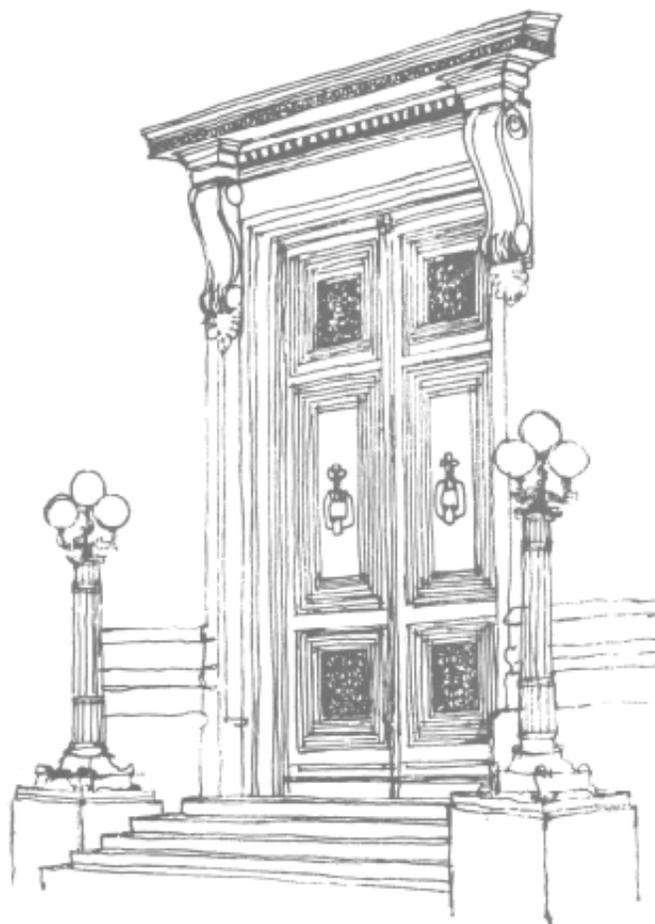


ESTUDIOS ECONÓMICOS ESTADÍSTICOS

BANCO CENTRAL DE CHILE



**Nuevas series de Cuentas Nacionales encadenadas:
Métodos y fuentes de estimación**

Simón Guerrero
René Luengo
Pilar Pozo
Sebastián Rébora

N.º 90 - Marzo 2012

STUDIES IN ECONOMIC STATISTICS
CENTRAL BANK OF CHILE



BANCO CENTRAL DE CHILE

CENTRAL BANK OF CHILE

A contar del número 50, la Serie de Estudios Económicos del Banco Central de Chile cambió su nombre al de Estudios Económicos Estadísticos.

Los Estudios Económicos Estadísticos divulgan trabajos de investigación en el ámbito económico estadístico realizados por profesionales del Banco Central de Chile, o encargados por éste a especialistas o consultores externos. Su contenido se publica bajo exclusiva responsabilidad de sus autores y no compromete la opinión del Instituto Emisor. Estos trabajos tienen normalmente un carácter definitivo, en el sentido que, por lo general, no se vuelven a publicar con posterioridad en otro medio final, como una revista o un libro.

As from issue number 50, the *Series of Economic Studies* of the Central Bank of Chile will be called *Studies in Economic Statistics*.

Studies in Economic Statistics disseminates works of investigation in economic statistics carried out by professionals of the Central Bank of Chile or by specialists or external consultants. Its content is published under exclusive responsibility of its authors and it does not reflect the opinion of the Central Bank. These documents normally are definitives and are not made available in any other media such as books or magazines.

Estudios Económicos Estadísticos del Banco Central de Chile
Studies in Economic Statistics of the Central Bank of Chile
ISSN 0716 - 2502

Nuevas Series de Cuentas Nacionales Encadenadas: Métodos y Fuentes de Estimación*

Simón Guerrero
Gerencia de Estadísticas
Macroeconómicas
Banco Central de Chile

René Luengo
Gerencia de Estadísticas
Macroeconómicas
Banco Central de Chile

Pilar Pozo
Gerencia de Estadísticas
Macroeconómicas
Banco Central de Chile

Sebastián Rébora
Gerencia de Estadísticas
Macroeconómicas
Banco Central de Chile

Resumen

La compilación de referencia 2008 de las cuentas nacionales de Chile, establece el marco de medición sobre el cual se basan las estimaciones de las principales variables macroeconómicas, a partir del año 2008. Dado que introduce innovaciones en materia de metodologías de estimación y fuentes de información, respecto de la compilación de referencia anterior, correspondiente al año 2003, los resultados previamente obtenidos bajo dicho marco de medición son revisados. Junto con la instauración del marco de medición de la compilación de referencia 2008, en esta ocasión se introduce una nueva metodología para la estimación de las cuentas nacionales en términos reales, cual es una base de precios móvil encadenada, en reemplazo de la base de precios fija. Así, se presentan nuevas series de cuentas nacionales, trimestrales y anuales, e Imacec, para el período 2003-2011 (con el fin de contar con series históricas coherentes con el nuevo marco de medición, se realizó un empalme exhaustivo de los resultados). Las metodologías que sustentan las nuevas series de cuentas nacionales, se describen en el presente documento.

Abstract

The new 2008 benchmark compilation for measuring national accounts establishes the statistical framework to compile the main macroeconomic variables of the Chilean economy. This new benchmark introduces several innovations in both methods and sources of information with respect to the previous 2003 benchmark, which causes revisions to previously published estimates. Along with the 2008 benchmark compilation, a new method for volume measures, based on chained moving bases, is introduced, in replacement of the previous fixed base method. As a result, new annual and quarterly national accounts, and the monthly economic indicator (Imacec) are presented for the period 2003-2011 (for this purpose a detailed splicing method consistent with the new benchmark was used). Methodologies underpinning the new set of national accounts are described in the present document.

*Se agradecen los comentarios y sugerencias de Antonio Escandón, Carmen Gloria Escobar, Francisco Ruiz y Ricardo Vicuña.

I. INTRODUCCIÓN

La compilación de referencia 2008 publicada en diciembre de 2011, que establece las mejores mediciones de los agregados macroeconómicos correspondientes al año 2008 y determina la nueva infraestructura estadística¹ para los períodos sucesivos, involucra la actualización de las series de cuentas nacionales publicadas previamente a partir de dicho año.

Particularmente en esta ocasión, se suma otro factor de cambio al de la nueva compilación de referencia, cual es la instauración de una nueva metodología de estimación para las mediciones de los volúmenes (precios constantes). Esta consiste en utilizar para dichas mediciones de volumen una base de precios móvil relativa al año precedente, incorporando índices encadenados para que los resultados cumplan con las propiedades de series de tiempo; de esta forma, se reemplaza la utilización de una base de precios fija, correspondiente a los precios relativos del año de referencia, para las mediciones en términos reales o de volumen².

El presente documento acompaña la publicación de las nuevas series de cuentas nacionales correspondientes al período 2008-2011, y tiene por objetivo difundir las metodologías y fuentes de información utilizadas en las mediciones³. Para ello el texto se organiza en seis capítulos, siendo el primero la presente introducción: en el segundo capítulo se describe el marco conceptual de las cuentas nacionales; el tercero hace referencia al proceso de elaboración de éstas en Chile, y a las revisiones de las estimaciones; el cuarto detalla las fuentes de información utilizadas para las estimaciones en todas sus frecuencias; el quinto expone la metodología de cálculo de las cuentas nacionales (CCNN), donde particularmente se exponen las técnicas de armonización o *benchmarking* aplicadas a las series de alta frecuencia, y la metodología de encadenamiento utilizada para obtener las nuevas mediciones a precios constantes; y finalmente, el sexto capítulo describe el proceso de empalme de las series 2003-2008.

¹ En el presente documento, el término “infraestructura estadística” se refiere a la metodología, directorio y clasificadores comprendidos en la compilación de referencia.

² Esta metodología de compilación de cuentas encadenadas se ajusta a las recomendaciones propuestas en el Manual de Cuentas Nacionales (SCN 2008) (Naciones Unidas, FMI, Banco Mundial, OECD y Comunidad Económica Europea).

³ El documento se limita a describir en detalle las metodologías de las cuentas nacionales trimestrales y del índice mensual de actividad económica (Imacec). Las metodologías anuales se encuentran disponibles en el sitio web del BCCCh, específicamente en: <http://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Methodologias/CCNN/anuales/Methodologias.html>.

II. MARCO CONCEPTUAL DE LAS CUENTAS NACIONALES

Las CCNN constituyen un registro contable de las transacciones efectuadas en los mercados de bienes, servicios, capital y trabajo de una economía, durante un determinado período de tiempo. Se enmarcan en la estructura del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), que dicta las recomendaciones internacionalmente aceptadas para la elaboración de las mediciones de actividad económica, en base a convenciones contables y principios económicos⁴.

En términos generales, las CCNN se elaboran por medio de un proceso de compilación que comienza con el levantamiento de la información básica y finaliza con la conciliación de las estimaciones, cuando se alcanzan los equilibrios contables y la coherencia económica. El proceso se desarrolla para períodos llamados ciclos de compilación. Cada ciclo se inicia con una compilación de referencia (CdeR), y finaliza con la instauración de otra; las cuentas obtenidas para el período comprendido entre ambas se generan a partir de las compilaciones de seguimiento.

La CdeR proporciona la medición del nivel de los agregados macroeconómicos, que refleja de la manera más precisa el estado de la economía en el año de referencia. En su elaboración se utilizan las fuentes de información y los métodos de estimación más idóneos, lo cual involucra un esfuerzo estadístico importante. Precisamente, el grado de exhaustividad con que se elabora impide replicar el ejercicio de manera frecuente, por esta razón, las mediciones para los períodos posteriores al de referencia utilizan como base la infraestructura estadística de la CdeR, y se denominan mediciones de seguimiento.

Las CCNN correspondientes al seguimiento son las cuentas anuales (CNA), posteriores al año de referencia, y las cuentas trimestrales (CNT). En general, no se calculan CCNN en frecuencia mayor a la trimestral, debido a las limitaciones de información en el corto plazo, que impiden cumplir con las exigencias del marco contable del SCN. No obstante, algunas economías compilan indicadores mensuales que, si bien siguen una metodología similar a la de las CCNN, no poseen las propiedades para ser considerados como tales.

2.1 Las principales cuentas del SCN

Un principio fundamental detrás del SCN, es que los bienes y servicios producidos en una economía son utilizados para consumo o inversión, o exportados; y a su vez, que todos los bienes y servicios utilizados en una economía son producidos o importados por ésta. De dicha identidad se deduce la cuenta de bienes y servicios, que registra las variables producción, consumo intermedio, consumo final, formación bruta de capital, exportaciones e importaciones de bienes y servicios, y los impuestos netos de subvenciones sobre los productos.

La identidad básica de bienes y servicios se desarrolla mediante una secuencia de cuentas de flujos, clasificadas en cuentas corrientes y cuentas de acumulación. Las primeras se relacionan con la producción y el ingreso; las segundas, con las variaciones de activos y pasivos.

⁴ La última versión del SCN data del año 2008 (SCN2008).

Las cuentas corrientes comprenden la cuenta de producción y las cuentas de ingresos y gastos. La primera registra el resultado de la producción (productos) y los bienes y servicios utilizados para obtenerla (consumo intermedio); su saldo contable, producción menos consumo intermedio, es el valor agregado, variable clave para el cálculo del PIB. La cuenta de ingresos y gastos registra la generación del ingreso en el proceso productivo, su distribución y utilización para ahorro o consumo.

Por su parte, la cuenta de acumulación registra las variaciones de activos y pasivos, financieros y no financieros, mantenidos por las unidades institucionales. Los flujos conforman la acumulación de capital no financiero o real, cuya contrapartida es la acumulación financiera. Considera, por una parte, los flujos de financiamiento real (ahorro, transferencias de capital, asignación de consumo de capital fijo) y, por otra, la formación de capital o inversión propiamente tal en capital fijo o existencias.

Otra cuenta relevante del SCN es la cuenta resto del mundo, que registra las transacciones entre las unidades institucionales residentes y no residentes, y los stocks de activos y pasivos correspondientes. Destacan los flujos de importaciones y exportaciones de bienes y servicios, y los flujos de renta y transferencias corrientes.

La figura 1 muestra en forma esquematizada las cuentas mencionadas y algunas de sus principales partidas⁵:

⁵ En este caso, la cuenta de ingresos y gastos es una presentación resumida, que incluye las cuentas de generación del ingreso, asignación del ingreso primario, distribución secundaria del ingreso y cuenta de utilización del ingreso disponible. Por su parte, la cuenta de acumulación se presenta hasta la cuenta de capital, siendo el préstamo o endeudamiento neto la partida que enlaza con la cuenta financiera.

Figura 1
Principales cuentas y variables del SCN.

Cuenta de producción	
Empleos	Recursos
Consumo intermedio	Producción
Valor agregado	

Cuenta de ingresos y gastos	
Empleos	Recursos
Consumo final (hogares, instituciones privadas sin fines de lucro y gobierno)	Remuneraciones
Ahorro	Impuestos netos sobre la producción y las importaciones
Asignación del ingreso	Ingreso disponible

Cuenta de Acumulación	
Empleos	Recursos
Formación bruta de capital fijo	Ahorro
Variación de existencias	
Adquisición de activos	Emisión de Pasivos

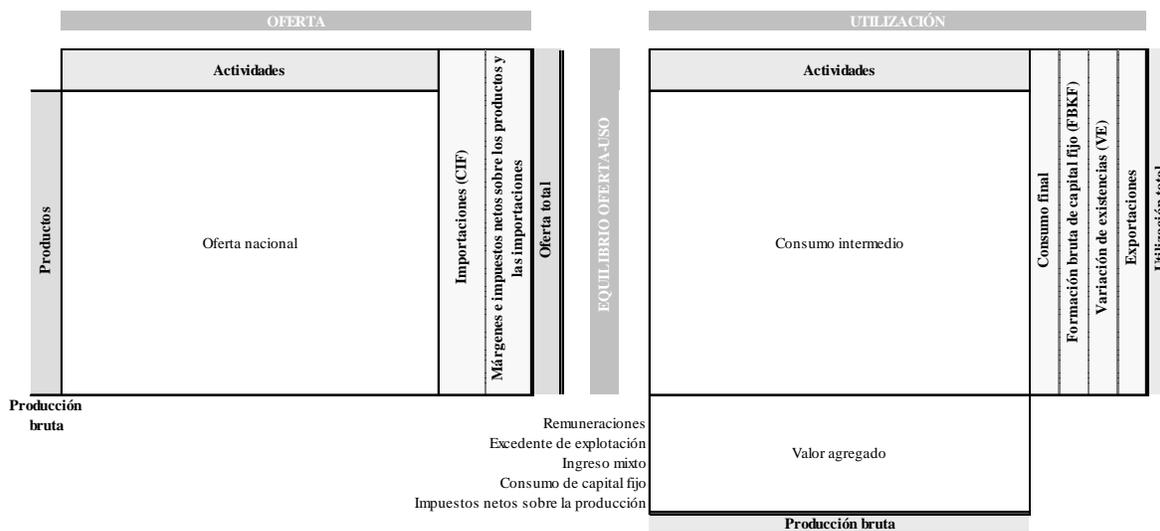
Cuenta del resto del mundo	
Empleos	Recursos
Exportaciones	Importaciones
Ingresos	Pagos

Adicionalmente, el marco central del SCN contiene cuadros de oferta y utilización (COU) detallados, que constituyen el núcleo de los equilibrios requeridos, organizando la información de manera matricial, por industrias y productos. Los COU proporcionan un marco contable que permite alcanzar los equilibrios contables a través del método de flujo de productos y la cuenta de producción; el primero establece que para cada producto la suma de las ofertas corresponde a la suma de sus demandas (identidad fila), y la segunda, que para cada industria la producción corresponde a la suma de sus costos (identidad columna), es decir, a la suma del consumo intermedio más el valor agregado.

