumen encadenada en términos monetarios con el promedio del año 0 como base de referencia puede construirse con la siguiente fórmula

$$\begin{aligned} MCQ_{q,Y_0} &= CLQ_{(0) \rightarrow (q,Y)} \cdot \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,0} \quad (9.A2.13) \\ &= CLQ_{(0) \rightarrow (q,Y)} \cdot \frac{1}{4} V_0 \end{aligned}$$

9.A2.11. La medida de volumen encadenada en términos monetarios que se indica en 9.A2.13 puede derivarse también cambiando directamente la escala de los niveles a precios constantes utilizando el respectivo deflactor implícito anual de Paasche con ponderaciones del cuarto trimestre. Ello se deduce de la siguiente elaboración de la ecuación 9.A2.13 que, para simplificarla, sólo se muestra en un contexto de tres períodos.

(9.A2.14)

$$\begin{aligned} MCQ_{q,2_0} &= CLQ_{(0) \rightarrow (q,2)} \cdot \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,0} \quad (9.A2.14) \\ &= \sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,0} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,4,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,0}} \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,2}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,4,1}} \\ &\equiv \frac{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,4,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,4,1}} \cdot \sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,2} \\ &\equiv \sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,q,2} \Big/ \frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,4,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,4,1}} \end{aligned}$$

siendo

$\frac{\sum_i \bar{p}_{i,1} \cdot q_{i,4,1}}{\sum_i \bar{p}_{i,0} \cdot q_{i,4,1}}$  el índice del deflactor implícito anual de Paasche con ponderaciones del cuarto trimestre, con el período 0 como período base y de referencia.

**Ejemplo 9.A2.1. Datos trimestrales y encadenamiento anual****Una alternativa de “cambio de escala de precios anuales” frente a la técnica de superposición anual**

Las sumas y los promedios anuales están en negrita.

Los datos básicos son los mismos del ejemplo 9.4.

Este ejemplo proporciona una alternativa frente a la presentación de la técnica de encadenamiento anual mediante superposición presentada en el ejemplo 9.4.

Los resultados finales son los mismos, aunque difiere el procedimiento de obtención de las series temporales encadenadas.

	Total a precios corrientes	A precios constantes de 1997 1998 = 100	Deflactor implícito de Paasche 1997 = 100	A precios constantes de 1998	Deflactor implícito de Paasche	A precios constantes de 1999	Medidas encadenadas de volumen del total en términos monetarios con referencia a su nivel medio de precios corrientes en 1997
<b>1997</b>	<b>3.173,00</b>	<b>3.173,00</b>	100,00				<b>3.173,00</b>
T1 1998	871,94	817,40	106,67				817,40
T2 1998	885,51	828,40	106,89				828,40
T3 1998	910,05	839,60	108,40				839,60
T4 1998	926,50	850,70	108,91				850,70
<b>1998</b>	<b>3.594,00</b>	<b>3.336,00</b>	<b>107,73</b>		3.594,00	<b>100,00</b>	<b>3.336,00</b>
T1 1999	934,78			916,60	101,98		850,80
T2 1999	963,07			923,85	104,25	857,53	
T3 1999	940,42			931,10	101,00	864,26	
T4 1999	940,73			939,45	100,14	872,01	
<b>1999</b>	<b>3.779,00</b>			<b>3.711,00</b>	<b>101,83</b>	<b>3.779,00</b>	<b>3.444,60</b>
T1 2000	955,70					953,80	869,40
T2 2000	961,70					958,85	874,00
T3 2000	973,22					962,35	877,19
T4 2000	1018,36					972,00	885,99
<b>2000</b>	<b>3.908,97</b>					<b>3.847,00</b>	<b>3.777,78</b>

Paso 1: Como en el ejemplo 9.4, compilar estimaciones para cada trimestre a los precios promedios anuales del año anterior; los datos anuales son la suma de los cuatro trimestres.

Paso 2: Derivar los correspondientes deflatores implícitos anuales de Paasche con el año anterior como periodo base y de referencia.

$$1998 \quad [3594,0/3336,0] \cdot 100 = 107,73$$

$$1999 \quad [3779,0/3711,0] \cdot 100 = 101,83$$

Paso 3: Reducir la escala de las estimaciones trimestrales a precios constantes de las medidas a precios promedios del año anterior al nivel de los precios promedios de 1997.

Por ejemplo:

$$T1 \ 1999 \quad 916,60 / 1,0773 = 850,80$$

$$T4 \ 1999 \quad 939,45 / 1,0773 = 872,01$$

$$T1 \ 2000 \quad 953,80 / (1,0773 \cdot 1,0183) = 869,40$$

Obsérvese que las medidas de volumen en términos monetarios encadenadas resultantes son idénticas a las derivadas en el ejemplo 9.5.a.

# X Trabajos en curso

## A. Introducción

**10.1.** Los trabajos en curso se refieren a la producción que se extiende sobre más de un ejercicio. La medición de esa producción plantea el problema de tener que distribuir un proceso entre varios ejercicios. En vista de que los ejercicios contables de las CNT son más cortos, estas dificultades resultan relativamente más importantes que en las CNA.

**10.2.** El principio general de la contabilidad nacional es que la producción debe medirse al momento en que se realiza y debe valorarse a los precios vigentes en ese momento. En la mayoría de los casos, este tratamiento no presenta problemas porque el proceso de producción es corto y, por ende, la producción puede medirse según el valor del producto terminado. No obstante, cuando el proceso de producción trasciende un período contable, la producción necesita ser registrada en dos o más períodos. Esta producción resulta en productos semiacabados, denominados “trabajos en curso” en las cuentas de las empresas y en las cuentas nacionales. Como se afirma en el *SCN 1993*, “...la realidad económica se distorsionaría si la producción se tratara como si toda ella se hubiera obtenido en el momento en que termina el proceso de producción” (párrafo 6.39). Asimismo, en los casos en que los precios hayan cambiado durante el proceso de producción, el precio pagado al final incluirá ganancias por tenencia (o, posiblemente, pérdidas) que deben excluirse para obtener una medida correcta de la producción.

**10.3.** Hay muchas actividades en las que los ciclos de producción duran más de un ejercicio contable. Incluso en el caso de procesos muy cortos, pueden existir trabajos en curso. Algunas actividades tienen ciclos de producción largos, y los trabajos en curso son particularmente importantes. Dichas actividades incluyen:

- La agricultura, la cría de animales, la silvicultura y la pesca. En la agricultura, los cultivos pueden

crecer por varios años. Del mismo modo, el crecimiento del ganado, los árboles, los cultivos de frutales, la viticultura y la acuicultura son casos en que la producción se realiza en más de un ejercicio antes de que el producto final se lleve al mercado. Asimismo, la lana suele cosecharse sólo una vez al año.

- La manufactura. Los barcos, submarinos, aviones y algunos equipos pesados tienen ciclos de producción prolongados.
- La construcción. El ciclo de producción suele ser bastante largo, y oscila entre unos cuantos meses en el caso de una casa, y varios años en el caso de un proyecto de ingeniería civil.
- Los servicios. Como ejemplos de esta categoría cabe mencionar el cine, los servicios arquitectónicos y los grandes eventos deportivos.

**10.4.** En el presente capítulo se explorarán primero las razones generales por las que los productos semiacabados se consideran como producción. Posteriormente, se analizarán los principios de medición y algunas soluciones prácticas. En resumen, la solución para medir los trabajos en curso consiste en utilizar medidas de la producción basadas en los costos de los insumos trimestrales junto con valores o márgenes de beneficio correspondientes al proceso total. En los casos en que no se disponga de esos costos, pueden utilizar aproximaciones, tales como proporciones fijas<sup>1</sup>.

**10.5.** El registro de los trabajos en curso plantea dificultades especiales para la agricultura y las industrias conexas en vista de la incertidumbre que implica el hecho de que el proceso de producción depende de las fuerzas de la naturaleza, y también por la volatilidad de los precios. Además, puesto que el concepto

<sup>1</sup>Además de su efecto directo sobre la medición de la producción, los trabajos en curso también producen consecuencias sobre las cuentas del ingreso, las cuentas de capital y los balances. Estos efectos se analizan en el anexo.

de trabajos en curso no se aplica de manera general en estas industrias, su aplicación en las cuentas nacionales está expuesta a críticas que tachan este tipo de registro como artificial. Se ha sugerido que la mayoría de los problemas que supone la aplicación de los conceptos de trabajos en curso a la agricultura podrían resolverse mediante el ajuste estacional, pero debe subrayarse que el registro de los trabajos en curso y el ajuste estacional son cuestiones distintas, y que el registro de los trabajos en curso afecta las estimaciones no ajustadas estacionalmente. Estas cuestiones se examinan en la sección D<sup>2</sup>.

**10.6.** La inclusión de los trabajos en curso afecta muchos componentes de las cuentas, pero de manera uniforme, de modo que no crea discrepancias. Además de afectar la producción, también produce un efecto similar sobre los excedentes de explotación o el ingreso mixto y otros agregados del ingreso. Del lado del gasto, la producción en la forma de productos no acabados se clasifica ya sea como formación de capital fijo o como variaciones de existencias de trabajos en curso. Forma parte de la formación de capital fijo cuando el trabajo de construcción se realiza a contrato y se instala por etapas, o cuando se refiere a los bienes de capital producidos por cuenta propia por su eventual usuario final. En los demás casos, incluidas la construcción especulativa (es decir sin contrato y no para uso propio) y la mayor parte de la producción agropecuaria, los trabajos en curso se incluyen en las variaciones de existencias. Las transacciones financieras no resultan afectadas, salvo en el caso del trabajo de construcción a contrato, porque las variaciones de las estimaciones del ahorro quedan plenamente absorbidas por las estimaciones de la formación de capital fijo o las variaciones de existencias correspondientes a la misma unidad institucional. En el caso de la producción de un bien de capital a contrato, sin embargo, la totalidad del efecto sobre el ahorro del productor se trasladará a la cuenta financiera en forma de pagos recibidos por entregas y otras cuentas por cobrar devengadas.

**10.7.** El correcto registro de los trabajos en curso tiene la ventaja adicional de eliminar de las estimaciones las ganancias o pérdidas por tenencia relacionadas con la producción, lo que también debe hacerse

<sup>2</sup>Aunque se pueden mencionar ejemplos en los cuales los precios reflejan el valor de los trabajos en curso. Uno de estos ejemplos es el de mantener ovejas para la lana, donde el precio de las ovejas refleja la cantidad de lana que se cosecharía (los precios caen inmediatamente después de la cosecha).

en las CNA. El peligro potencial de dejar las ganancias o pérdidas por tenencia en las estimaciones puede ser grande, sobre todo si la inflación es considerable. Si los procesos de producción no se extienden más allá del ejercicio contable correspondiente a las CNA, se corre el riesgo de soslayar las ganancias o pérdidas por tenencia implícitas en el trabajo en curso al efectuar la compilación de estas cuentas. Un mensaje importante para los compiladores de las CNA es que también deben eliminar las ganancias o pérdidas por tenencia de sus estimaciones en los procesos de producción subanuales, no sólo para asegurar la congruencia entre las CNA y las CNT, sino también para obtener estimaciones correctas de las CNA.

## B. ¿Por qué debe considerarse a los trabajos en curso como producción?

**10.8.** La producción es “una actividad en la que una empresa utiliza insumos para obtener productos” (*SCN 1993*, párrafo 6.6, las bastardillas son del autor). Por consiguiente, la producción es un proceso que lleva a un producto determinado, pero el registro de insumos y productos en las cuentas no viene determinado por el momento en que el producto acabado queda listo para su uso. En el párrafo 6.39 del *SCN 1993* se aclara esta situación de la siguiente manera:

Por motivos de sencillez, la producción de la mayoría de los bienes o servicios se registra normalmente cuando se finaliza su producción. Sin embargo, si para obtener una unidad de producto se necesita mucho tiempo, entonces es preciso reconocer que dicha producción se obtiene mediante un proceso continuo en el tiempo y que se tiene que registrar como “trabajo en curso”.

**10.9.** Si bien es útil hacer hincapié en que la producción es un proceso y no el producto resultante, las definiciones giran en torno al hecho de que el reconocimiento y la medición de la producción dependen del significado de la palabra “producción”. En el *SCN 1993*, la producción no significa productos acabados, sino cualesquiera bienes o servicios que son “...susceptibles de ser vendidos en el mercado o al menos han de tener la capacidad de poder ser provistos de una unidad a otra...” (*SCN 1993*, párrafo 1.20). Por ejemplo, un proyecto de construcción semiacabado o un cultivo en crecimiento en el campo tienen la cualidad común de tener un valor que puede, al menos

potencialmente, ser provisto a otra unidad, y, por ende, la producción puede ser reconocida y medida.

**10.10.** De no reconocerse el trabajo realizado en los productos semiacabados como producción, los insumos aparecerían en ejercicios distintos a los de la producción correspondiente. Como resultado, el valor agregado sería negativo en algunos ejercicios y desproporcionadamente elevado en otros. Por consiguiente, el significado del valor agregado en los ejercicios afectados quedaría abierto a discusión<sup>3</sup>.

**10.11.** Una objeción frecuente es que el registro del trabajo realizado en productos semiacabados como producción imprime una “falta de transparencia” a las cuentas. Es decir, crea una complejidad y artificialidad innecesarias y distorsiona la visión de la generación de ingreso y ahorro, ya que el producto no genera entradas de dinero antes de su venta. Pueden esgrimirse dos argumentos para rebatir esta opinión: Primero, las transacciones de las cuentas nacionales no implican necesariamente flujos efectivos de dinero; son bien conocidos los ejemplos de las transacciones de trueque y los salarios en especie. Segundo, también podría argumentarse que el desconocimiento del trabajo en curso resulta en artificialidad porque figurarían gastos en la producción sin ninguna relación aparente con el valor de la producción.

**10.12.** A veces se ha planteado que el registro de los trabajos en curso resulta pertinente para unidades individuales, pero que en el caso de la economía total, o incluso de industrias específicas, la agregación cancelaría entre sí los efectos de no registrar los trabajos en curso. No obstante, esto sólo sería aplicable a los casos de procesos de producción muy estables entre un período y otro, lo que probablemente no reflejaría las condiciones reales, sobre todo en el contexto de las CNT.

## C. Medición de los trabajos en curso

### 1. Conceptos económicos

**10.13.** El punto de partida para las cuestiones teóricas y prácticas de la medición de la producción es la teoría

<sup>3</sup>Cabe anotar que puede producirse un valor agregado negativo legítimo (cuando no aparece ningún producto comerciable al final, por ejemplo, un proyecto de investigación interno que fracasó, o donde un producto comerciable es reducido en relación con los insumos, por ejemplo, la fase de arranque de una empresa u otras situaciones en que se registran pérdidas). No obstante, resulta inconveniente la aparición de un valor agregado negativo por el simple hecho de no haber reconocido la existencia de un proceso productivo.

económica. El principio general de valoración utilizado en la economía es el precio de transacción. En muy pocos casos, puede comercializarse un proyecto incompleto, como en el caso en que se traspasa la propiedad de un proyecto de construcción semiacabado o una finca con cultivos en crecimiento. No obstante, la situación más común es que los productos no se vendan hasta que estén terminados, de manera que no se dispone de precios de transacción para los productos semiacabados. Por consiguiente, se debe adoptar una convención para valorar la producción de cada período.

**10.14.** El principio habitual para la valoración de un artículo cuando no se produce una transacción es el precio equivalente al de mercado. El precio equivalente al de mercado es el que los compradores estarían dispuestos a pagar si desearan adquirir el producto semiacabado, o lo que los proveedores requerirían en pago por producirlo. Este valor equivale al costo total de los insumos utilizados en cada período más un margen de beneficio. Puesto que no existen márgenes de beneficio distintos para cada trimestre, éstos deben corresponder a la relación entre la producción y los costos de todo el ciclo de producción. Dicho de otro modo, el excedente neto de explotación se estima como si se devengara durante todo el ciclo de producción en forma proporcional a los costos de cada ejercicio.

**10.15.** En el resto de la sección, se examina la convención de valorar los trabajos en curso realizado en un determinado trimestre en función del costo de los insumos más un margen de beneficio y su aplicación en un contexto de contabilidad empresarial y de las cuentas nacionales. En la sección también se examinan los métodos aplicables a los casos de datos incompletos y la forma de contabilizar los efectos de las variaciones de precios que ocurran durante el período de producción.

### 2. Tratamiento de los trabajos en curso en la contabilidad de las empresas

**10.16.** La contabilidad empresarial enfrenta los mismos problemas para asignar los ciclos de producción incompletos a distintos períodos contables. La estimación del valor del trabajo realizado forma parte de un sistema contable en valores devengados. Las empresas que desean medir sus resultados deben valorar el trabajo realizado a fin de equiparar la producción con los gastos y evitar irregularidades en sus cuentas. A falta de precios observables, las cuentas de las empresas también deben corresponder a los

costos de los insumos, con o sin cierto margen de beneficio.

**10.17.** No obstante, existen dos áreas de diferencia entre la práctica contable de las empresas y los conceptos económicos. Primero, las medidas de ingreso de las empresas no hacen distinción entre las ganancias por tenencia y la producción, en tanto que esta diferencia es fundamental para el análisis económico. Segundo, debido al principio de la prudencia en la contabilidad empresarial, el trabajo realizado se valoraría a cifras inferiores al precio previsto (es decir, sin margen de beneficio o con un margen subestimado), de modo que las utilidades no se contabilizan, o no en su totalidad, hasta que se realicen. Esta demora en reconocer las ganancias causa irregularidades al momento de concluir el trabajo, pero la congruencia de las series temporales es menos importante para la contabilidad de las empresas.

**10.18.** Existen tres opciones para clasificar el trabajo realizado en productos que tienen largos ciclos de producción:

- para uso final propio;
- a contrato, y
- sobre una base especulativa (es decir, no se conoce el cliente final).

**10.19.** El trabajo para el uso final propio es aquél en que el productor es el usuario final, por ejemplo, cuando una compañía electrificadora construye sus propias plantas de generación o redes de distribución. En este caso, no existen precios de transacción, ni siquiera al concluir el proyecto. Por consiguiente, es la empresa misma quien mide la producción y lo ideal sería que utilice un precio equivalente al de mercado o, en casos más típicos, basados en los costos de los insumos, incluidos los costos de capital y administrativos. Si el proyecto se mide basándose en los costos, los datos ya se encuentran registrados en forma continua por parte del productor y no resulta más difícil medir la producción correspondiente a cada ejercicio que medir el proyecto entero.

**10.20.** En el caso del trabajo a contrato, existen diferentes mecanismos de pago posibles. Un precio puede ser fijado por adelantado o ser variable; o pagado en cuotas o al final del trabajo; los pagos por entrega se determinan en relación con el trabajo realizado. Siempre que existan pagos a cuenta que guarden una relación estrecha con el trabajo realizado, estos pagos constituyen una medida continua de la producción. No obstante, si los pagos son poco frecuentes, o de-

morados, o contienen un importante factor de gratificación al final, generarán una serie temporal engañosa, y una medida basada en los costos proporcionaría una mejor medida de la producción.

**10.21.** En el caso de los trabajos realizados sobre una base especulativa, no existen ingresos periódicos, y el valor final del producto no suele conocerse sino hasta después de concluido. Esta situación es común en la manufactura y en la construcción. Asimismo, muchos productos agropecuarios se parecen a la manufactura o a la construcción especulativa en que no se realizan ventas o el comprador no se conoce sino hasta después de terminado el producto. Sin embargo, al contrario de la manufactura y la construcción, los agricultores normalmente no realizan estimaciones del trabajo en curso en sus cuentas.

**10.22.** A menudo se dispone de medidas del trabajo en curso, sobre todo en el caso de los productores de mayor tamaño y más complejidad. Esas estimaciones tienen la ventaja de que los datos son transparentes y la estimación se realiza a nivel detallado y con información específica. No obstante, esos datos no son automáticamente adecuados. Por ejemplo, tal vez los pagos por entregas pueden no corresponder al trabajo realizado porque pueden existir grandes demoras o porque existe un gran elemento de bonificación al término del trabajo. También puede ser demasiado oneroso recopilar datos trimestrales de las empresas, por ejemplo, si el trabajo de construcción lo realizan muchos operadores pequeños que no están dispuestos a llenar cuestionarios estadísticos. O los datos trimestrales pueden ser muy irregulares si las ganancias sólo se incluyen al momento de la venta. En estas circunstancias, hay que derivar estimaciones para las cuentas nacionales ajustando las estimaciones de las empresas.

