

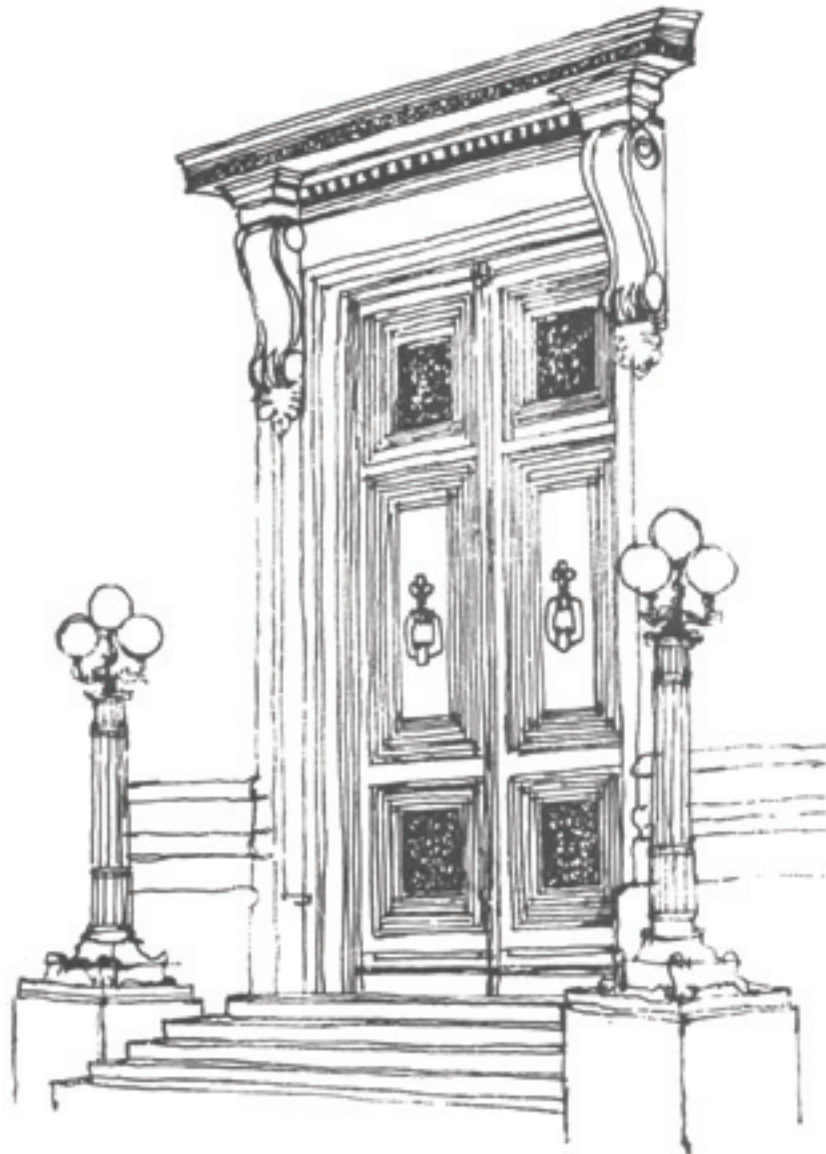
Serie de Estudios Económicos

Nº 48

Indicador Mensual
de Actividad Económica
Imacec base 1996

Nota Metodológica

Antonio Escandón A.
Patricio Gajardo B.
José Venegas M.



BANCO CENTRAL DE CHILE

Indicador Mensual de Actividad Económica: IMACEC base 1996

Nota Metodológica*

Antonio Escandón A.
Patricio Gajardo B.
José Venegas M.

Octubre - 2005

* Se agradecen los valiosos comentarios y aportes de Ricardo Vicuña, Francisco Ruiz, Gerardo Aceituno, Gabriela Ahumada, Jorge Cantallops, Marisol López, Michael Stanger, Carmen Gloria Escobar, Carlos García, Erika Barrera, Mariela Alvarado, Laura Guajardo, Josué Pérez y Pilar Pozo.

Resumen

El Indicador Mensual de Actividad Económica (Imacec) constituye una herramienta fundamental para medir la evolución de la actividad económica de corto plazo. La evidencia internacional describe dos enfoques para construir indicadores sintéticos de actividad económica, uno estocástico y otro contable. El Imacec que elabora el Banco Central de Chile se enmarca dentro del grupo de indicadores sintéticos con enfoque contable. La construcción del indicador se basa en antecedentes de la Matriz Insumo Producto, la que actualmente corresponde a la base 1996. La metodología que se presenta en el documento constituye una actualización de la correspondiente a la base 1986, anteriormente publicada.

Para la estimación del Imacec se utiliza un conjunto de fuentes de información que deben contar con dos dimensiones fundamentales: calidad y oportunidad. Este último factor obliga en algunos casos a realizar revisiones posteriores de resultados. En el caso de algunas actividades en que no se dispone de indicadores directos, se debe recurrir a antecedentes indirectos e hipótesis de comportamiento. Junto a la estimación del Imacec en 12 meses, se calcula el indicador desestacionalizado y la tendencia ciclo. A partir de la publicación de las Cuentas Nacionales Trimestrales de Chile (2005), el Imacec corresponde a un indicador complementario que se ajusta a los resultados de las Cuentas Trimestrales por constituir estas un indicador más representativo de la evolución de la actividad económica.

Abstract

The Chilean monthly index of economic activity, Imacec, is an essential tool to measure the evolution of the economy in short-run. The international literature describes two approaches in the construction of synthetic indicators of economic activity, a stochastic one and an accounting one. The aforementioned index prepared by the Central Bank of Chile falls within the category of synthetic indicators with an accounting approach. It is built upon the input-output matrix, with 1996 as the base year. The methodology presented in this document is an updated version of the previous one that had 1986 as the base year.

To estimate the Imacec, various sources of information are used that must meet two key requisites: quality and timeliness. This latter factor means sometimes that the results must be revised afterwards. In those cases where no direct indicators are available for some variables, proxies and behavior hypotheses must be used. Jointly with the 12-month Imacec estimate, the seasonally adjusted indicator and the cyclical trend are calculated. Since the Quarterly National Accounts of Chile began being published (2005), the Imacec serves as a complementary indicator that adjusts to the quarterly statements, because these are more representative of the evolution of economic activity.

Resumen no técnico

El Indicador Mensual de Actividad Económica (Imacec) mide la evolución de la actividad económica en el período de un mes y se estima mediante indicadores de producción de las diversas actividades productivas, ponderados por su participación en el PIB en el actual año base de las cuentas nacionales (1996). La presente publicación constituye una actualización de la anterior metodología de cálculo, cuya base era el año 1986.

Para construir este indicador se utiliza información de distintas fuentes, las que deben ser oportunas y de calidad. De este modo, el Imacec muestra la evolución de la actividad económica global en 12 meses, el cual también se calcula en términos desestacionalizados y de tendencia, constituyendo un indicador complementario del PIB trimestral, al que se ajusta una vez finalizado el trimestre.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
2. INDICADORES SINTÉTICOS: ENFOQUES METODOLÓGICOS	11
2.1. Enfoque contable	12
2.2. Enfoque estocástico	12
2.3. Indicadores sintéticos: la experiencia internacional	13
2.3.1. Enfoque contable	13
2.3.2. Enfoque estocástico	14
3. INDICADOR MENSUAL DE ACTIVIDAD ECONÓMICA EN CHILE (IMACEC)	15
3.1. Marco conceptual	15
3.2. Fuentes y métodos	19
3.3. Nota metodológica sobre la estimación de actividades y componentes del Imacec	22
3.4. Armonización, revisiones y desestacionalización del Imacec	28
3.4.1. Armonización de Imacec con PIB trimestral	28
3.4.2. Revisiones	28
3.4.3. Desestacionalización	29
ANEXO 1: UNA TAXONOMÍA DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS DE CORTO PLAZO	33
ANEXO 2: LOS NÚMEROS ÍNDICES DEL IMACEC	35
ANEXO 3: PONDERACIONES DEL IMACEC AÑO BASE 1996 (PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN EL PIB TOTAL)	39
BIBLIOGRAFÍA	41

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objetivo examinar los fundamentos conceptuales en que se basa la estimación del Indicador Mensual de Actividad Económica (Imacec), y exponer los antecedentes actualizados respecto a las fuentes y métodos de cálculo del indicador para los principales sectores y variables que lo integran^{1/}. Se presentan los principales aspectos de la metodología global y sectorial de elaboración del Imacec en el contexto de las cuentas nacionales, además de señalar las fuentes básicas de información utilizadas y las limitaciones propias del indicador.

El Banco Central de Chile inició en 1983 la ejecución de un proyecto orientado a la elaboración y publicación de una estimación mensual de la actividad económica con el objeto de facilitar el seguimiento periódico del sector real de la economía. El hecho de que Chile experimentase en 1982 la mayor caída en su actividad económica, en términos anuales, desde que se dispone de registros de cuentas nacionales (-13,6 % del PIB)^{2/}, sin contar con un indicador mensual de actividad, fue el motivo principal para el lanzamiento y concreción de esta iniciativa. El Índice Mensual de Actividad Económica (Imacec) fue publicado por primera vez en 1986, cumpliendo con los objetivos para los cuales fue concebido. En la actualidad, constituye un indicador ampliamente utilizado para el seguimiento de coyuntura y la elaboración de proyecciones económicas.

En la primera parte del documento se revisan los aspectos más generales sobre los métodos contables o estocásticos para elaborar un indicador sintético de actividad económica. Asimismo, se describe la práctica utilizada en diversos países seleccionados. La segunda parte presenta el enfoque utilizado para la estimación del Imacec en Chile y su relación con la estimación de las cuentas nacionales. Además, se presentan las fuentes y métodos utilizados actualmente en el cálculo del Imacec. En la parte final de esta sección, se examinan la armonización de este indicador con el PIB trimestral, la política de revisiones y los métodos de desestacionalización del Imacec.

1/ Para versiones previas con la Metodología del IMACEC véase Venegas (1986) y, Venegas y Zambrano (2000).

2/ A comienzos de la década de los 40, elaboradas por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO).

2. INDICADORES SINTÉTICOS: ENFOQUES METODOLÓGICOS

Un indicador sintético de la actividad económica como es el caso del Imacec, se encuentra situado analíticamente entre las cuentas trimestrales y un conjunto muy heterogéneo de indicadores mensuales relativos a la producción, ventas u otros atributos de un determinado producto o actividad.

La principal ventaja del Imacec frente a las cuentas trimestrales es su oportunidad, dada ésta por su frecuencia mensual. Esta oportunidad es particularmente apreciada para la toma de decisiones ya sea en los ámbitos privado o público. Sin embargo, la mayor oportunidad se obtiene a expensas de la agregación con la cual se publica el indicador todos los meses. En efecto, la carencia de indicadores mensuales para algunas actividades y la volatilidad mensual de los existentes dificultan la publicación de la evolución de los componentes sectoriales. Este último propósito lo cumplen más adecuadamente las cuentas trimestrales; estas garantizan mayor consistencia y robustez de las estimaciones producto de la información y los métodos utilizados en su contabilidad.^{3/}

Respecto de los diversos indicadores sectoriales mensuales disponibles para los usuarios, la principal fortaleza del Imacec viene dada precisamente por su carácter sintético. En términos simples, ello se logra imponiendo un marco contable básico a indicadores provenientes de múltiples fuentes disponibles, ponderando las tasas de crecimiento de los componentes, determinando las incidencias y sumándolas para constituir la tasa de variación del agregado.