Las cuentas definidas previamente (figura 1) proporcionan los principales antecedentes para elaborar el COU, como se observa en la figura 2, donde se presenta una versión esquemática de éste.

Figura 2

Componentes del cuadro de oferta-utilización



Como queda de manifiesto en la figura, el COU es una herramienta que permite calcular el PIB, desde sus tres enfoques: producción, gasto e ingreso.

De acuerdo al enfoque de la producción, el PIB se deriva del concepto de valor agregado por las actividades, más los impuestos netos sobre los productos. Esto es:

$$PIB = \sum_{Vi} VA_i + I_N$$

Siendo,

i = industrias que conforman la economía

VA = valor agregado

I_N = impuestos netos de subvenciones sobre los productos

Desde la perspectiva del gasto, el PIB corresponde a la suma de las utilizaciones finales de bienes y servicios menos las importaciones de bienes y servicios:

$$PIB = CF_{hogares} + CF_{gobierno} + FBCF + VE + X_N$$

Donde,

CF = consumo final

$FBCF$ = formación bruta de capital fijo

VE = variación de existencias

X_N = exportaciones netas (diferencia entre exportaciones e importaciones de bienes y servicios)

Según la perspectiva del ingreso, el PIB equivale a la suma de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes:

$$PIB = R + EE + IM + CCF + I$$

Siendo,

R = remuneraciones de los asalariados

EE = excedente de explotación

IM = ingreso mixto

CCF = consumo de capital fijo

I = impuestos netos sobre la producción y los productos

Todos los componentes del PIB, en sus tres definiciones, se encuentran contenidos en el COU.

III. LAS CUENTAS NACIONALES DE LA ECONOMÍA CHILENA

Siguiendo el marco conceptual presentado en el apartado anterior, Chile elabora una CdeR cada cierto número de años⁶, y cuentas nacionales con frecuencia anual (CNA). Adicionalmente, como mediciones de mayor frecuencia, publica las cuentas trimestrales (CNT) y el índice mensual de actividad económica (Imacec).

La CdeR y las CNA comprenden la elaboración del PIB y sus componentes desde los tres enfoques mencionados en la sección II; en tanto, las CNT se elaboran desde la perspectiva de la producción y del gasto⁷. Correspondiendo a las mediciones del año de referencia, los resultados de la CdeR se valoran a los precios de dicho período, año 2008 en la actualidad, en tanto las series de CNA y CNT se expresan en términos nominales (precios corrientes) y reales. Cabe mencionar que una innovación relevante de la nueva compilación de seguimiento, es la elaboración de las mediciones reales a partir de una base de precios móvil e índices encadenados.

Por su parte, el Imacec es una estimación que resume la actividad de los distintos sectores económicos en un determinado mes, a precios del año anterior; su variación interanual constituye una aproximación de la evolución del PIB trimestral. El cálculo del Imacec se basa en múltiples indicadores de oferta — o en estimaciones cuando se carece de información mensual directa—, que son ponderados por la participación de las actividades económicas dentro del PIB en el año anterior. Cabe destacar que el Imacec se estima utilizando enfoques contables y asumiendo el supuesto de indicador único (productividad constante), esto es, que la relación entre consumo intermedio y producción se mantiene fija en el corto plazo; dicho supuesto emerge ante la ausencia de información de consumo intermedio de las actividades, que impide una estimación directa del valor agregado de las mismas.

La política de publicación del Imacec comprende la serie original, la serie desestacionalizada, la serie de tendencia-ciclo y el Imacec a costo de factores.

3.1 Proceso de elaboración de las CCNN de Chile

⁶ El intervalo entre las dos últimas compilaciones de referencia fue de 5 años. Las anteriores CdeR se realizaron para los años 1977, 1986, 1996 y 2003.

⁷ Adicionalmente, se publican cuentas institucionales en términos anuales y trimestrales. Asimismo, en términos espaciales, el PIB anual en términos reales se publica para un nivel de desglose de quince regiones, división territorial oficial de Chile.

En términos generales, las mediciones mencionadas se elaboran en torno al COU, en un proceso que se compone de dos etapas: compilación, donde se obtienen las estimaciones de los componentes del COU, y conciliación, donde se cotejan dichas estimaciones en el marco de la oferta y la utilización, para alcanzar los equilibrios contables y económicos.

La etapa de compilación comprende el levantamiento de la información básica, su depuración estadística, conversión —en materia de definiciones y clasificaciones de CCNN—, y la estimación de las variables relevantes en base a metodologías establecidas. En particular, en el caso de las estimaciones de mayor frecuencia, esta etapa concluye con un proceso de ajuste con las estimaciones de menor frecuencia, denominado desagregación temporal o *benchmarking*, que cautela que los resultados en todas las frecuencias sean coherentes entre sí; esto es, por ejemplo, que la sumatoria de las CNT de un determinado año, sea equivalente a las CNA de dicho período. Para ello, la técnica combina series de datos de alta frecuencia con series de datos de menor frecuencia y, a través de métodos matemáticos o econométricos, ajusta los resultados obtenidos a partir de ambos tipos de series.

Debido a que los resultados provienen de distintas fuentes, unas representantes de la oferta y otras de la utilización, es natural que surjan discrepancias entre los que conforman una identidad. Para eliminarlas, se realiza un proceso de conciliación a nivel de productos y de las distintas variables que componen la cuenta de producción, en el que se modifican los valores estimados de las variables de la identidad comprometida. Así, por ejemplo, si la oferta excede a la utilización, se reduce algún componente de oferta y/o se aumenta algún tipo de utilización; de igual forma, si la producción excede a la sumatoria del consumo intermedio y el valor agregado, se reduce algún componente de la producción y/o se aumenta algún elemento del consumo intermedio y/o del valor agregado. El componente que más se modifica es aquel que procede de alguna fuente menos robusta o confiable, asegurando la consistencia económica de los resultados.

El ejercicio de conciliación se realiza de manera iterativa hasta que las nuevas estimaciones alcanzan los equilibrios de oferta-utilización.

3.2 Proceso de revisiones

Dado que la calidad y detalle de la información aumenta en el tiempo, existe un *trade-off* entre oportunidad y precisión de los antecedentes básicos y de las estimaciones generadas en base a éstos. Para sortear aquello, se publican estimaciones preliminares, las que son revisadas una vez que se dispone de más y mejores datos fuentes. Es así que existe una política de revisiones estructurada, transparente y pública, que establece revisiones para todas las mediciones, desde la CdeR hasta el Imacec.

Dentro de la política establecida, se distinguen tres ciclos de revisión: trimestral, anual y un ciclo de revisión mayor (cada cierto número de años).

El ciclo de revisión trimestral está determinado por las correcciones o modificaciones de los datos fuente de corto plazo. En base a ello, junto con la estimación de un nuevo trimestre, se revisan los trimestres publicados para el año en curso. Asimismo, se revisan las estimaciones de Imacec para los meses comprendidos en dichos trimestres, por efecto tanto de la nueva medición trimestral como por la incorporación de datos mensuales.

El ciclo de revisión anual está determinado por la incorporación de nueva información o por la estimación de CNA propiamente tal. Existen tres versiones para las estimaciones anuales, las cuales se publican con intervalos de un año. La primera versión se basa en información de coyuntura, dado que se obtiene como suma de las estimaciones trimestrales; la segunda, considera la elaboración de cuentas de producción para algunas actividades económicas (PB, CI y VA), a partir de la información anual disponible a la fecha; y la tercera, se deriva de la construcción de cuentas de producción que incluyen el total de la información y se elaboran para todas las actividades económicas.

Siguiendo con la coherencia entre las cifras, ante una nueva medición anual, se revisan también las mediciones trimestrales y de Imacec correspondientes a dicho año. Adicionalmente, por motivos relacionados con el procedimiento de *benchmarking*, también se revisan las estimaciones de alta frecuencia de los años anteriores.

Finalmente, existe un ciclo de revisión mayor, suscitado con ocasión de una nueva CdeR. Como se ha mencionado, las estimaciones de referencia incorporan la información más completa posible y consideran la introducción de nuevas metodologías y la actualización de las clasificaciones y definiciones de cuentas nacionales, con el fin de obtener una representación más exacta de la economía.

IV. FUENTES DE INFORMACIÓN

En cuanto a la información básica, cabe precisar que, a medida que transcurre el tiempo, se dispone de más y mejor; por lo tanto, los antecedentes más completos se encuentran disponibles para las estimaciones de menor frecuencia. Es así que en la CdeR, los cálculos se realizan en base a un nivel de detalle y calidad de información mayor al de las CNA; lo propio ocurre entre las CNA y las mediciones de alta frecuencia.

En términos generales, la CdeR se basa en información proveniente de censos, encuestas de presupuestos familiares, encuestas económicas, estudios de casos, registros administrativos, balances, estudios específicos y numerosas estadísticas de volúmenes y precios. Las CNA habitualmente se basan en parte de las fuentes mencionadas⁸. En tanto las estimaciones de alta

⁸ Referida a la CNA calculada como cuenta de producción, ya que en sus primeras versiones se deriva de las estimaciones trimestrales (el valor anual resulta de la suma de los cuatro trimestres), y se basa, por tanto, en información de coyuntura. Posteriormente, de acuerdo con la política de revisiones, las CNA van incorporando mayor y mejor información, como encuestas y balances, de manera tal que es posible estimar cuentas de producción.

frecuencia, Imacec y CNT, se basan en indicadores de producción, ventas, comercio exterior y precios.

En el seguimiento de las CNA la disponibilidad de información se reduce en comparación con la compilación de referencia.⁹ En el caso particular de las estimaciones de coyuntura, se dispone de menos información y, en general, ésta se refiere a indicadores de producción y ventas. Cabe señalar que existe una mayor disponibilidad de fuentes en CNT que en Imacec. Lo anterior se observa en la tabla 1, elaborada a partir de las fuentes de información disponibles para las estimaciones de alta frecuencia de cada actividad económica, las cuales se exponen en el apartado relativo a metodologías sectoriales (ver anexo 1). Dicha tabla muestra cómo el cálculo trimestral en el caso de ciertas actividades, se basa en información más completa que el cálculo mensual, lo que por cierto, otorga mayor grado de precisión a las CNT en comparación con el Imacec.

Asimismo, cabe destacar que el Imacec incorpora metodologías de estimación trimestrales en aquellos sectores donde la información disponible no permite una estimación confiable de mayor frecuencia. En esta situación se encuentran las estimaciones de algunas ramas del sector agrícola y de servicios, entre otros; en la tabla 1 se señalan con un asterisco las industrias en dicha situación.

Tabla 1

Estructura de información IMACEC-CNT (% de información total)

Actividad/variable	Ponderación 2008	Imacec		Cuentas Trimestrales	
		Información	Estimación	Información	Estimación
Agropecuario-silvícola*	2,9	20	80	80	20
Pesca*	0,4	80	20	100	0
Minería	14,0	95	5	95	5
Industria manufacturera	11,2	100	0	100	0
Electricidad, gas, agua	2,7	100	0	100	0
Construcción*	7,3	0	100	80	20
Comercio	8,4	95	5	95	5
Restaurantes y hoteles	1,3	95	5	95	5
Transporte	4,8	60	40	60	40
Comunicaciones	2,0	100	0	100	0
Intermediación financiera*	5,2	80	20	90	10
Servicios empresariales	12,2	70	30	70	30
Servicios de vivienda*	4,9	0	100	0	100
Educación*	4,4	0	100	100	0
Salud*	3,1	50	50	70	30
Otros servicios personales*	2,6	50	50	70	30
Administración pública*	4,1	0	100	90	10
Sub-total VA	91,5	57,8	33,8	75,2	16,4
Derechos de importación	0,6	100	0	100	0
IVA no deducible	7,9	50	50	100	0
PIB	100,0	62,4	37,7	83,7	16,4

*Actividad medida total o parcialmente a través de metodologías trimestrales.

⁹ No están disponibles estadísticas elaboradas con menor frecuencia tales como la Encuesta de Presupuestos Familiares, Censos, información de construcción, entre otras.

Como se observa, para el cálculo del Imacec se cuenta con información directa para alrededor de 60% de los sectores ponderados por su importancia en el PIB, debiendo recurrirse a estimaciones para el 40% restante. En tanto, para las cuentas trimestrales el componente de información aumenta a 84%.

A continuación se describen con mayor detalle las fuentes de información que se utilizan en las compilaciones de seguimiento¹⁰.

4.1 Fuentes de información de las CNA

En la siguiente sección se exponen los principales tipos de información utilizados en las CNA:

- i. *Encuestas económicas.* Para las estimaciones por actividad, se utiliza información contenida en las encuestas económicas levantadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y el Banco Central de Chile (BCCh). Entre las primeras se encuentran: Encuesta Nacional de la Industria Manufacturera (ENIA), Encuesta Nacional de Minería (ENAM), Encuesta de Electricidad, Gas y Agua, Encuesta de Comercio (ECOM), Encuesta de Servicios Empresariales, Encuesta de Servicios Personales y Sociales, Encuesta de Servicios de Alimentación y Alojamiento, Encuesta de Servicio de Transporte de Pasajeros (buses interurbanos) y Encuesta de Servicio de Transporte de Carga (caminero). Las encuestas del BCCh, en tanto, cubren las actividades minería, construcción, transporte (ferroviario, aéreo, marítimo y conexos), comunicaciones, educación, salud privada y pesca (industria salmonera e industria acuícola).

La información utilizada proveniente de dichas encuestas es la relevante para la elaboración de la cuenta de producción, esto es, ingresos por ventas y variación de existencias, para el caso de la producción; antecedentes sobre los principales insumos de las actividades, para el caso del consumo intermedio; y la información relativa a los componentes del valor agregado, tales como las remuneraciones a los asalariados. Adicionalmente, las encuestas contienen información relativa a otras partidas de CCNN, como, por ejemplo, inversión efectuada por las empresas y tipo de activos, producción secundaria, número de ocupados, y existencias de productos terminados, materias primas y productos en proceso.

- ii. *Registros administrativos*¹¹. Los principales registros utilizados corresponden a antecedentes tributarios, donde destacan las declaraciones de impuesto al valor agregado (IVA) (formulario 29) e impuesto a la renta (formulario 22), provenientes del Servicio de Impuestos Internos (SII); información financiera, contenida en las Ficha Estadística Codificada Uniforme (FECU) y en balances levantados por las superintendencias; y

¹⁰ Para ver el detalle de las fuentes de información utilizadas en la CdeR2008, ver “Cuentas Nacionales de Chile. Compilación de Referencia 2008”.

¹¹ “Un registro administrativo se define como todo registro resultante de necesidades fiscales, tributarias u otras, creado con la finalidad de viabilizar la administración de los programas de gobierno o para fiscalizar el cumplimiento de obligaciones legales de la sociedad”. Extracto del documento “Registros administrativos, calidad de los datos y credibilidad pública: presentación y debate de los temas sustantivos de la segunda reunión de la Conferencia Estadística de las Américas de la CEPAL”, Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos, 21, CEPAL, diciembre 2003.

estadísticas de comercio exterior, tales como niveles de exportaciones e importaciones y derechos arancelarios. Así también, se utilizan antecedentes de permisos de edificación habitacional y no habitacional aprobados por las municipalidades, levantados por el INE; información de los gastos realizados por los diversos organismos e instituciones del Estado, contenidos en los estados de situación presupuestaria del sector público y municipal, de la Contraloría General de la República (CGR); y las órdenes de compra contenidas en la base de datos de la Dirección Chilecompra¹².