### 3. Medición en un contexto de las cuentas nacionales

**10.23.** Las recomendaciones del *SCN 1993* para la valoración de productos incompletos siguen los conceptos económicos analizados en la subsección 1 de la presente sección y son, en parte, compatibles con las prácticas comerciales analizadas en la subsección 2. El *SCN 1993* recomienda que se sigan las estimaciones de las empresas si éstas se aproximan a la producción, mencionándose los pagos por entregas correspondientes a un contrato (párrafo 6.74) y los bienes de capital para uso final propio (párrafo 6.85). Cuando no se dispone de datos aceptables sobre la producción

trimestral de las empresas, el principio del *SCN 1993* consiste en medir la producción de productos incompletos a partir de los costos correspondientes a cada período, añadiendo un margen de beneficio que guarda relación con el ciclo de producción entero. El *SCN 1993* considera dos casos correspondientes a los datos sobre los márgenes de beneficio: uno en que se dispone de una estimación del valor del producto terminado (párrafo 6.77) y otro sin dicha estimación (párrafo 6.78).

**10.24.** Las variaciones de precios que ocurren en el curso del ciclo de producción afectan la medición de la producción. Cuando los precios varían, el valor eventual al momento de la finalización será diferente de la suma del valor del trabajo en curso realizado en los trimestres de producción porque los precios de ese tipo de producto han cambiado entre el momento en que se produjo y el momento en que se concluyó el producto. La diferencia representa las ganancias o pérdidas por tenencia. Para medir la producción, deben eliminarse de los precios de venta las variaciones de los precios ocurridas entre el momento en que se produjeron y el momento en que se venden los productos. Estos problemas pueden evitarse compilando primero estimaciones a precios constantes (para colocar todos los flujos en una base uniforme), y posteriormente derivando las estimaciones a precios corrientes basándose en las estimaciones a precios constantes. (Este método de deflatación y reflatación posterior se encuentra en los ámbitos conexos de la valoración de existencias y la medición del stock de capital, en los que la valoración también incluye precios correspondientes a períodos diferentes).

**10.25.** La medición de los costos de los insumos debe ser lo más completa posible. Los costos de los insumos deben incluir la remuneración de asalariados, el consumo intermedio, los impuestos a la producción y los costos del uso de tierras y capital (arrendados, consumo de capital fijo e intereses). En los casos en que los propietarios y los familiares no remunerados constituyan una fuente importante de mano de obra, es conveniente derivar un valor para estos insumos también. En la práctica, los datos de los costos pueden estar incompletos, así que debe realizarse el correspondiente ajuste en los márgenes de beneficio. Obviamente, parte del costo de los insumos corresponde al valor agregado (por ejemplo, la remuneración de asalariados), y otra parte se incluye en los excedentes de explotación o el ingreso mixto (por ejemplo, renta e intereses). Esto no significa, sin embargo, que ellos no puedan ser “costos de produc-

ción” que deben tenerse en cuenta al estimar la producción basándose en los costos.

**10.26.** La asignación de la producción sobre la base de los costos no siempre es completamente aplicable. Desde el punto de vista de los trabajos en curso, a saber, la asignación de la producción a los períodos en que ocurre la producción, lógicamente se deduce que no debe asignarse producción a períodos en que no ocurre ningún proceso de producción, aunque se siga incurriendo en costos. Esto se aplica en particular al costo del uso de tierras y capital, que puede no corresponder a los procesos de producción efectivos. Por ejemplo, los intereses de un préstamo para el financiamiento de un equipo se devengan durante la vigencia del préstamo, ya sea que el equipo se use o no. Un ejemplo de un caso en que esto puede ocurrir es la agricultura, en que la producción puede detenerse completamente durante ciertos períodos. Las industrias procesadoras de alimentos que dependen de cosechas también constituyen un ejemplo. En estos casos, es importante definir claramente los períodos de producción (por ejemplo, en los climas nórdicos los períodos de producción agrícola pueden incluir el otoño cuando se preparan los campos, excluir el invierno en que no se lleva a cabo ninguna actividad, y reiniciarse en la primavera con la siembra, fertilización, etc.).

**10.27.** En el ejemplo 10.1 se reúnen las cuestiones de medición que se han tratado hasta el momento. Se considera una situación *ex post*, es decir, después de concluido el producto, una vez conocido el precio final. Asimismo, se dispone de datos sobre el costo de los insumos. En el ejemplo, se utilizan el precio final y los datos sobre los costos para derivar una relación correspondiente al margen de beneficio de todo el proyecto. El ejemplo muestra la derivación de estimaciones de la producción y, a partir de ellas, el cálculo de las ganancias por tenencia<sup>4</sup>.

**10.28.** Es importante notar que, en el ejemplo, las ganancias por tenencia se excluyen de las medidas de producción. Por consiguiente, la producción asciende a 5040 en el ejemplo, no a 5800. Se supone una tasa considerable de aumentos de precios, de modo que las ganancias por tenencia son bastante elevadas en el ejemplo. También cabe anotar que la relación costo/margen de beneficio se deriva a precios constantes (es decir, 4000/3000) y no a precios de transacción (es decir, 5800/3780) porque estos últimos incluyen

<sup>4</sup>La finalidad del ejemplo es mostrar conceptos y tal vez no sea realista desde una óptica de la disponibilidad efectiva de los datos.

**Ejemplo 10.1. Estimación ex post de los trabajos en curso mediante:**

- a) Valor total del proyecto
- b) Costos trimestrales

**Objetivos del ejemplo:**

- a) Ilustrar la asignación de un total sobre la base de los costos.
- b) Ilustrar la inclusión de las ganancias por tenencia en el valor total.

Considérese un proyecto de construcción especulativa que se realiza entre enero y diciembre de 1999. Se concluye y se vende a finales de diciembre 1999 por 5800. El objetivo es formular estimaciones de la producción para cada trimestre y excluir de dichas estimaciones las ganancias por tenencia. Se supone una elevada tasa de aumento de los precios para resaltar el efecto de las ganancias por tenencia.

**Datos primarios**

	T1 1999	T2 1999	T3 1999	T4 1999	T1 2000
Índice de precios producción/insumo (promedio 1998 = 100)	110,0	120,0	130,0	140,0	150,0
Costos de producción a precios corrientes:					
Consumo intermedio	160	340	530	300	
+ Remuneración de asalariados	300	310	340	400	
+ Costo del uso de la tierra y el capital, etc.	200	250	300	350	
= Costos de producción totales a precios corrientes	660	900	1170	1050	

*Para simplificar los cálculos, se utiliza el mismo índice de precios para los insumos y los productos; pero, en principio, deben utilizarse medidas independientes para los precios.*

**Paso 1. Derivar el valor del proyecto a precios medios de 1998**

Valor del deflactor al cierre del T4 1999	$1/2(T4\ 1999 + T1\ 2000) = 145,0$
Valor a precios medios de 1998	$5800/1,45 = 4000$

El valor del proyecto a precios medios de 1998 se estima deflactando el valor de venta con un deflactor de precios que refleja las variaciones de los precios de proyectos similares desde el promedio de 1998 hasta el cierre del T4 1999. El índice de precios dado mide el nivel medio de los precios en cada período de productos de construcción similares en relación con su precio promedio en 1998. Suponiendo una variación suavizada de los precios en el tiempo, el valor del deflactor al cierre del T4 1999 puede aproximarse a  $(140+150)/2=145$ .

ganancias por tenencia. Asimismo, vale la pena notar que las estimaciones trimestrales de la producción siguen, por definición, el mismo patrón trimestral que los costos. Puede observarse que el reconocimiento de los trabajos en curso se traduce en una serie menos irregular de la producción, pero no sustituye el ajuste estacional o el cálculo de las series de tendencia-ciclo, ya que las series seguirán sujetas a las estacionalidades o irregularidades de las series de costos.

**10.29.** Habiendo establecido los principios generales para la medición, consideraremos ahora algunas de las permutaciones que plantean las diferentes situaciones de los datos. Las situaciones incluyen la derivación del margen de beneficio cuando: a) existen otros calendarios de pago, b) se dispone de cantidades pero no de valores, y c) se dispone de pronósticos en lugar de precios efectivos del producto final. Cuando no se dispone de márgenes de beneficio para un período determinado, se consideran otras fuentes de márgenes. En los casos en que no se

dispone de datos sobre los costos, se propone el uso de un perfil de costos.

**10.30.** En algunos casos, los pagos no se efectúan al concluirse el producto. El pago puede haberse efectuado al iniciarse el trabajo o en múltiples cuotas. Un pago por adelantado refleja los precios al comienzo del período. Si el pago se hace en cuotas, como en el caso de los pagos por entrega, los pagos corresponden a diferentes períodos y, por ende, diferentes niveles de precios. En cada caso, la conversión de los pagos a precios constantes (utilizando el índice de precios del momento de efectuarse el pago) permite establecer la medición en una base uniforme para poder efectuar los correspondientes cálculos. (Cabe observar que, como se dijo antes, si los pagos por entregas siguen de cerca los costos y las fechas de la producción, deben utilizarse directamente para estimar la producción).

**10.31.** En algunos casos, los datos disponibles sobre el producto final se encuentran en términos cuantitativos, por ejemplo, una casa medida en metros



**Ejemplo 10.1 (continuación)****Paso 2. Derivar costos a precios constantes**

	T1 1999	T2 1999	T3 1999	T4 1999	Total
Derivar costos a precios constantes	600	750	900	750	3000

En paso 2, las estimaciones de insumos a precios constantes se derivan deflactando los valores a precios corrientes.

**Paso 3. Derivar la relación producto/costo**

Relación entre el producto y el costo a precios medios de 1998 – "relación de margen de beneficio" – (1,333) se deriva dividiendo el valor del proyecto (4000) por el costo total (3000). Se calcula la relación de margen de beneficio producto/costo correspondiente al proyecto. Debe derivarse a precios constantes para no incluir las ganancias por tenencia.

**Paso 4. Derivar la producción a precios constantes y corrientes**

	T1 1999	T2 1999	T3 1999	T4 1999	Total
Producción a precios medios de 1998	800	1000	1200	1000	4000
Producción a precios corrientes	880	1200	1560	1400	5040

La producción trimestral a precios de 1998 se deriva elevando el valor de los costos a precios de 1998 por la relación producto/costo. La producción trimestral a precios corrientes se deriva reflectando las estimaciones de la producción a los precios de 1998.

**Paso 5. Derivar el valor de las existencias de trabajos en curso a precios corrientes**

	Valor del trabajo realizado a precios corrientes	Ganancias por tenencia en trimestres subsiguientes				Valor al momento de venta Dic. 1999
		T1 1999	T2 1999	T3 1999	T4 1999	
T1 1999	880	40	80	80	80	1.160
T2 1999	1.200		50	100	100	1.450
T3 1999	1.560			60	120	1.740
T4 1999	1.400				50	1.450
Total	5.040	40	130	240	350	5.800
		←-----760-----→				

La derivación de las ganancias por tenencia se ilustra en este paso. En el ejemplo, el índice de precios de la producción indica que los precios de proyectos de construcción similares aumentaron continuamente en 1999. Por consiguiente, los precios son más altos al final de cada trimestre que a comienzos o a mediados del trimestre. Como resultado, el valor total acumulado del trabajo realizado (5040) difiere del valor de venta del proyecto (5800) ya que los precios han subido entre el momento de la construcción y el momento de la venta, es decir, el precio de venta incluye la producción y las ganancias por tenencia.

Por ejemplo, el trabajo realizado en el T1 vale 800 a precios de 1998, pero vale 880 a precios medios del T1 (es decir,  $800 \times 1,1$ ); 920 al cierre del T1 (es decir,  $800 \times (1,1 + 1,2)/2$ ), 1000 al cierre del T2 (es decir,  $800 \times (1,2 + 1,3)/2$ ), 1080 al cierre del T3 (es decir,  $800 \times (1,3 + 1,4)/2$ ) y 1160 al cierre del T4 (es decir,  $800 \times (1,4 + 1,5)/2$ ).

cuadrados o un cultivo en toneladas. Los principios de medición son los mismos del ejemplo 10.1, salvo el hecho de que los valores a precios constantes se derivan multiplicando la medida del volumen por un precio unitario en el año base. Los valores a precios corrientes pueden derivarse multiplicando la medida de volumen por un precio unitario en el período corriente. En el caso de algunos cultivos, existen problemas especiales para la medición de los precios de los períodos comprendidos entre las cosechas; estas cuestiones se examinan en la sección D.

**10.32.** Tal vez haya que utilizar pronósticos para los trabajos incompletos si aún no se conoce el valor del producto final. Si bien los especialistas de las cuentas nacionales normalmente no utilizan pronósticos, la producción semiacabada puede requerir pronósticos y a menudo se dispone de ellos. Por ejemplo, los constructores suelen pronosticar el valor de un proyecto al momento de obtener la licencia de construcción. Asimismo, en muchos países el ministerio de agricultura

(u otra entidad gubernamental) elabora pronósticos de cosechas, basándose en la estimación de la producción de cierto cultivo. (Por lo general éstos se formulan en volumen, y a veces también en valor). Estas estimaciones de cosechas comúnmente se basan en una estimación del área cultivada junto con una estimación de los rendimientos. Las estimaciones del área cultivada pueden basarse en encuestas o en fotografías aéreas y de satélites; las estimaciones de rendimientos pueden basarse en los rendimientos medios de los cultivos, y revisarse basándose en opiniones de expertos y tendencias. Cabe suponer que en muchos países agropecuarios se dispone de este tipo de información. En ciertos casos, puede ser necesario que los compiladores de las cuentas nacionales formulen sus propios pronósticos. Si bien los valores de pronóstico difieren en el sentido de que serán más inciertos y más propensos a la revisión, el método de cálculo de la producción trimestral es el mismo del caso ex post. Obviamente, cuando aparecen los datos reales, éstos deben revisarse y la diferencia entre el pronóstico y el valor efectivo debe

**Ejemplo 10.2. Estimación ex ante de los trabajos en curso mediante:****a) Costos trimestrales****b) Relación de margen de beneficio**

Objetivo del ejemplo: Ilustrar el cálculo de los trabajos en curso basado en los costos y el margen de beneficio.

**Datos primarios**

	T1 1999	T2 1999	T3 1999	T4 1999
Índice de precios producto/insumo (promedio 1998 = 100)	110,0	120,0	..	..
Costos de producción a precios corrientes (sueldos y salarios, materias primas, etc.)	660	900	..	..
Margen de beneficio medio normal para la industria frente a los costos, 33,3% sin incluir las ganancias por tenencia	1,333 (en forma de coeficiente)			

**Paso 1. Derivar la producción a precios corrientes y constantes**

	T1 1999	T2 1999	T3 1999	T4 1999
Costos de producción a precios medios de 1998	600	750	..	..
Producción a precios medios de 1998	800	1.000	..	..
Producción a precios corrientes	880	1.200	..	..

Los datos son iguales a los de los dos primeros trimestres del ejemplo 10.1.

Los costos de producción a precios constantes se derivan deflactando el valor a precios corrientes (por ejemplo, para el T1 de 1999,  $660/110=600$ ).

La producción a precios medios de 1998 se deriva multiplicando los costos de producción a precios de 1998 por la relación de margen de beneficio (por ejemplo, para el T1 de 1999,  $600 \cdot 1,333=800$ ).

La producción a precios corrientes se deriva reflactando el valor a precios constantes (por ejemplo, para el T1 de 1999,  $800 \cdot 1,10=880$ ).

evaluarse para detectar la exactitud de los pronósticos y buscar señales de sesgo.

**10.33.** Cuando no se dispone de cifras efectivas o pronósticos estimados del valor final, el *SCN 1993* recomienda la estimación de la producción sobre la base de los costos más una estimación del margen de beneficio derivada de otra fuente. El *SCN 1993* no ofrece detalles sobre la forma en que debe derivarse ese margen de beneficio; unas fuentes posibles son los estudios de los márgenes de uso corriente en determinada industria, los datos del año anterior o proyectos similares recientemente concluidos. En el ejemplo 10.2 se indica la forma en que podrían operar esos métodos en la práctica.

**10.34.** El concepto y la medición de la producción trimestral son iguales en los ejemplos 10.1 y 10.2. La única diferencia es la fuente del coeficiente de margen de beneficio; en el ejemplo 10.1, se deriva una razón de margen de beneficio para el proyecto particular en los pasos uno a tres, mientras que en el ejemplo 10.2, se toma de datos anteriores. Las estimaciones efectuadas *ex ante*, como en el ejemplo 10.2, tendrían que revisarse cuando se disponga de los precios y volúmenes reales<sup>5</sup>. La técnica que

<sup>5</sup>En algunos casos, como la producción de cine, no se dispone de un precio de mercado efectivo al concluirse el proceso de producción, y el valor debe derivarse mediante una estimación de los ingresos futuros descontados.

se indica en el ejemplo 10.1 podría entonces utilizarse, de modo que la razón de margen de beneficio que se había supuesto por adelantado puede remplazarse por la real. Si las razones de margen de beneficio varían sustancialmente de un año a otro, como suele ocurrir en la agricultura, las revisiones pueden ser bastante grandes. Este peligro es grande en situaciones en que la producción depende de factores exógenos, como ocurre en la agricultura y en industrias conexas (por ejemplo, si una plaga de langostas obliga a hacer un uso extraordinario de plaguicidas para determinado cultivo). En esos casos, un margen de beneficio basado en pronósticos de la cosecha anual sería preferible a los márgenes basados en datos anteriores.

**10.35.** Otra situación común es que no se disponga de datos sobre los costos trimestrales; en ese caso puede utilizarse en su lugar un perfil de costos. Tal vez no se disponga de datos reales sobre los costos de los insumos porque los costos de recolección son elevados o porque las empresas no mantienen registros de los costos de cada proyecto por separado. Una opción en esos casos consiste en formular una estimación de la proporción de los costos totales correspondientes a cada trimestre, es decir, un perfil de costos, que puede basarse en observaciones estadísticas de la intensidad de los insumos en períodos recientes o en dictámenes de expertos. Las observaciones estadísticas pueden obtenerse mediante

**Ejemplo 10.3. Estimación de los trabajos en curso mediante:****a) Estimación de las cantidades producidas****b) Perfil de costos**

Considérese un cultivo que demora cuatro trimestres en desarrollarse, desde la preparación del área de siembra a partir del primer trimestre de 1999, hasta la cosecha en el cuarto trimestre de 1999.

Datos primarios	T1 1999	T2 1999	T3 1999	T4 1999	T1 2000
Índice de precios del producto (promedio 1998 = 100)	110,00	112,00	114,00	116,00	118,00
Perfil de costos	0,20	0,25	0,30	0,25	

Total estimado del cultivo 1000 toneladas

Valor medio por toneladas de cultivos similares en 1998

5,0

**Paso 1. Derivar la producción total a precios constantes**

Valor a precios medios de 1998

$1000 * 5,0 = 5000$

**Paso 2. Derivar la producción trimestral a precios corrientes y constantes**

	T1 1999	T2 1999	T3 1999	T4 1999	Total
Producción a precios medios de 1998	1.000	1.250	1.500	1.250	5.000
Producción a precios corrientes	1.100	1.400	1.710	1.450	5.660

Primero, se estima el valor del cultivo a precios medios de 1998 mediante la multiplicación de los datos del volumen físico del cultivo por el valor medio por tonelada de 1998, es decir,  $1000 * 5 = 5000$ .

Segundo, se derivan las estimaciones de la producción a precios constantes distribuyendo el valor estimado del cultivo a precios medios de 1998 entre los trimestres en forma proporcional a la intensidad supuesta de la producción. Por ejemplo, la estimación a precios constantes del T1 1999 equivale a  $0,2 * 5000 = 1000$ .

Tercero, las estimaciones de la producción a precios corrientes se derivan reflactándolas por el índice de precios de la producción. Por ejemplo, la estimación correspondiente al T1 1999 equivale a  $1000 * 1,1 = 1100$ .

Obsérvese que el valor de la cosecha (a precios del final de la producción) puede derivarse multiplicando  $1000 * 5 * (1,16 + 1,18) / 2 = 5850$ . La diferencia entre el valor de cosecha y la estimación de la producción a precios corrientes equivale a las ganancias por tenencia ( $5850 - 5660 = 190$ ). (Una de las dificultades de la inclusión del trabajo en curso agrícola es que la producción difiere del valor de cosecha, lo que puede parecer ilógico a muchos usuarios).

encuestas a pequeña escala ya que los patrones de costo entre las unidades de cada industria son bastante uniformes y también bastante estables. Por ejemplo, en la agricultura el patrón de costos depende mucho de las fases de crecimiento de los cultivos y, en la construcción, el ritmo de la producción depende en gran medida de una secuencia inherente de las actividades. Si un proceso de producción depende mucho de factores físicos o biológicos, puede bastar el dictamen de un experto para establecer un perfil de costos. Si los perfiles son estables, puede utilizarse el mismo perfil por varios períodos. Si no se dispone de nada de lo anterior, puede utilizarse un perfil de producción básico muy sencillo, por ejemplo la distribución uniforme en el tiempo. El perfil de costos debe calcularse basándose en datos a precios constantes de los costos de producción.