Por otra parte, una desventaja del indicador sintético de la actividad económica mensual, es su variabilidad y, en consecuencia, las constantes revisiones a las cuales está sometido. Estas revisiones se originan por el hecho de que las fuentes sobre las que se calcula el indicador no se agotan al momento de ser publicado y por las revisiones del PIB trimestral y anual, respectivamente.

Una estimación de la actividad económica mensual se puede construir utilizando un enfoque contable o a través de uno estocástico, por ejemplo, a través de técnicas econométricas. Ambos enfoques se diferencian, básicamente, por la forma de ponderar los indicadores para constituir su expresión sintética. Además, el enfoque contable compromete más indicadores que el enfoque estocástico.

3/ Ver Banco Central de Chile (2005).

2.1. Enfoque contable

El enfoque contable es una extensión a la frecuencia mensual de las técnicas y prácticas contables disponibles para el cálculo del producto por clase de actividad económica (OECD 1979, EUROSTAT 2000, y FMI 2002). Para ello, el enfoque contable traslada a la frecuencia mensual las relaciones intersectoriales incorporadas en una matriz de insumo-producto. Asimismo, hace amplia utilización de indicadores mensuales relacionados con la producción, ventas o empleo, entre otros, ya sean de naturaleza estadística o derivados de registros administrativos.

Las tasas de variación de los indicadores mensuales son ponderadas por coeficientes de insumo-producto para obtener *incidencias*, que al agregarse determinan la tasa de variación del indicador sintético mensual^{4/}. Este indicador puede ser posteriormente *desestacionalizado* para identificar los componentes estacionales, la tendencia-ciclo subyacente y las irregularidades.

Dentro de los llamados enfoques contables, por otra parte, cabe distinguir dos variantes: el método de extrapolación y el método de doble deflación. Ambos se describen a continuación:

- i) En el método de *extrapolación* se supone que el valor agregado evoluciona según los cambios en la producción, puesto que al no tener antecedentes sobre el consumo intermedio, no es posible establecer mediciones del valor agregado. De allí que el producto sea más bien un *Índice de Producción Mensual*. Tal como se verá en la sección siguiente, este resulta ser el caso del Imacec^{5/}.
- ii) En el método de la *doble deflación*, se construye una cuenta de producción simplificada que permite determinar el valor agregado como diferencia entre el valor bruto de producción y el consumo intermedio; el resultado de este ejercicio se puede denominar más propiamente como PIB mensual; tal sería el caso de Canadá y el previsto por Inglaterra.

2.2. Enfoque estocástico

El enfoque estocástico es una extensión a la frecuencia mensual de relaciones estocásticas construidas para la periodicidad trimestral. Una representación estilizada puede efectuarse en los siguientes términos:

- i) Mediante relaciones estocásticas se establece una conexión robusta (ya sea econométrica o de indicadores coincidentes), por ejemplo, entre un agregado trimestral, en este caso el Producto Interno Bruto (PIB) trimestral, y un conjunto determinado de variables independientes.
- ii) Indicadores mensuales relacionados con la producción, ventas o empleo y otros, son agregados trimestralmente y utilizados como las variables independientes de la regresión antes mencionada, o variables componentes de los indicadores coincidentes.

Los indicadores mensuales mencionados en ii) son ponderados por los coeficientes de regresión, o por las relaciones de coincidencia obtenidos en i), dando como resultado un indicador agregado mensual de actividad económica. Ello supone que la estructura y propiedades analíticas de la frecuencia mensual son similares a la trimestral. Esto sustituye trasladar a la frecuencia mensual las relaciones intersectoriales incorporadas en la matriz insumo-producto^{6/}. Los coeficientes de la relación econométrica, o los indicadores coincidentes, son reestimados trimestralmente en la medida en que un nuevo registro del PIB trimestral es elaborado. El producto es una *proxy* de la actividad económica.

4/ Cada vez que se incorpora un nuevo establecimiento o producto, se re-estima la serie, imputando un precio apropiado en el año base, para valorar la producción corriente con tales precios.

5/ Diversos países determinan incluso el PIB anual con el método de la extrapolación para numerosas actividades económicas.

6/ Tanto la relación econométrica como los indicadores coincidentes, no corresponden a ninguna teoría sobre los determinantes del nivel de actividad de corto plazo. Más bien deben interpretarse como una relación simplificada entre un producto y diversos insumos, en sustitución de una matriz de relaciones intersectoriales.

De la comparación de ambos enfoques metodológicos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- i) La principal diferencia es la manera como se determinan los ponderadores. En un caso se trata del peso de cada actividad en un año de referencia; en el otro, de coeficientes que, en el caso econométrico, por ejemplo, minimizan la suma de los residuos al cuadrado entre el PIB trimestral y una combinación de variables independientes para un período dado.
- ii) Los indicadores mensuales utilizados por los enfoques estocásticos son una fracción pequeña del empleado por el enfoque contable.
- iii) El enfoque contable produce lo que se puede denominar propiamente un estimado del PIB mensual si se obtiene por doble deflación, o un índice o indicador sintético de la producción mensual si se elabora por medio de la extrapolación. En cambio los enfoques estocásticos producen una *Proxy* de Actividad mensual.
- iv) Los enfoques estocásticos podrían expresarse como una forma reducida del modelo estructural representado por el enfoque contable. Esto es, una forma reducida de las relaciones intersectoriales expresadas en un modelo de insumo-producto.

2.3. Indicadores sintéticos: la experiencia internacional

No es una práctica común de las agencias estadísticas de los países elaborar indicadores sintéticos de frecuencia mensual, ya sea en sus variantes contables o estocásticas, siendo la tendencia más predominante la del fortalecimiento de las estimaciones de cuentas trimestrales.

No obstante lo anterior, dentro del grupo de países que sí elaboran estimaciones mensuales, es interesante destacar que predomina el enfoque contable asociado a la tradición de los organismos oficiales encargados de la compilación de las cuentas nacionales.

2.3.1 Enfoque contable

Canadá es el mejor ejemplo de este grupo de países por su larga tradición en la aplicación de métodos contables para el cálculo mensual del PIB^{7/}. Este último se realiza desde el enfoque de la producción y como una extensión del Sistema de Cuentas Nacionales. El punto de partida para el cálculo es el valor agregado por clase de actividad económica correspondiente al último cuadro anual de insumo-producto, el cual está disponible anualmente, treinta y seis meses después de cerrado el año de referencia. El valor a precios constantes se extrapola hacia delante utilizando tres tipos de indicadores mensuales: aquellos referidos al valor del producto, indicadores de empleo, e indicadores relacionados con el volumen del producto. Para aquellas actividades donde no existen indicadores relevantes disponibles, se supone que el valor agregado se mueve según la producción en algún sector relacionado. La estimación del PIB mensual de Canadá tiene un desfase de aproximadamente 60 días y se presenta a una apertura de 18 actividades. Los resultados son, a su vez, ajustados por un factor que refleja los días laborales de cada mes y por un factor para derivar la serie desestacionalizada. Los factores de ajuste estacional se derivan usando el método X-11 ARIMA. Cualquier ajuste por días laborales calculado por este programa incluye el efecto del número de días del mes y adicionalmente la importancia relativa de cada día de la semana.

Dentro del mismo enfoque contable, se encuentran algunos países latinoamericanos que realizan estimaciones mensuales de actividad global extrapolando relaciones de un año base determinado. Tal es el caso de Perú (1984), Argentina (1993) y México (1993)^{8/}.

El Instituto Nacional de Estadística e Información del Perú publica mensualmente un Índice del PIB total. La primera publicación se efectuó el año 1984^{9/} y el punto de partida fue la estimación del PIB por clase de actividad (enfoque de la producción) en base 1979. En julio del año 2000 el índice cambió a base 1994. Este indicador se publica desagregado e incluye un indicador mensual de demanda interna usando el método de consumo aparente.

7/ La primera publicación de una estimación mensual del PIB fue efectuada por Estadísticas Canadá (STATCAN) en el año 1971.

8/ Así como de algunos países centroamericanos, tales como Costa Rica y Guatemala.

9/ No obstante que las primeras estimaciones internas para uso de las autoridades económicas datan del año 1976.

En el caso de Argentina, el Estimador Mensual de Actividad Económica representa un anticipo provisorio de la variación del PIB trimestral, y es difundido al día 45/50 de concluido el mes de referencia, sobre la base de un calendario anticipado de difusión. El indicador se elabora a partir de la agregación de las estimaciones realizadas para cada uno de los sectores económicos y se da a conocer al público en forma agregada a precios constantes de 1993. En el caso de México, el Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI) elabora a partir del año 1993 el Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE). Este producto constituye un indicador de la evolución de la actividad económica del país, con periodicidad mensual y una oportunidad prevista entre 55 y 57 días después de concluido el mes de referencia. En su elaboración, se utiliza el marco conceptual y metodológico del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), al igual que el cálculo trimestral del Producto Interno Bruto (PIB), así como la clasificación por actividades económicas y las fuentes de información que se distinguen por su oportunidad mensual. Al igual que en el caso de Canadá, el IGAE publica las series desestacionalizadas de su indicador.

2.3.2. Enfoque estocástico

La principal ventaja del enfoque estocástico es la aplicación del análisis de series temporales a un número reducido de fuentes para obtener una *proxy* de la actividad económica mensual. La sustitución de fuentes de datos básicos por métodos y técnicas es ampliamente difundida en instituciones académicas y organismos privados de consultoría e investigación. Por su parte, organismos oficiales de cuentas nacionales aplican excepcionalmente métodos estocásticos para estimar la evolución de la actividad global. Este es el caso de la oficina de estadísticas de Suecia, la que utiliza un enfoque econométrico para elaborar el Índice de Actividad Mensual para predecir el PIB trimestral^{10/}.

La metodología subyacente es una extensión de los trabajos previos de Chow y Lin (1971) y Ginsburg (1973) donde se supone que existe una ecuación de regresión que vincula datos de baja frecuencia con datos de alta frecuencia. Para ello emplea mínimos cuadrados ordinarios para estimar una regresión lineal múltiple que tiene al PIB trimestral real como variable dependiente y a cuatro variables independientes: el índice de producción industrial, el valor deflactado de las ventas al por menor, el número de horas trabajadas por los empleados del sector público y la producción de electricidad. Todas las variables independientes tienen frecuencia mensual, las que se agregan en términos trimestrales para ser incorporadas a la regresión. Los coeficientes de regresión son posteriormente utilizados para ponderar las variables independientes mensuales y así calcular el Índice de Actividad. La regresión es estimada usando datos no ajustados estacionalmente y sus resultados son ajustados estacionalmente para producir el índice que se publica. Los coeficientes de regresión son reestimados periódicamente cuando un nuevo registro trimestral del producto está disponible.

