

### Un Sistema de Indicadores Líderes del Nivel de Actividad para la Economía Peruana

Escobal, Javier; Torre, Javier

Postprint / Postprint

Forschungsbericht / research report

**Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:**

Escobal, J., & Torre, J. (2002). *Un Sistema de Indicadores Líderes del Nivel de Actividad para la Economía Peruana*. (Documento de Trabajo, 39). Lima: GRADE Group for the Analysis of Development. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-51267-9>

**Nutzungsbedingungen:**

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>

**Terms of use:**

This document is made available under a CC BY-NC Licence (Attribution-NonCommercial). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>



**Documento de Trabajo 39**

## **Un Sistema de Indicadores Líderes del Nivel de Actividad para la Economía Peruana\***

**Javier Escobal  
Javier Torres\*\***

---

\* Esta publicación es una actualización del trabajo realizado por los autores en el marco del Consorcio de Investigación Económica y Social, auspiciado por la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá.

\*\* Javier Escobal es Investigador Principal de GRADE. Cuando se realizó esta investigación, Javier Torres se desempeñaba como Asistente de Investigación de GRADE. Actualmente, ocupa el cargo de Asistente de Investigación en el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo.

Los Documentos de Trabajo que publica el Grupo de Análisis para el Desarrollo –GRADE– buscan difundir oportunamente los resultados de los estudios que realizan sus investigadores. En concordancia con los objetivos de la institución, su propósito es suscitar un intercambio con otros miembros de la comunidad científica que permita enriquecer el producto final de la investigación, de modo que ésta llegue a aprobar sólidos criterios técnicos para el proceso político de toma de decisiones.

Las opiniones y recomendaciones vertidas en estos documentos son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente los puntos de vista de GRADE, ni de las instituciones auspiciadoras.

Impreso en el Perú  
Hecho el Depósito Legal N° 1501412002-2682

© Grupo de Análisis para el Desarrollo, GRADE  
Av. del Ejército 1870, San Isidro, Lima  
Junio del 2002

CENDOC - BIBLIOTECA - GRADE: Catalogación en la fuente:

Escobal, Javier; Torres, Javier  
Un Sistema de Indicadores Líderes del Nivel de Actividad para la Economía Peruana – Lima : GRADE,  
2002. – (Documento de trabajo, 39).

<PRODUCTO BRUTO INTERNO><INDICADORES ECONOMICOS> <METODOLOGIA>  
<PREDICCIONES ECONOMICAS><<PERU>

ISBN: 9972-615-23-5

# Índice

1. Introducción	9
2. Indicadores líderes: revisión de la literatura	11
3. Metodología	21
3.1 Sistema de indicadores líderes	21
3.2 Validación fuera de la muestra y generación de bandas de confianza	32
4. Base de datos	37
5. Análisis de los resultados	41
5.1 Descomposición del producto bruto interno	41
5.2 Sistema de indicadores líderes	45
6. Conclusiones	57
Bibliografía	61
Anexos	65
Publicaciones recientes	91



## RESUMEN

El propósito de este trabajo es presentar una metodología para construir un Indicador Líder Compuesto del Producto Bruto Interno (PBI). El indicador agrega un conjunto de variables asociadas a la evolución futura del PBI, las que han sido previamente filtradas para evitar que incorporen relaciones espurias con la variable objetivo. Las ponderaciones han sido escogidas, luego de analizar varias opciones, asegurando que minimicen el error cuadrático medio de la predicción. Luego de analizar las propiedades estadísticas de cerca de 200 indicadores económicos, se identificó a 14 variables como aquellas que *en conjunto* pueden permitir una buena predicción del PBI con una anticipación de hasta 6 meses. Entre estas variables destacan el crédito del sistema bancario al sector privado, el índice de volumen físico de bienes intermedios, la producción y ventas de barras de construcción, la tasa de encaje efectivo, el ahorro en cuenta corriente del gobierno central, el índice de confianza de Apoyo y la tasa de interés activa en moneda extranjera a un año. A manera de ejemplo, el Sistema de Indicadores Líderes predice, utilizando información hasta marzo del 2002, que la economía en el primer semestre del 2002 crecerá a una tasa anual de 2,5% y que hacia el tercer trimestre del año continuará creciendo a un ritmo anual de 2,6%.