**10.36.** El uso de un perfil de costos y de producción se indica en el ejemplo 10.3. Se deriva un perfil de costos de los datos correspondientes al ejemplo 10.1 —el ciclo de producción dura cuatro trimestres, co-

respondiendo el 20% al T1 (es decir,  $600/3000$ ), 25% al T2, 30% al T3 y 25% al T4—. Por definición, el perfil de costos tiene el mismo patrón de la estimación de producción resultante a precios constantes.

**10.37.** El método del perfil de costos suele utilizarse en la construcción junto con datos sobre las licencias de construcción. En casos en que sólo se dispone de indicadores de volumen, como los metros cuadrados, los valores se derivan en forma de precios medios por unidad obtenidos de una encuesta de referencia o por dictámenes de expertos. Si se dispone de datos de valores, debe identificarse el concepto de valor —precios corrientes o pronósticos de precios al cierre del ejercicio—. El perfil de costos debe tener en cuenta los desfases entre la aprobación, la iniciación y la conclusión de la obra. También deben tenerse en cuenta los períodos de baja actividad, tales como los períodos de monzones y de vacaciones o feriados. El valor previsto debe ajustarse en función de los proyectos que se aprueban pero que no se ejecutan. Asimismo, podría ser conveniente estimar los trabajos

en curso correspondiente a grandes proyectos en forma individual; los compiladores de las estadísticas fuente pueden ser las personas más indicadas para realizar esta tarea.

#### D. Cuestiones especiales relativas a la agricultura

**10.38.** Los principios generales para el registro de la producción en forma continua también se aplican a la agricultura. A menudo, es factible utilizar uno de los métodos examinados en la sección anterior, siendo el caso más típico el uso de un perfil de costos en conjunción con totales efectivos (para los años anteriores) o pronósticos (para el año corriente).

**10.39.** No obstante, el grado de incertidumbre sobre la producción eventual en los casos de la agricultura e industrias conexas hace que su tratamiento sea algo más problemático, por razones prácticas y conceptuales. Por ello muchos países no aplican los conceptos de trabajo en curso a la agricultura. Si bien en principio el *SCN 1993* respalda la asignación de la producción agrícola a períodos en que no se realiza la cosecha, también reconoce sus problemas especiales. En el párrafo 6.100 se indica que:

Puede haber circunstancias en las que la incertidumbre de la estimación adelantada del valor de los trabajos en curso de las cosechas sea tan grande, que la obtención de esas estimaciones no tenga utilidad alguna, ni analítica ni para los fines de la formulación de política.

**10.40.** El clima es obviamente el principal factor de incertidumbre en la agricultura. Existen variaciones de temperatura, pluviosidad y luz solar, siendo los casos extremos las sequías, los huracanes y las inundaciones. Asimismo, en algunos casos, pueden ser importantes los insectos u otras plagas. El grado de incertidumbre varía significativamente de un país a otro.

**10.41.** Un factor de incertidumbre es el hecho de que las estimaciones formuladas antes de la cosecha deben basarse en pronósticos. Esta situación es particular de las CNT, donde el énfasis en la oportunidad de los datos significa que las estimaciones correspondientes a los trimestres anteriores a la cosecha tendrán que hacerse mucho antes de que ésta se realice. Si el valor es incierto, quedan inquietudes sobre revisiones, posiblemente considerables, en las cuentas nacionales.

**10.42.** Otro factor de incertidumbre son las catástrofes. El tratamiento de las pérdidas de la producción en las cuentas nacionales es bastante distinto en los casos de situaciones normales y de catástrofes. En los "casos normales", las pérdidas se traducen en una disminución de la producción, porque sólo se registra la producción que se materializó. En los casos de catástrofes, la producción se mide como si nada hubiera ocurrido y las pérdidas se registran como otras variaciones de activos en la cuenta de otros cambios en los volúmenes de los activos. Tiene poco sentido registrar como producción un cultivo que nunca se materializó por culpa de una catástrofe.

**10.43.** El *SCN 1993* restringe las catástrofes a acontecimientos singulares de índole general, por ejemplo, "los grandes terremotos, erupciones volcánicas, maremotos, huracanes de una fuerza excepcional, sequías y otros desastres naturales" (párrafo 12.36). La limitación de las catástrofes a acontecimientos singulares de índole general significa, entre otras cosas, que las pérdidas de cultivos ocasionadas por inundaciones y sequías frecuentes no deben considerarse como pérdidas por catástrofes, no importa lo devastadoras que sean para los cultivos. Sin embargo, la definición de las catástrofes que se emplea en el *SCN 1993* deja espacio para la interpretación, lo que puede dificultar la comparabilidad internacional.

**10.44.** Otro factor de incertidumbre son los precios que se deben asignar a la producción en los períodos en que no se realizan cosechas. El problema de la incertidumbre en los precios se presenta en los datos *ex post* y, con mayor razón aún, en los datos *ex ante*. Tal vez no haya mercado, o éste sea muy limitado fuera de la temporada de cosecha de los cultivos, de modo que los precios son más inciertos y deben extrapolarse (*ex ante*) o interpolarse (*ex post*). Puede ser posible obtener precios de los cultivos<sup>6</sup> en períodos que no son de cosecha, pero éstos pueden ser engañosos ya que también incluyen los costos de almacenamiento y de tenencia o la escasez de productos frescos por baja temporada. En esos casos, los precios observados no son pertinentes para la valoración de la cosecha. Como solución, puede derivarse un ajuste a la baja basado en las tendencias de la baja temporada de años anteriores o pueden remplazarse los precios observados mediante la interpolación o extrapolación de los precios de cosecha. Además, los precios de cosechas

<sup>6</sup>Si no se dispone de precios locales, pueden considerarse los precios de los mercados mundiales; pero estos precios quizá no ofrezcan una indicación de la oferta local en un país determinado.

en años subsiguientes pueden no guardar ninguna relación, de manera que la estimación del trabajo en curso de la nueva cosecha con los precios de la antigua puede conducir a errores. La situación de la oferta y la demanda suele variar considerablemente de una cosecha a la otra, de modo que los precios pueden ser totalmente diferentes. Por ejemplo, si una cosecha abundante viene seguida de una cosecha escasa, el precio de la segunda al tiempo de la cosecha puede elevarse en comparación con el precio de la primera. Obviamente, en ese caso, deben revisarse las estimaciones a precios corrientes, pero la evolución de los precios de la primera cosecha no resulta válida para la revisión de las estimaciones trimestrales. Una solución relativamente sencilla para este problema es la derivación de nuevos índices para los trimestres de producción del nuevo cultivo mediante la interpolación entre los precios de la cosecha anterior y el precio de la cosecha actual.

**10.45.** La consideración de aspectos del comportamiento resulta pertinente para la inclusión de los trabajos en curso agrícolas en las estimaciones de las cuentas nacionales. Si los agentes económicos mismos reaccionan ante la incertidumbre de los precios y volúmenes comportándose como si los trabajos en curso realizados no fuesen producción (y por ende no genera ingresos), las estimaciones no ayudarán a comprender la evolución económica. Por ejemplo, las imputaciones requeridas para registrar la agricultura de subsistencia pueden restar utilidad a los datos de las CNT para la política monetaria<sup>7</sup>.

**10.46.** Al medir la producción antes de que lo hagan los productores, los estadísticos pueden exponerse a acusaciones de “contar los pollos antes de que revienten los huevos”. Al contrario de muchos productores, los agricultores normalmente no registran su trabajo en curso. Un aspecto singular de ello sería la imputación de corrientes de ingreso antes de que éstas se realicen, y quizás también en casos en que no lleguen a realizarse. Como resultado, las inquietudes con respecto a la artificialidad y complejidad de los métodos que se plantean en la sección B del presente capítulo son particularmente justificadas en el caso de la agricultura. Por consiguiente, en el caso de la agricultura,

<sup>7</sup>En el proceso de revisión para la preparación del SCN 1993 se propuso la presentación de una versión de las cuentas que excluyera todas las imputaciones no monetarias. Esta situación parece particularmente pertinente al caso de las imputaciones relacionadas con la asignación de la producción agrícola a los trimestres en que no se realizan cosechas.

puede considerarse el registro de la producción únicamente sobre la base del valor de las cosechas<sup>8</sup>.

**10.47.** Ya sea que se utilice un enfoque de las cosechas o de trabajos en curso para la agricultura, las series de producción resultantes a menudo serán irregulares. En el caso del enfoque de la cosecha, el producto se concentrará con frecuencia en uno o dos trimestres mientras que los demás no tendrán ninguna producción, o ésta será muy poca. En el caso del enfoque por los trabajos en curso, se producirán discontinuidades entre las campañas agrícolas, a raíz de la variación efectiva de la relación de margen de ganancia producto/costo. Con cualquiera de los dos enfoques, la irregularidad es el resultado válido y necesario del concepto de la producción adoptado en conjunto con las limitaciones intrínsecas de presentar un proceso anual en forma trimestral. Sería factible suavizar la irregularidad de las series mediante técnicas matemáticas, pero, en el contexto de los datos no ajustados estacionalmente, esto no estaría justificado por el concepto económico de producción y simplemente disimularía el problema. No obstante, los usuarios pueden preferir las series ajustadas estacionalmente o de tendencia-ciclo para ciertos fines.

**10.48.** Los datos trimestrales de la producción agrícola deben, por sus características especiales, interpretarse con cuidado. Los datos son necesariamente artificiales cuando un proceso anual o pluritrimestral se divide en trimestres. Las fluctuaciones de trimestre a trimestre son impulsadas por el perfil de costos utilizado, y no por la información nueva que se obtenga sobre la producción. Puesto que el perfil de costos constituye un patrón estacional, éste será eliminado por el proceso de ajuste estacional<sup>9</sup>.

<sup>8</sup>Otra opción de tratamiento propuesta es que la producción de los trimestres en que no se realizan cosechas se mida calculando los costos sin ningún margen de ganancia, y en el trimestre correspondiente a la cosecha como la diferencia entre los costos acumulados y el valor de la cosecha. Si bien esto tendría la ventaja de que haría innecesaria la revisión de las series retrospectivas al momento en que se cosecha el cultivo, también significaría que todos los excedentes de explotación y el ingreso mixto se asignarían al trimestre de la cosecha. Esto último no tiene justificación económica (es difícil visualizar el hecho de que el excedente de explotación y el ingreso mixto sólo se generen en el trimestre de la cosecha). Además, si la producción resulta inferior a los costos, este método implicaría el registro de una producción positiva en los trimestres previos a la cosecha y una producción negativa en el trimestre de la cosecha. Un resultado de esos parecería artificial.

<sup>9</sup>Si existen períodos de producción nula, debe utilizarse un método de ajuste estacional no multiplicativo. Véase un análisis de las técnicas de ajuste estacional en el capítulo VII, el trimestre de la cosecha. Un resultado de esos parecería artificial.

**10.49.** Las técnicas de presentación de los datos pueden ayudar a los usuarios en las dificultades relacionadas con la medición de la producción trimestral correspondiente a la agricultura. En vista de la multiplicidad de usos de las cuentas trimestrales, puede haber otras soluciones para los problemas conceptuales y prácticos. En este sentido, pueden formularse tres recomendaciones. Primero, documentar cuidadosamente la metodología, de modo que los usuarios puedan formarse sus propias opiniones. Aunque esto no mejorará la calidad de las cifras, al menos permitirá formarse una opinión sobre su utilidad para determinados fines. Segundo, para que sirvan a los usuarios que consideran que las asignaciones son inadecuadas o que no se requieren asignaciones, las

asignaciones deben especificarse y cuantificarse. Tercero, presentar los datos con suficiente detalle como para permitir a los usuarios (que lo deseen) excluir los trabajos en curso.

**10.50.** En conclusión, como principio general, el *SCN 1993* afirma que los trabajos en curso agrícolas deben incluirse en la producción. No obstante, como se mencionó en el párrafo 6.100 de ese manual, la incertidumbre y los problemas de los datos relacionados con los trabajos en curso agrícolas suelen ser más graves que en otras situaciones, de manera que la decisión de incluirlos debe basarse en las circunstancias y los beneficios analíticos que ello produzca en cada país.

## Anexo 10.1. Registro de los trabajos en curso en la secuencia de cuentas del SCN 1993

**10.A1.1.** Aunque la estimación de los trabajos en curso se refiere primordialmente a la producción, en el contexto de un sistema uniforme como el de las cuentas nacionales también hay que considerar otras transacciones que guardan relación con los trabajos en curso, así como los saldos (como el valor agregado). En este anexo, examinaremos los efectos que se producen sobre otras transacciones y saldos. En el recuadro 10.A.1 se presenta una ilustración numérica de los efectos de los trabajos en curso sobre los principales agregados de la secuencia de cuentas y balances del *SCN 1993*. El ejemplo demuestra que pueden registrarse efectos significativos en la totalidad de la secuencia de cuentas.

**10.A1.2.** En el caso general, en que los trabajos en curso no se enajenan hasta que el producto esté terminado, los dos asientos iniciales en las cuentas son: a) la producción, y b) las variaciones de existencias (aumentos) en el caso de la agricultura, la manufactura, los servicios y la construcción especulativa, y la formación de capital en el caso de la formación de capital por cuenta propia. Una vez que el producto se termina y se enajena, se realizan dos transacciones adicionales: a) las variaciones de existencias (disminución), y b) las variaciones de activos financieros. En el caso de la producción de un bien de capital a destajo, deben registrarse cuatro asientos, a saber: a) la producción del productor, b) la formación de capital fijo del usuario, c) el aumento de los activos financieros del productor, y d) la disminución de los activos financieros del usuario.

**10.A1.3.** En la cuenta de producción del productor, el único asiento que se ve afectado por los trabajos en curso es, además de la producción, el valor agregado; los demás asientos —el consumo intermedio, los impuestos y subvenciones a la producción y el consumo de capital fijo— no se ven afectados. Puesto que los insumos son efectivamente consumidos, no existe ningún problema conceptual para su asignación a los respectivos períodos. El valor agregado se deriva como un saldo y, por consiguiente, las estimaciones se producen automáticamente una vez que se ha resuelto el problema de la medición de la producción. El consumo de capital fijo no es problema en este contexto ya que se supone que, por axioma, se produce

en forma continua (véase un análisis del consumo de capital fijo en el contexto de las CNT en el capítulo IV). Los impuestos y subvenciones a la producción no se ven afectados, porque éstos deben registrarse al momento en que la producción se vende, transfiere o utiliza (véase *SCN 1993*, párrafo 8.49).

**10.A1.4.** En la cuenta de generación de ingreso del productor, el efecto que se produce sobre el valor agregado en la cuenta de producción se trasladará al excedente de explotación o al ingreso mixto, ya que los salarios por sí solos no se ven afectados por los trabajos en curso. Del mismo modo, en la cuenta de asignación del ingreso primario, el impacto sobre el excedente de explotación y el ingreso mixto se trasladará directamente al saldo de cierre, el ingreso primario, ya que ninguna de las transacciones de esta cuenta se ve afectada por los trabajos en curso. Lo mismo ocurre con las transacciones correspondientes a la cuenta de distribución secundaria del ingreso de modo que, en este caso también, únicamente se verá afectado el saldo de cierre de esta cuenta, el ingreso disponible.

**10.A1.5.** En la cuenta de uso del ingreso del productor, las variaciones del ingreso disponible serán plenamente absorbidas por el ahorro ya que el consumo no se ve afectado. El efecto sobre el ahorro del productor, en el caso del trabajo realizado por cuenta propia, no se traslade a la cuenta financiera, porque el aumento del ahorro se absorbe mediante variaciones compensatorias de existencias o formación de capital en la cuenta de capital de la misma unidad institucional. En el caso de la producción de un bien de capital a destajo, sin embargo, la totalidad del efecto sobre el ahorro del productor se traslada a la cuenta financiera bajo forma de pagos recibidos por entregas y otras cuentas por cobrar devengadas.

**10.A1.6.** La cuenta de otras variaciones de activos puede verse afectada de dos modos. Primero, porque los precios de los bienes en existencia varían en el curso del tiempo; las ganancias o pérdidas por tenencia resultantes deben registrarse en la cuenta de revalorización. Segundo, si se pierde trabajo en curso a raíz de catástrofes, esto debe registrarse en la cuenta de otras variaciones del volumen de los activos.

**10.A1.7.** Por último, los balances del sistema muestran los saldos derivados de las variaciones de las cuentas corrientes y de acumulación. La producción de bienes semiacabados se registra como existencias de trabajos en curso a menos que se enajenen. Al momento de terminarse el producto, debe realizarse una

reclasificación de las existencias, pasándolas de trabajos en curso a existencias de bienes terminados y, cuando el producto se venda, la venta debe quedar recogida en los balances mediante una disminución de las existencias, con sus respectivos efectos sobre los activos y pasivos financieros.



**Ejemplo 10.A.1. Efectos de los trabajos en curso sobre los principales agregados de la secuencia de cuentas y balances del SCN 1993**

(Los datos que figuran en **negrita** se refieren al tratamiento que incluye los trabajos en curso)

En el presente ejemplo, se presentan los resultados del ejemplo 10.1 en el formato de la secuencia de cuentas correspondiente al SCN 1993. Las cuentas indican que, si se registran los trabajos en curso, cada trimestre habrá tenido un valor agregado positivo, mientras que, si no se registran los trabajos en curso, los primeros tres trimestres hubiesen tenido un valor agregado negativo, y sólo el cuarto trimestre habría tenido un valor agregado positivo. Las cuentas también indican que si no se registran los trabajos en curso se habría incluido en la producción y el valor agregado una ganancia por tenencia (causada por la inflación). Además, el ejemplo demuestra que el mayor ahorro se absorbe completamente mediante el aumento de las existencias, de modo que las transacciones financieras (en este ejemplo, los préstamos) no se ven afectadas. (Este ejemplo se refiere a una actividad económica en la que no se efectúan pagos por cuotas que pudiesen afectar las cuentas financieras).

**Cuentas corrientes**

	<i>Consumo intermedio</i>		<i>Producción</i>	
T1	160	<b>160</b>	0	<b>880</b>
T2	340	<b>340</b>	0	<b>1.200</b>
T3	530	<b>530</b>	0	<b>1.560</b>
T4	300	<b>300</b>	5.800	<b>1.400</b>
Datos anuales	1.330	<b>1.330</b>	5.800	<b>5.040</b>

	<i>Valor agregado</i>	
T1	-160	<b>720</b>
T2	-340	<b>860</b>
T3	-530	<b>1.030</b>
T4	5.500	<b>1.100</b>
Datos anuales	4.470	<b>3.710</b>

	<i>Remuneración de los asalariados</i>	
T1	300	<b>300</b>
T2	310	<b>310</b>
T3	340	<b>340</b>
T4	400	<b>400</b>
Datos anuales	1.350	<b>1.350</b>

	<i>Ahorro</i>	
T1	-460	<b>420</b>
T2	-650	<b>550</b>
T3	-870	<b>690</b>
T4	5.100	<b>700</b>
Datos anuales	3.120	<b>2.360</b>

**Transacciones de capital, transacciones financieras y saldos**

Balance de apertura	Transacciones							Balance de cierre		
	Balance	Sumas	Retiros	Ganancias por tenenc.			Balance de cierre			
<i>Activos no financieros (existencias)</i>										
<b>Datos trimestrales</b>										
T1	0	<b>0</b>	0	<b>880</b>	0	0	0	<b>40</b>	0	<b>920</b>
T2	0	<b>920</b>	0	<b>1.200</b>	0	0	0	<b>130</b>	0	<b>2.250</b>
T3	0	<b>2.250</b>	0	<b>1.560</b>	0	0	0	<b>240</b>	0	<b>4.050</b>
T4	0	<b>4.050</b>	5.800	<b>1.400</b>	0	0	0	<b>350</b>	5.800	<b>5.800</b>
Datos anuales	0	0	5.800	<b>5.040</b>	0	0	0	<b>760</b>	5.800	<b>5.800</b>
<i>Pasivos financieros (préstamos)</i>										
<b>Datos trimestrales</b>										
T1	0	<b>0</b>	460	<b>460</b>	0	0	0	<b>0</b>	460	<b>460</b>
T2	460	<b>460</b>	650	<b>650</b>	0	0	0	<b>0</b>	1.110	<b>1.110</b>
T3	1.110	<b>1.110</b>	870	<b>870</b>	0	0	0	<b>0</b>	1.980	<b>1.980</b>
T4	1.980	<b>1.980</b>	700	<b>700</b>	0	0	0	<b>0</b>	2.680	<b>2.680</b>
Datos anuales	0	0	2.680	<b>2.680</b>	0	0	0	<b>0</b>	2.680	<b>2.680</b>
<i>Patrimonio</i>										
T1	0	<b>0</b>	-460	<b>420</b>	0	0	0	<b>40</b>	-460	<b>460</b>
T2	-460	<b>460</b>	-650	<b>550</b>	0	0	0	<b>130</b>	-1.110	<b>1.140</b>
T3	-1.110	<b>1.140</b>	-870	<b>690</b>	0	0	0	<b>240</b>	-1.980	<b>2.070</b>
T4	-1.980	<b>2.070</b>	5.100	<b>700</b>	0	0	0	<b>350</b>	3.120	<b>3.120</b>
Datos anuales	0	0	3.120	<b>2.360</b>	0	0	0	<b>760</b>	3.120	<b>3.120</b>

# XI Política de revisiones y calendario de compilación y publicación

## A. Introducción

**11.1.** Las revisiones son una parte esencial de las buenas prácticas de compilación de las cuentas nacionales trimestrales (CNT) ya que proporcionan a los usuarios datos lo más oportunos y precisos posibles. Las limitaciones de recursos, en combinación con las necesidades de los usuarios, originan tensiones entre la oportunidad de los datos publicados, por una parte, y su confiabilidad, precisión e integridad, por la otra. Para reducir esta tensión, se suelen compilar datos preliminares que posteriormente se revisan cuando se dispone de más y mejores datos fuente. Una buena gestión del proceso de revisiones requiere la existencia de una política de revisiones transparente y bien establecida.