10/ Dado que la técnica es esencialmente de pronóstico, aplicado en este caso al PIB, no es habitual que un organismo de cuentas nacionales publique un estimado como éste como parte de los demás agregados macroeconómicos.

3. INDICADOR MENSUAL DE ACTIVIDAD ECONÓMICA EN CHILE (IMACEC)

La construcción del Imacec se inició durante 1983 y se concluyó en 1985; los primeros resultados fueron publicados durante 1986 constituyéndose en uno de los primeros indicadores de actividad económica mensual de su tipo en el mundo^{11/}. Este indicador surge como un complemento al PIB Trimestral, cuyos datos fueron elaborados durante el año 1982 y publicados durante el año 1983.

La elaboración de los indicadores de corto plazo no correspondió a un desarrollo natural de las cuentas nacionales de Chile, sino que fue la respuesta a la demanda de información. Así, la construcción del Imacec involucró un cambio significativo en la medición de las cuentas y determinó crear un procedimiento compatible con las limitaciones de información con que se contaba en el país. Todo ello, en momentos en que existía una virtual carencia metodológica, en términos de recomendaciones propiamente de cuentas nacionales para la construcción de un indicador sintético de actividad económica mensual^{12/}.

3.1. Marco conceptual

El Imacec, en términos de los enfoques y experiencia internacional, es un indicador sintético de la producción mensual del conjunto de las actividades económicas a precios constantes, que se estima empleando enfoques contables. Dado lo anterior, el indicador posee las siguientes propiedades:

- i) No se puede interpretar como una medición del nivel del PIB ya que no existe información sobre consumo intermedio para estimar el valor agregado en el corto plazo. No obstante, los cambios en el indicador sintético son una variable *proxy* de las variaciones del PIB si se admite que la relación valor agregado a producción no varía en el trimestre.
- ii) Los datos primarios con que se construye el Imacec sólo entregan información indirecta sobre la evolución de la producción, por lo cual el indicador así calculado, adquiere sentido y representatividad si es utilizado en forma agregada y no desagregada por componentes.

En otro ámbito, la fórmula del cálculo del Imacec, índice de Laspeyres base fija, (actualmente a precios promedio año 1996^{13/}) es flexible y permite resolver de modo más directo el surgimiento de nuevas actividades o productos. A su vez, permite operar con facilidad las series componentes del Imacec constituidas por índices de volumen, de valores deflactados y en observaciones directas de volumen y valor^{14/}.

Para determinar los alcances y limitaciones del Imacec es apropiado revisar primero el esquema conceptual que da origen a la organización insumo-producto y a la definición del PIB de acuerdo con los enfoques existentes.

11/ Esto es, publicado oficialmente por la unidad encargada de elaborar las cuentas nacionales.

12/ El manual del Sistema de Cuentas Nacionales revisión 3 (1968) solamente realiza una breve referencia al tema trimestral.

13/ Para más detalle véase el Anexo 1.

14/ Para más antecedentes acerca del índice de Laspeyres, ver Anexo 2.

La estimación más completa de la actividad económica se realiza con el método de la corriente de bienes, donde la información relativa a los productos y a las actividades se organiza en cuadros llamados de insumo-producto. Si bien anualmente se dispone de antecedentes para estos cuadros, es en los denominados “años base” cuando se renueva y actualiza por completo la información. A modo de ejemplo, en el cuadro 1 se muestra una visión simplificada de tres productos por tres ramas de actividad de la Matriz de Insumo Producto de la Economía Chilena 1996, que estableció el año base vigente de las cuentas nacionales de Chile^{15/}. Se ha simplificado también el detalle del uso final de bienes y servicios distinguiendo sólo las exportaciones y resto, como distinción relevante para efectos de cálculo de indicadores de corto plazo.

CUADRO 1.

Tablas de Insumo-Producto 1996.**Versión simplificada: tres productos por tres ramas de actividad (miles de millones de pesos)**

	PRODUCCIÓN			
	Prod. Bienes	Comercio	Servicios	Total
1 Bienes	1 27.136	2 84	3 18	27.239
2 Comercio	473	5.541	42	6.057
3 Servicios	207	225	20.401	20.833
Total nacional	27.817	5.850	20.462	54.129

	OFERTA				Oferta pu nacional 5	UTILIZACIÓN INTERMEDIA				Total	UTILIZACIÓN FINAL		UTILIZACIÓN TOTAL NACIONAL	
	Producción bruta pb a	Margen de Comercio b	Imptos s/b y ss c	IVA d		Prod. Bienes 1	Comercio 2	Servicios Bancarias 3	Imput.		Expór- taciones X	Otros R		Total
1 Bienes	27.239	2.874	466	1.308	31.886	8.321	578	2.732		11.631	6.270	13.986	20.256	31.886
2 Comercio	958			40	999	85	160	273		518	220	261	481	999
3 Servicios	20.833			517	21.350	2.809	1.826	2.911		8.562	1.504	11.283	12.788	21.350
Total nacional	49.030	2.874	466	1.865	54.235	11.215	2.564	5.916	1.015	20.710	7.994	25.530	33.524	54.235
	Importaciones cif e	Margen de Comercio f	Derechos de Im- portación G	IVA h	Oferta pu Import. i	1	2	3		Total	Expór- taciones	Otros	Total	UTILIZACIÓN TOTAL NACIONAL
1 Bienes	7.857	2.224	688	445	11.214	3.908	204	763		4.875	527	5.813	6.339	11.214
2 Comercio	128				128	62	60	6		128		0	0	128
3 Servicios	1.063				1.063	33	20	588		641		422	422	1.063
Total import.	9.048	2.224	688	445	12.405	4.002	284	1.357		5.644	527	6.235	6.761	12.405
Total	58.078	5.098	1.154	2.309	66.639	15.217	2.849	7.273	1.015	26.354	8.521	31.764	40.285	66.639
					Valor Agregado	13.065	3.001	13.189	1.015	28.240				
					Remuneraciones	4.619	1.135	6.095		11.849				
					Excedente de explotación	6.330	1.527	4.438	1.015	11.280				
					Consumo de capital fijo	1.559	214	2.349		4.122				
					Imptos s/bienes y servicios	466				466				
					Otros impuestos	91	125	307		523				
					Producción Bruta pp.	28.282	5.850	20.462		54.594				
					Imptos s/bienes y servicios	466				466				
					Producción Bruta pb.	27.817	5.850	20.462		54.129				

Fuente: Banco Central de Chile (2005).

15/ Para mayor información ver el capítulo 2 de Banco Central de Chile (2005).

Complementando los antecedentes de insumo-producto, y siempre con el propósito de situar el Imacec dentro del marco general de las cuentas nacionales, es relevante hacer mención a los tres enfoques que existen para determinar el PIB: Producción, Ingreso y Gasto. Para ejemplificar los tres enfoques, en el siguiente cuadro se presenta cada uno de ellos para 1996:

CUADRO 2.

Enfoques de cálculo del PIB. Año 1996 (miles de millones de pesos)

ENFOQUE DE LA PRODUCCIÓN		ENFOQUE DEL INGRESO		ENFOQUE DEL GASTO	
Producción de bienes	13.065	Remuneraciones	11.849	Consumo de Hogares	19.597
Comercio	3.001	Excedente de Explotación	11.280	Consumo de IPSFL	188
Producción de servicios	13.189	Consumo de Capital Fijo	4.122	Consumo de Gobierno	3.426
Total Valor Agregado	29.256	Imptos. sobre bienes y servicios	466	Formación Bruta de Capital Fijo	8.241
Menos: Imputaciones Bancarias	1.015	Otros Imptos. S/prodccc. Netos	523	Variación de Existencias	313
Más: IVA Neto Recaudado	2.309	IVA Neto Recaudado	2.309	Exportaciones	8.521
Más: Derechos de Importación	688	Derechos de importación	688	Menos: Importaciones	9.048
PIB	31.237	PIB	31.237	PIB	31.237

Fuente: Banco Central de Chile.

Al revisar los componentes del PIB en los tres enfoques, se puede inferir que para el cálculo de las cuentas nacionales se requiere de gran cantidad de información, la que está disponible en muchos casos sólo con frecuencia anual. Tal es el caso de la información requerida para el cálculo del PIB a través del enfoque del ingreso, la que no se encuentra disponible en frecuencia mensual o trimestral. Por su parte, la estimación del PIB trimestral y sus componentes según el enfoque de producción y gasto, sólo puede llevarse a cabo utilizando indicadores disponibles que sigan lo más fielmente posible la evolución de dichos componentes. De tal forma, el PIB para períodos inferiores al año sólo es posible estimarlo suponiendo que los coeficientes técnicos obtenidos de la matriz de insumo producto son constantes en el tiempo. Esto es, se supone productividad constante para las funciones técnicas de oferta y utilización de bienes y servicios.

Las expresiones algebraicas (1) y (2) a continuación, ilustran el supuesto de productividad constante utilizado en la estimación mensual de actividad a través de indicadores. En (1) se presume que el valor agregado mensual de una determinada actividad j (VA_j) evoluciona de la misma manera que la producción bruta (VBP_j) esto es, se mantiene una productividad constante dada por el coeficiente técnico α . A su vez, el VBP_j evoluciona de acuerdo con un conjunto de indicadores relacionados de la actividad j dado por x_j , más un error de estimación derivado de factores tales como representatividad del indicador, cobertura de los datos, momento de registro, cambios en productividad, errores de registro, etc.

$$VA_j = \alpha VBP_j \quad (1)$$

$$VBP_j = f(x_j) + e_j \quad (2)$$

donde:

VA_j : valor agregado de la actividad j

VBP_j : valor bruto de producción de la actividad j

x_j : vector de indicadores de la actividad j

e_j : error en la estimación del VBP de la actividad j

α : razón VA_j/VBP_j o coeficiente técnico de la actividad

f : función que permite pasar del conjunto de indicadores al VBP de la actividad j .

En la ecuación (2) existe un término de error (e) explicado anteriormente, el cual se minimiza por las siguientes dos razones:

- El Imacec es un indicador sintético de modo que el error de medición “sectorial” se minimiza en la suma agregada. Se espera que la suma de errores en distintos sentidos tenderá a disminuir el error acumulado del indicador. Es por lo anterior que el Imacec, como indicador global, da mayor robustez que cualquier estimación de un sector en particular, ya que una determinada actividad eventualmente podría tener un mayor error de estimación y por tanto una menor representatividad respecto a la evolución efectiva de dicha actividad.
- El indicador (x) debe tener una alta correlación con el VBP y de este modo contribuir a reducir el error. Así por ejemplo, en el caso de que el principal destino de la producción sean las exportaciones, como en el caso de la fruta (x_{fruta}), las exportaciones de este producto serán representativas de la producción de esta actividad al tener una alta correlación con dicha producción (VBP_{fruta}).