# 1. INTRODUCCIÓN

Tanto el gobierno como el sector privado necesitan un conocimiento más adecuado de la evolución esperada de los principales agregados macroeconómicos. El primero, para estar en condiciones de adoptar políticas económicas anticíclicas que permitan evitar, en la medida de lo posible, una trayectoria indeseable de la actividad económica. El segundo, para anticiparse a los movimientos del mercado y modificar a tiempo sus estrategias. A pesar de que existe una clara demanda de este tipo de conocimiento, los sistemas de información acerca de la evolución del nivel de actividad económica están poco desarrollados en el Perú. Mas allá de informes elaborados por técnicos de instituciones tales como el Banco Central de Reserva y el Ministerio de Economía, el gobierno no dispone de ninguna herramienta de análisis y seguimiento continuo y sistematizado que permita la predicción económica de corto plazo. Por su parte, el público en general sólo accede a la información publicada en medios de comunicación masiva, cuyas fuentes se limitan a opiniones de profesionales especializados. Únicamente las grandes empresas tienen acceso a algunos servicios especializados de seguimiento de la coyuntura económica.<sup>1</sup>

Es evidente entonces la necesidad de desarrollar herramientas que permitan prever la evolución de la actividad económica sobre la base de aquellas pocas series estadísticas que se elaboren de manera continua y que estén disponibles con suficiente anticipación. El objetivo del presente documento es comprobar la existencia de variables que anteceden al comportamiento de la economía, las cuales pueden alertar, con varios meses de anticipación, posibles cambios en los niveles de actividad económica. En particular, se busca

---

<sup>1</sup> Recientemente, la empresa Macroconsult S. A ha elaborado un Índice de Demanda Interna que, aunque es un indicador coincidente y no pretende predecir el nivel de actividad, tiene la ventaja de que se publica antes que aparezcan las cifras oficiales.



elaborar un indicador líder compuesto del Producto Bruto Interno (PBI) que pueda prever movimientos futuros de esta variable. Aunque ello no se intenta aquí, esta metodología puede ser replicada sin mayor dificultad para realizar pronósticos de otros indicadores macroeconómicos de interés, como los PBI sectoriales y la demanda interna.

Para construir este indicador se han analizado y evaluado aproximadamente 200 indicadores económicos, entre los cuales se escogió un grupo reducido para construir un indicador líder compuesto luego de evaluar criterios de ajuste alternativos: la coincidencia con los puntos de giro y tendencia del PBI, el grado de correlación entre el indicador compuesto y el PBI y la minimización del error cuadrático medio del indicador compuesto con el componente cíclico del PBI. Finalmente, se optó por este último criterio. Con el fin de verificar cuán robusta es la metodología planteada, se decidió estudiar dos métodos de filtrado de las series y se notaron diferencias importantes en la estimación del indicador compuesto y los resultados de la predicción. Este hecho alerta sobre el cuidado que se debe tener para caracterizar la distribución de cada serie y sobre la necesidad de contar con un filtrado óptimo que separe los elementos tendenciales de largo plazo del componente cíclico y del componente de corto plazo.

El presente informe está dividido en cinco secciones. En la primera se revisan las principales características de los indicadores líderes (o antecedentes), se examina la literatura existente sobre el tema y se discute su utilidad para el Perú. La segunda sección detalla la metodología utilizada, tanto para el filtrado o “limpieza” de las series como para la determinación de su grado de asociación con el PBI, y su posterior agregación en el Indicador Líder Compuesto (ILC). La tercera sección expone brevemente las fuentes, las características y la elaboración de la base de datos utilizada para el cálculo del ILC. La cuarta sección muestra algunos resultados de la aplicación de las estimaciones para el caso peruano y se evalúa su desempeño durante el período 1991-1999, así como la predicción para los primeros meses del 2002. En la última sección se presentan las conclusiones del documento y se sugieren áreas de trabajo que podrían complementar la investigación.