**11.2.** Es importante recalcar que las revisiones se realizan para el beneficio de los usuarios, a saber, proporcionarles datos lo más oportunos y precisos posibles. Las revisiones ofrecen la posibilidad de incorporar información nueva y más precisa, y por ende mejorar la precisión de las estimaciones, sin introducir quiebres en las series temporales. Si bien puede existir la percepción de que unas revisiones reiteradas crean una imagen negativa de la confiabilidad de las estadísticas oficiales, la demora en la incorporación de nuevos datos en las estimaciones publicadas podría incrementar la magnitud de las revisiones posteriores (en particular, si éstas van en el mismo sentido). Además, el hecho de no comunicar las revisiones conocidas reduce aún más la confiabilidad de los datos porque éstos no corresponderán a la mejor información de que se dispone y el público podría estar al tanto o darse cuenta de esto (por ejemplo, el público podría preguntarse por qué no se refleja en las CNT una revisión del índice mensual de producción). Asimismo, las series que se revisan con frecuencia no son necesariamente menos precisas, incluso en sus primeras etapas, que las que están sujetas a pocas revisiones, o ninguna. La falta de revi-

siones podría indicar que no se ha obtenido mejor información para mejorar las primeras estimaciones de calidad reducida. Por último, si se trata de evitar revisiones produciendo datos precisos pero con muy poca oportunidad, y por ende menos útiles, se terminaría dejando de hacer un uso óptimo de la información disponible. Si los compiladores oficiales de las CNT no atienden las necesidades de los usuarios, otras organizaciones podrían compilar sus propias estimaciones, produciéndose una confusión de estimaciones que no concuerdan entre sí hasta tal punto que los usuarios podrían terminar considerando irrelevantes los datos oficiales. Obviamente, ello repercutirá en un menor prestigio y respeto para los compiladores de las CNT oficiales.

**11.3.** Las revisiones de datos anteriores no están libres de problemas potenciales y son susceptibles de generar críticas si no se manejan adecuadamente. Las revisiones de datos anteriores son inconvenientes para los usuarios ya que implican revisiones de sus bases de datos y sus aplicaciones. Un factor más importante es que las revisiones frecuentes —sobre todo de los datos correspondientes a los períodos más recientes— podrían generar incertidumbre entre los usuarios con respecto a la situación económica actual y por ende de las medidas de política que deban adoptarse. Parte de esta incertidumbre puede ser inevitable y revelar, simplemente, el hecho de que la base de información de las estimaciones correspondientes a los períodos más recientes es limitada y que, por ende, los datos deben tomarse con cautela. No obstante, parte de la incertidumbre podría crearse innecesariamente a raíz de la forma en que se llevan a cabo o se presentan las revisiones. Por otra parte, la tentación de suprimir revisiones necesarias podría llevar a unas merecidas críticas de los usuarios y reducir seriamente la utilidad y confiabilidad de los datos. Unas diferencias injustificadas entre las estimaciones de las cuentas nacionales y sus datos fuente podrían llevar a los usuarios a dudar de la competencia

de los compiladores de las cuentas nacionales y traducirse en serias —y justificadas— críticas a los datos de las cuentas nacionales.

**11.4.** Para atender los problemas de revisiones y evitar críticas innecesarias, se requiere una política de revisiones bien estructurada y administrada juiciosamente. Las características esenciales de una política de revisiones bien estructuradas son su previsibilidad y apertura, el anuncio anticipado de las causas y los efectos y explicaciones, así como un fácil acceso a series temporales suficientemente largas de datos revisados. En el presente capítulo se ofrecen más detalles sobre los elementos de una política de revisiones bien establecida.

## B. Necesidades de los usuarios y limitaciones de recursos

**11.5.** La relación inversa entre la oportunidad, por una parte, y la precisión y fiabilidad, por la otra, se desprende de un conflicto entre las diferentes necesidades de los usuarios junto con las limitaciones de los recursos estadísticos. Los datos de las cuentas nacionales se utilizan para diversos fines que tienen, en parte, requisitos opuestos. Para que las medidas correctivas de política puedan tomarse a tiempo, las autoridades y otros usuarios necesitan un cuadro coherente, completo y razonablemente preciso de la situación económica actual lo más actualizado posible. Para otros fines, por ejemplo, los análisis de series temporales y estructurales de hechos pasados, los usuarios requieren series temporales largas con datos anuales, o trimestrales, muy detallados de las cuentas nacionales. Por último, los usuarios desean conocer las tasas de variación de un período a otro en las series y sus niveles. No obstante, los recursos disponibles para propósitos estadísticos son limitados. La recopilación de estadísticas básicas suficientemente precisas y detalladas es demorada y onerosa tanto para la oficina estadística como para los informantes, y la compilación de cuentas nacionales completas, precisas y detalladas es de por sí demorada y onerosa. Además, la frecuente recopilación de datos completos y detallados podría suponer una carga innecesaria para los informantes, quienes, a su vez, quizás no tengan esos datos en forma oportuna y a corto plazo.

**11.6.** Como resultado, comúnmente sólo se dispone de un conjunto limitado de datos fuente oportunos de frecuencia mensual o trimestral. Generalmente aparecen estadísticas básicas mensuales o trimestrales

más detalladas y más completas en forma menos oportuna, en tanto que los datos más detallados, completos y fiables podrían ser datos anuales, o menos frecuentes, que aparecen con diversos rezagos mucho tiempo después de concluido el año de referencia. Para proporcionar datos de referencia suficientemente fiables, muchos países realizan periódicamente “censos de referencia” que les permiten recopilar datos anuales muy detallados y fiables cada cinco o diez años, y que suelen coincidir con la compilación periódica de los cuadros de oferta y utilización. Los datos mensuales y trimestrales comúnmente se basan en muestras más pequeñas y marcos muestrales menos completos que los correspondientes a los datos anuales. Por último, los datos anuales pueden basarse en la contabilidad auditada de las empresas y ser obtenidos mediante cuestionarios completos que facilitan una exhaustiva verificación y corrección de los datos declarados, mientras que los datos trimestrales se recopilan, utilizando cuestionarios más sencillos, que permiten un menor grado de verificación y corrección.

## C. Olas de datos fuente y ciclos de revisión conexos

**11.7.** Como se explicó antes, los especialistas en las cuentas nacionales pueden tener a su disposición tres “olas” de datos estadísticos fuente. Cada una de estas olas podría llevar a la revisión de estimaciones previas y a la incorporación de más detalles en las cuentas publicadas. Por consiguiente, podrían distinguirse tres ciclos de revisión: Un ciclo de revisión trimestral determinado por la evolución de las estadísticas a corto plazo, como las que se usan en las CNT, y un ciclo de revisión anual creado por la incorporación a las CNT de datos fuente anuales o estimaciones de las cuentas nacionales anuales (CNA) basadas en un sistema de compilación independiente de las CNA mediante el *benchmarking*. Por último, un ciclo de revisión periódicas mayores se deriva de la incorporación de datos provenientes de censos periódicos de referencia, directrices internacionales revisadas y otras variaciones que no pueden incorporarse en forma continua debido a las limitaciones de recursos. Obviamente, las revisiones también pueden ser causadas por errores de compilación, que deben corregirse cuando se detecten.

**11.8.** La evolución de las estadísticas de corto plazo utilizadas en las CNT puede generar revisiones por dos motivos: a) las correcciones o modificaciones

de determinados datos fuente de corto plazo, y b) la incorporación de datos de corto plazo adicionales y ligeramente menos oportunos. Los cambios en los datos fuente de corto plazo pueden ser originados por respuestas retrasadas que se reciben después de la publicación inicial de las estadísticas básicas y por el uso de datos previos a la publicación, que aún son susceptibles de modificación. Para mejorar la oportunidad de las CNT, es posible que las primeras estimaciones tengan que basarse en un conjunto incompleto de datos fuente de corto plazo. Los datos fuente mensuales y trimestrales comúnmente aparecen con rezagos variables. De manera que, al preparar las primeras estimaciones, para algunas series puede disponerse únicamente de los datos correspondientes a dos meses del último trimestre, mientras que en los casos de otras series, los datos tal vez ni siquiera existan. Para llenar estas lagunas de los datos fuente, deben formularse estimaciones provisionales basándose en una simple extrapolación de la tendencia o en otros indicadores más oportunos pero quizás menos fiables. En el curso del año corriente, estas estimaciones provisionales deben revisarse para incorporar más y mejores datos a medida que aparecen las estadísticas básicas de corto plazo, que son menos oportunas.

**11.9.** La incorporación de datos anuales más fiables a las estimaciones trimestrales implica varias revisiones de las estimaciones de las CNT en el curso del tiempo por dos razones: primero, se podrían revisar los datos anuales mismos. Segundo, por motivos técnicos, el procedimiento de *benchmarking* generará revisiones de los datos trimestrales correspondientes a años anteriores además del año (o los años) que tengan datos anuales nuevos. Como se explica en el capítulo VI, las revisiones adicionales de estimaciones anteriores son necesarias para evitar la introducción de quiebres (el “problema del escalonamiento”) entre años sucesivos de las series temporales de las CNT. El *benchmarking* de las CNT basado en datos anuales más confiables tiene la ventaja de transmitir la precisión y fiabilidad de los datos anuales a las CNT y les confiere un grado de integridad que los datos fuente de corto plazo no lo permiten por sí solos. Los datos fuente anuales podrían aparecer en el curso del año o concentrarse en unas ciertas épocas del año. Los datos anuales pueden incorporarse a las estimaciones de las CNT serie por serie —cuando los nuevos datos fuente anuales para la serie quedan disponibles— o en forma simultánea para todas las series, dependiendo, entre otros factores, de la estructura de los sistemas de compilación de las CNA y las CNT (véase también el párrafo 11.19 y, en el capítulo II, los párrafos 2.5 y 2.6).

**11.10.** Podrían requerirse revisiones periódicas de importancia de la totalidad de las series temporales trimestrales y anuales o de gran parte de las series temporales. En el curso del tiempo, podrían realizarse censos de referencia periódicos, podrían aparecer nuevos tipos de datos fuente anuales y podrían formularse métodos mejorados de compilación, todo lo cual indicaría la necesidad de un ajuste de los niveles. Además, periódicamente se revisan las directrices internacionales. Para introducir estas mejoras sin crear quiebres en las series temporales trimestrales y anuales, debe revisarse al mismo tiempo la totalidad de las series temporales —o una gran parte de ellas—. Lo ideal es que esto se haga en forma continua, serie por serie; pero las limitaciones de recursos a menudo no permiten este enfoque de revisiones históricas frecuentes. Las técnicas simplificadas de revisión de series históricas, basadas en coeficientes, podrían servir para abordar este problema.

#### D. El calendario de compilación y publicación

**11.11.** Una parte crucial de una política de revisiones bien establecida y transparente es la formulación de un calendario adecuado de compilación y de publicación. Al establecer un calendario de compilación y publicación, es importante decidir: a) con qué oportunidad deben realizarse las estimaciones trimestrales iniciales; b) con qué frecuencia deben incorporarse los nuevos datos fuente trimestrales; c) qué tan temprano y con qué frecuencia deben incorporarse los datos fuente anuales, y d) con qué frecuencia deben realizarse las revisiones mayores regulares.

**11.12.** Los principales elementos para la determinación del calendario de compilación y de publicación son: a) el momento de llegada de las principales fuentes de los datos, y la política de revisión de los datos fuente; b) el cronograma de preparación de importantes documentos económico-políticos; c) la opinión con respecto a la disyuntiva entre la oportunidad y la precisión, y con respecto al tamaño y la frecuencia de las revisiones; d) las modalidades de divulgación y e) las cargas de trabajo y la estructura del sistema de compilación de las cuentas nacionales.

**11.13.** Para reducir al mínimo el número de revisiones necesarias sin suprimir información, es aconsejable coordinar las actividades estadísticas. El calendario de revisiones está, o debe estar, en gran medida supeditado a la llegada de datos fuente y la coordinación de

su llegada ayudaría a reducir sustancialmente el número de revisiones requeridas. Además, si se vincula el momento en que se adopten nuevos conceptos y métodos, o nuevas directrices internacionales (como el *SCN 1993*), con el momento en que se llevarán a cabo otras revisiones planeadas, se ayudaría a reducir el número de revisiones. Si bien el momento de realización de los censos y las nuevas encuestas tal vez no estén a la discreción de los especialistas en las cuentas nacionales, estos pueden tener mucha influencia sobre su determinación y es aconsejable que se valgan de esa influencia para lograr la mayor compatibilidad con su política de revisiones.

**11.14.** Debe tenerse en cuenta la coordinación de las CNT con los documentos conexos de política económica, como el presupuesto del gobierno general y otros documentos importantes relacionados con los debates presupuestarios del parlamento o el poder legislativo. Para proporcionar oportunamente los elementos necesarios para la preparación de estos documentos, quizás haya que adelantar la publicación de las estimaciones o, si esto se considera imposible, retrasarla. La publicación de nuevas estimaciones poco tiempo después de presentarse el presupuesto público o en medio de los debates presupuestarios podría generar problemas (aunque esto no debe cambiar el calendario de publicaciones, una vez que éste se haya fijado).

**11.15.** Puede ocurrir que las estimaciones iniciales correspondientes a un trimestre se preparen y publiquen demasiado pronto. Esto pasa cuando, para mejorar la oportunidad se requiere el uso de una gran proporción de datos fuente incompletos, que se traduce en una reducción inaceptable de la precisión de las estimaciones y mayores revisiones posteriores. El contenido informativo de las estimaciones basadas en datos fuente muy incompletos puede ser limitado y, en algunos casos, puede desorientar más que informar. En esos casos, se atendería mejor a los usuarios con unas estimaciones iniciales menos oportunas para el trimestre.

**11.16.** Por último, el diseño del sistema de compilación de las cuentas nacionales tiene importantes repercusiones sobre la frecuencia con que es posible y conveniente incorporar nuevos datos fuente. Los sistemas de compilación grandes y complicados, con procedimientos detallados y extensos de equilibrios y reconciliación (por ejemplo, los que se basan en la compilación trimestral o anual de cuadros integrados de oferta y utilización y un conjunto completo de

cuentas sectoriales integradas) elevan el costo de incorporar nuevos datos fuente con mucha frecuencia.

**11.17.** La oportunidad en la publicación de las estimaciones iniciales correspondientes a un trimestre varía enormemente de un país a otro, principalmente por las diferentes opiniones con respecto a la disyuntiva entre la oportunidad, la precisión y la revisión. La primera publicación de datos de las CNT en algunos países se produce dentro del primer mes después de concluido el trimestre de referencia. Un plazo más común para la publicación de las estimaciones iniciales en países avanzados estadísticamente es de alrededor de dos a tres meses después de concluido el trimestre<sup>1,2</sup>. Algunos países publican sus estimaciones iniciales más temprano en el caso del cuarto trimestre que en el de otros trimestres a fin de proporcionar estimaciones anuales muy anticipadas. Por consiguiente, esto genera una reorientación del enfoque de la presentación de estimaciones trimestrales hacia las estimaciones correspondientes al año completo. Si bien el principal enfoque podría dirigirse hacia las estimaciones correspondientes al año completo, los datos del cuarto trimestre deben ser publicados por sí solos porque de no hacerlo, los usuarios que necesitan datos anuales y trimestrales integrados podrían derivar los valores del cuarto trimestre erróneamente por diferencia entre el total anual y la suma de los tres trimestres ya publicados. Si las estimaciones iniciales del cuarto trimestre se publican con mayor antelación que los demás trimestres, es preferible destacar la menor calidad de la estimación del cuarto trimestre, por ejemplo, señalando las revisiones que ha tenido en años anteriores y defectos específicos en los datos utilizados.

**11.18.** La frecuencia con que se incorporan nuevos datos fuente trimestrales varía. Los países que publican sus estimaciones iniciales en el primer mes después de concluido el trimestre de referencia comúnmente publican estimaciones revisadas y más detalladas poco tiempo después. Estas estimaciones anticipadas suelen revisarse una o dos veces en el primer trimestre después de concluido el trimestre de referencia. Posteriormente, las estimaciones pueden estar sujetas a revisiones trimestrales. Una práctica más común, que aplican los países que publican

<sup>1</sup>En Smith, Philip (1993) se estudian estas cuestiones y se comparan las prácticas internacionales.

<sup>2</sup>En las Normas Especiales para la Divulgación de Datos (NEDD) se especifica un plazo de tres meses después de concluido el trimestre para la publicación de las estimaciones iniciales de las CNT.

menos oportunamente sus estimaciones iniciales, consiste en revisar las estimaciones trimestralmente al momento de preparar y publicar las estimaciones iniciales de los trimestres siguientes. Para reducir el número de revisiones, podría resultar tentadora la idea de permitir la revisión de las estimaciones sólo una vez en el año en curso, pero la supresión temporal de información podría traducirse en revisiones mayores más adelante. La supresión de información también podría resultar técnicamente difícil de implementar en ciertos casos y por ende podría traducirse en errores de compilación. La práctica común es dejar que todas las estimaciones sean susceptibles de revisión en el año en curso.

**11.19.** Los datos fuente anuales pueden incorporarse en las estimaciones de las CNT ya sea serie por serie, cuando aparecen los nuevos datos fuente anuales de una serie, o en forma simultánea para todas las series. El primer enfoque tiene la ventaja de permitir la incorporación de nueva información anual con la mayor oportunidad posible. Algunos países compilan sus estimaciones trimestrales y anuales utilizando básicamente el mismo sistema de series temporales —comúnmente sin procedimientos de equilibrio y conciliación detallados y extensos—, por lo cual este enfoque es la opción natural. No obstante, la mayoría de los países utilizan un sistema independiente de compilación de sus estimaciones anuales, por lo cual resulta natural filtrar los datos fuente anuales a través del sistema de las cuentas anuales antes de incorporar la información en las estimaciones de las CNT. En esas circunstancias, para evitar la incompatibilidad entre las cuentas trimestrales y las anuales, el segundo enfoque podría ser la opción natural. Algunos países utilizan una combinación de los dos enfoques.

**11.20.** Los países que tienen un proceso independiente de compilación de las CNA comúnmente revisan sus estimaciones anuales de dos a cuatro veces antes de cerrar los libros y hasta el momento en que se realice una revisión mayor. Estas revisiones ordinarias de las estimaciones anuales normalmente se realizan una vez al año, aunque unos pocos países las llevan a cabo con mayor frecuencia. La cronología de estas revisiones anuales varían mucho dentro del año. Comúnmente se presta más atención al suministro de datos precisos y detallados para el análisis estructural, haciendo menos hincapié en la oportunidad. Casi siempre éstas son más detalladas que en el caso de las CNT y pueden incluir un conjunto más completo de las cuentas económicas integradas y los cuadros de oferta y utilización. Estas características hacen que

las revisiones históricas de las series sea una tarea exigente y por consiguiente restringen la frecuencia con que se pueden incorporar ajustes de nivel originados por nuevas fuentes de datos y nuevos métodos.