Tipología de Indicadores

Dadas las particularidades de las distintas actividades económicas y los indicadores antes mencionados para su seguimiento de corto plazo, se pueden establecer cinco tipos distintos de indicadores (x) que se utilizan en la construcción del Imacec. El cuadro 3 incluye las distintas categorías de indicadores en una presentación esquematizada de la matriz de insumo-producto^{16/}:

CUADRO 3.
Visión esquemática de las tablas de insumo producto 1996*

PRODUCCIÓN															
		a	b	c											
1	Bienes														
2	Comercio														
3	Servicios														
Total															
						OFERTA		USO INTERMEDIO				USO FINAL			
		a	b	c	d	5	1	2	3	4		X	R		
1	Bienes														
2	Comercio														
3	Servicios														
Total							D								
								M							
		e	b	f	d		1	2	3	4					
1	Bienes														
2	Comercio														
3	Servicios														
Total															
								Valor Agregado							
								C							
								Producción Bruta							
								A							
								Superficie de producción							
								E							

Fuente: Banco Central de Chile.

16/ En el cuadro 3, la tabla de producción se antepuso a la izquierda de la tabla de oferta de productos nacionales. Por otra parte, se agregó un vector de superficie de producción para incorporar indicadores (x) de corto plazo que, como se menciona más adelante (Indicador tipo E), se utilizan en agricultura y construcción bajo el supuesto de que el coeficiente de producción sobre superficie se mantiene constante en el corto plazo.

1. *Indicador tipo A (valor bruto de producción)*. Por rama de actividad se puede disponer de datos de producción bruta o ingresos operacionales, que sería el mejor método indirecto, debido a que la producción está estrechamente correlacionada con el VA, especialmente bajo el supuesto de productividad constante en el corto plazo.

2. *Indicador tipo B (uso final)*. En el caso de las actividades orientadas principalmente a las exportaciones u otro componente de la demanda final, éstos pueden constituirse en un indicador aproximado de evolución del producto, de acuerdo con su importancia en el uso de la producción en cuestión. Se supone que la producción se comporta de modo similar a la demanda final.

3. *Indicador tipo C (pago de factores)*. Se puede estimar a partir de un insumo como la nómina de empleo, que es un método indirecto de menor calidad que las remuneraciones.

4. *Indicador tipo D (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.

5. *Indicador tipo E*. 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.

En teoría, aparece como recomendable el uso de indicadores en el orden de precedencia A,B,C,D,E , de tal modo de privilegiar el uso de indicadores de valor bruto de producción (tipo A). No obstante ello, en la práctica es posible que sea aconsejable utilizar un cierto indicador de insumos (tipo D) en lugar de un indicador de exportaciones (tipo B), por ejemplo, si éstas últimas no constituyen un porcentaje apreciable de la producción y/o el mercado interno se comporta de distinta forma al mercado externo.

3.2. Fuentes y métodos

En función del enfoque metodológico presentado en el punto anterior, se examinan las distintas fuentes que determinan el Imacec. En el siguiente cuadro se detalla cada fuente utilizada y su clasificación de acuerdo con el esquema presentado en el cuadro 3 de este mismo documento:

CUADRO 4.
Indicadores componentes del IMACEC. Detalles y clasificación

ACTIVIDADES	INDICADOR	FUENTE	TIPO
Agropecuaria-silvícola	Encuesta de intenciones de siembra de cultivos anuales esenciales	INE	E
	Encuesta de siembra de cultivos anuales esenciales	INE	E
	Encuesta de producción de cultivos anuales esenciales	INE	A
	Encuesta de molienda de trigo	INE	A
	Volúmenes de hortalizas transadas en ferias del Gran Santiago	ODEPA	A
	Antecedentes de comercio exterior	Banco Central de Chile	B
	Índice de producción y ventas físicas industriales.	INE	D
	Volúmenes de frutas transadas en ferias del Gran Santiago	ODEPA	A
	Volúmenes de fruta fresca exportados en la temporada frutícola	ASOEX	B
	Catastro vitivinícola	SAG	A
	Encuesta de mataderos de ganado	INE	D
	Encuesta de mataderos de aves	INE	D

(continuación)

ACTIVIDADES	INDICADOR	FUENTE	TIPO
Pesca Extractiva	Recepción de leche en plantas industriales	ODEPA	D
	Venta de huevos en el Gran Santiago	ODEPA	A
	Desembarque de las principales especies pelágicas y demersales	Subsecretaría de Pesca	A
	Capturas totales con destino a la industria de reducción	IFOP	A
	Antecedentes de comercio exterior	Banco Central de Chile	B
Minería	Producción por tipo de cobre producción secundaria	CODELCO	A
	Producción por tipo de cobre producción secundaria	ENAMI	A
	Producción por tipo de cobre	Varias empresas	A
	Venta de cobre de trabajadores por cuenta propia a ENAMI	ENAMI	D
Industria Manufacturera Electricidad, Gas , Agua	Producción de mineral y pellet	CAP	A
	Producción de crudo, gas natural y subproductos en refinería de la XII región	ENAP	A
	Producción de oro por empresa	INE	A
	Índice de producción y ventas físicas industriales	INE	A
	Generación bruta de energía en el sistema interconectado central	CEDEC-SIC	A
	Generación bruta de energía en el sistema interconectado norte grande	CEDEC-SING	A
	Venta de energía a distribuidoras	Muestra de empresas	A
	Venta de gas natural	Muestra de empresas	A
	Venta de gas ciudad	Muestra de empresas	A
	Niveles de venta de agua potable	Muestra de empresas	A
Construcción	Encuesta de permisos de edificación	INE	E
	Índice de despacho de cemento, y venta de materiales de construcción	Cámara Chilena de la Construcción	D
	Empleo sectorial	Cámara Chilena de la Construcción	C
	Avance presupuestario de obras	Ministerio de Obras Públicas, Codelco, Metro, Merval y Gobierno Central	B
	Catastro de proyectos privados	Corporación de Bienes de Capital	B
Comercio, Hoteles y Restaurantes	Información de IVA. Formulario 29	Servicio de Impuestos Internos	A

(continuación)

ACTIVIDADES	INDICADOR	FUENTE	TIPO	
Transporte y Comunicaciones	Pasajeros por kilómetro	EFE	A	
	Toneladas kilómetro	Muestra de empresas	A	
	Afluencia de pasajeros	METRO S.A.	A	
	Ocupación y remuneraciones reales	INE	C	
	Importaciones y exportaciones globales de la economía	Banco Central de Chile	B	
	Pasajeros por kilómetro y toneladas kilómetro nacionales e internacionales transportados por líneas aéreas residentes	JAC	A	
	Toneladas movilizadas por puerto	Muestra de empresas	A	
	Metros cúbicos movilizados por oleoductos	Muestra de empresas	A	
	Pasajeros internacionales con relación a Chile	JAC	A	
	Tráfico telefónico mensual de compañías locales, móviles y de larga distancia, incluido tráfico conmutado de Internet	INE	A	
	Conexiones dedicadas a Internet	SUBTEL	A	
	Correspondencia distribuida por Empresa de Correos de Chile y correos privados y courriers	INE	A	
	Servicios Financieros y Empresariales	Nº de pólizas seguros generales y de vida; Nº cotizantes a Isapres	Superintendencias de Valores y Seguros e Isapres	A
		Coefficientes de demanda intermedia de estos servicios, aplicados a la producción de los demandantes	Cuentas Nacionales	D
Propiedad de Vivienda	Tasa de variación del stock de vivienda asociado a la producción de construcción	Cuentas Nacionales	E	
Servicios Sociales y Personales	Estado de ejecución presupuestaria de los servicios de salud.	FONASA	A	
	Nº de alumnos educación pública	Ministerio de Educación	B	
	Nº de alumnos educación privada	Ministerio de Educación	B	
	Información de IVA. Formulario 29	Servicios de Impuestos internos	A	
Administración Pública	Dotación efectiva	DIPRES	C	

Fuente: Banco Central de Chile (2005).

Cada fuente es utilizada para la construcción de indicadores sectoriales que confluyen al proceso de cálculo centralizado del Imacec.

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

En este apartado se describe el método sobre el cual se construyen los indicadores específicos de cada sector y que contribuirá finalmente a la estimación del Imacec. La estimación del indicador es de carácter mensual o trimestral, dependiendo de las características y disponibilidad de la información en cada actividad.

De acuerdo con la información disponible y la oportunidad de la misma, los principales sectores o variables que determinan la evolución del Imacec son: Industria, Minería y Comercio Exterior. El indicador de Industria se estima basándose en el Índice de Producción y Ventas Físicas (IPVF) del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la Minería se determina de acuerdo con la información que proporcionan las propias empresas del sector y algunos indicadores complementarios. La información de Comercio Exterior se obtiene de los registros de Aduanas. Para el resto de las actividades y variables las estimaciones se basan en indicadores de menor oportunidad o de carácter más indirecto. Uno de los factores más relevantes para la estimación del Imacec son las ponderaciones de los distintos sectores y actividades^{17/}.

Agropecuario-silvícola

Las actividades Agropecuario-silvícolas representaron el 4,2% del total del PIB en la Matriz de Insumo Producto de 1996. Se considera una gran cantidad de productos dentro de cada actividad, cuyas estimaciones mensuales y trimestrales dependen de la disponibilidad y calidad de las fuentes de información.

Una de las características es la alta estacionalidad. Una gran cantidad de bienes, especialmente Agrícolas y Frutícolas, se producen en una cierta época del año, y el resto del período su producción es muy baja e incluso nula. Lo anterior obliga a considerar una importante variedad de productos para determinar los resultados del sector en los distintos períodos.

La agricultura presenta estimaciones trimestrales. Para la medición de los cultivos anuales se realiza una estimación que es revisada en dos oportunidades. La estimación está en función de las intenciones de siembra, y generalmente se mantiene durante el primer trimestre cuando a fines del mismo período se dispone de la información de superficie sembrada definitiva. En la primera revisión, se presume que los rendimientos son similares a los de la temporada anterior. En la segunda revisión, se considera la incorporación de resultados de producción por cultivo y región, la cual generalmente se encuentra disponible a fines del primer semestre. Para las series anuales, entre años base, se supone que la estacionalidad de producción por cultivo y región está dada, y se determina mediante estudios especializados efectuados en el año base.

Para la fruticultura se realiza una estimación trimestral a través de indicadores de demanda. En el caso de la producción con destino externo, los indicadores se obtienen de datos de exportación por producto (especie). Esto supone que, en general, la producción se exporta dentro del mismo trimestre en que se produjo. 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 opinión de expertos, la que luego se corrige en el último trimestre del año con datos de producción de vino (catastro Servicio Agrícola y Ganadero). Se supone un coeficiente de transformación uva-vino constante, dado por el estudio correspondiente en el año base.

La actividad pecuaria es la única que dispone de indicadores mensuales. Los indicadores, en este caso, están relacionados a las industrias demandantes (carne y leche). 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.

La silvicultura se estima trimestralmente sobre la base de indicadores de demanda de industrias relacionadas (madera y papel).

17/ Estos coeficientes para el año base 1996, se presentan en el cuadro del Anexo 4. En tanto, las relaciones entre las distintas actividades se pueden encontrar en una serie de tablas contenidas en la "Matriz de Insumo Producto de la Economía Chilena 1996", publicada por el Banco Central de Chile.