- iii. *Estadísticas diversas.* Adicionalmente, se utilizan múltiples estadísticas públicas, entre las cuales destacan las relativas a indicadores de producción y de precios (índice de precios al consumidor (IPC), índice de precios de productor (IPP), precios de productos, etc.), empleo y remuneraciones a los asalariados. También se emplea información de balances y estados financieros, memorias de empresas, anuarios estadísticos de diversas instituciones y actividades, entre otras.

4.2 Fuentes de información de las CNT e Imacec

Tanto el Imacec como las CNT se basan en indicadores con frecuencia mensual o trimestral que reflejan la evolución de la variable que se pretende medir. Dentro de estos se distinguen cinco tipos de indicadores:

- i. *Indicador de producción.* Datos de producción bruta o ingresos operacionales disponibles por rama de actividad. Constituye un indicador representativo, debido a que la producción está estrechamente correlacionada con el valor agregado, especialmente bajo el supuesto de indicador único en el corto plazo. Un ejemplo de este tipo de indicadores es el Índice de Producción Industrial (IPI) manufacturero, elaborado por el INE, que se utiliza para la medición de la actividad manufacturera dentro del Imacec.
- ii. *Indicador de uso final.* Para las actividades orientadas a las exportaciones u otro componente de la demanda final, se supone que la producción, o una parte de ella, se comporta de modo similar a ésta, por lo que dichos indicadores pueden constituirse en un indicador aproximado de evolución del producto. Este es el caso de la fruticultura, por ejemplo, que utiliza las exportaciones de fruta como indicador de la actividad.
- iii. *Indicador pago de factores.* Se puede estimar a partir de un insumo como la nómina de empleo, que es un método de menor calidad que las remuneraciones. En esta situación se encuentra la actividad administración pública, que utiliza como indicador de medición, los salarios del sector público.
- iv. *Indicador de uso intermedio.* Para aquellas actividades sobre las cuales no se dispone de indicadores de producción o exportaciones, se utilizan los indicadores de demanda de los sectores que utilizan como insumo los productos de esas actividades. En este caso, se supone que la producción de una actividad se comporta de modo similar al índice ponderado de la evolución de las actividades demandantes. En la nueva serie de

¹² Institución que administra el Sistema de Compras Públicas de Chile, a través del cual los organismos del Estado realizan de manera autónoma sus compras y contrataciones y las empresas pueden ofrecer sus productos y servicios.

seguimiento son excepcionales los casos en que se utiliza este tipo de indicadores; uno de ellos es la actividad de reciclaje dentro de la industria manufacturera.

- v. *Indicador indirecto*. Para las actividades sin datos directos de producción, tales como agricultura y construcción (edificación), se utiliza entre otros indicadores estadísticos, la superficie sembrada y superficie de construcción aprobada respectivamente.

A continuación, la tabla 2 presenta las fuentes de información que están detrás del cálculo de las estimaciones de alta frecuencia, desde la perspectiva del origen de la producción.

Tabla 2. Fuentes de información e indicadores de Imacec y CNT

Actividades	Indicadores Imacec	Indicadores CNT
Agropecuario-silvícola	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación trimestral para actividades agrícola, frutícola y silvícola - Encuesta de mataderos de ganado bovino, aves y cerdos (INE) - Recepción de leche en plantas industriales (Oficina de estudios y Políticas Agrarias (Odepa)) - Pronóstico de producción de huevos (Asociación de productores de huevos) - Índice de Producción Industrial (IPI) manufacturero (INE) - Antecedentes de comercio exterior (BCCh) 	<p>Información mensual más:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuestas de cultivos anuales esenciales (INE): intenciones de siembra, siembra y producción - Volúmenes de hortalizas y frutas transadas en ferias del gran Santiago (Odepa) - Informe de producción de vinos (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG))
Pesca extractiva	<ul style="list-style-type: none"> - Acuicultura: cosecha de salmones (empresas del sector) - Desembarque de especies (Subsecretaría de Pesca (Subpesca)) - Antecedentes de comercio exterior (BCCh) 	<ul style="list-style-type: none"> - Información mensual y mayor cobertura para desembarque por especies
Minería	<ul style="list-style-type: none"> - Producción por tipo de cobre y subproductos (BCCh) - Producción de mineral y pellets de hierro (BCCh) - Producción de crudo y gas natural en la XII Región (BCCh) - Producción de oro (INE) - Producción de carbón, zinc y manganeso (INE) - Producción de cobre (Comisión Chilena del Cobre (Cochilco)) 	<p>Información mensual más:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción de minerales no metálicos (Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin))
Industria manufacturera	<ul style="list-style-type: none"> - IPI manufacturero (INE) - Antecedentes de empresas (BCCh) - Información de IVA (SII) - Informe mensual de recepción y producción de la Industria Lechera (Odepa) 	<p>Información mensual</p>
Electricidad, gas y agua	<ul style="list-style-type: none"> - Generación bruta de electricidad en el Sistema Interconectado Central (Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC) - SIC) - Generación bruta de electricidad en el Sistema Interconectado del Norte Grande (CDEC-SING) - IPI EGA para distribución de electricidad y agua potable (INE) - Regasificación (empresas del sector) - Distribución de gas (empresas del sector) 	<p>Información mensual</p>
Construcción	<p>Estimación trimestral</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta de permisos de edificación (INE) - Índice de despacho de cemento y venta de materiales de construcción (Cámara Chilena de la Construcción) - Empleo sectorial (INE) - Catastro de proyectos de inversión privada (Corporación de Bienes de Capital) - Programas y presupuestos de inversión en proyectos de construcción (Sernageomin) - Ejecución presupuestaria (Dirección de Presupuestos (Dipres))
Comercio	<ul style="list-style-type: none"> - Información de IVA (SII) 	<p>Información mensual</p>
Restaurantes y hoteles	<ul style="list-style-type: none"> - Información de IVA (SII) 	<p>Información mensual</p>

Actividades	Indicadores Imacec	Indicadores CNT
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Pasajeros kilómetro y toneladas kilómetro transporte ferroviario (BCCh) - Pasajeros transportados en el Metro (BCCh) - Antecedentes de empleo (INE) - Importaciones de gas natural (BCCh) - Pasadas por peajes por tipo de vehículos (INE) - Pasajeros kilómetro y toneladas kilómetro nacionales e internacionales transportados por líneas aéreas nacionales (Juanta de Aeronáutica Civil) - Cantidad de tickets aéreos vendidos en agencias de viajes (BCCh) - Toneladas movilizadas por puertos (BCCh) - Movimiento de aeronaves y pasajeros en aeropuertos (Dirección General de Aeronáutica Civil) - Volúmenes transportados por oleoductos (BCCh) - Información de IVA (SII) - Total de importaciones y exportaciones de bienes (BCCh) 	<p>Información mensual</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimación número de estudiantes (matrícula trimestral)
Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Tráfico telefónico mensual de compañías locales, móviles y de larga distancia (INE) - Correspondencia distribuida por empresa de Correos de Chile y correos privados y courier (INE) - Número de abonados a televisión de pago, satelital y servicios de internet (Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel)) 	<p>Información mensual más:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tráfico telefónico de compañías locales, móviles y de larga distancia (Subtel)
Intermediación financiera	<ul style="list-style-type: none"> - Activos y pasivos de los bancos comerciales (Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF)) - Ingresos corrientes por comisiones (SBIF) 	<p>Información mensual más:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de pólizas vigentes de seguros generales y de vida (Superintendencia de valores y Seguros) - Número de cotizantes de Isapres (Superintendencia de Salud)
Servicios empresariales	<ul style="list-style-type: none"> - Información de IVA (SII) - Índice nominal de ventas de servicios (INE) - Índice de costo de mano de obra (INE) 	<p>Información mensual</p>
Servicios de vivienda	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación trimestral 	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación trimestral del stock de viviendas - Catastro de bienes raíces (SII)
Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación trimestral 	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación trimestral número de alumnos educación pública y privada y número de profesores educación
Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación trimestral para salud pública - Información de IVA(SII) para subactividades de salud privada 	<ul style="list-style-type: none"> - Remuneraciones de los servicios de salud (Contraloría General de la República)
Otros servicios personales	<ul style="list-style-type: none"> - Información de IVA (SII) - Antecedentes de empleo (INE) 	<p>Información mensual</p>
Administración pública	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación trimestral 	<ul style="list-style-type: none"> - Información trimestral mensualizada de dotación de personal (Dipres)
IVA no deducible	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación en función de comercio minorista 	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación de gasto y actividades exentas, de CNT
Derechos de importación	<ul style="list-style-type: none"> - Importaciones de bienes CIF (BCCh) 	<ul style="list-style-type: none"> - Información mensual

V. METODOLOGÍAS DE ESTIMACIÓN

En términos generales, las mediciones de las cuentas de bienes y servicios en Chile se compilan en el marco del COU, cuya cuadratura cautela la consistencia de las estimaciones, en torno a las identidades oferta-demanda (para cada producto, la suma de las ofertas es igual a la suma de las demandas), y de la cuenta de producción (para cada industria, la producción equivale a la suma del consumo intermedio y el valor agregado).

Como se mencionó en el capítulo III, el proceso se compone de la etapa de compilación, donde se levanta, depura y convierte la información básica en componentes de CCNN, y la etapa de conciliación, donde se cotejan las estimaciones de tal forma de alcanzar el equilibrio del COU, tanto para las estimaciones trimestrales y anuales.¹³

Si bien todas las mediciones de bienes y servicios se enmarcan en la estructura del COU, la forma en que se obtiene cada componente de éste difiere según el tipo de información disponible, de manera tal que se utilizan distintas metodologías de cálculo según la frecuencia de la variable a estimar.

En el caso de la CdeR se dispone de información censal y muestral. En base a la primera es posible aplicar el método actividad-censo, que consiste en estimar el total por actividad a nivel del universo. En tanto, en base a información muestral existen los métodos de actividad y producto, que determinan, respectivamente, los registros del COU a partir de una muestra por actividad, para luego expandirlos al universo; y el total por producto de una muestra representativa a nivel del universo.

Dado que la información es más limitada en el seguimiento¹⁴, no es posible replicar todos los cálculos de la CdeR. En el seguimiento estos agregados se estiman con información parcial de precios, cantidades y valores, para aplicarlos sobre los niveles de referencia, utilizando procedimientos de extrapolación, deflación e inflatación. En el anexo 1 del documento se presentan las principales fuentes y aspectos metodológicos para la estimación del PIB por actividad económica, a nivel de 17 industrias, y de los componentes del gasto, poniendo especial énfasis a las innovaciones incorporadas a partir de la nueva referencia 2008.

Dentro del proceso general de estimación descrito anteriormente, se distinguen dos ámbitos relevantes de tratamiento de la información: *benchmarking* y encadenamiento. El primero se refiere al proceso de ajuste de las estimaciones de alta frecuencia (trimestrales, por ejemplo) a las de menor frecuencia (anuales), que se incluye al final de la etapa de compilación. El segundo ámbito, que se introduce por primera vez en las cuentas nacionales de Chile se refiere al tratamiento que transforma los niveles nominales de las variables (tras la etapa de conciliación) en series de volumen encadenadas a precios del año anterior.

¹³ En el caso particular del Imacec, el cálculo no considera la etapa de conciliación, ya que sus resultados se derivan desde el enfoque de la producción, y no se contrastan con estimaciones coyunturales de demanda.

¹⁴ Es el caso de agro-silvícola, pesca, y construcción.

A continuación se exponen en mayor detalle los aspectos conceptuales del *benchmarking* y del encadenamiento.

5.1 Ajuste de las mediciones de coyuntura a las de menor frecuencia

Así como la infraestructura estadística de la CdeR rige todas las mediciones de seguimiento, dentro de estas últimas, las de menor frecuencia son referencia para las de mayor frecuencia; en virtud de la cobertura y robustez de información sobre la cual se basan. Por ejemplo, en el caso de las mediciones con frecuencia anual, las fuentes de información corresponden a encuestas estructurales, cuya cobertura es amplia (censos o muestras representativas a un alto nivel de desagregación), en tanto, las estadísticas de mayor frecuencia se compilan a través de indicadores que en general miden producción, los que a su vez se construyen a partir de muestras estadísticas más reducidas.

Dado que las mediciones de baja frecuencia son consideradas referentes para los cálculos de alta frecuencia, ambos resultados deben ser consistentes entre sí; es decir, las CNT con las CNA, y a su vez, el Imacec con las CNT. Sin embargo, esto no suele ser así, precisamente porque los resultados se basan en fuentes de información distintas, y por lo tanto, en métodos diferentes; por ejemplo, es habitual que el PIB de un determinado año obtenido a partir de las CNA, difiera de la sumatoria del PIB estimado para los cuatro trimestres de dicho año. Dadas estas diferencias, las series de mayor frecuencia deben ajustarse a las CNA de modo de asegurar consistencia entre las estimaciones, lo cual se realiza por medio de un ejercicio de desagregación temporal o *benchmarking*.

El *benchmarking* es un método estadístico que ancla las cifras de mayor frecuencia a otras de menor periodicidad, unificando las características de ambos tipos de series. Mientras las estimaciones de mayor frecuencia aportan oportunidad y los componentes propios de estas series¹⁵, las de menor frecuencia contribuyen a la calidad de los cálculos; el *benchmarking* combina ambas fortalezas. Específicamente, rescata la *evolución* de las series de alta frecuencia y los *niveles* de las series de baja frecuencia temporal (o *benchmarks*¹⁶). Los casos más habituales de *benchmarking* corresponden a frecuencias anual-mensual, anual-trimestral y trimestral-mensual. En la práctica, esta técnica es utilizada ampliamente en la elaboración de los agregados de cuentas nacionales en sus distintas frecuencias.

En términos generales, el proceso de *benchmarking* consiste en imponer los valores de baja frecuencia a los valores de alta frecuencia, de modo que el resultado de la agregación de las series ajustadas coincida con su respectiva referencia. Cabe hacer notar que esta descripción supone que las referencias miden adecuadamente el agregado económico deseado, por lo que las series ajustadas corresponden sólo a las de alta frecuencia.

Para conceptualizar el *benchmarking*, en este documento se consideran las referencias como de “baja frecuencia” (*bf*) y los indicadores como de “alta frecuencia” (*af*), definidas como:

¹⁵ Dentro de estos se encuentran el ciclo, la estacionalidad y el efecto calendario.

¹⁶ En adelante, se utilizará el término “referencias”.

$$af_t, t = 1, 2, \dots, T;$$

$$bf_m, m = 1, 2, \dots, M;$$

donde $\{1, 2, \dots, T\}$ se refiere a un grupo de días, meses y trimestres contiguos; y $\{1, 2, \dots, M\}$ se refiere a un grupo de referencias (anuales, por ejemplo) no necesariamente contiguas, que abarcan el mismo período. Según estas definiciones, los indicadores requieren ser continuos, no así las referencias¹⁷.

En general, la agregación temporal de los indicadores de alta frecuencia resulta distinta a la referencia. Formalmente, estas discrepancias pueden describirse como sigue:

$$d_m = bf_m - \sum_{t=t_{1m}}^{t_{Lm}} j_{mt} * af_t \neq 0, m = 1, 2, \dots, M;$$

donde t_{1m} y t_{Lm} representan el primer y último período de alta frecuencia coherente con el espectro temporal que cubre la referencia en cada una de las observaciones m (por ejemplo, enero y diciembre en el caso de indicadores mensuales para referencias anuales) y j_{mt} representa el vector de agregación (suma ponderada) que relaciona el indicador con la referencia¹⁸. Alternativamente, la discrepancia puede expresarse en términos proporcionales:

$$d_m^{(p)} = bf_m / \left(\sum_{t=t_{1m}}^{t_{Lm}} j_{mt} * s_t \right) \neq 1, m = 1, 2, \dots, M;$$

Las discrepancias reflejan la relación entre las referencias y el indicador, de manera de evaluar si ambas series expresadas en baja frecuencia muestran evoluciones similares. En rigor, éste es el primer indicio de la calidad del indicador en cuanto a su capacidad de reflejar el comportamiento de la medición de referencia.