## 2. INDICADORES LÍDERES: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Los indicadores líderes (o antecedentes) poseen una historia de más de seis décadas dentro de la teoría económica, desde que los trabajos pioneros de Mitchell y Burns (1938)<sup>2</sup> y de Shiskin y Moore (1967) empezaron a analizar el comportamiento adelantado de algunas series respecto de la pauta que marcaba el ciclo económico. Desde entonces, se han llevado a cabo varias revisiones<sup>3</sup> y han surgido nuevas metodologías,<sup>4</sup> pero las ideas de base siguen siendo las mismas. Las economías de mercado suelen experimentar fluctuaciones en su nivel de actividad repetidas —aunque no necesariamente periódicas— y existe un conjunto de variables que reacciona de forma anticipada a este comportamiento general.<sup>5</sup> El objetivo fundamental de los indicadores líderes es proveer al gobierno, a las empresas y a las familias de una herramienta de predicción de corto plazo del nivel de actividad económica. De esta manera, tanto el Estado como los agentes económicos particulares estarán mucho mejor preparados para enfrentar las futuras recesiones (o expansiones) de la economía.

La naturaleza de la asociación entre los componentes del indicador líder (variables antecedentes) y el comportamiento de la economía puede ser tanto causal como intrínseca. Entre los componentes causales se incluyen variables de política económica que tengan una influencia significativa sobre el

---

<sup>2</sup> En 1937, Mitchell y Burns clasificaron las 487 series que poseía el Departamento Nacional de Investigación Económica Estadounidense. Esta investigación se llevó a cabo a raíz de la preocupación generalizada por una futura e imprevista depresión, así como por la lenta recuperación que se produjo luego de la crisis de 1929.

<sup>3</sup> Con el transcurso del tiempo, algunas variables dejan de ser (y otras se convierten en) antecedentes del nivel de actividad económica. Estados Unidos, por ejemplo, ha cambiado en cinco oportunidades los componentes de su indicador líder (1975, 1979, 1982, 1985 y 1996).

<sup>4</sup> Los indicadores líderes han sido estimados mediante sistemas de ecuaciones, modelos de probabilidad (Stock y Watson, 1991), modelos bayesianos (Zellner y Hong, 1991) y redes neuronales, entre varias otras técnicas.

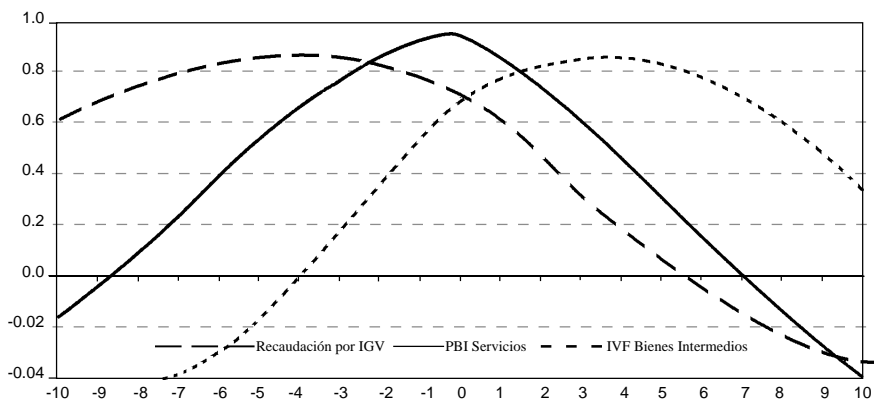
<sup>5</sup> Esta definición básica fue expresada por primera vez por Wesley Mitchell en 1927 y ha sido retomada y adaptada por diferentes autores.

nivel de actividad (gasto del gobierno, emisión monetaria, tasa de redescuento, etcétera), así como otras que mantengan una relación de tipo funcional. En el segundo grupo se incluyen variables que guarden una relación tecnológica (insumo-producto, por ejemplo), que representen las expectativas de los empresarios o se vinculen a las primeras etapas del crecimiento de la economía (crecimiento del sector construcción, aumento de créditos, etcétera). En la medida en que el propósito exclusivo del sistema de indicadores es predecir el comportamiento del nivel de actividad, no necesita guardar ningún tipo de coherencia interna, más allá de que la relación entre cada variable de referencia y la variable objetivo sea estable y esté claramente identificada.