Pesca Extractiva

La Pesca Extractiva representó el 1,2% del total del PIB en el año 1996, sector compuesto por la Pesca Extractiva propiamente tal, y los Centros de Cultivo. La Pesca Extractiva comprende: Pesca Industrial, Pesca Artesanal, Barcos Factoría y Recolección de Algas. En el caso de los Centros de Cultivo, se incorpora el cultivo de peces, algas y moluscos. Dadas las fuentes disponibles, las estimaciones tienen una periodicidad trimestral y en ellas se utilizan tanto indicadores de producción como de demanda, según sea 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 especie (producto).

Para la pesca artesanal e industrial, se utilizan indicadores indirectos basados en estadísticas de comercio exterior de bienes industrializados, como conserva y congelados, la cual se complementa con información del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) referente a desembarques por especies en los distintos puertos y antecedentes de volúmenes recepcionados en terminales pesqueros.

Los indicadores para la medición de los Centros de Cultivo son indicadores de demanda, y corresponden a antecedentes del comercio exterior (exportaciones). De esta manera, se establece el supuesto de que el volumen exportado fue producido en el mismo trimestre en que se registró la exportación.

Minería

La Minería representó el 6,7% del total de la economía para el año base 1996. El mayor aporte del sector lo realiza la actividad Producción de Cobre que constituyó el 5,6% del total del PIB. Las actividades de cobre y hierro en Chile, no se ajustan totalmente a la clasificación CIIU^{18/}. Dada la integración vertical de las actividades y la ausencia de información que permita subdividir el proceso, la medición de ambas se realiza de manera integrada, es decir, se incorporan las actividades que deberían clasificarse como industriales dentro del sector Minería. La estimación del sector se realiza con periodicidad mensual dada la disponibilidad y oportunidad de la información que es recopilada directamente desde las empresas.

La medición se realiza sobre la base de información de producción efectiva de las distintas empresas, tanto públicas como privadas. El nivel de detalle considera los distintos productos elaborados, los cuales tienen distinta ponderación dentro de una misma actividad, incluso dentro de una misma empresa. Al contar con información por empresa, para cada tipo de producto, la disponibilidad de indicadores para seguimiento del sector es amplia en apertura y calidad.

Un aspecto importante en la elaboración del indicador de coyuntura, es que se utiliza el concepto de producción bruta final, lo que implica que en el caso de las transacciones interdivisionales que se dan en la minería del cobre^{19/}, estas se consideran productos en proceso, por lo que no entran directamente en el cálculo. Esto adquiere especial relevancia dado que en determinados períodos estas transacciones determinan el resultado del sector. El antecedente de envíos y retornos y la forma en que se trata constituye una diferencia fundamental respecto a otros indicadores de producción.

Para el resto de la Minería (no cobre), también se utiliza información de empresas, la que se complementa con indicadores de producción del INE. Para la agrupación de hierro, petróleo y gas natural se cuenta con el universo de empresas que informan regularmente. Para la producción de piedras, arenas y arcillas se considera un indicador elaborado sobre la base de algunas partidas específicas del Índice de Producción Industrial del INE y estimaciones de demanda del sector Construcción. Para la pequeña producción de cobre y otros productos se utiliza la información de venta que pequeños productores realizan a la Empresa Nacional de Minería (ENAMI). El indicador para la producción de oro se elabora sobre la base de la información del INE^{20/}.

18/ CIIU: Clasificador industrial uniforme de todas las actividades económicas.

19/ Envíos y retornos.

20/ Para mayor detalle remitirse a Banco Central de Chile (2004a).

Industria Manufacturera^{21/}

En la Matriz Insumo Producto de 1996, la Industria Manufacturera representó el 17,5% del total del PIB, el cual se desglosa en 37 actividades. Dada esta apertura, existe una alta heterogeneidad la que se ve incrementada por los distintos tamaños de productores que componen las distintas ramas.

La principal fuente de información es el Índice de Producción y Ventas Físicas mensuales elaborados por el INE. Si bien este indicador es completo, se requiere realizar algunos ajustes para poder hacer compatible esta fuente con la metodología de Cuentas Nacionales, los que se refieren a:

- Refinación de cobre primario, se excluyen tanto el proceso de refinación propiamente tal, como las maestranzas, talleres y actividades anexas. La razón fundamental es que la actividad está integrada verticalmente, lo que dificulta una separación de las estructuras de costos en industria manufacturera y minera. Además, con fines de compatibilización con la Balanza de Pagos que considera toda la producción exportada como minería, se opta por excluir de industria toda la producción de cobre.
- Producción de hierro en pellets (granalla). En las industrias básicas de hierro no se incluye la producción de hierro en pellets porque esta se considera en el sector Minería.
- Fabricación de aceites: Para esta actividad, el IPVF del INE incluye tanto el aceite como la harina de pescado, los cuales se excluyen ya que son medidos en la Industria Pesquera y se realiza un ajuste con antecedentes del índice a nivel de productos.
- Industria pesquera: El indicador utilizado incorpora al indicador INE, en su componente “productos del mar”, y antecedentes provenientes del Instituto de Fomento Pesquero, relativos a desembarque con destino a industria pesquera y producción mensual de harina y aceite de pescado. Adicionalmente, se cuenta con información por parte de SERNAPESCA y de la información INE extraída de la línea aceites, acerca de la producción mensual de harina y aceite de pescado, la que es también utilizada como referencia
- Fabricación de papel: para la actividad “Fabricación de papel”, en su componente correspondiente a productos de pasta de celulosa, el indicador del INE es complementado con información adicional.

Electricidad, Gas y Agua^{22/}

La Electricidad, Gas y Agua, representó el 2,8% del total del PIB en la Matriz de Insumo Producto del año 1996. De este porcentaje el Suministro de Electricidad realiza el mayor aporte alcanzando el 2,3% del PIB. El resto de las actividades que componen el sector son Suministro de Gas y Suministro de Agua, los cuales representaron el 0,03% y el 0,5% del PIB.

La Electricidad considera la generación y distribución de energía eléctrica. La generación se realiza en centrales cuyo insumo es variable, y determinante para medir el valor agregado. De este modo, el valor agregado dependerá del nivel de electricidad producido con recursos hídricos, generación térmica tradicional o termoeléctrica de ciclo combinado.

La estadística de medición es mensual y considera las principales regiones geográficas o sistemas interconectados donde se genera la electricidad. Específicamente, se considera el Sistema Interconectado Central (SIC) y el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING).

Debido a la dependencia de la producción eléctrica de las condiciones hidrológicas, se identifican ciertos grados de estacionalidad que afectan la composición de la generación. De este modo la sustitución de la generación hídrica por térmica y viceversa, implica diferencias en los niveles del valor agregado sectorial durante un mismo año.

21/ Para mayor detalle del método de cálculo del sector Industria ver Banco Central de Chile (2004b).

22/ Para mayor detalle referirse a Banco Central de Chile (2004c).

Para la medición de la producción de Gas se consideran indicadores de dos productos: Gas Natural y Gas Ciudad. En la actividad Agua se utilizan indicadores de demanda relacionados a la facturación de agua potable.

Construcción

En el año base 1996, la Construcción representó un 9,3% del PIB. La Construcción está compuesta de Obras de Ingeniería y Edificación, la que a su vez se subdivide en Habitacional y No Habitacional. Dentro de las particularidades relevantes destaca que la mayoría de los proyectos son de 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 lo que dificulta comparaciones y obliga a realizar agrupaciones de acuerdo a ciertas características. Dadas las fuentes y la disponibilidad de las mismas, las estimaciones sectoriales tienen periodicidad trimestral.

Para la medición de Obras de Ingeniería se utilizan indicadores directos como el Catastro de la Corporación de Bienes de Capital e información del Ministerio de Obras Públicas. Dada la alta variabilidad exhibida por los flujos trimestrales de inversión detectados en el catastro, se realiza un suavizamiento, de manera que los flujos resultantes tengan relación con la inercia propia de la construcción. El método se centra en presupuestos y programas anuales de inversión en construcción, y los avances trimestrales de los mismos. La no muestra se estima en función de los niveles del año anterior e hipótesis de evolución. Los registros se deflactan por el índice de costos de la Cámara Chilena de la Construcción.

Dadas las particulares características de la Edificación, los indicadores de corto plazo se obtienen a través del modelamiento de datos de insumos y de permisos de edificación. Estos antecedentes se ingresan a un proceso de interpolación tipo Chow y Lin, el cual utiliza como variable explicativa la componente principal de las variables relacionadas con el promedio móvil de doce meses del valor de los permisos de edificación, el empleo sectorial, los despachos de cemento y el índice de ventas de materiales de construcción. De esta manera, el promedio móvil permite capturar la tendencia de mediano plazo de los permisos -ponderados por el valor- sin incorporar la alta variabilidad que presentan en el corto plazo, mientras que los índices de materiales, más estrechamente relacionados con el nivel de la actividad, generan los perfiles trimestrales.

Comercio, Restaurantes y Hoteles.

El Comercio representó el 9,6% del PIB en 1996, en tanto Restaurantes y Hoteles aportó el 1,5% del total.

La base de las estimaciones son los registros administrativos del Servicio de Impuestos Internos, los que son procesados e incorporados a las mediciones. El procesamiento incluye la estratificación de acuerdo al tamaño de las empresas, para de esta manera poder conformar paneles compatibles entre sí y similares dentro de cada estrato.

El método está basado en el establecimiento de paneles móviles, los que se comparan respecto del mismo mes del año anterior. La información obtenida se clasifica en distintos grupos a los que se analiza su distribución. Las variaciones nominales obtenidas se deflactan por información del Índice de Precios al Consumidor (IPC) o Índice de Precios al por Mayor (IPM) 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.

Para el Comercio se establece un indicador con una apertura de cuatro sub actividades: Comercio Mayorista, Comercio Minorista, Combustibles y Automóviles. Estas se agrupan a su vez en cuatro estratos de acuerdo al tamaño de las empresas.

Hoteles y Restaurantes se estiman cada uno por separado y agrupados, al igual que en Comercio, a distintos estratos.

Transporte y Comunicaciones

El Transporte y las Comunicaciones correspondieron al 6,4% del total del PIB en el año 1996. El Transporte correspondió al 4,5% y las Comunicaciones a 1,9%. Para construir el indicador de corto plazo se utiliza una combinación de métodos. Por un lado, se realizan estimaciones de algunas actividades a través de indicadores directos de producción y de demanda, y para otras actividades se establecen hipótesis de demanda basadas en relaciones obtenidas de la Matriz Insumo Producto. Este es el caso de Transporte de Carga, Transporte Marítimo y Almacenaje y Agencia de Aduanas, estas dos últimas pertenecientes a la actividad Servicios Conexos de Transporte. La periodicidad de las estimaciones sectoriales es mensual.

En el cálculo endógeno mencionado en párrafos anteriores, se determinan supuestos que relacionan el comportamiento de éstas al desempeño de actividades demandantes. El suponer estas relaciones estables en el tiempo es una limitante para el cálculo del indicador sectorial, pero a la vez constituyen un método coherente y transparente para aproximar de la mejor manera posible el resultado del indicador para el Imacec. Por ejemplo, en el caso de la actividad Almacenaje es determinante la evolución de la temporada frutícola. La falta de información oportuna y de calidad es el principal motivo que lleva a establecer el método de cálculo endógeno.