El ejercicio de *benchmarking* consiste en corregir el indicador de alta frecuencia de tal forma que su agregado temporal coincida con el de la referencia. Matemáticamente, y utilizando la notación previa:

$$bf_m - \sum_{t=t_{1m}}^{t_{Lm}} j_{mt} * \hat{\theta}_t = 0, m = 1, 2, \dots, M,$$

donde $\hat{\theta}_t$ corresponde a la serie ajustada a las referencias.

¹⁷ Esta generalización supone estimaciones implícitas para las referencias faltantes; lo mismo ocurre en los casos en que se tienen indicadores de alta frecuencia para los años corrientes, y de los cuales, naturalmente, se tendrá referencia con posterioridad.

¹⁸ Para el caso de series de agregación de flujos de nivel este vector es unitario, en cambio para la agregación de índices, este vector es de agregación promedio, es decir, con valores 1/12.

Para este ejercicio, se consideran las series de baja frecuencia como referencias estrictas, es decir, bf_m no sufre modificaciones.

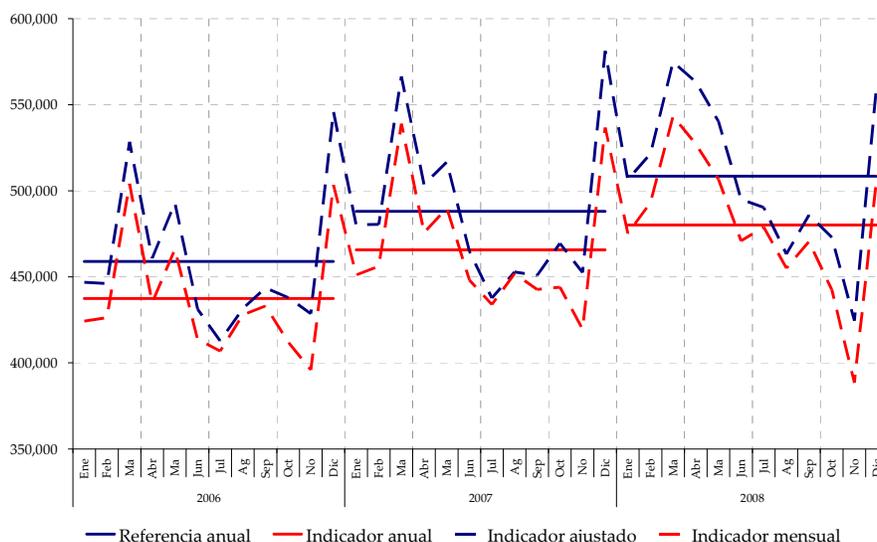
Por lo tanto, el problema de la estimación de $\hat{\theta}_t$ se reduce a obtener estimaciones que dependerán del método de desagregación que se utilice, tal como se resume a continuación:

$$\hat{\theta} = af + F * d$$

De acuerdo con la expresión anterior, la estimación final $\hat{\theta}$ no es más que una corrección del indicador de alta frecuencia af . Ahora bien, esta corrección está compuesta de dos partes: F y d , donde d es la diferencia anual entre el indicador y las referencias, la cual es distribuida a través del filtro F . Este filtro considera toda la información contenida en la matriz de varianzas-covarianzas del error de regresión, es decir, las varianzas (desviaciones estándar) y las autocorrelaciones de los indicadores. Así, las series ajustadas son los indicadores a los cuales se les distribuye el descuadre anual de una manera acorde con la dinámica de los errores de regresión, respetando los niveles anuales y minimizando los quiebres entre períodos contiguos.

A modo de ejemplo, se presenta el gráfico 1 con cuatro series para la actividad comercio, restaurantes y hoteles, que comprenden el período 2006-2008. Las líneas continuas corresponden a las series anuales — la roja al indicador y la azul a la referencia—, mientras que las líneas punteadas representan las series mensuales — la roja del indicador y la azul de la serie ajustada—. Al utilizar un método de desagregación temporal, se estima una serie de alta frecuencia cuya evolución es similar a la del indicador en su componente estacional y cuyo nivel coincide exactamente con el valor referencial, es decir, los promedios de ambas series coinciden en términos anuales.

Gráfico 1. Ejemplo de desagregación temporal para la actividad comercio, restaurantes y hoteles



La descripción detallada del proceso matemático del *benchmarking* se expone en el anexo 2.

5.2 Encadenamiento de series de CCNN

La compilación de seguimiento de la CdeR2008 introduce una nueva metodología para el cálculo de las mediciones en volumen, que hasta la fecha, se construían sobre una base de precios fija, correspondiente a los precios prevalecientes en la compilación de referencia. Las nuevas mediciones en términos reales corresponden a medidas de volumen encadenadas, obtenidas a partir de una base de precios móvil, que utiliza los precios del año anterior para valorar las cantidades del año en curso.

La nueva metodología permite obtener mediciones de volumen más actualizadas, en virtud de la vigencia de los precios utilizados para valorar las cantidades. En una base móvil, la estructura de precios relativos (estructura de ponderación de los agregados de oferta y demanda) se encuentra en continua actualización; en cambio, en una base fija corresponde a la estructura prevaleciente en el año de la CdeR, la que a medida que transcurre el tiempo pierde representatividad. Así, la evolución de las mediciones a precios constantes derivadas de una base fija, se ve incidida por la obsolescencia de la estructura de ponderaciones (cambios en los precios relativos), siendo la obtenida de una base móvil mejor reflejo de la variación real de las cantidades.

Sin embargo, el problema de la base móvil a precios del año anterior, es que genera porciones de series de dos períodos, y no series temporales que permitan la comparación de los resultados entre diferentes momentos del tiempo, de modo de reflejar los movimientos de corto y largo plazo de las variables. La solución a este problema es el encadenamiento, técnica que permite construir una serie de tiempo con los resultados de la base móvil, a través de índices que vinculan los datos de cada período y base, entre sí.

Cabe mencionar que las medidas encadenadas tienen la limitación de no ser aditivas —con excepción del año de referencia y el siguiente—, en lo que respecta a los componentes de un agregado. Esto implica que la suma de los componentes del PIB no equivale al nivel de dicha variable, calculada de forma directa; lo mismo ocurre en el caso de los componentes de la demanda agregada¹⁹.

A continuación se exponen aspectos teóricos de los índices encadenados, para posteriormente describir el proceso de cálculo de las nuevas mediciones en términos reales.

5.2.1 Índices encadenados

El encadenamiento consiste en construir medidas de precios o volumen a largo plazo mediante la acumulación de movimientos en los índices a corto plazo con diferentes periodos base. Así, un índice encadenado (*IE*) de periodo a periodo, que mide las variaciones entre el periodo 0 y *y*, se construye multiplicando una serie de índices a corto plazo (*I*) que miden la variación entre un periodo y el siguiente (ecuación 1.1).

¹⁹ Sin embargo, en materia de difusión de los resultados al público, esta limitante se sortea con la publicación de medidas de incidencia o contribución, las que sí son aditivas.

$$IE_{0 \rightarrow y} = I_{0 \rightarrow 1} * I_{1 \rightarrow 2} * I_{2 \rightarrow 3} * I_{3 \rightarrow 4} \dots \dots I_{(y-1) \rightarrow y} = \prod_{\tau=1}^y I_{(\tau-1) \rightarrow \tau} \quad (1.1)$$

donde $I_{(y-1) \rightarrow t}$ es un índice de precio o volumen que mide la variación entre $y-1$ y y , con el período $y-1$ como período base²⁰.

De esta forma, la serie temporal completa de índices encadenados en un período de referencia fijo²¹, es la siguiente:

$$\begin{array}{l}
 IE_{0 \rightarrow 0} = 100 \\
 IE_{0 \rightarrow 1} = I_{0 \rightarrow 1} \\
 IE_{0 \rightarrow 2} = I_{0 \rightarrow 1} * I_{1 \rightarrow 2} \\
 IE_{0 \rightarrow 3} = I_{0 \rightarrow 1} * I_{1 \rightarrow 2} * I_{2 \rightarrow 3} \\
 \dots\dots \\
 IE_{0 \rightarrow y} = \prod_{\tau=1}^y I_{(\tau-1) \rightarrow \tau}
 \end{array}
 \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} IE_{0 \rightarrow 0} \\ IE_{0 \rightarrow 1} \\ IE_{0 \rightarrow 2} \\ IE_{0 \rightarrow 3} \\ \dots\dots \\ IE_{0 \rightarrow y} \end{array}} \right\} (1.2)$$

Los índices encadenados no tienen un periodo base o de ponderación²² en particular. Cada enlace ($I_{(y-1) \rightarrow y}$) del índice encadenado tiene un periodo base y uno o dos periodos de ponderación, los cuales varían de eslabón a eslabón; así, la serie de índices encadenados no tiene un periodo base particular.

La serie sí tiene un período de referencia fijo, el cual puede elegirse libremente sin alterar las tasas de variación de ésta. El período de referencia puede modificarse dividiendo la serie de índices encadenados por el nivel correspondiente al nuevo período de referencia. Por ejemplo, en la serie 1.2, el período de referencia es el 0, pero puede convertirse en el período 2 de la siguiente manera:

²⁰ Se denomina período base al año al que corresponden los precios en los que se expresan los índices.

²¹ Período para el cual la serie del índice se expresa igual a 100.

²² El o los períodos de los cuales se toman las ponderaciones.

$$\left. \begin{aligned}
IE_{2 \rightarrow 0} &= IE_{0 \rightarrow 0} / IE_{0 \rightarrow 2} = 1 / I_{0 \rightarrow 1} * I_{1 \rightarrow 2} \\
IE_{2 \rightarrow 1} &= IE_{0 \rightarrow 1} / IE_{0 \rightarrow 2} = 1 / I_{1 \rightarrow 2} \\
IE_{2 \rightarrow 2} &= IE_{0 \rightarrow 2} / IE_{0 \rightarrow 2} = 1 \\
IE_{2 \rightarrow 3} &= IE_{0 \rightarrow 3} / IE_{0 \rightarrow 2} = I_{1 \rightarrow 2} \\
&\dots\dots \\
IE_{2 \rightarrow y} &= IE_{0 \rightarrow y} / IE_{0 \rightarrow 2} = \prod_{\tau=1}^y I_{(\tau-1) \rightarrow \tau}
\end{aligned} \right\} \quad (1.3)$$

La naturaleza de la serie encadenada depende del tipo de índices a corto plazo que la componen. Es decir, la serie de índices encadenados constituirá una serie del índice de volumen de Laspeyres encadenado si, para cada enlace, los índices a corto plazo se construyen como índices de Laspeyres con el período anterior como período base y de referencia. Lo análogo ocurre con el índice de volumen de Fisher.

5.2.2 Metodología de encadenamiento de las CCNN de Chile

En línea con las recomendaciones internacionales en la materia, en Chile, a partir de la CdeR2008, las mediciones de volumen se obtienen a partir del encadenamiento anual de índices tipo Laspeyres. La frecuencia es anual, y no mayor, con el fin de preservar las tendencias a largo plazo en los precios relativos y aislar las variaciones temporales asociadas a la volatilidad de éstos en el corto plazo.

En términos generales, el proceso para elaborar CCNN en términos reales comprende dos etapas. La primera consiste en obtener medidas de volumen en base móvil, para lo cual se elaboran índices de Laspeyres anual a precios promedio del año anterior, denominados eslabones para fines de este ejercicio. La segunda etapa consiste en encadenar dichos índices o eslabones, a través de sus respectivas tasas de variación anual (en razón a distintas bases de precio).

i. Base móvil

En la primera etapa, como se señaló, las medidas en base móvil o eslabones, se construyen en base de la formulación del índice de volumen de Laspeyres anual, donde las cantidades del año corriente valoradas al precio promedio ponderado del año anterior²³, se expresan en razón de las cantidades y precios del año anterior (ecuación 1.3):

$$I_{(y-1) \rightarrow y} = L_{(y-1) \rightarrow y} = \sum_i \frac{q_{i,y}}{q_{i,y-1}} * w_{i,y-1} = \frac{\sum_i p_{i,y-1} * q_{i,y}}{\sum_i p_{i,y-1} * q_{i,y-1}} = \frac{\sum_i p_{i,y-1} * q_{i,y}}{V_{y-1}}$$

²³ 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.

Siendo,

$L_{(y-1) \rightarrow y}$: índice de volumen de Laspeyres que mide la variación en el volumen entre el período $y-1$ y y , con el período $y-1$ como período base y de referencia

$p_{i,y-1}$: precio del rubro i en el período $y-1$

$q_{i,y}$: cantidad del rubro i en el período y

$w_{i,y-1}$: ponderación proporcional del período base, es decir, la proporción del rubro en el valor total del período $y-1$

V_{y-1} : valor total a precios corrientes en el período $y-1$

Tanto en el caso de las CNA como de las CNT, los eslabones se construyen utilizando el precio promedio ponderado del año anterior. Las cantidades del año o trimestre corriente se valoran al precio promedio del año anterior, y se expresan en razón de las cantidades y precios promedio de dicho año.

La mayoría de los países que calculan medidas de volumen encadenado utilizan los índices de Laspeyres para elaborar los eslabones, entre otras razones, por la coherencia que se asegura entre los índices trimestrales encadenados y el respectivo índice anual. Este es un argumento adicional para realizar el encadenamiento con frecuencia anual, ya que la congruencia entre los datos trimestrales y los índices 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.

ii. Encadenamiento de los eslabones

Los eslabones obtenidos en la etapa anterior, son encadenados considerando como referencia el año anterior.

En el caso de las CNA, la serie de índices encadenados se obtiene como la multiplicación sucesiva de los eslabones anuales. El índice encadenado de un determinado año, es igual al producto de los eslabones desde el origen de la serie hasta dicho año, o lo que es lo mismo, a la multiplicación del índice encadenado del año anterior por el eslabón del año corriente. Esto es:

$$IE_y = \prod_{\tau=1}^y I_{(\tau-1) \rightarrow \tau}$$

Cabe mencionar que las tasas de crecimiento de las medidas en base móvil anual, respecto a sus niveles de referencia, son las mismas que las tasas interanuales del índice encadenado. Es decir, el proceso de encadenamiento no altera la evolución interanual del índice base móvil.

La equivalencia entre las tasas de variación de las mediciones en base móvil, y las de la serie de índices encadenados, permite el cálculo de incidencias aditivas, cuya difusión sortea el problema de la no aditividad de los componentes de los agregados macroeconómicos.

En el caso de las CNT, el encadenamiento se ve afectado por los componentes estacionales de las series, lo cual puede llevar a que el encadenado anual no sume los encadenados trimestrales. Para subsanar el problema anterior, los índices trimestrales utilizan información del precio promedio anual para el cálculo de la estructura de ponderaciones.

Existen tres técnicas de encadenamiento en función del período que se tome como referencia: solapamiento anual, solapamiento a un trimestre y solapamiento trimestral. Las tres técnicas consideran como ponderadores los precios promedios del año anterior; la diferencia radica en las cantidades comparadas. El solapamiento anual considera las cantidades promedio del año anterior; el solapamiento a un trimestre, las de un trimestre del año anterior (generalmente el cuarto); y el trimestral, compara las cantidades del trimestre actual con las del mismo trimestre del año anterior. Para las mediciones a precios constantes de Chile, se escogió el método de solapamiento anual, ya que en el caso de medidas de volumen tipo Laspeyres, los datos trimestrales se agregan exactamente al correspondiente índice anual, lo que constituye una ventaja importante para el análisis (para mayor detalle ver el Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales, capítulo 9, FMI, 2001).