Es importante señalar que si bien no existe un marco teórico general que respalde el sistema de indicadores líderes (como sí lo hay para la teoría monetaria, el capital humano y el crecimiento, por ejemplo), no es difícil creer en la hipótesis de que el aumento (o disminución) del producto es parte de uno o más procesos que se originan meses antes. ¿Qué es lo que sucede antes que una empresa produzca más? Incrementa su utilización de insumos. Así, el nivel de producción de bienes intermedios podría ser una variable antecedente del producto. Por otro lado, mientras aumenta la actividad económica, el consumo interno se incrementa, con lo cual el PBI de servicios (relacionado con el desempeño de la demanda interna) se constituye en una variable coincidente. Por último, el aumento generalizado del nivel de bienestar de la población lleva a una mayor recaudación impositiva por parte del gobierno, aunque —debido a sus procesos administrativos— éste se demora en captar estos impuestos. De esta manera, la recaudación por concepto de IGV quedaría definida como un indicador rezagado respecto a la evolución del PBI (véase el gráfico 1).

El mismo razonamiento —asociado a la teoría de insumo-producto— que se ha aplicado a la producción de bienes intermedios puede extrapolarse a diferentes variables (empleo en el sector industrial, importación de bienes intermedios, etcétera). Sin embargo, este razonamiento no es el único posible. Algunos autores, como Leeuw (1991), han desarrollado modelos teóricos que presentan una racionalidad en el manejo de los indicadores líderes que se deriva de un comportamiento de optimización. No obstante, estos modelos son visiones parciales de lo que un sistema de indicadores líderes puede compilar. El trabajo de Leeuw, en particular, muestra un proceso de minimización de costos para el caso estadounidense, en el que los empresa-

**Gráfico 1**  
**Correlaciones del índice del valor físico (IVF) de bienes intermedios, PBI de servicios e ingresos por concepto del IGV con el PBI<sup>a</sup>**



Fuentes: Banco Central de Reserva del Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática,

<sup>a</sup> Las correlaciones se hicieron sobre los comportamientos cíclicos de las variables para el período enero de 1993-diciembre de 1998

rios eligen los niveles de insumos necesarios para un nivel de ingreso (producto) esperado. En este modelo, los indicadores líderes pueden anticipar el resultado debido al período de procesamiento existente. Aunque útil, este proceso deja de lado los componentes del sistema de indicadores que no corresponden directamente a una lógica insumo-producto, tales como variables financieras,<sup>6</sup> bursátiles y monetarias.

Mayor desarrollo ha recibido el establecimiento de un conjunto de condiciones y requisitos para los componentes de un indicador líder. Así, por ejemplo, Neftci (1991) postula las características de “suavidad” (*smoothness*), representación de diferentes aspectos de la economía y mayor tiempo de adelanto como condiciones indispensables que los componentes de un ILC deben cumplir. Silver (1991) señala características adicionales, tales como la significancia económica y estadística, la consistencia en el grado de adelanto (que el componente mantenga el mismo grado de adelanto a lo largo del tiempo) y la rapidez en la publicación de los datos. La metodología de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) resalta,

<sup>6</sup> Recientemente, ha cobrado importancia el análisis de las variables financieras como posibles predictores de la actividad económica en general. Al respecto, véase Estrella y Mishkin (1999) o gertler y Lown (2000).

además, el comportamiento cíclico de las series; es decir, que no presenten ningún ciclo adicional o de menos en comparación con el PBI. De esta manera, el número y la clase de requisitos establecidos definirán qué tipo de ILC se pretende desarrollar.