El Transporte Marítimo es el principal medio entre las alternativas de transporte internacional de carga. Por esta razón, y sumada a la ausencia de indicadores directos para la medición de corto plazo, este tipo de transporte se mide a través de la evolución real del comercio exterior de bienes. El Transporte Aéreo en tanto, se mide a través de información de pasajeros-kilómetro y toneladas-kilómetro transportadas por las líneas aéreas residentes. Para la medición de los servicios relacionados con transporte, se considera un indicador sectorial basado en las actividades relacionadas con: Puertos, Oleoductos, Agencias de Viajes, Almacenaje y Agencias de Aduana. Para las primeras dos se cuenta con indicadores directos y para el resto se establecen hipótesis de comportamiento asociadas a relaciones obtenidas a partir de la Matriz de Insumo Producto.

En cuanto a las Comunicaciones, las mediciones de corto plazo se realizan con información de servicios, no de las actividades que los producen. En el caso de telecomunicaciones, se elabora un índice de cuántum sobre la base de indicadores mensuales de tráfico telefónico, incluido Internet, e indicadores trimestrales de conexiones dedicadas a Internet. Este índice aplica a todas las actividades de telecomunicaciones (Telefonía Local, Telefonía Móvil, Telefonía Larga Distancia, Televisión de Pago y Acceso a Internet) y a los servicios telegráficos. Para correos se elabora un índice de cuántum sobre la base de indicadores de correspondencia distribuida a través de la Empresa de Correos de Chile, Correos Privados y Couriers. En el caso particular de Internet no existe una asignación unívoca de actividades y servicios, que es provisto tanto por empresas cuya actividad principal es el servicio de acceso a Internet, como por empresas de telefonía y de TV de pago.

Servicios Financieros y Empresariales

Los Servicios Financieros y Empresariales representaron el 12,1% del producto base 1996. A excepción de los Seguros, el resto de los subsectores se determina a través de hipótesis de comportamiento basados en las relaciones de la Matriz de Insumo Producto.

Los establecimientos financieros generan un gran volumen de información a precios corrientes, pero se plantean problemas cuando se trata de encontrar coeficientes de ponderación y deflatores. Los estados contables donde se presenta la información mensual incluyen ajustes y algunos reflejan saldos; los datos de depósitos y captaciones abarcan diversas clasificaciones, tipos de créditos y tasas de interés. Estos factores dificultan cualquier intento de deflación de los valores nominales. Dado lo anterior, este subsector se estima en función del comportamiento del resto de la economía.

Propiedad de Vivienda

Propiedad de Vivienda alcanzó el 7,5% del total del PIB en 1996. Este sector corresponde a la actividad que genera 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 del sector considera la imputación de un valor de arriendo.

La actividad se estima sobre la base de la evolución de stock de viviendas. Se asume que el perfil trimestral de Propiedad de la Vivienda debe mostrar una tendencia acorde con la variación anual del stock habitacional, el cual presenta generalmente una tendencia creciente, no estando influido en forma significativa por factores estacionales. Además, como no se registran antecedentes del término de construcción de las viviendas ni del momento de venta efectiva, se supone que las viviendas iniciadas en el año t-1 se terminan en el período analizado (t), las cuales se incorporan e incrementan el stock de superficie de viviendas. Por otra parte, se deducen del stock los retiros de superficie, que se estiman basándose en una vida útil en función de la composición del stock existente en el año t-1. Se asume que la tasa de crecimiento anual del Valor Bruto de Producción de Propiedad de Vivienda es similar a la tasa de variación del stock de superficie de viviendas.

Servicios Sociales y Personales

Los Servicios Sociales y Personales representaron el 10,6% del PIB en 1996.

Para Servicios de Salud Privada, de Esparcimiento y Diversos el método es similar al de Comercio, con la salvedad de que no existe una desagregación en subactividades, sólo se establecen estratos determinados por el tamaño de las empresas seleccionadas en el panel.

Para Salud Pública, el indicador utilizado se construye sobre la base de las remuneraciones reales, que se obtienen a partir del balance presupuestario mensual de los servicios de salud.

En Educación se elabora un indicador basado en la evolución de las matrículas de las distintas subactividades.

Administración Pública

La participación de la Administración Pública en el PIB en base 1996 fue de 4,0%. El sector está compuesto por el Gobierno Central y la administración local o municipal. La periodicidad de la estimación es trimestral.

La estimación considera un indicador que se construye sobre la base del número de personas ocupadas en cada una de las subactividades. Esta información se pondera por los salarios promedios respectivos de cada grupo en el año base.

Impuesto al Valor Agregado (IVA)

El impuesto al valor agregado, IVA, a precios constantes, se estima mensualmente para cada componente definido en la MIP 1996:

- a) IVA correspondiente a consumo de hogares de bienes y servicios de origen nacional e importado.
- b) IVA pagado por compras(consumo intermedio) de productores exentos, tales como transporte caminero de pasajeros, educación, administración pública y otras actividades exentas de gravar con IVA sus ventas.

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 (IVUM), para obtener indicadores de volumen de importación con los cuales se estima la evolución de los Derechos de Aduana.

3.4. Armonización, revisiones y desestacionalización del Imacec

Existen algunos temas respecto del Imacec, que si bien no están directamente relacionados con su estructura metodológica es importante destacar. El primero se refiere a la armonización del Imacec con el PIB trimestral. El segundo apunta a las revisiones o modificaciones del indicador, tanto en el mismo período como en períodos anteriores. Y el último relacionado con propiedades estadísticas de la serie temporal (desestacionalización).

3.4.1. Armonización del Imacec con el PIB trimestral

Con el propósito de hacer consistente la evolución del Imacec con la trayectoria del PIB trimestral, la última etapa en el cálculo del primero consiste en su armonización, a 33 actividades, con las correspondientes cifras trimestrales, de tal forma que la sumatoria del valor agregado implícito en el IMACEC para cada una de estas actividades sea igual al respectivo PIB trimestral, derivado de las Cuentas Nacionales Trimestrales (CNT).

El enfoque de la armonización 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. Se distinguen dos propósitos en esta técnica, dependiendo de la existencia o inexistencia de los datos de menor frecuencia, los cuales, en el caso del cálculo del Imacec, son los siguientes:

- i) Preservar al máximo posible los movimientos de los indicadores utilizados en el cálculo del Imacec bajo la restricción que impone la estimación del PIB trimestral. Esto implica la mensualización de series trimestrales para construir series temporales históricas consistentes con las cuentas trimestrales (series retropoladas), lo que significa que cuadre el valor agregado mensual, a nivel de las 33 actividades, con el PIB trimestral correspondiente.
- ii) Asegurar que la evolución de las series extrapoladas del Imacec se aproxime a la evolución del PIB trimestral desconocido. Lo anterior se refiere a la extrapolación de los indicadores mensuales para cada una de las 33 actividades cuando no existe un cierre trimestral; de esta forma, se estima la mejor evolución mensual del valor agregado, de tal suerte que una vez cerrado el trimestre correspondiente la revisión de éste sea mínimo.

El método utilizado para armonizar el Imacec es el enfoque numérico propuesto por Denton^{23/}. Este, que consiste en la minimización de una forma cuadrática restringida, suaviza o minimiza las diferencias de *ratios* del agregado mensual buscado y el indicador entre dos períodos sucesivos, con la restricción que la suma de los agregados mensuales sea igual al dato trimestral correspondiente.

3.4.2. Revisiones

Durante las mediciones de corto plazo registradas en el Imacec, se observan dos tipos de revisiones. La primera se refiere a las correcciones dentro de un período corriente, por ejemplo, las estimaciones trimestrales de Pesca. La segunda fuente de revisión es la que ocurre durante el mismo año, pero en períodos distintos; esto se relaciona con la oportunidad de las distintas fuentes. Un ejemplo claro de esta fuente de corrección es la que se realiza en el sector Agropecuario-silvícola cuando el Servicio Agrícola y Ganadero publica el catastro vitícola, generalmente en el último trimestre, lo que implica corregir información de los primeros dos períodos. En cada cierre de trimestre, también se incorporan revisiones a posibles errores de mediciones o estimaciones anteriores.

23/ Para mayores detalles del Método Denton, ver “Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales. Conceptos, Fuentes de Datos y Compilación” del Fondo Monetario Internacional (2001).

El siguiente cuadro muestra un ejemplo de las fuentes de revisiones en algunos sectores:

CUADRO 5.

Algunas fuentes de revisiones de las mediciones de corto plazo

SECTOR	REVISIONES CONCURRENTES	REVISIONES DESPLAZADAS
Agropecuario-silvícola	Revisión de las estimaciones trimestrales	Incorporación de nueva información del catastro vitícola e información de cultivos anuales
Pesca	Revisión de las estimaciones trimestrales	Incorporación de información recogida fuera de plazo
Construcción	Revisión de las estimaciones al incorporar nuevos datos (permisos) al modelo	Incorporación de información recogida fuera de plazo

Fuente: Banco Central de Chile (2005).

3.4.3. Desestacionalización

El análisis coherente y comparativo de una serie de tiempo como el Imacec, exige identificar los factores subyacentes (tendencia o ciclo) de la serie sin considerar contingencias climáticas, vacaciones, festividades o diferenciales de productividad entre los distintos días de un mes. En este contexto, disponer de series desestacionalizadas, que aislen dichos efectos, permite mirar la producción mensual y/o trimestral de manera comparativa entre distintos meses y/o trimestres sin importar su estacionalidad y calendario, vale decir se puede comparar la producción de un mes como febrero (que tiene menos días que cualquier otro mes y que en Chile corresponde al principal mes de vacaciones) con su estacionalidad y calendario, con la de un mes como agosto.

En términos generales, el proceso de desestacionalización estima las componentes de una serie de tiempo. El método utilizado por el Banco Central de Chile es el X-12-ARIMA; este programa debe su nombre a que es una versión posterior y mejorada del método X-11 de desestacionalización, con la inclusión de la modelación ARIMA de las series (desarrollado por Statistics Canada). A continuación se examinan los componentes de una serie temporal y el proceso de desestacionalización del Imacec:

i) Descomposición de una serie de tiempo

En general, una serie de tiempo se puede descomponer en tendencia, estacionalidad, efecto calendario y un componente irregular. Cabe señalar que el componente de tendencia no sólo incluye la tendencia de largo plazo sino que absorbe las fluctuaciones del ciclo económico, de manera que el componente es la tendencia-ciclo. Así, una serie de tiempo se compone en los siguientes cuatro elementos:

- Tendencia-ciclo (Tc_t): captura los movimientos de largo plazo que provienen de fenómenos de crecimiento o decrecimiento asociados a la actividad económica, y el ciclo proveniente de las variaciones coyunturales, propia de las fluctuaciones económicas que pasan de la expansión a la recesión.
- Estacionalidad (St): representa movimientos recurrentes en ciertos periodos del año, como variaciones climáticas, vacaciones y ciclos agrícolas.
- Efecto calendario (Kt): determina el impacto de la estructura del calendario sobre una serie. Por ejemplo, el efecto sobre la producción derivado del hecho de que los meses presentan un número diferente de días hábiles o trabajados. Adicionalmente, da cuenta del cambio en producción resultante de la composición de días dentro de un mes, dado que cada día de la semana tiene productividad distinta.
- Irregularidad (It): corresponde a los errores estadísticos o de eventos accidentales y que no tienen un carácter repetitivo, vale decir, es el componente resultante luego de extraerle a la serie original los componentes tendencia-ciclo, estacional y calendario.