**11.21.** En el recuadro 11.1 se ilustra un posible calendario de compilación y publicación aplicado por países que poseen sistemas independientes de compilación de las CNA. En este ejemplo, las cuentas anuales se revisan sólo una vez, pero en muchos países las cuentas anuales se revisan varias veces antes de considerarse definitivas. Estas posteriores revisiones de las CNA también deben pasarse a través de las CNT, de modo que el número de revisiones de las CNT eventualmente depende del número de revisiones de las CNA. Si, posteriormente, se efectúa una importante revisión del sistema de las CNA, éste también deberá pasarse a través de las series temporales de las CNT. Cabe anotar que en los procedimientos de *benchmarking* que se recomiendan en este manual, las revisiones de los años pasados también requerirán que se hagan revisiones en los trimestres de años posteriores, incluidos los trimestres del año corriente. Las revisiones de los trimestres del año en curso (en el recuadro 11.1, los datos correspondientes al T1 hasta el T3 del año  $y+1$ ) no serían necesarias si los datos anuales de años anteriores se incorporasen antes de la publicación de las estimaciones iniciales correspondientes al primer trimestre del año en curso (en el recuadro 11.1, de 5 a 6 meses en vez de 10 a 12 meses después de concluido el año).

## E. Otros aspectos de la política de revisiones

**11.22.** Además de la formulación de un calendario de compilación y publicación, a continuación se presentan otros elementos importantes de una política bien establecida de revisiones:

- Un equilibrio entre la oportunidad y la precisión de las estimaciones iniciales.
- Fechas de publicación bien conocidas dadas a conocer mediante un calendario de publicación previamente conocido, como se prescribe en las Normas Especiales para la Divulgación de Datos (NEDD) y el Sistema General de Divulgación de Datos (SGDD) del FMI.
- Una documentación franca y de fácil obtención sobre las fuentes y métodos en la que se indiquen los principales flujos de datos fuente que causan las revisiones.

### Recuadro 11.1. Ejemplo de un calendario de compilación y revisiones

#### Estimaciones corrientes para un año $y$

- Estimación inicial: 2 a 3 meses después del cierre del trimestre
- Estimación revisada: 5 a 6 meses después del cierre del trimestre
- Todas las estimaciones pueden ser objeto de revisión en el curso del año

#### Primera ronda anual de revisiones

		Datos anuales de:	Cuentas trimestrales
10 a 12 meses después del cierre del año $y$	Año $y$	Estimaciones anuales preliminares basadas en un sistema independiente de cuentas anuales	Estimaciones revisadas de T1 – T3 del año $y + 1$
	Año $y - 1$	Estimaciones anuales "finales" basadas en un sistema independiente de cuentas anuales	+ Estimaciones trimestrales revisadas del año $y, y - 1$ + Distribución trimestral ligeramente revisada en los años $y - 2$ a $y - 4$ para evitar escalones entre el año $y - 1$ y $y - 2$

#### Siguientes rondas anuales de revisiones

22 a 24 meses después del cierre del año $y$	Incorporación de estimaciones anuales "finales" del año $y$ y estimaciones preliminares del año $y + 1$ basadas en un sistema independiente de cuentas anuales
32 a 36 meses después del cierre del año $y$	Incorporación de estimaciones anuales "finales" del año $y + 1$ , y estimaciones preliminares del año $y + 2$
46 a 48 meses después del cierre del año $y$	Incorporación de estimaciones anuales "finales" del año $y + 2$ , y estimaciones preliminares del año $y + 3$

Las dos últimas rondas de revisiones son causadas por las propiedades técnicas de los métodos de benchmarking recomendados (en ciertos casos pueden requerirse más rondas con revisiones menores).

Las estimaciones anuales "finales" podrían revisarse posteriormente, de ser necesario, si aparecen nuevos datos o si se formulan métodos mejores.

- Suministro de información sobre la precisión de las estimaciones y el grado de revisiones futuras potenciales (por ejemplo, mediante los registros de revisiones pasadas).
- Suministro de series temporales suficientemente largas y coherentes.
- Suministro de datos detallados en un formato fácilmente accesible (por ejemplo, por medios electrónicos).
- Publicación de cuadros mostrando las revisiones a los datos acompañados con textos explicativos de las causas de estas revisiones.
- Aviso anticipados a los usuarios de los datos de cuentas nacionales.

**11.23.** Para informar a los usuarios y evitar críticas inmerecidas, una política de revisiones bien establecida requiere una comunicación franca con los usuarios y un acceso fácil a las series temporales revisadas a un nivel suficientemente detallado.

**11.24.** Los usuarios deben estar debidamente informados de la calidad de las estimaciones y el grado de

revisiones que deben prever en determinadas fechas futuras. La correcta información a los usuarios sobre la calidad de las estimaciones implica darles documentación franca y de fácil obtención sobre las fuentes y métodos aplicados para cada versión de las estimaciones trimestrales, en la que se indiquen claramente los principales flujos de datos fuente que dieron origen a las revisiones. Cuando se publican estimaciones revisadas, la mejor práctica consiste en publicar simultáneamente artículos en los que se resuman las principales revisiones y sus causas en comparación con la publicación previa. (Véase un ejemplo en el recuadro 11.2). Las prácticas óptimas también implican la realización periódica, y la publicación, de estudios sobre las tendencias a largo plazo de los patrones de revisión. La publicación trimestral ordinaria de datos podría venir acompañada de resúmenes de estos estudios para recordar a los usuarios que los datos están sujetos a revisiones.

**11.25.** Es particularmente importante informar debidamente a los usuarios sobre la calidad de las estimaciones cuando se publican por primera vez estimaciones

### Recuadro 11.2. Ejemplo de una presentación de las revisiones<sup>1</sup>

#### Cambios en esta edición

Los datos correspondientes a las industrias minera y manufacturera se han revisado a raíz de la incorporación de nuevos resultados del censo anual correspondiente al año anterior. Como resultado, el valor agregado de la mayoría de las industrias se ha revisado al alza en los años anterior y corriente.

Se ha revisado la producción del comercio minorista y el consumo de los hogares de los dos trimestres más recientes después de procesar los cuestionarios retrasados. Por consiguiente, el trimestre más reciente se ha revisado ligeramente a la baja.

#### Cambios en la siguiente edición

Fecha de publicación: xxxxx.

La metodología para la estimación de los servicios financieros se revisará de conformidad con las nuevas normas internacionales. Las cuestiones conceptuales y los efectos cuantitativos se examinan en un documento de estudio a disposición de quien lo solicite.

#### Cuadros resumidos de las revisiones

Cuadro 1: Revisiones de la cuenta de producción interna en unidades monetarias: Ocho trimestres más recientes.

Cuadro 2: Revisiones de las variaciones porcentuales de la cuenta de producción interna: Ocho trimestres más recientes.

<sup>1</sup>Basado en prácticas reales de los países.

de las CNT. Para tener una buena indicación del grado de revisiones futuras de los principales agregados que deban preverse, debe simularse el proceso completo de compilación basándose en los datos históricos antes de publicar las nuevas estimaciones. Es decir, el sistema de compilación propuesto para las CNT debe utilizarse para producir estimaciones de las CNT correspondientes a los años anteriores como si se estuviese en el pasado y produciendo las estimaciones preliminares iniciales para esos años (véase la sección correspondiente al “ejercicio de seguimiento” que aparece en el capítulo II).

**11.26.** Por último, el fácil acceso a las series temporales revisadas a un nivel suficientemente detallado debe aliviar considerablemente las incomodidades

que causan las frecuentes revisiones a los usuarios. Esto supone la publicación electrónica de las series temporales completas y detalladas, y no únicamente los datos agregados de los periodos más recientes, con lo cual se facilitará a los usuarios el seguimiento de las revisiones y la actualización de sus bases de datos. Cabe recalcar que la publicación de las series temporales completas correspondientes a todos los períodos revisados es necesaria porque los usuarios suelen utilizar los datos de las CNT en un formato de series temporales y deben ser advertidos de los cambios que hayan sufrido los datos correspondientes a períodos anteriores. De no proporcionarles datos históricos revisados se podrían crear quiebres en las series temporales que ellos utilizan, lo que perjudicará seriamente la utilidad de los datos.



# Bibliografía

En la presente bibliografía se enumeran los estudios sobre las cuentas nacionales trimestrales que han llegado a conocimiento de los autores así como las publicaciones sobre métodos y fuentes de los países que figuran en la Cartelera Electrónica de Divulgación de Datos: <http://dsbb.imf.org>.

## I. Introducción

Comisión de las Comunidades Europeas, Fondo Monetario Internacional, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, Naciones Unidas y Banco Mundial, 1993, *Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (SCN 1993)* (Nueva York: Naciones Unidas).

Eurostat, 1999, *Manual de contabilidad trimestral* (Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas).

Fondo Monetario Internacional, Cartelera Electrónica de Divulgación de Datos, disponible en Internet: <http://dsbb.imf.org>.

Giovannini, E., 1988, "A Methodology for an Early Estimate of Quarterly National Accounts", *Economia Internazionale*, vol. 41 (agosto–noviembre), págs. 197–215.

Hyllenberg, S., 1998, "Comment", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 16 (abril), págs. 167–68.

Lääkäri, E., 1994, "The Monthly GDP Indicator", documento presentado en INSEE-Eurostat. Taller sobre las cuentas nacionales trimestrales, París, diciembre.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1968, *Quarterly National*

*Accounts as Data for Economic Policy: A Report on Progress in OECD Countries*, preparado con la asistencia de T. P. Hill (París).

———, 1979, *Quarterly National Accounts: A Report on Sources and Methods in OECD Countries* (París).

———, 1996, *Quarterly National Accounts: Sources and Methods Used by OECD Member Countries* (París).

———, 1998, *Quarterly National Accounts: Central and Eastern Europe* (París).

———, 2000, *Sistema de Cuentas Nacionales, 1993: Glosario* (París).

Reed, G., 2000, "How the Preliminary Estimate of GDP Is Produced", *Economic Trends*, No. 556 (marzo), págs. 53–61.

Salazar, E., R. Smith, M. Weale y S. Wright, 1994, "Indicators of Monthly National Accounts", documento presentado en INSEE-Eurostat. Taller sobre las cuentas nacionales trimestrales, París, diciembre.

Yeend, C. y A. Pottier, 1996, "A Monthly Indicator of GDP", *Economic Trends*, No. 509 (marzo), págs. 28–33.

## II. Cuestiones estratégicas en las cuentas nacionales trimestrales

Cainelli, G. y C. Lupi, 1999, "The Choice of the Aggregation Level in the Estimation of Quarterly National Accounts", *Review of Income and Wealth*, Series 45 (diciembre), págs. 483–92.

Caplan, D. y S. Lambert, 1995, "Quarterly GDP – Process and Issues," *Economic Trends*, No. 504 (octubre), págs. 40–43.

Cope, I., 1995, "Quarterly National Accounts in the United Kingdom: Overview of UK Approach," *Economic Trends*, No. 498 (abril), págs. 22–25.

Janssen, R. y S. Algera, 1988, Methodology of the Dutch System of Quarterly Accounts, Occasional Paper No. NA-025 (Voorburg: Oficina Central de Estadística de los Países Bajos).

Janssen, R., P. Oomens y N. van Stokrom, 1994, "Data Flows in the Dutch Quarterly National Accounts", documento presentado en INSEE-Eurostat. Taller sobre las cuentas nacionales trimestrales, París, Diciembre.

### III. Fuentes de información para el PIB y sus componentes

#### General e internacional:

Daniel, D., 1996, "The Use of Quarterly Current Price Output Data in National Accounts", *Economic Trends*, No. 516 (octubre), págs. 16–23.

Eurostat, 1998a, *Methodology of Industrial Short Term Indicators—Rules and Recommendations* (Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas).

———, 1998b, *Handbook on the Design and Implementation of Business Surveys* (Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas).

Naciones Unidas, 1986, "Manual de contabilidad nacional: Contabilidad de la producción: fuentes y métodos", Estudios de métodos, Serie F, No. 39 (Nueva York).

Pike, R. y G. Reed, 2000, "Introducing the Experimental Monthly Index of Services", *Economic Trends*, No. 565 (diciembre), págs. 51–63.

#### Publicaciones de los países:

La siguiente lista de publicaciones de los países se deriva del sitio de las NEDD en Internet

<http://dsbb.imf.org>; en este sitio también figuran resúmenes de la metodología.

- Alemania: *Selected Working Documents on Federal Statistics en No. 7 Survey of National Product Calculations of the Federal Statistical Office*, No. 19 *Housing Rentals*, No. 21 *Input-Output Tables as the Basis of National Product Calculation*, No. 22 *Construction Investments*, No. 23 *Production Approach*, No. 24 *Equipment Investments*, y No. 25 *Subsidies*, y documento de trabajo *Private Consumption, State Consumption, Net Exports*, Oficina Estadística Federal.
- Argentina: *Sistema de Cuentas Nacionales Argentina Año Base 1993, Estimaciones trimestrales y anuales: años 1993–1997*, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, español.
- Australia: *Australian National Accounts: Concepts, Sources and Methods*, ABS Catalogue No. 5216.0, y Statistical Concepts Reference Library in CD-ROM, Australian Bureau of Statistics.
- Austria: *Anexo B del reglamento (EG) No. 2223/96 del Consejo Europeo*.
- Canadá: *Guide to the Income and Expenditure Accounts*, Catalogue No. 13-603E-F; *A Guide to the Financial Flow and National Balance Sheet Accounts*, Catalogue No. 13-585E-F; *A User Guide to the Canadian System of National Accounts*, Catalogue No. 13-589E-F; y *The Input-Output Structure of the Canadian Economy*, Catalogue No. 15-511, Statistics Canada.
- Chile: *Cuentas Nacionales de Chile 1985–1992*, Banco Central de Chile.
- Colombia: *Metodología de Cuentas Nacionales*, Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.
- Corea: *Estimation Methods of National Income Accounts in Korea*, Banco de Corea.
- Croacia: *Quarterly Gross Domestic Product, Monthly Statistical Report, and Statistical Yearbook*, Oficina Central de Estadística.
- Dinamarca: *Konjunkturstatistik: Supplement*, Statistics Danmark.
- Ecuador: *Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador 1980.II–1991.I y Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador 1965.I–1992.II*, Banco Central del Ecuador.
- El Salvador: *El Salvador: Metodología del Producto Interno Bruto Trimestral*, Banco Central de la Reserva de El Salvador.
- Eslovenia: *National Accounts of the Republic of Slovenia. Sources, Methods and Estimates*, Oficina Estadística de la República de Eslovenia.

- España: *Contabilidad Nacional Trimestral de España. Metodología y serie Trimestral 1970–1992*, Instituto Nacional de Estadística.
- Estados Unidos: “A Guide to the NIPA’s”, *Survey of Current Business*, marzo de 1998, Bureau of Economic Analysis.
- Estonia: *National Accounts of Estonia*, Oficina Estadística de Estonia.
- Filipinas: *Sources and Methods*, National Statistical Coordination Board.
- Finlandia: *Statistics Finland Statistical Studies, No. 62 (1980)*, Uotila, Leppä, Katajala, Oficina Estadística de Finlandia.
- Francia: *INSEE. Méthodes No. 13: Comptes nationaux trimestriels*, Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.
- Hungría: 1999 issue of *National Accounts Hungary*, Oficina Estadística Central de Hungría.
- India: Edición de 1999 de *National Accounts Statistics*, Organización Estadística Central.
- Indonesia: *Pendapala Nasional Indonesia, Triwulanan*, 1991–93, Badan Pusat Statistik.
- Irlanda: *National Income and Expenditure*, Oficina Estadística Central.
- Islandia: *Compiling Icelandic National Accounts, Documentation of Methods Applied, Output and Expenditure Approaches*, Instituto de Economía Nacional.
- Israel: *Current Briefings in Statistics* (marzo de cada año), Oficina Estadística Central.
- Italia: *Statistica in Breve* (26 de mayo de 1999 y 4 de agosto de 1999), *Comunicato Stampa* (30 de junio de 1999), *Note Rapide* (30 de abril de 1999), Istituto Nazionale di Statistica.
- Japón: *The System of National Accounts in Japan*, Instituto de Planificación Económica.
- Letonia: *National Accounts of Latvia*, Oficina Central Estadística de Letonia.
- Lituania: *Lithuanian National Accounts*, Oficina Central Estadística de Lituania.
- Malasia: *Quarterly National Product and Expenditure Account, xxx Quarter xxx*, Departamento de Estadística, Malasia.
- México: *Producto Interno Bruto Trimestral, Oferta y Demanda Global Trimestral a Precios Corrientes, y Oferta y Utilización Trimestral a Precios Constantes de 1993*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Noruega: *Quarterly National Accounts 1978–1998. Production, Uses and Employment*, Oficina de Estadística de Noruega.
- Países Bajos: *Fast GDP-growth Estimates, Data Flows in QNA, The Methodology of the Dutch System of Quarterly National Accounts, y A Provisional Time Series of 1977–1994 Quarterly National Accounts data linking up with the 1995–1999 ESA 1995 figures: method and results*, Oficina Estadística de los Países Bajos.
- Perú: *Cómo Leer la Nota Semanal*, Banco Central de Reserva del Perú.
- Polonia: *Gross Domestic Product by Quarters for the Year 1995–1998*, Oficina Estadística Central.
- RAE de Hong Kong, China: *Gross Domestic Product 1961 to 1999*, Departamento de Censos Estadísticos.
- Reino Unido: *Concepts, Sources and Methods y The UK National Accounts*, Office for National Statistics.
- República Checa: *National Accounts for the Czech Republic and Annual National Accounts of the Czech Republic 1997*, Oficina Estadística Checa.
- República Eslovaca: *Macroeconomic Indicators of Quarterly National Accounts and Value Added y CESTAT Statistical Bulletin*, Oficina Estadística de la República Eslovaca.
- Singapur: *Singapore National Accounts 1987 y Singapore System of National Accounts, 1995*, Departamento de Estadística.
- Sudáfrica: *Statistical Release P0441 of June 1999*, Statistics South Africa.
- Suiza: *Die Quartalschätzungen des Bruttoinlandproduktes, Mitteilungsblatt für Konjunkturfragen, Heft 1*, Secretaría de Estado de Asuntos Económicos.
- Turquía: *Gross National Product; Concepts, Methods and Sources*, Instituto Estatal de Estadística.

#### IV. Fuentes de información para otros componentes del SCN 1993

Jenkinson, G., 1997, “Quarterly Integrated Economic Accounts – the United Kingdom Approach”, *Economic Trends*, No. 520 (marzo), págs. 60–65.

#### V. Edición y conciliación

Arkhipoff, O., 1990, “Importance et diversité des problèmes d’agrégation en comptabilité national: esquisse d’une théorie générale de l’agrégation”,

- en *La Comptabilité Nationale Face au Defi International*, edición a cargo de E. Archambault y O. Arkhipoff (París: Economica).
- Aspden, C., 1990, "Which Is the Best Short-Term Measure of Gross Domestic Product?" en *Australian National Accounts: National Income, Expenditure and Product*, Catalogue 5206.0 (Canberra: Australian Bureau of Statistics).
- Bloem A., F. Maitland-Smith, R. Dippelsman y P. Armknecht, 1997, "Discrepancies between Quarterly GDP Estimates", documento de trabajo WP/97/123 (Washington: Fondo Monetario Internacional).
- Kim, C., G. Salou y P. Rossiter, 1994, "Balanced Australian National Accounts", Australian Bureau of Statistics Working Papers in Econometrics No. 94/2 (Canberra: Australian Bureau of Statistics).
- Snowdon, T, 1997, "Quarterly Alignment Adjustments in the UK National Accounts", *Economic Trends*, No. 528 (noviembre), págs. 23–27.
- Stone, R., D.G. Champernowne y J.E. Meade, 1942, "The Precision of National Income Estimates", *Review of Economic Studies*, vol. 9, No. 2, págs. 111–25.
- Stone, J.R.N., 1975, "Direct and Indirect Constraints in the Adjustment of Observations", en *National Accounts Models and Analysis. To Odd Aukrust in Honor of His Sixtieth Birthday*, Samfunnsøkonomiske Studier no. 26 (Social Economic Studies No. 26) (Oslo: Oficina de Estadística de Noruega).
- Alba, E. de, 1979, "Temporal Dissaggregation of Time Series: A Unified Approach", en *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section*, American Statistical Association (Washington: American Statistical Association), págs. 359–70.
- Barcellan, R., 1994, "ECOTRIM: A Program for Temporal Disaggregation of Time Series", documento presentado en INSEE-Eurostat. Taller sobre las cuentas nacionales trimestrales, París, diciembre.
- Bassi, V.L., 1939, "Interpolation Formula for the Adjustment of Index Numbers", in *Proceedings of the Annual Meeting of the American Statistical Association* (Washington: American Statistical Association).
- , 1958, "Appendix A", en *Economic Forecasting*, edición a cargo de V.L. Bassi (Nueva York: McGraw-Hill).
- Bournay, J. y G. Laroque, 1979, "Réflexions sur la methode d'élaboration des comptes trimestriels", *Annales de l'Insee*, vol. 36 (octubre–diciembre), págs. 3–30.
- Chen, Z.-G., P.A. Cholette y E.B. Dagum, 1997, "A Nonparametric Method for Benchmarking Survey Data via Signal Extraction", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 92 (diciembre), págs. 1563–71.
- Cholette, P.A., 1978, "A Comparison and Assessment of Various Adjustment Methods of Sub-Annual Series to Yearly Benchmarks", Research Paper No. 78-03-001B (Ottawa: Statistics Canada).
- , 1984, "Adjusting Sub-Annual Series to Yearly Benchmarks", *Survey Methodology*, vol. 10 (diciembre), págs. 35–49.
- , 1988a, "Concepts, Definitions and Principles of Benchmarking and Interpolation of Time Series", Working Paper No. TSRA-87-014e (Ottawa: Statistics Canada).
- , 1988b, "Benchmarking System of Socio-Economic Time Series", Working Paper No. TSRA-88-017e (Ottawa: Statistics Canada).
- , 1994, "Users' Manual of Programme BENCH to Benchmark, Interpolate, and Calendarize Time Series Data", Working Paper No. TSRA-90-008 (Ottawa: Statistics Canada).
- , y A. Baldwin, 1988, "Converting Fiscal Year Data into Calendar Values", Working Paper No. TSRA-88-012e (Ottawa: Statistics Canada).