En el caso particular de las CNT y dado que la técnica elegida es el solapamiento anual, el encadenamiento es similar al anual con la única salvedad que cada trimestre en base móvil se extrapola con respecto al índice promedio, y no con respecto a igual trimestre del año anterior. Este método asegura que el encadenamiento anual coincida con el promedio de los índices encadenados trimestrales²⁴.

$$IE_{t,y} = IE_{y-1} * L_{y-1}^{\rightarrow(t,y)_{y-1}}$$

Siendo $L_{y-1}^{\rightarrow(t,y)_{y-1}}$ índice trimestral de Laspeyres a corto plazo o eslabón del trimestre t del año y .

El proceso matemático del solapamiento anual se describe en el anexo 3.

5.2.3 Presentación de los datos

De acuerdo a lo revisado en los puntos anteriores, las series de volumen a precios del año anterior encadenado de las cuentas trimestrales se publican de la siguiente manera: niveles de volumen, tasas de variación interanual, y contribuciones a la tasa de variación del PIB. Estas estadísticas reemplazan a las series a precios constantes, correspondiente a una metodología de base fija. A continuación se profundizará en la obtención de estas variables.

²⁴ La excepción al método descrito la constituye la variable variación de existencias, que por su naturaleza puede tomar valores positivos, negativos e incluso cero; por lo cual el encadenado de esta variable se deriva de la diferencia de encadenar la FBC y la FBCF (pseudocadenamiento).

Los niveles de las series de volumen a precios del año anterior encadenados son presentados en términos monetarios, lo cual corresponde a la multiplicación del índice encadenado promedio del año 2008 por el valor nominal de la serie para el año de referencia (en este caso 2008). Junto a los niveles, también son proporcionadas las tasas de variación de volumen, congruentes con las variaciones obtenidas de una base de precios móvil.

Como se mencionó anteriormente, la utilización de la metodología de encadenamiento presenta el problema de la no aditividad. Esto significa que las series de los agregados macroeconómicos a precios del año anterior encadenado expresados en términos monetarios no corresponden a la suma de sus componentes. Solo en el caso de los dos primeros años de las mediciones encadenadas, se mantienen la propiedad aditiva ya que éstas son equivalentes a las mediciones de base fija, dado que ambos periodos utilizan la misma base de precios. Ejemplo de ello se puede observar en el PIB por origen, el cual no corresponde a la suma de las actividades, o el consumo privado que también difiere de la suma de sus componentes.

Considerando la no aditividad de las series encadenadas, el cálculo de las contribuciones utilizado en series de base fija entrega resultados correctos sólo para los dos primeros años. Para los años siguientes, las contribuciones deben ser calculadas con la información de los eslabones utilizados para construir la serie encadenada, considerando que las tasas de variación de los volúmenes encadenados son reflejo de las variaciones obtenidas en cada base móvil. En el caso de las cuentas nacionales trimestrales de Chile, las contribuciones a la tasa de variación del PIB aditivas serán calculadas a partir de las series en base móvil y serán proporcionadas tanto para el enfoque del origen como para el enfoque de gasto (ver anexo 4).

La presentación de las cuentas nacionales trimestrales detallada en esta sección se ajusta a la experiencia internacional respecto a la publicación de series encadenadas así como también a las recomendaciones propuestas en el Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales (FMI) y por otros organismos internacionales como la OECD y Eurostat.

VI. EMPALME DE LAS SERIES DE SEGUIMIENTO DE CCNN

El análisis económico requiere de series históricas consistentes, sin embargo, la nueva serie de seguimiento no guarda coherencia con las series de períodos previos debido a que se basan en distintas CdeR, y por tanto difieren en aspectos metodológicos, clasificaciones, definiciones y precios relativos (en el caso de las series reales). Es así que, con el objetivo de obtener series históricas consistentes con el nuevo marco de medición, se empalmaron las nuevas series de CCNN, 2008-2011, con las de la anterior compilación de referencia 2003 (CdeR2003).

El ejercicio de empalme de las series 2003-2008, base 2003, se realizó para las series anuales de origen y gasto, en términos reales y nominales, a nivel de 33 actividades y productos.

El primer paso del proceso consistió en homologar dichas series al nuevo marco de medición, considerando las principales innovaciones de la CdeR2008. Es así que, entre otros, se incorporaron

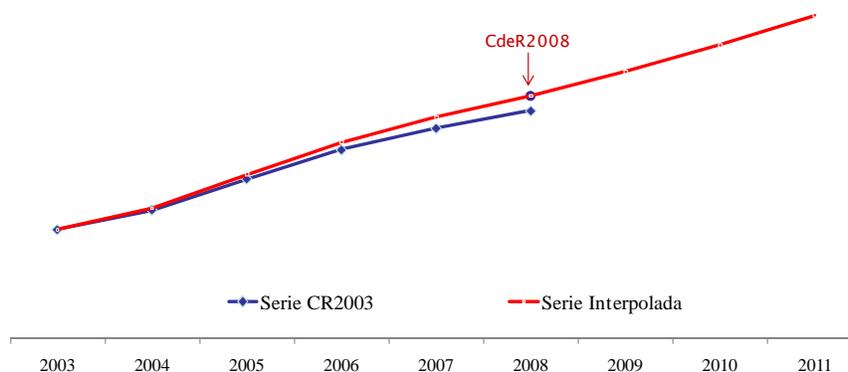
en la serie base 2003 nuevos conceptos en la medición de variables, como en el caso de las exportaciones de cobre, en que se reemplazó la serie legalizada por la de embarques como indicador; nuevas clasificaciones de industrias y productos, como ocurrió con la producción de salmones, que pasó desde la actividad pesquera a ser parte de la industria manufacturera; y nuevas metodologías de medición, como la introducción de los servicios de intermediación financiera medidos indirectamente (SIFMI). Sobre las series homologadas se reelaboraron las series anuales a precios corrientes y las series anuales reales²⁵.

En el caso de las series nominales, se observaron diferencias para el año 2008, entre los resultados provenientes de la nueva referencia y los del seguimiento de la CdeR2003; el PIB de la CdeR2008 resultó 5.2% mayor al PIB previamente publicado. Dichas diferencias se explican por cambios metodológicos, tales como SIFMI e inversión en exploración minera y servicios de software, en la cobertura de medición y sesgos de medición de precios y/o cantidades.

Para empalmar las series se consideraron como pivote para el año 2008, las mediciones provenientes de la nueva CdeR, por ser las más exhaustivas. El sesgo correspondiente a las diferencias entre éstas y las mediciones obtenidas en el seguimiento de la CdeR2003, se interpoló hasta el año 2003. La distribución del sesgo se distribuyó de forma proporcional, utilizando la técnica de *benchmarking*, donde se consideraron como referencias los niveles de los años 2003 y 2008 derivados de sus respectivas CdeR, y como indicadores, las tasas de variación de la serie se seguimiento de la CdeR2003 homologada.

El gráfico 2 muestra la serie de seguimiento de la CdeR2003, y la nueva serie empalmada.

Gráfico 2. Serie de seguimiento CdeR2003 versus nueva serie empalmada



Finalmente, los resultados empalmados fueron reconciliados, en el marco de la oferta y utilización, a nivel de 33 actividades y productos²⁶.

²⁵ Para mayor detalle de los cambios metodológicos de la CdeR2008, ver “Cuentas Nacionales de Chile. Compilación de Referencia 2008”, en <http://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal/Informes/CCNN/cdr/InformesAnteriores.html>.

²⁶ Adicionalmente, en el proceso de conciliación fueron revisados los deflatores de la variación de existencias de la serie con base 2003, de modo de obtener series nominales consistentes para el ejercicio de encadenamiento.

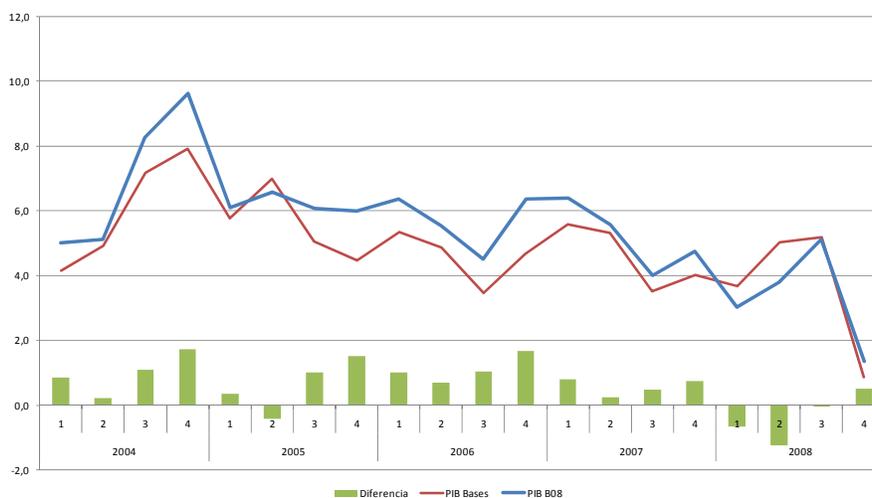
En el caso de las series reales, el ejercicio de empalme incorporó la metodología de índices encadenados con el objetivo de reemplazar las mediciones a precios constantes de un año base fijo por mediciones a precios del año anterior. Así, en primer lugar se elaboraron las mediciones en base móvil. Estas se obtuvieron vía deflación o extrapolación de la serie nominal empalmada —utilizando los deflatores o las tasas de crecimiento real de las series base 2003, respectivamente—, en función de la naturaleza del sesgo de medición en cada industria/producto; en los casos de sesgo en la medición en cantidades, se deflataron las series, y en los casos de sesgo en la medición en precios, se extrapolaron por las tasas de crecimiento. En el primer caso se respetaron los precios prevalecientes en la base, en tanto en el segundo, se obtuvieron los deflatores de forma implícita.

Una vez obtenidas las series a precios del año anterior, éstas se reconciliaron en el marco del COU, a nivel de 33 industrias y productos.

Finalmente, los resultados reconciliados del PIB y del gasto, fueron encadenados siguiendo la metodología expuesta de índices encadenados en el apartado 5.2.1 y 5.2.2.

En cuanto a los resultados de las series reales, se observó que, en términos anuales, la tasa de crecimiento del PIB aumentó para el período 2004-2007, y cayó el año 2008 (gráfico 3). El efecto de la introducción de las mediciones encadenadas fue negativo (salvo en el 2004, que fue nulo) y el efecto sesgo, positivo.

Gráfico 3. Tasas de crecimiento PIB trimestral, serie base 2003 y serie empalmada



Además de los resultados anuales empalmados, se publican series trimestrales empalmadas. Para obtenerlas se aplicó la técnica de desagregación temporal a los resultados anuales empalmados, utilizando como indicadores las series trimestrales homologadas de gasto y origen del PIB, base 2003. Así, se dispone de series trimestrales a precios corrientes y de volumen encadenado, consistentes con la nueva referencia y su metodología de seguimiento.

ANEXO 1

Nota metodológica sobre la estimación trimestral de actividades y componentes del Imacec.

En este anexo se describen los métodos según los cuales se estiman las mediciones de mayor frecuencia de la economía chilena, cuentas nacionales trimestrales e Imacec. Adicionalmente, se mencionan las innovaciones introducidas en el cálculo de las series de seguimiento de la CdeR2008, respecto de las fuentes y métodos utilizados en el seguimiento de la CdeR2003.

En términos generales, entre los cambios más relevantes introducidos en el cálculo de las nuevas series, destacan:

- Directorio de empresas actualizado anualmente y que incorpora en la coyuntura la demografía de éstas (nacimientos, fusiones, escisiones, paralizaciones);
- Nuevos indicadores de producción (actualización reciente del índice de producción industrial del INE, entre otros);
- Extensión de la información de ventas capturada a través de declaraciones de IVA, provenientes del SII, como una variable proxy de la producción de algunos servicios;
- Métodos estadísticos mejorados para el tratamiento de valores extremos.

A continuación se presentan los métodos usados en la medición de las diferentes industrias y componentes del gasto del PIB, con énfasis en los principales cambios entre la serie que se publica y la anterior²⁷.

Agropecuaria-silvícola

La agrupación agropecuaria-silvícola representó un 2,9% del PIB del año 2008. Comprende las actividades agricultura, fruticultura, ganadería y silvicultura, que principalmente producen una gran variedad de bienes primarios. Cabe mencionar, que la producción de los bienes agrícolas y frutícolas presenta alta estacionalidad en ciertas épocas del año, y baja o nula actividad en algunos periodos.

Las mediciones de cada actividad se realizan a partir de los productos, cuyas estimaciones mensuales y trimestrales dependen de la disponibilidad y calidad de las fuentes de información. En general, en las nuevas series no se observan cambios relevantes en materia de indicadores ni de métodos.

En la subactividad agricultura, la estimación de cultivos anuales se revisa en tres oportunidades. La primera estimación se realiza en base a las intenciones de siembra, la cual se mantiene hasta mediados del primer trimestre; la segunda se hace cuando están disponibles los datos de la siembra definitiva, con la cual se actualiza el primer trimestre y se estima el resultado del segundo trimestre. Durante el segundo trimestre la estimación es actualizada con la información de producción de

²⁷ Cabe mencionar que el enfoque que prima en cuentas nacionales es la medición de la actividad, que considera tanto la producción principal y secundaria, en comparación con otros indicadores orientados a la medición de productos.

cultivos anuales, siendo ésta la tercera revisión. En las estimaciones primera y segunda se suponen rendimientos similares a los de la temporada anterior, mientras que en la tercera se consideran los resultados de producción por cultivo y región.

Para la subactividad fruticultura la estimación trimestral se obtiene a través de indicadores de demanda. En el caso de la producción orientada al sector externo, los indicadores provienen de datos de exportación por producto (especie). En la producción de uva vinífera específicamente, y dada la oportunidad de la fuente asociada, en la primera parte del año se realiza una estimación sobre la base de producción estimada por productores u organismos relacionados con la actividad, la que luego se corrige en el último trimestre del año con datos del informe sobre producción de vino del Servicio Agrícola y Ganadero. Se supone un coeficiente de transformación uva-vino constante, determinado por el estudio del año de compilación de referencia.

La subactividad pecuaria es la única que dispone de indicadores mensuales, relacionados con las industrias demandantes (carne y leche)²⁸. También se incorpora la producción de huevos en base a datos de la asociación de productores, la cual se complementa con información para otras aves y productos pecuarios (ovinos, caprinos y otros) de la encuesta de mataderos elaborada por el INE.

Finalmente, la silvicultura se estima trimestralmente sobre la base de indicadores de demanda de trozas diferenciadas por especie (pino y eucalipto), relacionados con la industria de la madera y la industria de celulosa y papel.

Acuicultura y pesca extractiva

La acuicultura y pesca extractiva representaron el 0,4% del PIB en el año 2008. Esta agrupación comprende la pesca industrial y artesanal, recolección de algas y centros de cultivos de peces, algas y moluscos.

A diferencia de la serie de seguimiento de la CdeR2003, cuya frecuencia era trimestral, las nuevas estimaciones tienen una periodicidad mensual y en ellas se utilizan tanto indicadores de producción como de demanda, según la subactividad. Al igual que en el caso agropecuario, dada la gran cantidad de productos agrupados en este sector y su disímil comportamiento, es necesario desagregar las mediciones a nivel de una muestra de las principales especies (productos).