En términos más formales una serie de tiempo Y_t , como el Imacec, se puede describir de la siguiente forma:

$$Y_t = f(TC_t, S_t, K_t, I_t)$$

Dependiendo de las características de la serie en particular, la forma de la función f puede ser multiplicativa, aditiva o log-aditiva. Para efectos de ejemplificar la descomposición se tratará como multiplicativa, es decir:

$$Y_t = TC_t \cdot S_t \cdot K_t \cdot I_t$$

Dada esta formulación, tenemos que la serie desestacionalizada (Y_{SA_t}) corresponde a la serie original dividida por los componentes estacionales y calendario ($S_t \cdot K_t$), lo que es equivalente a la tendencia-ciclo e irregular ($TC_t \cdot I_t$), es decir, la serie desestacionalizada ha sido corregida del efecto estacional y de las particularidades que tiene el calendario de año en año.

ii) El procedimiento de desestacionalización

El proceso de desestacionalización consiste en estimar cada una de las componentes por separado, de manera de obtener la serie desestacionalizada sustrayendo los componentes estimados de la serie original. Para ello se opta por un procedimiento iterativo a través del cual se estima cada componente y se testea de acuerdo con criterios estadísticos. La componente irregular es la resultante residual del proceso.

La obtención de la tendencia-ciclo y del componente estacional se realiza a través de filtros (promedios móviles simétricos), a su vez el cálculo del efecto calendario se realiza a través de técnicas de regresión. La utilización de promedios móviles simétricos presenta el problema de pérdida de información al principio y al final de la serie filtrada, el X-11 soluciona el problema con filtros asimétricos ad-hoc y el X-12-ARIMA incluye modelación de series con componentes autorregresivos y medias móviles en los errores y criterios de selección de los modelos que mejor ajusten la proyección, de modo de proyectar la serie original antes de calcular sus componentes y evitar así filtros asimétricos para el final de la serie.

En primera instancia se estima el efecto calendario. Para ello, se realiza una regresión de la serie original en función de vectores que contienen la información relativa al tamaño de los meses/trimestres (total de días), de los feriados y de la distribución y frecuencia de días en un mes/trimestre (dado el diferencial productivo entre días). En la estimación del efecto calendario, el componente estocástico de regresión se modela a través de procesos ARMA estacionales, el cual es utilizado para proyectar los valores futuros y pasado de la serie de modo de no tener la necesidad de utilizar filtros asimétricos. En el gráfico 1 se presenta la estimación del efecto calendario para el Imacec.

Posteriormente, la serie original es corregida del efecto calendario ($\frac{Y_t}{K_t}$) y se estima una primera versión de TC_t a través de promedios móviles centrados anuales de la serie. Al extraer la TC_t de la serie corregida del efecto calendario, se obtiene $S_t \cdot I_t$ (estacionalidad e irregular) sobre la cual se estima una primera versión de la S_t a través de promedios móviles centrados de cinco años. Al extraer S_t de la serie $S_t \cdot I_t$ se obtiene el componente irregular, sobre el cual se detectan y corrigen los valores atípicos o "outliers".

La segunda etapa del proceso X-11 la TC_t es estimada a través de promedios móviles de Henderson (a nueve o trece periodos según determine el criterio estadístico) sobre la serie sin la componente estacional y los valores atípicos estimados en la etapa anterior. A partir de la $S_t \cdot I_t$ corregida se estima la S_t con promedios móviles más largos (esta vez siete años) y por diferencia se obtiene el irregular y se estiman los valores atípicos. Esta etapa se repite una tercera vez con lo cual se obtienen los componentes definitivos. En el gráfico 2, se presentan los distintos componentes del Imacec^{24/}.

24/ Este método se describe con mayor detalle en Bravo et al. (2002).

GRÁFICO 1: Efecto calendario del Imacec

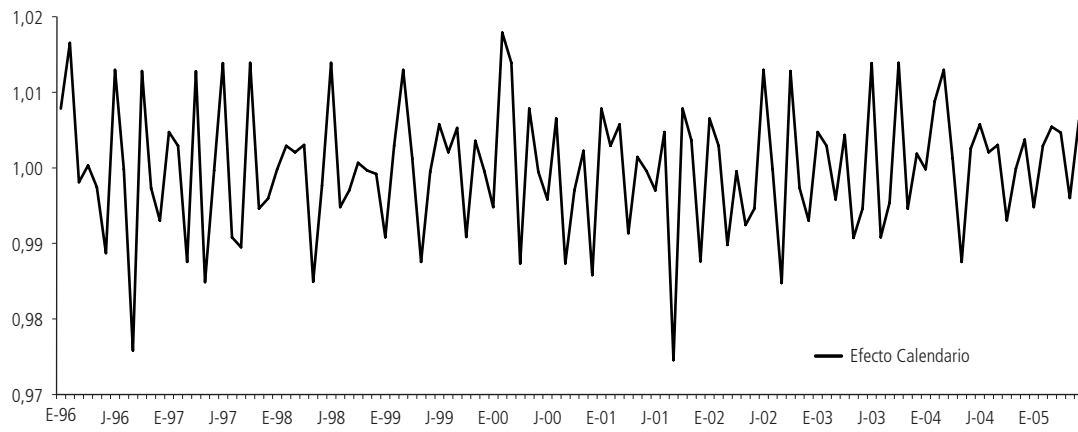
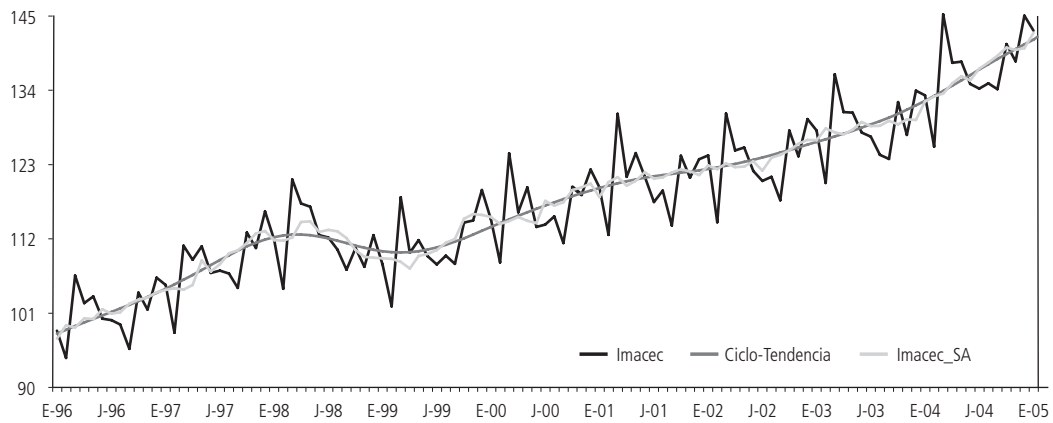


GRÁFICO 2: Componentes del Imacec



ANEXO 1: UNA TAXONOMÍA DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS DE CORTO PLAZO

Para entender cabalmente la naturaleza y, en consecuencia, las bondades y limitaciones del Imacec, es importante establecer una especie de taxonomía de los indicadores económicos de corto plazo. De esa manera, también es posible una comparación más ilustrada entre el Imacec y otros indicadores de corto plazo, que pueden confundirse en sus objetivos y usos. Si bien una cantidad, un precio o un valor puro, en sí pueden ser un indicador, para efectos del tema que nos preocupa definiremos un indicador como un índice I , que está sujeto a una serie de dimensiones o atributos que lo condicionan. Las coordenadas de esta taxonomía se refieren a periodicidad, valoración y ámbito contable, aspectos que pasarán a definirse a continuación:

a) Corto plazo. Período de tiempo comprendido dentro de un año. Los períodos más corrientes en el análisis económico son: semestre, trimestre, mes. Los indicadores de corto plazo, en consecuencia, están acotados y enmarcados en las estimaciones o proyecciones económicas anuales y en las mediciones de cuentas nacionales anuales. Dicho de otra forma, las sucesivas mediciones de corto plazo dentro de un año determinado que dan origen a una estimación anual, pierden vigencia o son reemplazadas por el cálculo anual preliminar, provisional o definitivo. De esa manera, se puede definir, por ejemplo:

$$I^{a,t}$$

como un indicador del mes t del año a .

b) Fases temporales. Situados en la escala de tiempo interanual, los indicadores de corto plazo pueden informar sobre el diagnóstico o pronóstico de la actividad económica.

Los indicadores de diagnóstico se refieren a la situación histórica. Situados en el momento en que se informa, los indicadores de diagnóstico generalmente tienen un rezago en torno a un mes pasado el período informado. Toda estimación referida al momento posterior se debe interpretar como pronóstico. Esto es, al presentar un indicador sobre un mes t al final del período t se tiene un pronóstico y no un diagnóstico, en estricto rigor. Los indicadores de pronóstico, normalmente se basan en modelos aun cuando en algunos se dispone de información de base contable presupuestaria o de programas de producción o financieros.

c) Tipo de indicadores. En general, los flujos sobre bienes o servicios, instrumentos de renta o financieros, pueden descomponerse en volúmenes y valores y sus precios implícitos. Los indicadores pueden ser, en consecuencia, indicadores físicos (Iq) de precios (Ip) o valores (Iv). Típicos del primer caso son los indicadores de producción o ventas físicas de bienes y servicios, volúmenes transados de determinados instrumentos financieros. En el caso de los valores, pueden ser estadísticas de comercio exterior, tributarias o provenientes de otros registros contables y administrativos.

d) Indicadores nominales o reales. Los indicadores cuya base es una medición en unidades monetarias, pueden referirse a moneda constante de un período base o moneda corriente del período que se está midiendo. Este aspecto está muy relacionado con el tipo de indicador mencionado en el punto anterior. Los indicadores nominales o a precios corrientes son indicadores de valores, mientras los indicadores reales o a precios constantes son indicadores de volumen. Pero no existe una relación biunívoca entre ambos, ya que está de por medio el problema de los precios lo que permite que existan varias combinaciones posibles para obtener uno u otro. La matriz de combinaciones es la siguiente:

CUADRO A1

Métodos de indicadores a precios constantes y corrientes

Operación de precios	Medición básica	
	Indicador de volumen	Indicador de valor
Ninguna	Indicador de precios constantes	Indicador de precios corrientes
Inflatación	Indicador de precios corrientes	
Deflatación	Indicador de precios constantes	

Fuente: Banco Central de Chile.