## VI. Benchmarking

- Cholette, P.A. y N. Chhab, 1991, "Converting Aggregates of Weekly Data into Monthly Values", *Applied Statistics*, vol. 40, No. 3, págs. 411–22.
- Cholette, P.A. y E.B. Dagum, 1994, "Benchmarking Time Series with Autocorrelated Survey Errors", *International Statistical Review*, vol. 62 (diciembre), págs. 365–77.
- Chow, G. C. y An-loh Lin, 1971, "Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Series", *Review of Economic and Statistics*, vol. 53 (noviembre), págs. 372–75.
- Dagum, E.B., Cholette, P.A. y Z.G. Chen, 1998, "A Unified View of Signal Extraction, Benchmarking, Interpolation and Extrapolation of Time Series", *International Statistical Review*, vol. 66, No. 3, págs. 245–69.
- Denton, F.T., 1971, "Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 66 (marzo), págs. 92–102.
- Di Fonzo, T., 1994, "Temporal Disaggregation System of Time Series When Aggregate Is Known. Optimal Versus Adjustment Methods", documento presentado en INSEE-Eurostat. Taller sobre las cuentas nacionales trimestrales, París, diciembre.
- Durbin, J. y B. Quenneville, 1997, "Benchmarking by State Space Models", *International Statistical Review*, vol. 65, No. 1, págs. 23–48.
- Dureau, G., 1995, "Methodology of French Quarterly National Accounts", INSEE Methods No. 13 (París: INSEE).
- Fernandez, R.B., 1981, "A Methodological Note on the Estimation of Time Series", *Review of Economic and Statistics*, vol. 63 (agosto), págs. 471–76.
- Friedman, M., 1962, "The Interpolation of Time Series by Related Series", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 57 (diciembre), págs. 729–57.
- Ginsburgh, V.A., 1973, "A Further Note on the Derivation of Quarterly Figures Consistent with Annual Data", *Applied Statistics*, vol. 22, No. 3, págs. 368–74.
- Helfand, S.D., N.J. Monsour y M.L. Trager, 1977, "Historical Revision of Current Business Survey Estimates", en *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, American Statistical Association* (Washington: American Statistical Association), págs. 246–50.
- Hillmer, S.C., y A. Trabelsi, 1987, "Benchmarking of Economic Time Series", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 82 (diciembre), págs. 1064–71.
- Laniel, N. y K. Fyfe, 1990, "Benchmarking of Economic Time Series", *Survey Methodology*, vol. 16 (diciembre), págs. 271–77.
- Lanning, S.G., 1986, "Missing Observations: A Simultaneous Approach versus Interpolation by Related Series", *Journal of Economic and Social Measurement*, vol. 14 (julio), págs. 155–63.
- Mian, I.U.H. y N. Laniel, 1993, "Maximum Likelihood Estimation of Constant Multiplicative Bias Benchmark Model with Application", *Survey Methodology*, vol. 19 (diciembre), págs. 165–72.
- Monsour, N.J. y M.L. Trager, 1979, "Revision and Benchmarking of Business Time Series", en *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, American Statistical Association* (Washington: American Statistical Association), págs. 333–37.
- Nasse, P., 1973, "Le Système des Comptes Nationaux Trimestriels", *Annales de l'Insee*, No. 14 (septiembre–diciembre), págs. 119–61.
- Pinheiro, M. y C. Coimbra, 1993, "Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Series Using Logarithms and Smoothing Penalties", *Economia*, vol. 17 (octubre), págs. 359–74.
- Sanz, R., 1981, "Métodos de Desagregación Temporal de Series Económicas", Banco de España, Servicio de Estudios, Serie de estudios

- económicos No. 22 (Madrid: Banco de España). (Disponible también en Inglés, bajo el título *Temporal Disaggregation Methods of Economic Time Series*).
- Schmidt, J. R., 1986, "A General Framework for Interpolation, Distribution, and Extrapolation of Time Series by Related Series", en *Regional Econometric Modeling*, edición a cargo de R. Perryman y J.R. Schmidt (Boston: Kluwer/Nijhoff), págs. 181–94.
- Sjöberg, L., 1982, *Jämförelse av Uppräkningsmetoder för Nationalräkningsdata* (Comparación de métodos de ajuste de los datos de las cuentas nacionales), Memorándum (Estocolmo: Oficina Estadística de Suecia).
- Skjæveland, A., 1985, *Avstemming av Kvartalsvise Nasjonalregnskapsdata mot Årlige Nasjonalregnskap* (Conciliación de los datos de las cuentas nacionales trimestrales con las cuentas nacionales anuales), nota interna 85/22 (Oslo: Oficina Estadística de Noruega).
- Sommerey, W.H., R. Jansen y A.S. Louter, 1976, "Estimating Quarterly Values of Annually Known Variables in Quarterly Relationships", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 71 (septiembre), págs. 588–95.
- Trabelsi, A. y S.C. Hillmer, 1990, "Benchmarking Time Series with Reliable Benchmarks", *Applied Statistics*, vol. 39, No. 3, págs. 367–79.
- VII. Proyecciones mecánicas**
- Al-Osh, M., 1989, "A Dynamic Linear Model Approach for Disaggregating Time Series Data", *Journal of Forecasting*, vol. 8 (junio), págs. 85–96.
- Boot, J.C.G., W. Feibes y J.H.C. Lisman, 1967, "Further Methods of Derivation of Quarterly Figures from Annual Data", *Applied Statistics*, vol. 16, No. 1, págs. 65–75.
- Lisman, J.H.C. y J. Sandee, 1964, "Derivation of Quarterly Figures from Annual Data", *Applied Statistics*, vol. 13, No. 2, págs. 87–90.
- Stram, D.O. y W.W.S. Wei, 1986, "A Methodological Note on the Disaggregation of Time Series Totals", *Journal of Time Series Analysis*, vol. 7, No. 4, págs. 293–302.
- Wei, W.W.S. y D.O. Stram, 1990, "Disaggregation of Time Series Models", *Journal of Royal Statistical Society, Series B*, vol. 52, No. 3, págs. 453–67.
- VIII. Ajuste estacional y estimación de la tendencia-ciclo**
- Alterman, W.F., E. Diewert y R. Feenstra, 1999, "Time Series Approaches to the Problem of Seasonal Commodities", in *International Trade Price Indexes and Seasonal Commodities*, edición a cargo de W.F. Alterman, E. Diewert y R. Feenstra (Washington: U.S. Bureau of Labor Statistics).
- Australian Bureau of Statistics, 1987, *A Guide to Smoothing Time Series—Estimation of "Trend"*, Information Paper 1316.0 (Canberra: Australian Bureau of Statistics).
- , 1993, *A Guide to Interpreting Time Series—Monitoring "Trends"*, Information Paper 1348.0 (Canberra: Australian Bureau of Statistics).
- Banco Central Europeo, 2000, *Task Force on Seasonal Adjustment; Final Report* (Frankfurt).
- Baxter, M., 1999, "Seasonal Adjustment of RPIY", *Economic Trends*, No. 546 (mayo), págs. 35–38.
- Bell, W.R. y S.C. Hillmer, 1984, "Issues Involved With the Seasonal Adjustment of Time Series", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 2 (octubre), págs. 291–349. Contiene comentarios de H. Akaike, C. Ansley y W.E. Wecker, P. Burman, E.B. Dagum y N. Laniel, M.M.G. Fase, C. Granger, A. Maravall y D.A. Pierce.
- Butter, F.A.G. den y M.M.G. Fase, 1991, *Seasonal Adjustment as a Practical Problem* (Amsterdam; Nueva York: North-Holland).
- Cleveland, W.S. y S.J. Devlin, 1980, "Calendar Effects in Monthly Time Series: Detection by Spectrum Analysis and Graphical Methods",

- Journal of the American Statistical Association*, vol. 75 (septiembre), págs. 487–96.
- Compton, S., 1998, “Estimating and Presenting Short-Term Trend”, *Economic Trends*, No. 538 (septiembre), págs. 33–44.
- , 2000, “Presentation of Trend Estimates in Official UK and International Practice”, documento presentado en la Segunda Conferencia Internacional sobre Encuestas de Establecimientos, Buffalo, Nueva York, junio.
- Cristadoro, R. y R. Sabbatini, 2000, “The Seasonal Adjustment of the Harmonised Index of Consumer Prices for the Euro Area: A Comparison of Direct and Indirect Methods”, Banca d’Italia temi di discussione No. 371 (Roma: Banca d’Italia). Disponible en Internet: <http://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/temidi/internal&action=contenuti.action>
- Dagum, E.B., 1982, “Revisions of Time Varying Seasonal Filters”, *Journal of Forecasting*, vol. 1 (abril–junio), págs. 173–87.
- , 1987, “Monthly Versus Annual Revisions of Concurrent Seasonally Adjusted Series”, en *Time Series and Economic Modeling*, edición a cargo de I.B. MacNeill y G. J. Umphrey (Dordrecht: D. Reidel), págs. 131–46.
- , 1988, *The X-11-ARIMA/88 Seasonal Adjustment Method – Foundations and User’s Manual* (Ottawa: Statistics Canada).
- , y M. Morry, 1984, “Basic Issues on the Seasonal Adjustment of the Canadian Consumer Price Index”, *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 2 (julio), págs. 250–59.
- Dagum, E.B. y N. Laniel, 1987, “Revisions of Trend-Cycle Estimators of Moving Average Seasonal Adjustment Methods”, *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 5 (abril), págs. 177–89.
- Deutsche Bundesbank, 1987, “Seasonal Adjustment as a Tool for Analysing Economic Activity”, *Deutsche Bundesbank Monthly Report*, vol. 39 (octubre), págs. 30–39.
- , 1991, “Data Adjusted for Seasonal and Working-Day Variations, on the Expenditure Component of GNP”, *Monthly Report*, vol. 43 (abril), págs. 35–40.
- , 1999, “The Changeover from Seasonal Adjustment Method Census X-11 to Census X-12-ARIMA”, *Monthly Report*, vol. 51 (septiembre), págs. 39–51.
- Eurostat, 1998, *Seasonal Adjustment Methods – A Comparison for Industry Statistics* (Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de las comunidades Europeas).
- Findley, D.F., B.C. Monsell, H.B. Shulman y M.G. Pugh, 1990, “Sliding-Spans Diagnostics for Seasonal and Related Adjustments”, *Journal of the American Statistical Association*, vol. 85 (junio), págs. 345–55.
- Findley, D. F., B.C. Monsell, W.R. Bell, M.C. Otto y B.-C. Chen, 1996, “New Capabilities and Methods of the X-12-ARIMA Seasonal Adjustment Program”, *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 16 (abril), págs. 127–77. Contiene comentarios de W. Cleveland, S. Hyllenberg, A. Maravall, M. Morry y N. Chhab, K. Wallis y E. Ghysels.
- Findley, D.F. y C. C. Hood, sin fecha, *X-12-ARIMA and Its Application to Some Italian Indicator Series*. Disponible en Internet: [http://www.census.gov/srd/www/x12istat\\_abs.html](http://www.census.gov/srd/www/x12istat_abs.html)
- Ghysels, E., 1997, “Seasonal Adjustment and Other Data Transformations”, *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 15 (octubre), págs. 410–18.
- Hecq, A., 1998, “Does Seasonal Adjustment Induce Common Cycles?” *Economic Letters*, vol. 59 (junio), págs. 289–97.
- Hylleberg, S. (comp.), 1992, *Modelling Seasonality* (Oxford: Oxford University Press).
- Jain, R.K., 1989, “The Seasonal Procedure for the Consumer Price Indexes: Some Empirical Results”, *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 7 (octubre), págs. 461–74.
- Kenny, P.B. y J. Durbin, 1982, “Local Trend Estimation and Seasonal Adjustment of Economic and Social Time Series”, *Journal of*

- the Royal Statistical Society*, Series A, vol. 145, No. 1, págs. 1–41.
- Knowles, J., 1997, *Trend Estimation Practices of National Statistical Institutes*, United Kingdom Office for National Statistics Methods and Quality, Paper Number 44 (Londres: Office for National Statistics).
- , y P. Kenny, 1997, *An Investigation of Trend Estimation Methods*, United Kingdom Office for National Statistics Methods and Quality, Paper Number 43 (Londres: Office for National Statistics).
- Ladiray, D. y B. Quenneville, 2001, *Seasonal Adjustment with the X11 Method* (Nueva York: Springer-Verlag).
- Lothian, J. y M. Morry, 1977, *The Problem of Aggregation: Direct and Indirect Seasonal Adjustment*, Time Series Research and Analysis Division, Research Paper No. 77-08-001 (Ottawa: Statistics Canada).
- McKenzie, S., 1984, “Concurrent Seasonal Adjustment with Census X-11”, *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 2 (julio), págs. 235–49.
- Organización de Cooperación y de Desarrollo Económicos, 1997, *Seasonal Adjustment of Industrial Production Series in Transition Countries in Central and Eastern Europe and the Russian Federation* (París).
- Pierce, D.A., 1980, “Data Revision With Moving Average Seasonal Adjustment Procedures”, *Journal of Econometrics*, vol. 14 (septiembre), págs. 95–114.
- , y S. McKenzie, 1987, “On Concurrent Seasonal Adjustment”, *Journal of the American Statistical Association*, vol. 82 (septiembre), págs. 720–32.
- Shiskin, J., A. H. Young y J.C. Musgrave, 1967, *The X-11 Variant of the Census Method II Seasonal Adjustment Program*, Technical Paper 15 (Washington: Bureau of the Census, U.S. Department of Commerce).
- Soukup, R. y D.F. Findley, sin fecha, *On the Spectrum Diagnostics Used by X-12-ARIMA to Indicate the Presence of Trading Day Effects after Modeling or Adjustment*. Disponible en Internet: [http://www.census.gov/srd/www/rr9903\\_abs.html](http://www.census.gov/srd/www/rr9903_abs.html)
- U.S. Bureau of the Census, sin fecha, *X-12-ARIMA Reference Manual*. Disponible en Internet: [http://www.census.gov/srd/www/x12a/x12down\\_pc.html#x12doc](http://www.census.gov/srd/www/x12a/x12down_pc.html#x12doc)
- , sin fecha, *Manufacturing and Construction Division Frequently Asked Questions on Seasonal Adjustment*. Disponible en Internet: <http://www.census.gov/const/www/faq2.html>
- Wallis, K.F., 1982, “Seasonal Adjustment and Revision of Current Data: Linear Filters for the X-11 Method”, *Journal of the Royal Statistical Society*, Serie A, vol. 145, No. 1, págs. 74–85.

## IX. Indicadores de precio y volúmenes: Aspectos relacionados expresamente con las CNT y CNA

- Al, P.G., B. Balk, S. de Boer y G.P. den Bakker., 1985, “The Use of Chain Indices for Deflating the National Accounts”, National Accounts Occasional Papers No. 5, (Voorburg: Oficina Central de Estadística de los Países Bajos). Asimismo en *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe*, vol. 4 (julio de 1987), págs. 347–68.
- Allan, R.G.D., 1975, *Index Numbers in Theory and Practice* (Chicago: Aldine Publishing Co.)
- Australian Bureau of Statistics, 1998, “Introduction of Chain Volume Measures in the Australian National Accounts”, Information Paper 5248.0 (Canberra: Australian Bureau of Statistics).
- Brueton, A., 1999, “The Development of Chain-Linked and Harmonised Estimates of GDP at Constant Prices”, *Economic Trends*, No. 552 (noviembre), págs. 39–45.
- Dalgaard, E., 1997, “Implementing the Revised SNA: Recommendations on Price and Volume Measures”, *Review of Income and Wealth*, Serie 43 (diciembre), págs. 487–503.



- de Boer, S., J. van Dalen y P. Verbiest, 1997, "The Use of Chain Indices in the Netherlands", documento presentado en la Conferencia sobre la medición de problemas en la modelación econométrica, Istituto Nazionale di Statistica, Roma, enero. También fue presentado en la reunión conjunta de UNECE/Eurostat/OECD sobre cuentas nacionales, París, junio.
- Diewert, W.E., 1976, "Exact and Superlative Index Numbers", *Journal of Econometrics*, vol. 4 (mayo), págs. 114-45.
- , 1978, "Superlative Index Numbers and Consistency in Aggregation", *Econometrica*, vol. 46 (julio), págs. 883-900.
- , 1996a, "Price and Volume Measures in the System of National Accounts", en *The New System of National Economic Accounts*, edición a cargo de J. Kendrick (Boston: Kluwer Academic Publisher), págs. 237-85.
- , 1996b, "Seasonal Commodities, High Inflation and Index Number Theory", Discussion Paper No. 96-06 (Vancouver: Departamento de Economía, University of British Columbia, Canada). Disponible en Internet: <http://web.arts.ubc.ca/econ/diewert/Disc.htm>.
- , 1998, "High Inflation, Seasonal Commodities, and Annual Index Numbers", *Macroeconomic Dynamics*, vol. 43 (diciembre), págs. 456-71.
- , 2000, "Index Numbers", en el borrador del *Manual on Consumer Price Indices* editado por la CEPE, CEE, OIT, FMI, OCDE, División de Estadísticas de las Naciones Unidas y Banco Mundial (de próxima publicación). Disponible en Internet: <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/guides/cpi/index.htm>.
- Ehemann, C., 1997, *Analyzing the Chain-Dollar Measures of Output: Contribution of Components to Level and Change* (sin publicar; Washington: U.S. Bureau of Economic Analysis).
- , A.J. Katz y B. Moulton, 2000, "How the Chain-Additivity Issue Is Treated in the U.S. Economic Accounts", documento presentado en la Reunión Anual de 2000 de Expertos en Cuentas Nacionales en la OCDE, París, septiembre.
- Forsyth, F.G. y R.F. Fowler, 1981, "The Theory and Practice of Chain Price Index Numbers", *Journal of the Royal Statistical Society, Serie A*, vol. 144, No. 1, págs. 224-46.
- Fuà, G. y M. Gallegati, 1996, "An Annual Chain Index of Italy's 'Real' Product, 1861-1989", *Review of Income and Wealth, Serie 42* (junio), págs. 207-24.
- Hill, T.P., 1971, *The Measurement of Real Product: A Theoretical and Empirical Analysis of the Growth Rates for Different Industries and Countries* (París: OCDE).
- , 1988, "Recent Developments in Index Number Theory and Practice", *OECD Economic Studies*, No. 10 (segundo trimestre), págs. 123-48.
- , 1996, "Price and Quantity Measures", en *Inflation Accounting: A Manual on National Accounting Under Conditions of High Inflation*, edición a cargo de T.P. Hill (París: OCDE), págs. 43-56.
- Jackson, C., 1996, "The Effect of Rebased GDP", en *National Economic and Financial Accounts, Second Quarter 1996*, Statistics Canada Cat. No. 13-001-XPB (Ottawa: Statistics Canada).
- Janssen, R. y P. Oomens, 1998, "Quarterly Chain Series", documento presentado en la Reunión Anual de Expertos en Cuentas Nacionales en la OCDE, París, diciembre.
- Landefeld, S. y R. Parker, 1995, "Preview of the Comprehensive Revision of the National Income and Product Accounts: BEA's New Featured Measures of Output and Prices", *Survey of Current Business*, vol. 75 (julio), págs. 31-38.
- , 1997, "BEA's Chain Indexes, Time Series, and Measures of Long-Term Economic Growth", *Survey of Current Business*, vol. 77 (mayo), págs. 58-68.
- Lasky, M.J., 1998, "Chain-Type Data and Macro Modeling Properties: The DRI/McGraw-Hill Experience", *Journal of Economic and Social Measurement*, vol. 24 (tercer trimestre), págs. 83-108.