La principal innovación de esta serie se refiere a la cobertura de la agrupación, ya que se acota la frontera de producción sólo a las etapas de extracción y cultivo. En el ciclo de compilación basado en la CdeR2003, esta actividad además incluía la transformación industrial de las especies cultivadas, debido a la integración de dichos procesos y a que la información disponible no permitía la separación de las distintas fases del proceso productivo. En cambio, a partir de la CdeR2008, es posible distinguir entre actividades de explotación acuícola y actividades manufactureras. Adicionalmente, se excluye la producción de buques factoría, la cual se incorpora a la industria manufacturera.

²⁸ No se dispone de una medición periódica de la masa ganadera, que permita estimar la inversión con origen en el sector y la variación de existencias.

Para la pesca extractiva (artesanal e industrial), se utilizan estadísticas de desembarque por especie de Subpesca, complementada con nueva información de comercio exterior de bienes industrializados, como conservas y congelados, principalmente para la medición de moluscos y algas.

La medición de la producción de los centros de cultivo de salmones y truchas, se determina en base al crecimiento de las especies en cultivo, tomando como punto de partida una proyección de las cosechas mensuales en t+2 años, y aplicando retrospectivamente a éstas un factor de crecimiento para cada especie a lo largo de la etapa de engorda. De este modo, la estimación de la producción física por especie considera tanto la cosecha como el crecimiento de los peces en cautiverio.

Minería

La minería representó el 14,0% del total de la economía en el año 2008. La mayor contribución al valor agregado proviene de la subactividad cobre, que constituyó el 12,8% del total del PIB. La industria del cobre en Chile no se ajusta totalmente a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), dada la integración vertical de sus procesos, y comprende desde la extracción del mineral hasta su refinación, cualquiera sea el proceso metalúrgico empleado para ello.

Los principales productos de la minería del cobre son el cobre refinado en forma de cátodos, ánodos/blister y el concentrado, además de subproductos como oro, plata, molibdeno y ácido sulfúrico. Adicionalmente, el sector incluye la extracción de minerales de origen fósil (carbón, petróleo crudo y gas natural), metales preciosos (oro y plata), hierro, plomo, zinc, manganeso y diversos minerales no metálicos, tales como piedras, arenas y arcillas, y sales con alto contenido de yodo, nitratos, litio, y sodio.

Esta agrupación no presenta innovaciones en los métodos de medición, destacando sólo cambios de clasificación en que se excluyen procesos de refinación y mezclas químicas de las sales ricas en yodo, nitratos y potasio, para incorporarlos en la industria manufacturera. Se mantiene en minería la fase primaria correspondiente a la extracción de las materias primas para la fabricación de estos productos.

La estimación de la actividad cobre se realiza con periodicidad mensual, dada la disponibilidad y oportunidad de la información de producción efectiva, obtenida directamente desde las empresas públicas y privadas, la cual se complementa con información recopilada por Cochilco. El nivel de detalle considera los distintos productos elaborados, los cuales tienen diferente ponderación dentro de una misma actividad, incluso al interior de una misma empresa. Por tanto, se cuenta con una alta cobertura y calidad en la medición de los productos y de la actividad.

Un aspecto relevante en la compilación del indicador de coyuntura de la minería del cobre, es la utilización del concepto de producción final para el universo de productos, que implica que las transacciones entre establecimientos pertenecientes a una misma empresa, se concilien en el cálculo con el objeto de medir la producción efectiva disponible para su comercialización. Esto adquiere

especial relevancia en algunos períodos, debido a que dichas transacciones son determinantes en el resultado del sector²⁹.

En la medición de cobre, se debe tener en consideración la organización de las empresas en establecimientos productivos y, a lo menos, los siguientes cuatro tipos de producciones: i) producción con minerales extraídos en establecimientos propios, factibles de continuar su proceso de refinación en otros establecimientos de la misma empresa; ii) producción con minerales comprados a terceros; iii) compras de productos mineros para la reventa; y iv) servicios de maquila de productos para otras empresas mineras. Adicionalmente, cabe considerar que para la medición de corto plazo se utiliza un indicador de producción como indicador de valor agregado (bajo el supuesto de que el coeficiente valor agregado/producción se mantiene constante), debido a la dificultad de disponer de antecedentes de consumo intermedio en la coyuntura.

En la construcción del indicador coyuntural de minería del cobre, sólo se incluye la producción con minerales propios (producción tipo i), dado que esta producción es consistente con las ventas (exportaciones como destino principal) y con las existencias reportadas por las empresas. Las producciones tipo ii) y iii) se miden en las empresas mineras proveedoras, en tanto que los servicios de maquila (producción tipo iv) no se miden en la coyuntura. Este tratamiento de la información evita duplicaciones de producción en la industria minera, y dado que en la medición anual se recoge el mayor valor agregado por la refinación, márgenes de comercio y servicios de maquila.

Para el resto de la minería (no cobre), también se utiliza información mensual de empresas, la cual se complementa con indicadores de producción del INE y Sernageomin. Para la agrupación de hierro, petróleo y gas natural, se cuenta con el universo de empresas que informan regularmente; para la producción de metales preciosos, plomo, zinc y manganeso, se utiliza principalmente información del INE; y para la producción de minerales no metálicos, en el caso de piedras, arenas y arcillas, el indicador se basa en estimaciones de demanda de la actividad de la construcción, y en el caso de sales con alto contenido de yodo, nitratos, litio, y sodio, se utiliza información del INE y Sernageomin.

Industria manufacturera

En la compilación de referencia 2008, la industria manufacturera representó el 11,2% del PIB. Su nivel de desglose es de 46 actividades (el de la serie anterior era de 37 actividades); dado esto, existe una alta heterogeneidad, la cual se ve incrementada por el tamaño de los productores que componen las distintas ramas.

Las principales innovaciones en la medición de la industria corresponden al aumento en la cobertura de las actividades consideradas, y a la utilización del nuevo indicador del INE para la medición de la actividad.

²⁹ El tratamiento de los traspasos entre establecimientos de una empresa constituye una diferencia fundamental respecto a otros indicadores de productos.

En cuanto a cobertura, se incluyeron algunas actividades medidas anteriormente en las actividades acuicultura, pesca extractiva y minería, tales como, plantas de procesamiento de salmones y truchas (congelados), barcos factoría (captura y procesamiento de pescados), y producción de yodo y abonos, respectivamente.

En tanto, se incluyó el nuevo Índice de Producción Industrial (IPI) manufacturero mensual, elaborado por el INE, en reemplazo del Índice de Producción y Ventas Físicas (IPVF) de la industria manufacturera³⁰. Si bien este indicador es representativo para la mayoría de las actividades/productos, se requiere realizar algunos ajustes de cobertura y de complementariedad de las fuentes.

Las actividades no cubiertas por el IPI manufacturero son: textiles, prendas de vestir, cuero, calzado, fundiciones de metales, maquinaria y equipo de oficina, equipo eléctrico, instrumentos de medición y médicos, material de transporte, otras manufacturas y reciclaje. En estos casos, la fuente de información utilizada corresponde a los niveles nominales de ventas informadas en el formulario de IVA del SII. Estos datos se depuran a través de métodos estadísticos descritos en el apartado de la actividad comercio, y posteriormente, se deflactan con una canasta de precios obtenida del índice de precios al productor (IPP), índice de precios al consumidor (IPC) e índices de valor unitario de importaciones.

Adicionalmente, se utiliza información complementaria para las siguientes industrias: láctea (boletín mensual de la leche, elaborado por Odepa), vinos (informe anual de cosecha del SAG, utilizado como *benchmarking*, obteniendo el perfil mensual del IPI), fabricación de celulosa y refinación de combustibles (información directa de empresas).

Electricidad, gas y agua

La electricidad, gas y agua (EGA) representó el 2,7% del PIB en el año 2008. La generación de electricidad es la actividad de mayor participación dentro del sector (1,3% del PIB); el resto de las actividades componentes son los servicios de transmisión y distribución de electricidad, suministro de gas y suministro de agua.

En la nueva medición de corto plazo, se introducen cambios en fuentes y métodos. En términos de fuentes, se incorpora el índice de electricidad, gas y agua del IPI, para la medición de la distribución eléctrica, suministro de gas y suministro de agua. En tanto, para la generación eléctrica se incorpora un nuevo método que persigue asimilar la estimación de corto plazo a la cuenta de producción anual.

En cuanto a la generación eléctrica, tanto en la serie antigua como en la nueva el indicador de generación bruta considera las principales regiones geográficas o sistemas interconectados donde se genera la electricidad³¹. Su metodología de medición considera la estimación de indicadores de

³⁰ Este nuevo indicador de volumen presenta las siguientes características: índice tipo Laspeyres (2009 = 100), la nueva estructura de ponderaciones se deriva de la CdeR2008, actualización en la selección de actividades y productos, y comparabilidad internacional.

³¹ Sistema Interconectado Central (SIC) y Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), cuya información la proveen los Centros de Despacho Económico de Carga respectivos.

valor agregado, no sólo de producción, debido a que el valor agregado depende del recurso utilizado para generar un determinado nivel de electricidad (recursos hídricos, eólicos y diferentes tipos de energéticos combustibles presentes en la matriz). La diferencia metodológica que introduce la serie base 2008, dice relación con la medición del valor agregado; anteriormente éste se estimaba a través de coeficientes de valor agregado/producción según tipo de generación, y en la nueva serie se estima como diferencia entre la producción y el consumo intermedio³².

La producción se estima a partir de la generación bruta total; para la estimación del consumo intermedio se distinguen los insumos energéticos (biomasa, carbón, petróleo diesel, gas natural y GNL) del resto, y cada línea de consumo intermedio se extrapola utilizando como indicador de volumen, la generación bruta de las centrales por tipo de combustible usado.

Para la medición de la actividad transmisión eléctrica, se utiliza como indicador la generación eléctrica bruta total; dado que no existe un indicador directo, se supone constante en la coyuntura la relación servicios de transmisión/generación eléctrica. La actividad distribución de electricidad se mide a través del índice de distribución de energía eléctrica del INE.

En la medición de la actividad suministro de gas se distinguen dos subactividades: la distribución de gas y la regasificación de gas natural licuado³³, y como indicadores se usan el volumen de distribución de gas y las entregas de gas natural licuado, respectivamente.

Por último, en la actividad suministro de agua se utiliza como indicador las ventas físicas de agua potable facturadas.

Construcción

En el año 2008, la construcción representó un 7,3% del PIB. Esta agrupación está compuesta por obras de ingeniería, edificación habitacional y no habitacional, y servicios de reparación y demolición. Una particularidad relevante de la actividad es que la mayoría de los proyectos tienen una duración de más de un año, lo que implica que se deban realizar estimaciones basándose en productos en proceso. Además, los productos tienen un grado de heterogeneidad que dificulta las comparaciones y obliga a realizar agrupaciones de acuerdo a ciertas características. Las estimaciones tienen periodicidad trimestral, dada la disponibilidad de las fuentes.

La principal innovación en la medición de la actividad está referida a la metodología de obras de ingeniería. La nueva medición adiciona al Catastro de la Corporación de Bienes de Capital, la ejecución presupuestaria en obras civiles (Dipres) y al programa anual de inversión de empresas públicas (como Codelco y Metro), un indicador sintético que considera la evolución de los despachos de hormigón premezclado y empleo sectorial. Dada la alta variabilidad exhibida por los flujos trimestrales de inversión nominal, se realiza un suavizamiento de la información (promedio

³² Dada la alta volatilidad de las series relacionadas al consumo intermedio de ciertos combustibles, que repercuten en la determinación del valor agregado de la generación eléctrica, es necesario anclarse al crecimiento anual proyectado por los CDEC.

³³ La actividad de regasificación de gas natural licuado se incorporó a partir del año 2009, con el inicio de la operación de los terminales de regasificación.

móvil a 12 meses), de manera de que los flujos resultantes tengan relación con la inercia propia de la construcción. Los registros se deflactan por el índice de precios de materiales de la construcción.

En relación a la edificación, se mantiene el método basado en indicadores de corto plazo relativos a insumos y permisos de edificación, que se combinan en un indicador sintético utilizando componentes principales. Específicamente dichos indicadores son: empleo sectorial, despachos de cemento y hormigón premezclado, índices de ventas y de despachos físicos de materiales de construcción, y el promedio móvil de doce meses del valor de los permisos de edificación³⁴.

Comercio

El comercio representó el 8,4% del PIB en 2008. La base de estimaciones son los registros administrativos del SII.

El indicador obtenido a partir de información de IVA presenta un desglose a nivel de cuatro subactividades: comercio mayorista, comercio minorista, venta minorista de combustibles y comercio automotriz (incluye la venta de automóviles y repuestos y servicios de reparación).

La principal innovación se refiere al nuevo tratamiento estadístico para depurar la información de ventas mensuales (IVA) del SII. Anteriormente, para eliminar los valores atípicos se utilizaba un método basado en el establecimiento de paneles móviles (muestras pareadas), para empresas de una misma actividad y estrato, con poda en las tasas de variación a doce meses. En la nueva serie se eliminan las muestras pareadas y se incorporan dos nuevos métodos estadísticos de depuración de datos en niveles: estimadores robustos centrales y valores atípicos³⁵. Adicionalmente, se utiliza un directorio de empresas actualizado anualmente y que incorpora nuevas empresas en la coyuntura, a diferencia de la serie anterior que usaba un directorio sin actualizaciones periódicas.

Los niveles nominales obtenidos se deflactan por IPC, IPP e índices de precios internacionales, según corresponda. De acuerdo con las características del grupo se asigna directamente la variación de un precio o se construyen deflatores utilizando una canasta previamente definida. Así, para el comercio minorista y automotriz se usa IPC por productos, y para el comercio al por mayor de maquinaria y equipo, el índice de precios de productos, entre otros.

Restaurantes y hoteles

El valor agregado de los servicios de restaurantes y hoteles representó el 1,3% del PIB en el año 2008. Los servicios de restaurantes, que representan el 75% del valor agregado sectorial, incluyen la venta de comidas y bebidas preparadas para su consumo inmediato en establecimientos como restaurantes y cafés, entre otros, y la venta de comidas y bebidas preparadas para su consumo fuera de los establecimientos de elaboración. Por su parte, la actividad hotelera incluye los servicios de

³⁴ Se considera un período de doce meses para capturar la inercia del proceso de edificación.

³⁵ El primero de ellos, es un método de estimación de centro, que permite emplear el universo de las observaciones al ponderar los valores atípicos. El segundo método, detecta cinco observaciones extremas (máximas y mínimas), y precisa si un valor es inadmisibles según el parámetro de distancia definido.

hospedaje temporal y servicios para acampar, así como los servicios de restaurante que se prestan en combinación con los anteriores.

Entre las principales innovaciones cabe destacar la actualización anual del directorio de empresas, que incorpora la demografía mensual de éstas, y el empleo de métodos estadísticos de depuración de la información de ingresos por venta de las empresas, proveniente de las declaraciones mensuales de IVA del SII. Los niveles nominales obtenidos por actividad se deflactan con canastas representativas de productos del IPC.

Transporte

El transporte correspondió al 4,8% del PIB. En esta agrupación se distinguen las actividades de transporte ferroviario, caminero de pasajeros, caminero de carga, marítimo, aéreo y de servicios conexos.

Las estimaciones de corto plazo se basan en indicadores de producción en el caso del transporte ferroviario y aéreo — pasajeros-kilómetro y toneladas-kilómetro— y en otro tipo de indicadores el resto de los sectores. Es sobre estos últimos que la nueva serie base 2008 introduce mejoras en la metodología de medición; la principal se refiere al uso de indicadores directos (ventas provenientes de las declaraciones de IVA del SII) que permiten eliminar las estimaciones basadas en el comportamiento de las industrias demandantes (estimaciones endógenas), y en indicadores indirectos, utilizados en transporte caminero de carga y algunas actividades conexas al transporte, respectivamente, en la serie anterior.