En definitiva, un indicador de precios constantes puede ser un indicador de volumen, pero también un indicador de valor deflactado por un índice de precios. A su vez, un indicador de precios corrientes puede ser un indicador de volumen inflactado por un índice de precios.

e) Nivel de los indicadores. Existen indicadores globales o sectoriales, esto es, macro o mesoeconómicos. Por ejemplo, los índices de producción manufacturera son claramente sectoriales. Un índice de importaciones o exportaciones, o un índice de consumo, es global en la medida en que no se refiera a productos o clases de productos específicos. Sin embargo, eventualmente, existen indicadores de corto plazo de nivel microeconómico cuando la empresa que informa ocupa un lugar preeminente en el mercado. Ejemplo en el caso chileno es la producción de cobre de Codelco, o la de combustible de Enap.

ANEXO 2: LOS NÚMEROS ÍNDICES DEL IMACEC

Un indicador es un dato sujeto a las reglas de formulación de los números índices. Un índice I se compone de un conjunto de observaciones sobre una canasta de productos, instrumentos de rentas o instrumentos financieros, que en términos generales, denominaremos i .

Las fórmulas más relevantes de índices corresponden a Laspeyres y Paasche, y en su forma básica se pueden presentar en la siguiente matriz:

CUADRO A2.

Laspeyres y Paasche: Índices Básicos

	Índice de volumen	Índice de precios
Laspeyres	$Iq(L) = \frac{\sum_{i=1}^n p^0 q_i^t}{\sum_{i=1}^n p^0 q_i^0}$	$Ip(L) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$
Paasche	$Iq(P) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^0}$	$Ip(P) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^t}$

Fuente: Banco Central de Chile.

Estas fórmulas básicas son muy difíciles de aplicar en la práctica, ya que requieren de observaciones específicas o volúmenes que presentan dificultades para compilar o mantener en el tiempo. De ahí que la forma más utilizada se defina a partir de una canasta de ponderación para el conjunto de observaciones sobre los objetos i .

Así, por ejemplo, en el caso de los índices de volumen de Laspeyres, la ponderación de un objeto o producto i se define como

$$W_i = \frac{p_i^0 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$$

de modo que

$$Iq(L) = \sum w_i \frac{q_i^t}{q_i^0} = \sum_{i=1}^n \frac{p_i^0 q_i^0 (\frac{q_i^t}{q_i^0})}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$$

De manera análoga se puede abordar el índice de Paasche. Así la fórmula más usada de Laspeyres y Paasche es la siguiente:

CUADRO A3.

Laspeyres y Paasche: Índices ponderados

	Índice de volumen	Índice de precios
Laspeyres	$Iq(L) = \sum_{i=1}^n \frac{p_i^0 q_i^0 (\frac{q_i^t}{q_i^0})}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$	$Ip(L) = \sum_{i=1}^n \frac{p_i^0 q_i^0 (\frac{p_i^t}{p_i^0})}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$
Paasche	$Iq(P) = \sum_{i=1}^n \frac{p_i^t q_i^t (\frac{q_i^t}{q_i^0})}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}$	$Ip(P) = \sum_{i=1}^n \frac{p_i^t q_i^t (\frac{p_i^t}{p_i^0})}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}$

Fuente: Banco Central de Chile.

Existe aún una tercera forma que, a la larga, es la más cómoda de implementar porque soluciona con mayor flexibilidad el problema de interrupciones en la serie de observaciones sobre un producto, facilitando su reemplazo o imputaciones sin alterar la base del índice.

Es el caso de los índices encadenados donde el cálculo se hace sobre el índice resultante del período anterior calculado, recurriendo a la propiedad de transitividad de los índices. Así si por ejemplo el índice de volumen de Laspeyres para los períodos t y $t-1$ es

$$Iq(L) = \sum_{i=1}^n w_i \frac{q_i^t}{q_i^0} \quad \text{para } t$$

$$Iq(L) = \sum_{i=1}^n w_i \frac{q_i^{t-1}}{q_i^0} \quad \text{para } t-1$$

Entonces

$$Iq(L) = \sum_{i=1}^n w_i \frac{q_i^t q_i^{t-1}}{q_i^{t-1} q_i^0}$$

Luego esta última forma puede estructurarse de acuerdo con el cuadro siguiente:

CUADRO A4.

Laspeyres y Paasche: Índices Encadenados

	Índice de volumen	Índice de precios
Laspeyres	$Iq(L) = \frac{\sum_{i=1}^n p^0 q_i^0 \left(\frac{q_i^t}{q_i^{t-1}} \frac{q_i^{t-1}}{q_i^0} \right)}{\sum_{i=1}^n p^0 q_i^0}$	$Ip(L) = \frac{\sum_{i=1}^n p^0 q_i^0 \left(\frac{p_i^t}{p_i^{t-1}} \frac{p_i^{t-1}}{p_i^0} \right)}{\sum_{i=1}^n p^0 q_i^0}$
Paasche	$Iq(P) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t \left(\frac{q_i^t}{q_i^{t-1}} \frac{q_i^{t-1}}{q_i^0} \right)}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}$	$Ip(P) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t \left(\frac{p_i^t}{p_i^{t-1}} \frac{p_i^{t-1}}{p_i^0} \right)}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}$

ANEXO 3: PONDERACIONES DEL IMACEC AÑO BASE 1996 (PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN EL PIB TOTAL)

ACTIVIDAD	PARTICIPACIÓN
Agricultura	1,15%
Fruticultura	1,26%
Ganadería	1,07%
Silvicultura	0,76%
Pesca extractiva	1,23%
Extracción de carbón	0,02%
Extracción de petróleo	0,16%
Minería del hierro	0,13%
Minería del cobre	5,59%
Otras actividades mineras	0,79%
Producción de carnes	0,78%
Industria pesquera	0,57%
Elaboración de conservas	0,44%
Elaboración de aceite	0,11%
Industria de la leche	0,38%
Molinería	0,16%
Elaboración de alimentos para animales	0,09%
Panaderías	0,65%
Azúcar	0,19%
Elaboración de productos alimenticios diversos	0,60%
Elaboración de alcoholes y licores	0,06%
Elaboración de vinos	0,30%
Elaboración de cerveza	0,11%
Elaboración de bebidas no alcohólicas	0,41%
Elaboración de productos del tabaco	0,63%
Fabricación de productos textiles	0,61%
Fabricación de prendas de vestir	0,51%
Elaboración de cuero y sus productos	0,10%
Fabricación de calzado	0,34%
Producción de madera y sus productos	0,96%
Fabricación de papel	1,08%
Imprentas y editoriales	0,95%

(continuación)

ACTIVIDAD	PARTICIPACIÓN
Elaboración de combustible	1,36%
Fabricación de sustancias químicas básicas	0,31%
Fabricación de otros productos químicos	1,25%
Fabricación de productos de caucho	0,17%
Fabricación de productos de plástico	0,36%
Fabricación de vidrio y sus productos	0,11%
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0,86%
Industrias básicas de hierro y acero	0,37%
Industrias básicas de metales no ferrosos	0,27%
Fabricación de productos metálicos	1,07%
Fabricación de maquinaria y equipo no eléctrico	0,26%
Fabricación de maquinaria y equipo eléctrico	0,12%
Fabricación de equipo de transporte	0,51%
Fabricación de muebles	0,41%
Otras industrias manufactureras	0,07%
Suministro de electricidad	2,33%
Suministro de gas	0,03%
Suministro de agua	0,48%
Construcción	9,32%
Comercio	9,61%
Hoteles	0,49%
Restaurantes	1,03%
Transporte ferroviario	0,05%
Otro transporte terrestre de pasajeros	1,19%
Transporte caminero de carga	1,57%
Transporte marítimo	0,32%
Transporte aéreo	0,33%
Actividades conexas de transporte	1,08%
Comunicaciones	1,87%
Intermediación financiera	3,54%
Compañías de seguros	0,65%
Actividades inmobiliarias	1,58%
Actividades de servicios empresariales	6,35%
Propiedad de vivienda	7,53%
Administración pública	4,03%
Educación pública	2,62%
Educación privada	1,49%
Salud pública	1,83%
Salud privada	2,55%
Actividades de esparcimiento	0,72%
Otras actividades de servicios	1,40%
Total Valor Agregado	93,66%
Imputaciones bancarias	-3,25%
Derechos de Importación	2,20%
IVA no deducible	7,39%
PIB	100,00%

Fuente: Banco Central de Chile .2001

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Chile (1983), *Cuentas Nacionales Trimestralizadas*, 1980-1983, Banco Central de Chile, Santiago.
- Banco Central de Chile (2001), *Matriz de Insumo-Producto de la Economía Chilena 1996*, Banco Central de Chile, Santiago.
- Banco Central de Chile (2004a), “Medición de Minería en el Imacec y el índice del INE,” *Revista Economía Chilena* (Abril).
- Banco Central de Chile (2004b), “Comparación de la Variación Industrial de las Cuentas Nacionales con un Indicador del Mercado,” *Revista Economía Chilena* (Agosto).
- Banco Central de Chile (2004c), “Medición de la Generación Eléctrica en el Imacec,” *Revista Economía Chilena* (Agosto).
- Banco Central de Chile (2005), “Cuentas Trimestrales: Metodología y Series Históricas 1996-2004,” *Serie de Estudios Económicos* No 45, Banco Central de Chile.
- Box, G., y G. Jenkins (1970), *Time Series Analysis, forecasting and control*, Holden-Day, San Francisco.
- Bravo, F, L. Luna, V. Correa y F. Ruiz (2002), “Desestacionalización de Series Económicas: el Procedimiento usado por el Banco Central de Chile,” Documento de Trabajo No. 177, Banco Central de Chile.
- Chow, G. y A. Lin (1971), “Best linear Unbiased Interpolation, Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Series,” *Review of Economic and Statistics*, Vol. 53, pp 372-375.
- EUROSTAT (2000), *Eurostat handbook on Quarterly National Accounts*, Luxemburgo.
- Ginsburgh, V.A. (1973), “A Further Note on the Derivation of Quarterly Figures Consistent with Annual Data,” *Applied Statistics*, Vol 22(3), pp 368-374.
- International Monetary Fund (2002), *Quarterly National Accounts Manual*, Washington D.C.
- Naciones Unidas, Comisión de las Comunidades Europeas EUROSTAT, Fondo Monetario Internacional, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos y Banco Mundial (1993), *Sistema de Cuentas Nacionales 1993*, Bruselas, Luxemburgo, New York, Paris, Washington D.C.

Naciones Unidas (2000), *Manual sobre la compilación y análisis de los cuadros de insumo-producto*, División de Estadística, Estudios de Métodos, Serie F, N° 74, Nueva York.

Naciones Unidas, Comisión de las Comunidades Europeas-EUROSTAT, Fondo Monetario Internacional, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, Banco Mundial (1993), *Sistema de Cuentas Nacionales 1993*, Bruselas, Luxemburgo, New York, París, Washington D.C.

OECD (1979), "Quarterly National Accounts. A report on the sources and methods used by OECD Member Countries" Paris.

Venegas, J. (1986), "Indicador Mensual de Actividad Económica. Imacec: Metodología y serie 1982-1986", *Serie de Estudios Económicos* N° 28, Banco Central de Chile.

Venegas, J. y C. Zambrano (2000), "Indicador Mensual de Actividad Económica: IMACEC Base 1986. Nota Metodológica," *Serie de Estudios Económicos* N°42, Banco Central de Chile.