- Lynch, R., 1996, "Measuring Real Growth – Index Numbers and Chain-Linking", *Economic Trends*, No. 512 (junio), págs. 22–23.
- Moulton, B.R. y E.P. Seskin, 1999, "A Preview of the 1999 Comprehensive Revision of the National Income and Product Accounts", *Survey of Current Business*, vol. 79 (octubre), págs. 6–17.
- Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales, 1979, *Manual de cuentas nacionales a precios constantes*, Informes estadísticos, Serie M, No. 64 (Nueva York).
- Parker, R.P. y J.E. Triplett, 1996, "Chain-Type Measures of Real Output and Prices in the U.S. National Income and Product Accounts: An Update", *Business Economics*, vol. 31 (octubre), págs. 37–43.
- Reinsdorf, M., E. Diewert y C. Ehemann, 2000, "Additivity Decompositions of the Change of Fisher, Törnquist and Geometric Mean Indexes", Discussion Paper No. 01-01 (Vancouver: Departamento de Economía, University of British Columbia, Canadá). Disponible en Internet: <http://web.arts.ubc.ca/econ/diewert/Disc.htm>.
- Ribe, M., 1999, "Effect of Subcomponents on Chained Price Indices Like the HICP and the MUICP", documento presentado en la reunión en Eurostat de los Grupos de trabajo en índices de precios al consumidor, Luxemburgo, septiembre.
- Szultc, B., 1983, "Linking Price Index Numbers", en *Price Level Measurement: Proceedings of a Conference Sponsored by Statistics Canada*, edición a cargo de W.E. Diewert y C. Montmarquette (Ottawa: Statistics Canada), págs. 537–66.
- Triplett, E., 1992, "Economic Theory and BEA's Alternative Quantity and Price Indexes", *Survey of Current Business*, vol. 72 (abril), págs. 49–52.
- Varvares, C., J. Prakken y L. Guirl, 1998, "Macro Modeling with Chain-Type GDP", *Journal of Economic and Social Measurement*, vol. 24, (segundo trimestre), págs. 123–42.
- Young, A., 1992, "Alternative Measures of Change in Real Output and Prices", *Survey of Current Business*, vol. 72 (abril), págs. 32–43.
- , 1993, "Alternative Measures of Change in Real Output and Prices, Quarterly Estimates for 1959–92", *Survey of Current Business*, vol. 73 (marzo), págs. 31–37.

## X. Trabajos en curso

## XI. Política de revisiones y calendario de compilación y publicación

- Barklem, A.J., 2000, "Revision Analysis of Initial Estimates of Key Economic Indicators and GDP Components", *Economic Trends*, No. 556 (marzo), págs. 31–52.
- Di Fonzo, T., S. Pisani y G. Savio, 1994, "Revisions to Italian Quarterly National Accounts Aggregates: Some Empirical Results", documento presentado en INSEE-Eurostat. Taller sobre las cuentas nacionales trimestrales, París, diciembre.
- Grimm, B.T. y R.P. Parker, 1998, "Reliability of the Quarterly and Annual Estimates of GDP and Gross Domestic Income", *Survey of Current Business*, vol. 78 (diciembre), págs. 12–21.
- Johnson, A.G., 1982, "The Accuracy and Reliability of the Quarterly Australian National Accounts", Australian Bureau of Statistics Occasional Paper No. 1982/2 (Canberra: Australian Bureau of Statistics).
- Kenny, P.B. y U.M. Rizki, 1992, "Testing for Bias in Initial Estimates of Key Economic Indicators", *Economic Trends*, No. 463 (mayo), págs. 77–86.
- Lal, K., 1998, "National Accounts Revision Practice: Canada", documento presentado en la Reunión Anual de Expertos en Cuentas Nacionales en la OCDE, París, diciembre.
- Mork, K.A., 1987, "Ain't behavin': Forecast Errors and Measurement Errors in Early GNP Estimates", *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 5 (abril), págs. 165–75.

- Penneck, S., 1998, "National Accounts Revision Policy", documento presentado en la Reunión Anual de Expertos en Cuentas Nacionales en la OCDE, París, diciembre.
- , 1998, "The UK Approach to Educating Users", documento presentado en la Reunión Anual de Expertos en Cuentas Nacionales en la OCDE, París, diciembre.
- Rizki, U.M., 1996a, "Testing for Bias in Initial Estimates of Key Economic Indicators", *Economic Trends*, No. 510 (abril), págs. 28–35.
- , 1996b, "Testing for Bias in Initial Estimates of the Components of GDP", *Economic Trends*, No. 514 (agosto), págs. 72–82.
- Seskin, E. y D. Sullivan, 2000, "Annual Revision of the National Income and Product Accounts", *Survey of Current Business*, vol. 80 (agosto), págs. 6–33.
- Smith, P., 1993, "The Timeliness of Quarterly Income and Expenditure Accounts: An International Comparison", *Australian Economic Indicators* (septiembre), págs. xi–xvi.
- Statistics Norway, 1998, "National Accounts Revision Policy in Norway", documento presentado en la Reunión Anual de Expertos en Cuentas Nacionales en la OCDE, París, diciembre.
- U.S. Bureau of Economic Analysis, 1998, "U.S. National Income and Product Accounts: Release Schedule and Revision Practice", documento presentado en la Reunión Anual de Expertos en Cuentas Nacionales en la OCDE, París, diciembre.
- Wroe, D., 1993, "Handling Revisions in the National Accounts", *Economic Trends*, No. 480 (octubre), págs. 121–23.
- York, R. y P. Atkinson, 1997, "The Reliability of Quarterly National Accounts in Seven Major Countries: A User's Perspective", documento de trabajo No. 171 del Departamento de Economía de la OECD (París: OCDE).
- Young, A.H., 1993, "Reliability and Accuracy of the Quarterly Estimates of GDP", *Survey of Current Business*, vol. 73 (octubre), págs. 29–43.

# Índice de materias

- Activos intangibles, en la formación de capital fijo, 3.131
- Agregación, definición de, 9.6
- Agricultura, problemas de los trabajos en curso, 10.3, 10.5, 10.38–10.50
- Ajuste estacional de los datos  
y estimación de tendencias-ciclo  
aditividad en, 9.43–9.45  
componente de tendencia-ciclo, 8.7  
componente estacional, 8.7  
componentes irregulares, 8.7  
datos no ajustados y, 1.18–1.22, 5.23  
descripción, 1.16, 1.44, 8.1–8.6  
divergencia de opiniones sobre, 1.17  
efecto de días hábiles, 8.2, 8.7, 8.26–8.30  
efectos de los sucesos irregulares y, 1.23  
efectos de valores atípicos, 8.7  
efectos irregulares definidos en sentido estricto, 8.7  
efectos sistemáticos de calendario, 8.7, 8.26–8.30  
estado y presentación de estimaciones, 8.62–8.69  
estimaciones de tendencia-ciclo, 8.3  
familia de programas X–11, 8.13, 8.17–8.33  
feriados móviles, 8.2, 8.7, 8.26, 8.28, 8.29  
modelo aditivo, 8.8, 8.9  
modelo multiplicativo, 8.8, 8.9  
otros efectos de calendario, 8.7  
otros efectos irregulares, 8.7  
principios del ajuste estacional, 8.7–8.16  
programa BV4, 8.13  
programa TRAMO-SEATS, 8.13  
software, 8.13  
variaciones del ciclo económico y, 1.19
- Ajuste por valoración de existencias (AVE), 3.A1.1
- Año fiscal, declaración de datos anuales sobre la base de, 2.38
- AVE (ajuste por valoración de existencias), 3.A1.1
- Balances, 4.25–4.292.38
- Bases alternativas de extrapolación. (Véase bases de extrapolación)
- Bases de extrapolación  
bases alternativas de extrapolación, 6.A2.3–6.A2.5  
descripción, 6.A2.1–6.A2.5  
problema del escalonamiento en la extrapolación y, 6.A2.6–6.A2.7  
sesgos, 6.A2.2, 6.A2.10–6.A2.11  
tasa de variación anual en las series extrapoladas derivadas, 6.A2.8–6.A2.15  
y estacionalidad, 6.A2.17–6.A2.18  
y robustez con respecto a los errores del indicador, 6.A2.16
- Benchmarking*. Véase también Familia de métodos de *benchmarking* de Denton  
aditividad en, 9.43–9.45  
base de extrapolación y problema del escalonamiento, 6.A2.1–6.A2.18  
declaración de datos en base al año fiscal vs. año civil y, 2.38  
descripción, 1.24–1.27, 1.43, 2.7, 2.56–2.59, 6.1–6.11  
distribución proporcional y el problema del escalonamiento, 6.13–6.16  
edición y conciliación y, 5.36, 5.37  
extrapolación, 6.2  
extrapolación básica con indicador, 6.17–6.21  
fuentes y métodos y, 1.18  
marco de la razón dato de referencia-indicador, 1.40, 6.2  
más opciones, 6.48  
método basado en el modelo Arima, 6.A1.39–6.A1.41  
método de Bassie, 6.A1.17–6.A1.26  
método de Chow-Lin, 6.A1.48  
método de Ginsburgh-Nasse, 6.A1.27–6.A1.38  
métodos alternativos, 6.A1.1–6.A1.5  
modelos de regresión de mínimos cuadrados generalizados, 6.A1.42–6.A1.47  
otros comentarios, 6.49–6.50  
procedimiento basado en la razón RI, 6.39  
procedimiento basado en el ajuste estacional, 6.39

- pronósticos de la razón RI, 6.51
- relación IP, 6.37, 6.38
- saldos contables e identidades contables, 6.46–6.47
- series extrapoladas, 6.2, 6.28–6.29. *Véase también* Técnica proporcional de Denton con refuerzos
- series retropoladas, 6.2
- supuestos de coeficientes fijos, 6.37–6.41
- técnica básica de distribución y extrapolación con un indicador, 6.12–6.21
- temas especiales, 6.37–6.51
- trimestralización, 6.2
- y procedimientos de compilación, 6.42–6.45 y revisiones, 6.49–6.50
- Bienes y servicios
  - datos a precios corrientes de la producción y/o de los insumos, 3.31
  - exportación e importación de, 3.145–3.156
  - indicadores de volumen, 3.79
- Calendario de compilación y publicación, en la política de revisiones, 11.11–11.21
- Capacidad de recursos humanos, 2.13
- Capacidad del equipo, 2.13
- Características de la serie, cálculos y, 2.56
- Catástrofes que afectan la producción agrícola, 10.42–10.43
- Ciclo de publicación, 2.73
- Ciclos productivos prolongados, 1.28
- CMP (costo medio ponderado), 3.A1.2
- CNA. (*Véase* cuentas nacionales anuales)
- CNT. *Véase* Cuentas nacionales trimestrales
- Cobertura de las CNT
  - descripción, 2.8–2.14
  - Medición del PIB, 2.15–2.23
  - PIB según el enfoque de oferta y utilización, 2.24–2.29
- Coefficiente de IP, relaciones entre, 3.24
- Coefficientes fijos, 3.24
- Comercio al por menor, datos sobre las ventas, 3.33, 3.34
- Compilación de las CNT
  - aditividad en, 9.43–9.45
  - ciclo de compilación, 1.47
  - de datos fuente sin ajustar, 1.17–1.22
  - edición como parte de, 5.39–5.47
- Componentes del SCN 1993 además de las cuentas de la economía total correspondientes al PIB (cuentas no consolidadas), 4.7–4.29
- Comunicados de prensa, 2.65
- Conciliación. *Véase* Edición y conciliación
- Confiabilidad de los datos, revisiones y, 1.31
- Consumo de capital fijo, 4.5, 4.26, 10.25, 10.A1.3
- Consumo intermedio, derivación y presentación, 3.25, 3.26
- Contabilidad en valores devengados. (*Véase* momento del registro)
- Contribuciones sociales, 4.43, 4.44
- Costo medio ponderado, 3.A1.2
- Costo o el mercado, el que sea menor (valoración COMWIL), 3.A1.4
- Costos de arquitectos y de aprobación, 3.107
- Costos de la transferencia de bienes raíces, 3.108
- Cotejo de los datos. *Véase* Edición y conciliación
- Cuenta de producción, 4.8. *Véase también* Trabajos en curso
- Cuenta de utilización del ingreso disponible, 4.17
- Cuentas de capital, 4.18, 4.35
- Cuentas de la economía total (*Véase* cuentas no consolidadas)
- Cuentas del ingreso
  - cuenta de asignación del ingreso primario, 4.14–4.15
  - cuenta de distribución secundaria del ingreso, 4.16
  - cuenta de utilización del ingreso disponible, 4.17
  - cuestiones relativas al momento de registro, 4.10–4.11
  - descripción, 4.9–4.12
  - generación del, 4.13
- Cuentas de los sectores institucionales
  - descripción, 4.30–4.37
  - gobierno general, 4.38–4.40
  - hogares, 4.42–4.44
  - resto del mundo, 4.49
  - sociedades financieras, 4.41
  - sociedades no financieras, 4.47–4.48
- Cuentas financieras, 4.19–4.24, 4.36
- Cuentas nacionales anuales (CNA)
  - CNT, y las, 1.5–1.12
  - coherencia con las CNT, 1.24, 1.28
  - edición y conciliación, 5.1–5.7
  - vínculos conceptuales con las CNT, 1.24–1.28
- Cuentas nacionales trimestrales (CNT)
  - alta inflación y, 1.10
  - análisis del ciclo económico y, 1.7–1.9, 1.12, 1.14
  - CNA y, 1.5–1.12
  - como series temporales, 1.13–1.15
  - congruencia con las CNA, 1.24, 1.28
  - crítica al uso en el análisis del ciclo económico, 1.12
  - descripción, 1.1–1.4

- disponibilidad, 1.7
- fines de, 1.5–1.12
- indicadores de corto plazo y, 1.11
- relaciones conceptuales entre las CNA, 1.24–1.28
- transparencia en, 1.29–1.36
- Cuentas no consolidadas (cuentas de la economía total)
  - balances, 4.25–4.29
  - cuenta de capital, 4.18
  - cuentas de producción, 4.8
  - cuentas del ingreso, 4.9–4.17
  - cuentas financieras, 4.19–4.24
  - descripción, 4.7
- Cuestiones de la divulgación, 2.62–2.67
- Cuestiones estadísticas
  - cobertura de las CNT, 2.8–2.29
  - evaluación de los datos fuente, 2.31–2.47
  - evaluación del sistema de compilación, 2.31–2.34, 2.47–2.50
  - nivel de compilación, 2.30
  - procesos estadísticos, 2.51–2.59
  - relación entre las CNT y las CNA, 2.4–2.7
  - relación entre las CNT y los datos estadísticos básicos, 2.60–2.61
- Cuestiones gerenciales
  - cronograma del proceso de compilación, 2.74–2.82
  - descripción, 2.68–2.73
  - estructuración del proceso de compilación, 2.74
  - gestión de los sistemas de compilación de datos, 2.92–2.97
  - métodos de aceleración de la compilación, 2.78–2.81
  - organización del suministro de datos, 2.89–2.91
  - organización del personal, 2.68, 2.83–2.88
  - planificación de las cargas de trabajo, 2.75–2.77
  - programas de bases de datos, 2.92–2.97
  - sistemas basados en hojas de cálculo, 2.92–2.97
- Datos aduaneros, 3.148
- Datos del comercio, 3.148
- Datos fuente. *Véase también* Fuentes de datos y Fuentes específicas
  - evaluación, 2.31–2.47
  - futuras ampliaciones de las CNT y, 2.10
  - inventario de, 2.9
- Datos fuente no ajustados, 1.18, 1.20, 1.21
- Datos obtenidos como subproductos administrativos, 3.15–3.16, 3.81
- Datos, revisión de. *Véase* Ejercicios de seguimiento, y Edición y conciliación
- Datos sobre el consumo de servicios de alquiler de viviendas, 3.79
- Datos sobre el valor, 3.32, 3.35, 3.36
- Declaración de datos anuales en base al año civil, 2.38
- Declaración de datos anuales, en base al año fiscal vs. año civil, 2.38
- Diferencias entre las CNT y las estadísticas de datos básicos, causas de, 2.60–2.61
- Dividendos, 4.46
- Divulgación
  - datos revisados, 11.23–11.26
- Documentación, datos fuente, 1.29, 1.33
- Edición y conciliación
  - a niveles detallado y agregado, 5.22
  - balance entre oferta y utilización, 5.26, 5.28, 5.30
  - benchmarking y, 5.36, 5.37
  - causas de problemas de los datos, 5.8–5.9
  - datos ajustados, 5.23
  - descripción, 5.1–5.7
  - diferencias prácticas y de procedimiento en la conciliación, 5.36
  - discrepancias explícitas, 5.34–5.35
  - discrepancias y partidas residuales, 5.24
  - documentación y, 5.7
  - edición como parte de la compilación, 5.39–5.47
  - errores de momento de registro y, 5.37
  - errores y equivocaciones, 5.2, 5.4–5.9
  - estimaciones independientes del PIB y, 5.27
  - identificación de problemas de los datos, 5.10–5.24
  - inquietudes al mostrar discrepancias explícitas, 5.35
  - otras opciones para el tratamiento de las discrepancias, 5.31–5.34
  - plazos y, 5.4
  - proceso de conciliación, 5.25–5.38
  - realización de ajustes, 5.30
  - relaciones dentro de los datos y, 5.6
  - remedio de incongruencias, 5.25–5.38
  - ruido estadístico y, 5.37
  - variaciones en las estimaciones, 5.7
- Ediciones de plausibilidad, 5.17–5.24
- Ediciones lógicas, 5.15–5.16
- Educación e información a los usuarios, 1.34–1.36
- Efectos de calendario, ajuste estacional y estimaciones de la tendencia-ciclo, 8.7, 8.26–8.30
- EFP. *Véase* Sistema de estadísticas de las finanzas públicas
- Ejercicios de seguimiento, 2.34
  - seguimiento de datos agregados, 2.47–2.50