El transporte caminero de carga se calcula en base a información de IVA (depurada con los métodos estadísticos estimadores robustos centrales y valores atípicos, mencionados en el apartado de comercio), utilizando un directorio de empresas actualizado. Los resultados nominales se deflactan con un índice de precios ponderado de los principales insumos intermedios (petróleo diesel, partes y piezas de materiales de transporte, neumáticos, peajes) y remuneraciones. Este método reemplaza al cálculo endógeno que se realizaba anteriormente, en base a la demanda derivada del resto de los sectores por los servicios de transporte de este tipo.

El transporte caminero de pasajeros comprende los servicios de transporte urbano e interurbano de pasajeros y metro. Para el transporte urbano, se utiliza un indicador indirecto de la demanda del servicio que incorpora el número de estudiantes matriculados, ajustado por la estacionalidad propia de los servicios de enseñanza, en complemento con la evolución del empleo utilizado anteriormente. Para el transporte interurbano, se mantiene el uso del número de pasadas por plazas de peajes de buses, y para el metro se incorpora el número de pasajeros transportados por este medio.

En el caso del transporte marítimo, principal medio entre las alternativas internacionales de carga, se mantiene como indicador la evolución real del comercio exterior de bienes, dada la ausencia de indicadores directos.

En el caso de servicios conexos, para las actividades de almacenaje, servicios de estacionamientos, agencias de naves y aduanas, que anteriormente se medían a través de indicadores indirectos, se incorpora información de IVA; los ingresos nominales se depuran con los métodos estadísticos mencionados, y se deflactan con índices de precios sectoriales. Para el resto de los servicios conexos se mantienen los indicadores utilizados anteriormente: tonelaje movilizado, para servicios de puertos; tickets aéreos vendidos y movimiento de pasajeros en aeropuertos, para las agencias de viajes; servicios de aeropuerto, movimiento de aeronaves y pasajeros en aeropuertos; número de pasadas por peajes según tipo de vehículos, para los servicios de carreteras; y para los servicios de transporte por tuberías, volumen transportado (oleoductos) e importaciones de gas natural (gasoductos).

Comunicaciones

Las comunicaciones representan 2,0% del PIB de 2008. Esta agrupación comprende las actividades de correos, telefonía móvil, telefonía fija y larga distancia y otros servicios de telecomunicaciones.

Para la medición de coyuntura se utilizan indicadores directos de producción. Las principales innovaciones respecto de la serie anterior se refieren al reemplazo e incorporación de fuentes de información, y en términos de método, a la exclusión de los servicios de interconexión (autoinsumo).

Para correos se elabora un índice de volumen sobre la base de indicadores de correspondencia distribuida a través de la empresa Correos de Chile, correos Privados y couriers.

En los casos de los servicios de televisión de pago e Internet, se considera el número de abonados como indicador. Adicionalmente, se amplía la cobertura al incorporar la TV satelital.

La telefonía móvil se mide a través de los minutos de comunicaciones móviles generadas por usuarios de prepago y contrato, en tanto la telefonía fija y larga distancia se mide a través de los minutos de telefonía fija y larga distancia (nacional e internacional) y de las conexiones a Internet. En ambas actividades se presentan mejoras respecto de la serie anterior: en la coyuntura, se excluyen los cargos de acceso dado que se compensan a nivel de la industria, sin efectos sobre el valor agregado; y en la estimación trimestral, se adiciona la información de Subtel, que permite distinguir entre el tráfico de entrada y salida, con objeto de depurar los servicios por cargos de acceso.

Servicios financieros

El valor agregado de los servicios financieros representó el 5,2% del PIB en el año 2008. Comprende las actividades de intermediación financiera, seguros y servicios auxiliares de intermediación financiera.

Una de las principales innovaciones metodológicas de la CdeR2008 para el sector, es el cálculo y asignación por tipo de usuario de los servicios de intermediación financiera medidos indirectamente

(SIFMI), en reemplazo de la estimación de imputaciones bancarias. Los intermediarios financieros, en las operaciones de depósitos y préstamos con sus clientes, realizan cobros explícitos por sus servicios, en forma de comisiones, y cobros implícitos; estos últimos se denominan SIFMI, y están incorporados en las tasas finales de colocación y captación. El valor de estos servicios implícitos corresponde a la diferencia entre dichas tasas y una tasa de referencia estimada. A nivel de producción los SIFMI fueron los productos principales generados por la industria, con una participación de 44,4% en el año 2008.

En la serie anterior, el indicador utilizado para la medición de la actividad intermediación financiera, correspondía a la tasa de variación de los principales activos y pasivos, según moneda, de los bancos comerciales; los datos nominales se deflataban por IPC o por tipo de cambio, según correspondiera. El nuevo cálculo mensual de los SIFMI a precios constantes, utiliza, para la extrapolación del nivel del año anterior, un indicador de volumen basado en los saldos de préstamos y depósitos según tipo de moneda; los saldos expresados en moneda nacional reajutable y no reajutable, se deflactan por el IPC general, y aquellos en moneda extranjera, por un índice de precios basado en el tipo de cambio. Las comisiones explícitas cobradas por los bancos comerciales también se incorporan en la nueva metodología de medición, utilizando ingresos corrientes que se deflactan por IPC o tipo de cambio, según estén expresados en moneda nacional o extranjera.

Por su parte, la industria de seguros comprende los seguros de vida, seguros generales y las instituciones de salud previsional (Isapres). El indicador para medir los seguros de vida y seguros generales, corresponde a las pólizas vigentes, información trimestral proporcionada por la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS); en cambio, en la serie anterior se utilizó el número de pólizas emitidas. Para la medición del servicio de las Isapres se usa como indicador el número de cotizantes vigente, dato trimestral publicado por la Superintendencia de Salud, con un desfase de 60 días.

Servicios empresariales

Los servicios empresariales representaron el 12,2% del PIB del año 2008. Esta agrupación comprende los servicios inmobiliarios, de alquiler de maquinaria y equipo, informáticos y otros servicios empresariales (publicidad, asesoramiento en materia de gestión, arquitectura, ingeniería y análisis técnico, suministro de personal, actividades jurídicas, notariales y contables, y servicios fotográficos y de seguridad, entre otros).

El principal cambio se origina en el reemplazo del método endógeno de estimación, que relacionaba el comportamiento de los servicios empresariales con el desempeño de las actividades demandantes de éstos. El nuevo método utiliza como fuente principal los registros tributarios de IVA, a lo cual se suma la actualización del directorio en lo que respecta a la demografía mensual de empresas.

Los datos básicos (ventas de servicios) son depurados utilizando los métodos estadísticos mencionados, que emplean información completa de las empresas que registran actividad durante cada periodo. Para la deflación de estos valores nominales se usa el índice de costo de mano de obra, dada la alta participación de las remuneraciones de asalariados, el ingreso mixto de los

trabajadores por cuenta propia y la demanda de servicios empresariales (autoinsumo), en los costos de estas actividades.

Como fuente de contraste, y para calibrar algunos resultados, se utiliza el índice nominal de ventas del sector servicios, elaborado mensualmente por el INE.

Servicios de vivienda

Los servicios de vivienda alcanzaron el 4,9% del PIB del año 2008. Esta actividad corresponde a los servicios que generan una corriente de ingresos efectivos o imputados, derivados del servicio que prestan las viviendas a los hogares. En los casos en que las viviendas sean ocupadas por sus propietarios, la estimación de la actividad considera la imputación de un valor por el servicio recibido.

La principal innovación en la CdeR 2008 y en la medición anual, fue la introducción del método denominado “costo del usuario”, el cual consiste en valorar el servicio en base a sus componentes: consumo intermedio (reparación de viviendas, SIFMI por créditos hipotecarios y seguros), consumo de capital fijo, contribuciones de bienes raíces y un excedente de explotación en base a una tasa de rentabilidad de un 2,5% del valor del stock de viviendas.

En el corto plazo, no se presentan cambios en términos de fuentes, método y frecuencia. Así, se mantiene la medición de los servicios de vivienda con frecuencia trimestral y en base a una estimación de la evolución del stock de viviendas y de los metros cuadrados de permisos de edificación, información proveniente del SII y del INE, respectivamente.

Educación

El valor agregado de la educación representó el 4,4% del PIB en el año 2008. Los servicios de educación comprenden la enseñanza impartida por agentes públicos y privados, en todos los niveles educativos, desde la educación pre-básica y básica hasta la enseñanza media y superior, incluyendo la formación técnico profesional y otros servicios educativos.

Para medir la actividad educativa pública y privada, la serie antigua utilizaba como indicador la tendencia de las matrículas anuales. La serie base 2008 introduce una nueva metodología para la medición de la educación pública a precios constantes (a nivel de cada subactividad), la cual consiste en extrapolar el valor agregado utilizando como indicador la proporción de profesores de aula por cada 100 alumnos (en jornadas completas equivalentes). En tanto la medición de la educación privada no presenta cambios de método, manteniéndose como indicador, la evolución agregada de las matrículas de cada uno de los distintos estamentos (pre-básica, básica y media, y educación superior).

Dada sus características, la producción y consumo de los servicios de educación son simultáneos, por tanto es necesario aplicar un perfil trimestral que refleje los periodos en que se prestan los

servicios. El comportamiento trimestral considera el tiempo dedicado a labores de docencia, planificación y administración, así como el período vacacional.

Salud

El valor agregado de esta agrupación representó el 3,1% del PIB en el año 2008. Los servicios de salud comprenden las atenciones relacionadas con la salud humana y los servicios veterinarios, otorgados en forma ambulatoria u hospitalizada, por agentes tanto públicos como privados (la salud pública provee el servicio de salud en forma gratuita o a un precio económicamente no significativo). Se excluyen todas las actividades relativas a regulación y administración de seguros que financien la atención, así como la prestación de servicios de salud otorgada por hospitales de las Fuerzas Armadas y Carabineros, los cuales se miden dentro de la actividad de gobierno.

La nueva serie introduce cambios de métodos y fuentes en la medición de la salud pública, y sólo de métodos en la salud privada.

En el caso de salud pública, anteriormente las mediciones de corto plazo se estimaban mediante extrapolación con un modelo ARIMA, pero a partir de la CdeR2008 se introduce una metodología de cálculo trimestral, que considera datos mensuales de remuneraciones de la ejecución presupuestaria de los servicios de salud, que representan alrededor del 62% del valor agregado de la salud pública; el promedio trimestral de remuneraciones se deflacta considerando el sistema de reajustes de remuneraciones del sector público. Este indicador presenta una relación directa con la subactividad, por lo que su utilización constituye una mejora respecto al modelo estadístico anterior.

En cuanto a la estimación de la salud privada, se incorporan innovaciones en el tratamiento estadístico de los datos y la actualización del directorio de empresas; en cuanto a fuentes, se mantiene el uso de los registros tributarios de IVA mensual. Al igual que en el caso de otros sectores que utilizan esta información, las nuevas estimaciones están basadas en un directorio de empresas actualizado y en métodos estadísticos para la depuración de datos básicos (ver apartado de comercio para mayores detalles). Los niveles nominales así obtenidos se deflactan con una canasta de precios de servicios de salud del IPC.

Otros Servicios Personales

El valor agregado de los otros servicios personales representó el 2,6% del PIB en el año 2008. Esta agrupación comprende los servicios de esparcimiento (producción, distribución y exhibición de películas cinematográficas; servicios de radio y televisión y de artistas independientes; servicios de juego y apuestas; y una amplia gama de otros servicios proporcionados por gimnasios, estadios y clubes deportivos), servicios sociales (actividades desarrolladas por instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL), tales como bomberos, Cruz Roja, sindicatos, organizaciones religiosas y políticas, instituciones de investigación y otro tipo de asociaciones culturales, recreativas y artesanales), servicios de gestión de desechos y saneamiento, y por último, servicios personales tales como servicios de lavandería, peluquerías, funerarios y domésticos, proporcionados a los hogares.

Para la mayoría de estas actividades, se emplean como fuente las ventas de servicios de los registros administrativos de IVA, con un directorio continuamente actualizado, y utilizando los métodos mencionados de depuración de datos. Los valores nominales se deflactan con índices de precios de servicios específicos del IPC.

Adicionalmente, en la nueva serie se incorpora la medición de los servicios domésticos a través de un índice de volumen elaborado con los datos de ocupación de servicios. En las cuentas trimestrales, el valor nominal de estos servicios se obtiene utilizando las remuneraciones medias mensuales de los trabajadores no calificados.

Administración Pública

El valor agregado de los servicios de la administración pública representó el 4,1% del PIB en el año 2008. Esta agrupación tiene por función proveer servicios no de mercado, los cuales son suministrados a la comunidad, ya sea de forma colectiva o individualmente, en forma gratuita o a precios económicamente no significativos. Está compuesto por el gobierno central y la administración local o municipal. La periodicidad de la estimación es trimestral.

La serie basada en la CdeR2008 introduce un nuevo indicador para la medición de la actividad, el cual se construye sobre la base del número de personas ocupadas en cada una de las subactividades del gobierno central; cabe destacar que en el año 2008, las remuneraciones de asalariados representaron un 78% del valor agregado de la actividad. El nuevo indicador representa una mejora importante en relación al anteriormente utilizado, por cuanto está elaborado en base a un mayor desglose de servicios gubernamentales y de categorías ocupacionales³⁶. Asimismo, el indicador de empleo aumenta su cobertura de forma relevante al incluir al personal fuera de dotación (suplentes y reemplazos).

Impuesto al valor agregado

Mensualmente el IVA se calcula en base a una estimación a precios constantes de los componentes de gasto, afectos a este impuesto, estos son:

- i) consumo de hogares de bienes y servicios de origen nacional e importado,
- ii) consumo intermedio de productores exentos, tales como transporte caminero de pasajeros, educación, administración pública y otras actividades exentas de gravar con IVA sus ventas.

A nivel trimestral, se reemplaza la estimación mensual y se utilizan los datos de consumo de hogares y consumo intermedio, obtenidos a través de la cuadratura de los COU.

La estimación del IVA no presenta innovaciones.

³⁶ Se dispone de información sobre dotaciones y remuneraciones por ministerio/servicios y por estamento (directivo, profesional, técnico, auxiliar, administrativo, etc.)

Derechos de importación

Los derechos de importación se estiman sobre la base de importaciones mensuales valoradas (CIF) por tipo de bien, de acuerdo a la clasificación en bienes de consumo, intermedio y capital, cuya fuente es la balanza comercial. Los valores se deflactan por índices de valor unitario de las importaciones. Así, se obtienen indicadores de volumen de importación con los cuales se estima la evolución de los derechos de aduana.

Estimación trimestral de los componentes del gasto del PIB

Consumo final de hogares

El gasto en consumo de hogares comprende los bienes y servicios adquiridos por los hogares para la satisfacción directa de las necesidades de sus miembros. Considera el gasto de los residentes en el país y en el exterior, y excluye el gasto de los no residentes. Adicionalmente, incluye el gasto imputado correspondiente a la remuneración en especie recibida por los asalariados, el gasto imputado por los servicios de vivienda propia, y el consumo de bienes producidos por cuenta propia. Por el contrario, no considera las compras de vivienda o de objetos valiosos.

Entre las principales innovaciones derivadas de la CdeR2008, destaca el SIFMI asignado a los hogares por concepto de cuentas corrientes de personas naturales, cuentas de ahorro y préstamos de consumo de bancos comerciales, incluyendo además, las colocaciones de consumo asociadas a las cooperativas de ahorro y crédito y las cajas de compensación.

El consumo de hogares se estima extrapolando los valores del año anterior por los índices de volumen relevantes de la oferta de bienes y servicios, de origen tanto nacional como importado. En el caso

del consumo de bienes, se elabora un indicador para los productos agropecuario-silvícola, a partir del factor estacional definido en el año de referencia; para los bienes industriales, los índices se derivan de las ventas del comercio minorista (IVCM) deflactadas por los subíndices relevantes dentro del IPC. En el caso de los servicios (incluyendo SIFMI), los de origen nacional se miden por la evolución del indicador de producción mensual de las industrias que los producen, y los de origen importado, por la estimación trimestral de la importación de servicios.