- Encadenamiento en las CNT  
 aditividad en, 9.42, 9.43–9.45  
 descripción, 9.21–9.31  
 frecuencia de, 9.32–9.35  
 índice de Fisher y, 9.22, 9.33, 9.37, 9.38  
 índice de Laspeyres y, 9.23–9.44  
 índice de Paasche y, 9.22, 9.32, 9.36, 9.37,  
 9.A1.1, 9.A1.2–9.A1.4, 9.A2.2–9.A2.6,  
 9.A2.11  
 medidas encadenadas y no aditividad, 9.42  
 período base, 9.22, 9.25  
 período de ponderación, 9.22, 9.25  
 período de referencia, 9.22, 9.26  
 presentación de medidas encadenadas, 9.46–9.53  
 selección de fórmulas de índices numéricos para  
 los datos anuales, 9.36–9.38  
 técnicas para el encadenamiento anual de datos  
 trimestrales, 9.39–9.41
- Enfoque del ingreso para la medición del PIB, 2.15,  
 2.21–2.22
- Enfoque de la producción para la medición del PIB,  
 2.15, 2.16, 2.17, 3.20–3.23, 3.28
- Enfoque de oferta y utilización para el PIB, 2.24–2.29
- Enfoque del gasto para la medición del PIB, 2.15,  
 2.16, 2.18–2.20
- Enfoque por industrias. *Véase* Enfoque de la  
 producción para la medición del PIB
- Equipo  
 indicadores de precios, 3.128–3.130  
 indicadores de valor, 3.123–3.126  
 indicadores de volumen, 3.127
- Errores de momento de registro, edición y concilia-  
 ción y, 5.37
- Errores y equivocaciones. *Véase* Edición y conciliación
- Establecimiento de nuevos sistemas de CNT, 1.40
- Estadísticas básicas, conversaciones con los recopila-  
 dores acerca de las diferencias, 2.61
- Estimaciones a precios constantes. *Véase* Medidas de  
 precios y volúmenes
- Estimaciones de tendencia-ciclo. *Véase* Ajuste estacio-  
 nal y estimación de tendencia-ciclo
- Estimaciones rápidas, 1.37–1.38
- Estrategias de los sistemas de CNT, 1.40, 2.1–2.3.  
*Véase también* Cuestiones de la divulgación; Cues-  
 tiones gerenciales; Cuestiones estadísticas
- Excedente de explotación bruto, indicadores del  
 3.164–3.167
- Excedente de explotación/ingreso mixto, indicador de  
 valor, 3.164–3.167
- Existencias, 3.134–3.135. *Véase también*  
 Variaciones de existencias
- Exportación e importación de bienes y servicios  
 indicadores de valor, 3.145
- indicadores de volumen, 3.146–3.147
- índices de precios, 3.148–3.155
- índices de precios de las mercancías, 3.148–3.155
- índices de precios de los servicios, 3.156
- Extrapolación, 1.26, 6.2  
 con un indicador, 6.17–6.21  
 técnica básica de distribución y  
 extrapolación con un indicador, 6.12–6.21
- Familia de métodos de *benchmarking* de Denton,  
 6.22–6.36, 6.A1.6–6.A1.16. *Véase también* Método  
 proporcional de Denton; Técnica proporcional de  
 Denton con refuerzos
- Familia de programas de ajuste estacional X–11  
 características básicas, 8.17–8.20  
 datos ajustados por sólo algunos efectos estacio-  
 nales, 8.30  
 diagnósticos de los ajustes estacionales utili-  
 zando, 8.31–8.33  
 efectos de calendario, 8.26–8.30  
 estimación de otros elementos del componente  
 estacional de los días laborales/hábiles,  
 8.26–8.30  
 preajustes, 8.25  
 procedimiento de filtración basado en promedios  
 móviles, 8.21–8.24, 8.26  
 procedimientos de ajuste por feriados, 8.26,  
 8.28, 8.29  
 versión multiplicativa de la filtración, 8.23  
 X–11–ARIMA, 8.13, 8.17, 8.54, 8.60, 8.61  
 X–12–ARIMA, 8.13, 8.17, 8.54, 8.60, 8.61
- Fase de establecimiento, 2.2, 2.52
- Fase operativa, 2.2, 2.53–2.55
- FIFO (primero en entrar, primero en salir), 3.A1.2,  
 3.A1.3
- Formación bruta de capital fijo  
 equipo, 3.123–3.130  
 indicadores específicos de valor, 3.101–3.133  
 indicadores generales de valor, 3.98–3.100  
 industria de la construcción, 3.101–3.122  
 otra formación de capital fijo y adquisiciones  
 menos disposiciones de objetos valiosos,  
 3.131–3.133
- Fórmula de distribución trimestral de Lisman y  
 Sandee, 7.14–7.15
- Fuentes de datos, 1.41, 3.4–3.10. *Véase también* Datos  
 fuente y Fuentes específicas  
 llenar los vacíos de, 3.17–3.19
- Fuentes del PIB  
 cuestiones generales, 3.1–3.3  
 datos obtenidos como subproductos administra-  
 tivos, 3.15–3.16, 3.81

- fuentes de datos, 3.4–3.10
  - problemas de las encuestas, 3.11–3.14
  - si no se dispone de datos estadísticos o administrativos, 3.17–3.19
- Ganancias o pérdidas por tenencia, consideraciones de los trabajos en curso, 10.7, 10.17, 10.24
- Gasto de consumo final del gobierno
- indicadores de precios, 3.93–3.94
  - indicadores de valor, 3.87–3.90
  - indicadores de volumen, 3.91–3.92
- Gasto de consumo final de los hogares
- indicadores de precios, 3.83–3.86
  - indicadores de valor, 3.71–3.78
  - indicadores de volumen, 3.79–3.82
- Gasto de consumo final por las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares
- indicadores de precios, 3.97
  - indicadores de valor, 3.95
  - indicadores de volumen, 3.96
- Impuestos
- hogares e, 4.43, 4.44
  - sociedades no financieras, 4.46
  - sobre los productos, la producción y la importación como indicador de valor, 3.168
- Impuesto de bienes y servicios, 3.16. *Véase también* Sistemas de impuesto al valor agregado (IVA)
- Impuestos netos, 3.66–3.67
- INB (ingreso nacional bruto), 4.14
- Incongruencias entre los datos. *Véase* Edición y conciliación
- Indicadores de precios
- equipo, 3.128–3.130
  - exportación e importación de bienes y servicios, 3.148–3.155, 3.156
  - gasto de consumo final de los hogares, 3.83–3.86
  - gasto de consumo final del gobierno, 3.93–3.94
  - gasto de consumo final por las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, 3.97
  - índices de precios para determinados fines, 3.55
  - industria de la construcción, 3.116–3.122
  - mercancías, 3.148–3.155
  - PIB por categoría del ingreso, 3.169–3.170
  - PIB por industria, 3.53–3.61
  - servicios, 3.156
  - variaciones de existencias, 3.144
- Indicadores de valor
- equipo, 3.123–3.126
  - exportación e importación de bienes y servicios, 3.145
  - formación bruta de capital fijo, 3.98–3.133
  - gasto de consumo final de los hogares, 3.71–3.78
  - gasto de consumo final del gobierno, 3.87–3.90
  - gasto de consumo final por las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, 3.95
  - industria de la construcción, 3.32, 3.101–3.112
  - PIB por categoría de ingreso, 3.161–3.168
  - variaciones de existencias, 3.138–3.142
- Indicadores de volumen
- equipo, 3.127
  - exportación e importación de bienes y servicios, 3.146–3.147
  - gasto de consumo final de los hogares, 3.79–3.82
  - gasto de consumo final del gobierno, 3.91–3.92
  - gasto de consumo final por las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, 3.96
  - industria de la construcción, 3.113–3.115
  - PIB por categoría de ingreso, 3.169–3.170
  - variaciones de existencias, 3.143
- Indicadores indirectos, 3.48–3.52
- Índice de precios al consumidor (IPC), 3.54, 3.83–3.86
- Índice de precios al por mayor (IPM), 3.54
- Índice de precios al productor (IPP), 3.54
- Índices de la producción industrial (IPI), PIB por industrias, 3.62–3.64
- Índices de volumen de tipo Fisher, 9.18–9.20
- Industria de la construcción
- indicadores de precios, 3.116–3.122
  - indicadores de valor, 3.32, 3.101–3.112
  - indicadores de volumen, 3.113–3.115
  - trabajos en curso, 10.3
- Industrias del comercio mayorista y/o minorista, indicadores, 3.49, 3.58
- Ingreso mixto, indicadores del, 3.164–3.167
- Ingreso nacional bruto (INB), 4.14
- Insumo/producto. *Véase también* Relaciones de IP
- datos a precios corrientes de la producción y/o de los insumos, 3.29–3.36
  - datos sobre cantidades de producción y/o de los insumos, 3.37–3.42
  - medidas correspondientes al insumo de mano de obra, 3.43–3.47
- Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH), 3.95–3.97, 4.47–4.48
- Intereses, 4.43, 4.44
- IPC. *Véase* Índice de precios al consumidor
- IPI (índices de la producción industrial), 3.62–3.64
- IPM (índice de precios al por mayor), 3.54
- IPP (índice de precios al productor), 3.54



- IVA. Véase Regímenes de impuestos al valor agregado
- LIFO (último en entrar, primero en salir), 3.A1.2, 3.A1.3
- Mantenimiento de las CNT. Véase Fase operativa  
*Manual de Balanza de Pagos*, 4.18  
*Manual de cuentas nacionales trimestrales*, 1.2–1.3, 1.39–1.47  
*Manual de Estadísticas de las Finanzas Públicas*, 3.168  
*Manual de Estadísticas de las Finanzas Públicas*, 4.38  
 Marco contable ampliado, 2.11  
 Medición del PIB, 2.15–2.23  
 Medidas correspondientes al insumo de mano de obra, 3.43–3.47, 3.96  
 Medidas de cantidad, 3.38–3.4  
 Medidas de precios y volumen
  - agregación en el tiempo, 9.6–9.14, 9.A1.1–9.A1.10
  - congruencia entre las estimaciones anuales y trimestrales, 9.A1.1–9.A1.10
  - cuatro requisitos para constituir una serie temporal, 9.3
  - descripción, 9.1–9.5
  - encadenamiento, 9.21–9.53, 9.A2.1–9.A2.11
  - índices de volumen de tipo Fisher, 9.18–9.20
  - medidas de volumen de tipo Laspeyres, 9.15–9.17
  - selección de ponderaciones de precios para las medidas de volumen, 9.15–9.20, 9.A1.1–9.A1.10
  - técnica de superposición anual, 9.A2.1–9.A2.9.A2.6
  - técnica de superposición de un trimestre, 9.A2.7–9.A2.9.A2.11
 Medidas de volumen. Véase también  
 Medidas de precios y volumen a diferencia de las medidas de cantidad, 3.38  
 Medidas de volumen de tipo Laspeyres
  - agregación en el tiempo y congruencia entre las estimaciones anuales y trimestrales, 9.A1.1–9.A1.10
  - descripción, 9.15–9.17, 9.A1.1
  - precios promedios anuales como precio base, 9.A1.6–9.A1.10
  - relación entre los deflatores trimestrales y anuales, 9.A1.2–9.A1.5
 Mejoras de los datos fuente de las CNT, 2.44–2.46  
 Mercancías, índices de precios, 3.148–3.155  
 Método de Bassie, 6.A1.17–6.A1.26  
 Método de Chow-Lin, 6.A1.48  
 Método de distribución de Boot-Feibes-Lisman, 7.16–7.18  
 Método de Ginsburgh-Nasse, 6.A1.27–6.A1.38  
 Método de la corriente de mercancías, 2.23  
 Método del inventario perpetuo, 3.138  
 Método proporcional de Denton (fórmula D4), 6.7–6.8, 6.22–6.36, 6.48, 6.50, 6.A1.7, 6.A1.11, 6.A1.13–6.A1.16, 6.A3.1–6.A3.3  
 Métodos basados en el modelo Arima, 6.A1.39–6.A1.41  
 Modelos de regresión de mínimos cuadrados generalizados, 6.A1.42–6.A1.47  
 Momento de registro, 1.28, 4.10, 4.11
- Objetos valiosos, en la formación de capital fijo, 3.131  
 Oportunidad de los datos fuente, 2.40
- Pagos poco frecuentes, 1.28, 4.10, 4.11  
 Pensiones y rentas vitalicias, 4.43  
 PIB mensual, Cap. I, Nota de pie de pág. 1  
 PIB por categorías de ingreso
  - excedente de explotación/ingreso mixto, 3.164–3.167
  - impuestos y subvenciones sobre los productos, la producción y la importación, 3.168
  - indicadores de valor, 3.161–3.168
  - indicadores de volumen y precios, 3.169–3.170
  - remuneración de asalariados, 3.161–3.163
  - temas generales, 3.157–3.160
 PIB por industrias
  - cuestiones generales, 3.20–3.27
  - datos a precios corrientes de la producción y/o de los insumos, 3.29–3.36
  - datos sobre cantidades de producción y/o de los insumos, 3.37–3.42
  - indicadores de precios, 3.53–3.61
  - indicadores indirectos, 3.48–3.52
  - índices de la producción industrial, 3.62–3.64
  - medidas del insumo de mano de obra, 3.43–3.47
  - partidas de ajuste, 3.65–3.68
  - tipos de datos fuente, 3.28
 PIB por tipo de gasto
  - cuestiones generales, 3.69–3.70
  - exportación e importación de bienes y servicios, 3.145–3.156
  - formación bruta de capital fijo, 3.98–3.113
  - gasto de consumo final de los hogares, 3.71–3.86
  - gasto de consumo final del gobierno, 3.87–3.94
  - gasto de consumo final por las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, 3.95–3.97

- variaciones de existencias, 3.69, 3.134–3.144, 3.A1.1–3.A1.12
- Población, como indicador, 3.49
- Política de publicación, 1.33
- Política de revisiones
  - comunicación con los usuarios y, 11.23–11.25
  - descripción, 1.33, 1.47, 11.1–11.4
  - frecuencia de la incorporación de datos en, 11.16, 11.18–11.20
  - necesidades de los usuarios y limitaciones de recursos, 11.1, 11.5–11.6
  - olas de datos fuente y ciclos de revisión conexos, 11.7–11.10
  - oportunidad en, 11.14, 11.15, 11.17
  - otros elementos importantes de, 11.22
  - suministro de series temporales revisadas, 11.26
- Posición de inversión internacional, 4.49
- Presentación de datos, 2.62, 2.66
  - revisiones, 11.24
- Préstamos y depósitos, indicadores de precios, 3.59
- Primas de seguros, 4.44
- Problema del “efecto de cola”, 1.20, 6.A1.37–6.A1.38, 6.A2.2, 6.A2.10–6.A2.11, 6.A2.15, 8.35–8.43,
- Problema del escalonamiento, 1.27, 1.43, 2.56, 6.9, 6.13–6.16
  - método de Bassie y, 6.A1.17–6.A1.26
  - problema del escalonamiento en las series extrapoladas y retropoladas, 6.A2.1–6.A2.2, 6.A2.6–6.A2.7
- Problemas de estacionalidad
  - base de extrapolación y, 6.A2.17–6.A2.18
  - cambios en los patrones estacionales, 8.34–8.43
  - congruencia con las cuentas anuales, 8.59–8.61
  - cuatro cuestiones cruciales en, 8.48–8.61
  - enfoque directo e indirecto de estimación, 8.49–8.56
  - filtros estacionales, 8.36, 8.37
  - longitud mínima de las series temporales para efectuar el ajuste, 8.44–8.47
  - modalidades y presentación de las estimaciones, 8.62–8.69
  - niveles de compilación y ajuste de los agregados, 8.49–8.52, 8.54, 8.55, 8.56
  - niveles de compilación y ajuste de los saldos contables, 8.49, 8.53
  - oferta y utilización y otras identidades contables, 8.58
  - problema del efecto de “cola”, 8.35–8.43
  - relación entre el precio, el volumen y el valor, 8.57
  - revisiones, 8.35–8.43
- Problemas de las encuestas, 3.11–3.14
- Problemas de los datos
  - causas de, 5.8–5.9
  - identificación, 5.10–5.24
- Proceso de ajuste, 2.61
- Producción de subsistencia de alimentos, indicador de volumen, 3.82
- Producción. *Véase también* Coeficientes de IP
  - asignación de los trabajos en curso a los períodos, 10.26
  - datos a precios corrientes de la producción y/o de los insumos, 3.29–3.36
  - datos sobre cantidades de producción y/o de los insumos, 3.37–3.42
  - derivación y presentación, 3.25, 3.27
  - estimación de los trabajos en curso en base al costo más una estimación del margen de beneficio derivada de otra fuente, 10.33
  - trabajos en curso considerados como producción, 10.4, 10.8–10.12
- Producto interno bruto (PIB). *Véase* PIB
- Programas de informática
  - en la formación de capital fijo, 3.131
  - para el ajuste estacional y la estimación de la tendencia-ciclo, 8.13
  - programas de bases de datos, 2.92–2.97
- Proveedores de datos, contactos con los, 5.3
- Proyecciones mecánicas de las tendencias
  - basada en datos mensuales o trimestrales, 7.19–7.22
  - basadas en los datos anuales, 7.7–7.18
  - descripción, 7.1–7.6
  - distribución técnica por mínimos cuadrados, 7.16–7.18
  - fórmula de distribución trimestral de Lisman y Sandee, 7.14–7.15
  - método de distribución de Boot-Feibes-Lisman, 7.16–7.18
- Pruebas analíticas
  - descripción, 5.14
  - ediciones de plausibilidad, 5.17–5.24
  - ediciones lógicas, 5.15–5.16
- Publicación de datos, 2.62–2.67
  - revisiones, 11.23–11.26
- Publicaciones estadísticas trimestrales completas, 2.66
- Puntos de cambio de tendencia, detección de, 1.A1.1–1.A1.9
- Regímenes de impuestos al valor agregado (IVA), 3.16, 3.36, 3.71, 3.73, 3.99
- Reglamentación, información obtenida en los procesos de, 3.15–3.16, 3.80, 3.81

- Relaciones IP, benchmarking y, 6.37, 6.38
- Remuneración de asalariados, indicadores de valor para, 3.161–3.163
- Resto del mundo, cuentas de los sectores institucionales, 4.50
- Revisiones de datos provisionales, 1.30–1.33
- Ruido estadístico. *Véase* Variaciones irregulares
- Ruido. *Véase* Variaciones irregulares (ruido estadístico)
- Saldos contables, 4.6
- SCN 1993. *Véase* Sistema de Cuentas Nacionales 1993
- Secuencia de las cuentas, 4.4–4.5
- Seguimiento de datos agregados, 2.47–2.50
- Series temporales, 1.13–1.15, 8.1
- Servicios. *Véase también* Bienes y servicios
- indicadores de precios, 3.156
- trabajos en curso, 10.3
- Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente (SIFMI), 3.59, 3.65, 3.68
- Sesgos, 2.37, 2.39
- base de extrapolación y, 6.A2.2, 6.A2.10–6.A2.11
- SIFMI. *Véase* Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente
- Sistema de compilación, 2.5
- elección entre, 2.6
- evaluación, 2.31–2.34, 2.47–2.50
- Sistema de estadísticas de las finanzas públicas (EFP), 3.168
- Sistemas de compilación independientes, 2.5
- Sistemas de compilación integrados, 2.5
- Sistemas de cuentas públicas, 4.38–4.40
- Subsidios sobre los productos, la producción y la importación, indicador del valor 3.168
- Técnica de distribución por mínimos cuadrados, 7.16–7.18
- Técnica proporcional de Denton con refuerzos, 1.27, 2.57, 2.59, 6.8, 6.31–6.36, 6.A1.2–6.A1.5, 6.A1.18, 6.A1.40, 6.A1.43, 6.A1.49
- Temas generales, 4.1–4.5
- agregados principales de la economía total, 4.6
- cuentas de los sectores institucionales, 4.30–4.49
- Trabajos en curso
- alternativas para productos con largos ciclos de producción, 10.18
- asignación de la producción a períodos, 10.26
- conceptos económicos en la medición, 10.13–10.15
- considerado como producción, 10.4, 10.8–10.12
- costo de los insumos, 10.25
- cuestiones especiales de la agricultura, 10.3, 10.5, 10.38–10.50
- demora en reconocer las ganancias y, 10.17
- descripción, 1.46, 10.1–10.7
- efectos sobre los principales agregados, 10.A1.1–10.A1.7
- ejemplo de una situación *ex post*, 10.27–10.28
- ejemplos de, 10.3
- estimación de la producción en base al costo más una estimación del margen de beneficio derivada de otra fuente, 10.33
- ganancias o pérdidas por tenencia, cuestiones relativas a, 10.7, 10.17, 10.24
- medición, 10.13–10.37
- perfiles de costos/producción, 10.35–10.37
- permutaciones que plantean las diferentes situaciones de los datos, 10.29–10.32
- pronósticos y, 10.32
- registro en la secuencia de cuentas del SCN 1993, 10.A1.1–10.A1.7
- trabajo a contrato, 10.19
- trabajo especulativo, 10.20
- trabajo para el uso final propio, 10.19
- tratamiento en la contabilidad de las empresas, 10.16–10.22
- Transparencia en la contabilidad nacional trimestral, 1.29–1.36, 1.47
- Transporte de carga por carretera, indicadores del, 3.49
- Tratamiento de los trabajos en curso en la contabilidad de las empresas, 10.16–10.22
- Tributación, información obtenida en los procesos de, 3.15–3.16
- Trimestralización, 1.26
- Usuarios
- comunicación de la política de revisiones, 11.22–11.24
- consultas con, 2.2, 2.8, 2.13
- educación e información, 1.34–1.36, 2.31, 2.33, 2.35, 2.48
- necesidad de transparencia, 1.29–1.36
- opiniones y necesidad de estimaciones ajustadas estacionalmente y de tendencia-ciclo, 1.17–1.21
- orientación de futuras ampliaciones de las CNT, 2.10–2.11
- y revisiones de los datos, 1.30–1.31, 11.1–11.3, 11.5
- Validación de datos. *Véase* Edición y conciliación
- Valor agregado, derivación y presentación, 3.25, 3.27

- Valoración COMWIL (costo o el mercado, el que sea menor), 3.A1.4
- Variables, varios indicadores para las mismas, 2.42
- Variaciones de existencias
  - estimación de, 3.A1.1–3.A1.12
  - descripción de las existencias, 3.134–3.137
  - indicadores de precios, 3.144
  - indicadores de valor, 3.138–3.142
  - indicadores de volumen, 3.143
  - método del inventario perpetuo, 3.138
  - problemas de valoración, 3.69
- Variaciones irregulares (ruido estadístico), 2.39
  - Edición y conciliación y, 5.37
- Verificación visual, 5.11–5.13







**Quarterly National Accounts Manual:  
Concepts, Data Sources, and Compilation (Spanish)**

**ISBN 1-58906-070-9**