Para la estimación trimestral del consumo privado, se incluye el saldo neto del gasto que realizan los residentes en el exterior (gasto de residentes en el exterior menos los gastos de no residentes en el territorio nacional).

Consumo de gobierno

El consumo final de gobierno corresponde a los gastos necesarios, efectuados por el gobierno, para la producción de bienes y servicios de no mercado, destinados al consumo individual y/o colectivo de la población. Incluye los servicios del gobierno central y administración municipal, y los servicios de educación y salud pública.

Para la estimación del consumo del gobierno general a precios constantes, se utiliza como indicador trimestral el nuevo índice de dotación de personal en el gobierno central (ver apartado sobre administración pública). Este índice se aplica tanto a las remuneraciones de asalariados como a las compras. A su vez, el consumo de salud y educación pública proviene de la oferta medida en dichas actividades.

Para las estimaciones nominales de este componente, se utilizan índices de precios asociados a los componentes del consumo de gobierno, tales como los precios de educación y salud pública.

Formación bruta de capital fijo

La FBCF comprende el valor de las compras menos las ventas de activos fijos efectuadas por el productor durante el período contable, más ciertas adiciones al valor de los activos no producidos realizadas por las industrias. Sus componentes son maquinaria y equipos y construcción (edificación y obras de ingeniería), y a partir de la CdeR2008, se adiciona un componente de servicios, como activo fijo intangible, referido al gasto en software³⁷ y exploración minera. Anteriormente, el software por cuenta propia y la exploración minera se medían como gasto corriente.

La estimación trimestral de la FBCF se realiza a nivel de los componentes mencionados. La estimación de construcción es coherente con la estimación respectiva de la producción de obras de ingeniería y edificación de las cuentas de producción.

Las estimaciones de maquinaria y equipo se efectúan a través del método “flujo de productos”, que consiste en clasificar los productos, dada su naturaleza, en bienes de capital, consumo intermedio o consumo final. Para los bienes de capital de origen nacional, la inversión se extrapola por un índice de volumen, y se inflacta con índices de precios del IPP del INE. Para las importaciones de bienes de capital, el proceso es el inverso, puesto que éstas se registran a precios corrientes y se deflactan por un índice de valor unitario o por índices de precios internacionales (*US Bureau of Labor Statistics*) en el caso de los bienes con alto contenido tecnológico, como computadores, aviones y maquinaria para la minería y la construcción.

Para la medición del software se utiliza como indicador de volumen la importación de computadores. En tanto, para la exploración minera se aplica un indicador indirecto, que proviene de la evolución de la oferta de los servicios de arquitectura e ingeniería, medido en la actividad correspondiente.

Variación de existencias

La estimación final es consistente con la conciliación de cuadros oferta-utilización, y se beneficia de información complementaria para validar los resultados. Por una parte, se dispone de

³⁷ Se registra como inversión el valor del software demandado por las empresas, de origen nacional e importado, así como el valor del software producido por cuenta propia.

antecedentes de inventarios para los productos terminados de la industria manufacturera, la minería y el comercio, a través de una encuesta elaborada especialmente para la compilación de las cuentas trimestrales. Por otra parte, la apertura trimestral del consumo privado, consumo intermedio y la formación de capital, permite calcular las diferencias entre la oferta y utilización de estos bienes.

Exportaciones

Los datos de exportaciones de bienes en moneda nacional corresponden a las cifras oficiales de comercio exterior, las que son coherentes con los datos de balanza de pagos. Estos se deflactan con los índices de valor unitario a nivel desagregado por partida arancelaria.

Importaciones

Al igual que en el caso de las exportaciones, los datos de importaciones de bienes en moneda nacional corresponden a cifras de comercio exterior. Estos se deflactan con índices de valor unitario o índices de precios internacionales *BLS (US Bureau of Labor Statistics)* en el caso de los bienes con alto contenido tecnológico, como computadores, aviones y maquinaria para la minería y la construcción.

ANEXO 2

Derivación de resultados de estimación de series de alta frecuencia restringida a referencias de baja frecuencia.

Para el proceso de *benchmarking*, se ha utilizado el método general propuesto por Cholette-Dagum (2006), el cual se basa en una regresión del tipo mínimos cuadrados generalizados restringidos, es decir, considera autocorrelación en los errores de regresión. Esta regresión consiste en estimar de manera simultánea las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}af &= R\beta + \theta + e, & E(e) &= 0, & E(ee') &= V_e, \\bf &= J\theta + \varepsilon, & E(\varepsilon) &= 0, & E(\varepsilon\varepsilon') &= V_\varepsilon, & E(e\varepsilon') &= 0,\end{aligned}$$

donde af , θ y bf son, respectivamente, los vectores de alta frecuencia, el vector de alta frecuencia a estimar y el vector de referencias anuales. Por su parte, la matriz R representa regresores exógenos que podrían ser incluidos en la regresión, y β los parámetros asociados a dichos regresores (constante, polinomios de tendencia, variables dummy, etc.).

En cuanto a las matrices de varianza-covarianza, la de alta frecuencia puede obtenerse a través de la regresión. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones se asume la dinámica de los errores y la matriz se construye a partir de funciones de autocorrelación predefinidas y desviaciones estándar basadas en coeficientes de variación constantes. Aun cuando esta es una simplificación del sistema, permite determinar exógenamente la forma en que se lleva a cabo el ajuste. La matriz en cuestión se puede definir de la siguiente manera:

$$V_e = \Xi^\lambda \Omega \Xi^\lambda,$$

donde Ξ es una matriz diagonal con las desviaciones estándar de las observaciones de alta frecuencia, λ representa la potencia de la forma cuadrática de la especificación³⁸, y Ω es la matriz que contiene las funciones de autocorrelación y que, en general, se refiere a modelos ARMA de los errores.

La matriz J corresponde al operador de agregación de las series de alta frecuencia para hacerlas compatibles con su contraparte de baja frecuencia. A modo de ejemplo, si se tiene una serie (vector) trimestral para tres años, la matriz de agregación para transformar los datos (de flujo³⁹) en datos anuales sería de la siguiente forma:

³⁸ Para el caso en que $\lambda=1$, la modelación supone que la corrección de la heterocedasticidad se hace a través de las varianzas.

³⁹ La estructura de la matriz cambia si el ejercicio se realiza para series de stocks.

$$J = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = I_3 \otimes [1 \ 1 \ 1 \ 1],$$

donde I_3 representa la matriz identidad de orden 3 y \otimes es el operador de multiplicación matricial de Kronecker.

Solución del modelo

El modelo antes descrito se puede expresar (simplificar) en notación matricial de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} af \\ bf \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R & I_T \\ 0 & J \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta \\ \theta \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e \\ \varepsilon \end{bmatrix} \equiv y = X\alpha + u$$

El problema tiene la forma típica de un modelo de regresión, cuya solución es del tipo mínimos cuadrados generalizados:

$$\hat{\alpha} = (X'V_u^{-1}X)^{-1}X'V_u^{-1}y \equiv \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{\theta} \end{bmatrix}$$

La solución general del modelo permite utilizar regresores exógenos que tengan relación con el indicador de alta frecuencia y posibilita la inclusión de información respecto de la robustez de las referencias; sin embargo, para los efectos de este ejercicio, ambos aspectos se han omitido, es decir, los indicadores de alta frecuencia se consideran tal cual, sin variables exógenas ($R\beta = 0$), y las referencias se consideran como dato estricto ($V_e = 0$).

Tomando en consideración las particularidades de la estimación, específicamente la ausencia del componente $R\beta$, la solución del sistema se reduce a:

$$\begin{aligned} \hat{\theta} &= af + V_e J [JV_e J']^{-1} [bf - J af] \\ \text{var}[\hat{\theta}] &= V_e - V_e J [JV_e J']^{-1} J V_e \end{aligned}$$

Los residuos asociados a las ecuaciones de alta y baja frecuencia son, respectivamente:

$$\begin{aligned} \hat{e} &= (af - \hat{\theta}) \equiv -V_e J [JV_e J']^{-1} [bf - J af] \\ \hat{\varepsilon} &= bf - J\hat{\theta} \equiv 0 \end{aligned}$$

donde por definición de las restricciones del modelo ($bf = J\hat{\theta}$), $\hat{\varepsilon} = 0$ y, para efectos de esta aplicación, la caracterización de $\hat{\varepsilon}$ implica una determinación a priori de sus valores a través de la imposición de V_e en la estimación.

|

ANEXO 3

Derivación matemática del solapamiento anual

Las estimaciones trimestrales a los precios promedios del año anterior ponderados en función de la cantidad (año $y-1$) están dadas como:

$$CP_{t,y_{y-1}} = \sum_i \bar{p}_{i,y-1} * q_{i,t,y}$$

$$\bar{p}_{i,y-1} = \frac{\sum_t p_{i,t,y-1} * q_{i,t,y-1}}{\sum_t q_{i,t,y-1}}$$

Siendo,

$p_{i,t,y-1}$ precio correspondiente al rubro i en el trimestre t del año $y-1$

$q_{i,t,y-1}$ cantidad correspondiente al rubro i en el trimestre t del año y

$\bar{q}_{i,y-1}$ promedio aritmético simple de las cantidades correspondientes al rubro i en los trimestres del año $y-1$

$\bar{p}_{i,y-1}$ promedio aritmético, ponderado por las cantidades, del precio correspondiente al rubro i en los trimestres del año $y-1$

$CP_{t,y_{y-1}}$ valor total en el trimestre t del año y medido a los precios promedios del año $y-1$

Las series correspondientes al índice trimestral de Laspeyres a corto plazo, se determinan de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} L_{y-1} \rightarrow (t,y)_{y-1} &= \frac{CP_{t,y_{y-1}}}{\frac{1}{4} \sum_t V_{t,y-1}} \\ &\equiv \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * q_{i,t,y}}{1/4 \sum_t \sum_i \bar{p}_{i,y-1} * q_{i,t,y-1}} \\ &\equiv \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * q_{i,t,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * 1/4 \sum_t q_{i,t,y-1}} \\ &\equiv \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * q_{i,t,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * \bar{q}_{i,y-1}} \\ &\equiv \sum_i \frac{q_{i,t,y}}{\bar{q}_{i,y-1}} * \frac{\bar{p}_{i,y-1} * \bar{q}_{i,t,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * \bar{q}_{i,y-1}} \\ &\equiv \sum_i \frac{q_{i,t,y}}{\bar{q}_{i,y-1}} * w_{i,y-1} \end{aligned}$$

Donde $V_{t,y-1}$ corresponde al valor de la producción del trimestre t en el año $y-1$.

Por su parte, las series del índice de volumen anual a corto plazo de Laspeyres, se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 L_{y-1 \rightarrow y-1} &= \frac{\sum_t CP_{t,y-1}}{\sum_t V_{t,y-1}} \\
 &\equiv \frac{\sum_t \sum_i \bar{p}_{i,y-1} * q_{i,t,y}}{\sum_t \sum_i \bar{p}_{i,y-1} * q_{i,t,y-1}} \\
 &\equiv \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * \sum_t q_{i,t,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * \sum_t q_{i,t,y-1}} \\
 &\equiv \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * \bar{q}_{i,t,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * \bar{q}_{i,t,y-1}} \\
 &\equiv \sum_i \frac{\sum_t q_{i,t,y}}{\sum_t q_{i,t,y-1}} * w_{i,y-1} \\
 &\equiv \sum_i \frac{\bar{q}_{i,y}}{\bar{q}_{i,y-1}} * w_{i,y-1}
 \end{aligned}$$

Luego, el índice trimestral de Laspeyres a largo plazo encadenado anualmente, se construye como:

$$EL_{(\bar{0}) \rightarrow (t,y)} = \left[\prod_{y=1}^{Y-1} \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * \bar{q}_{i,t,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} * \bar{q}_{i,t,y-1}} \right] * \frac{\sum_i \bar{p}_{i,Y-1} * \bar{q}_{i,t,Y}}{\sum_i \bar{p}_{i,Y-1} * \bar{q}_{i,t,Y-1}}$$

Finalmente, 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, se construye de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 MQ_{t,Y_0} &= EL_{(\bar{0}) \rightarrow (t,Y)} * \sum_i \bar{p}_{i,0} * \bar{q}_{i,0} \\
 &= EL_{(\bar{0}) \rightarrow (t,Y)} * \frac{1}{4} V_0
 \end{aligned}$$

ANEXO 4

Contribuciones al crecimiento del PIB

En el caso de las series encadenadas, la pérdida de aditividad de las series de volumen requiere que las contribuciones de los componentes al crecimiento del PIB sean derivadas de una manera diferente a la habitual (multiplicación de una ponderación por una tasa de variación, donde las ponderaciones suman 100).

Cuando se utiliza la fórmula de Laspeyres para el cálculo de las bases móviles, y el año base coincide con el año de referencia, las contribuciones pueden ser calculadas fácilmente, sustrayendo al volumen del componente del periodo corriente su volumen en el mismo periodo del año anterior, y dividiendo el resultado por el volumen del PIB en dicho periodo.

Sin embargo, cuando las condiciones anteriores no se cumplen y las series encadenadas no suman el PIB, la fórmula descrita en el párrafo anterior no puede ser aplicada. En este caso, el cálculo de contribuciones anuales puede realizarse utilizando las bases móviles, que al estar valoradas a precios de un mismo año, aseguran la propiedad de aditividad. Como las tasas de crecimiento en frecuencia anual de la base móvil y de la serie encadenada son las mismas, las incidencias de la base móvil suman la tasa del PIB encadenado⁴⁰.

Por su parte, en el caso de las cuentas trimestrales, no es posible obtener las contribuciones a partir de la serie encadenada, puesto que las tasas trimestre a trimestre de la serie encadenada difieren de las obtenidas a partir de la base móvil. Dado lo anterior, las contribuciones trimestrales se calculan a partir de la base móvil, y la diferencia con la tasa agregada obtenida utilizando el índice encadenado, se distribuye a través de un proceso iterativo que asegura la aditividad de las incidencias, esto es, que la suma de las incidencias de los distintos componentes coincida con el agregado encadenado.

⁴⁰ En el caso de las cuentas anuales, dado que las tasas de crecimiento del encadenado coinciden con la base móvil, las contribuciones se obtienen de las tasas de variación del encadenado por la estructura de ponderación nominal del año anterior, a excepción del componente variación de existencias, el cual se obtiene en forma residual.

REFERENCIAS

Banco Central de Chile. 2005. “Cuentas Trimestrales: Metodología y Series Históricas 1996-2004”, Serie de Estudios Económicos N° 45.

Banco Central de Chile. 2006. “Actualización de la Metodología Imacec base 2003”.

Banco Central de Chile. 2009. “Cuentas Nacionales de Chile 2003-2008”.

Banco Central de Chile. 2011. “Cuentas Nacionales de Chile. Compilación de Referencia 2008”.

Escandón, A., Patricio Gajardo B. y José Venegas, 2005. “Indicador Mensual de Actividad Económica Imacec base 1996. Nota Metodológica”, Serie de Estudios Económicos N°48, Banco Central de Chile. Octubre.

European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, World Bank. 2009. *System of National Accounts 2008*.

Fondo Monetario Internacional. 2001. Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales. Conceptos, fuentes de datos y compilación.

Pozo, P. y Michael Stanger, 2009. “Metodología y resultados de la mensualización del PIB sectorial trimestral en el período 1996-2008”, Serie de Estudios Económicos N°78, Banco Central de Chile. Septiembre.