Cabe indicar que la carencia de un marco teórico general único que indique qué variables incluir dentro de un indicador líder compuesto se debe, fundamentalmente, a las particularidades de los diferentes países. Dado que el análisis es de corto plazo (menos de un año) y los países presentan procesos productivos distintos, se crean ILC con diferentes componentes para cada caso.<sup>7</sup> Debido a que se desconoce los mejores componentes para cada país, el proceso de búsqueda y análisis de series suele ser prolongado y exhaustivo, e involucra en muchos países varios cientos de series económicas. Por ejemplo, en Estados Unidos Mitchell y Burns (1938) empezaron el análisis de los indicadores líderes con una base de 487 series. La necesidad de explorar una base muy amplia de indicadores puede ser una fuente de problemas para el caso peruano, puesto que, a diferencia de países desarrollados, el Perú posee pocas series de tiempo fiables cuya duración exceda la década.<sup>8</sup>

### *Algunas definiciones básicas*

Antes de explicar la importancia y utilidad de los sistemas de indicadores líderes, debemos desarrollar algunos conceptos básicos. Ya que el objetivo de estos indicadores es alertar a la economía sobre posibles crisis o sobre el eventual inicio de una recuperación, la bondad del ajuste del ILC respecto al comportamiento promedio de la serie objetivo, aunque importante, no es lo único relevante. Es indispensable evaluar otras características del indicador, como la capacidad de anticiparse a los puntos de giro que tenga la serie objetivo (en este caso, el PBI).<sup>9</sup>

El término *punto de giro* (o *de inflexión*) puede tener diferentes acepciones de acuerdo con el análisis y la metodología que se empleen. La defini-

<sup>7</sup> El ILC estadounidense se compone de nueve series con un promedio de seis meses de adelanto, mientras que el ILC alemán consta de seis series y un promedio de cinco meses de adelanto.

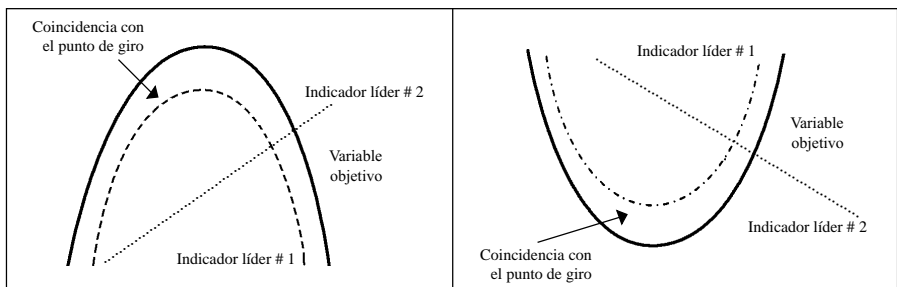
<sup>8</sup> Precisamente, con el propósito de evitar problemas asociados con el cambio de régimen económico llevado a cabo a inicios de la década del 2000, se decidió estudiar el período enero de 1991-diciembre de 1999 y abandonar las observaciones anteriores a esa fecha.

<sup>9</sup> Se debe señalar que es tan importante que el indicador prediga adecuadamente puntos de giro en la variable objetivo como que no los prediga falsamente.

ción más general es aquella que lo define como un cambio en la tendencia de la serie (Stekler, 1991). En el contexto de la variable bajo análisis, este punto está representado como el paso de un proceso recesivo a uno expansivo o viceversa. Sin embargo, esta definición requiere mayor precisión para que sea operativa. Dependiendo de la definición que se les dé a los puntos de giro, se tendrán diferentes cantidades de éstos, así como distintas coincidencias con los procesos recesivos o expansivos. Por ejemplo, un punto de giro puede ser entendido como aquel cuyo valor se encuentra por debajo (o por encima) de los 12 meses anteriores y siguientes a él. De este modo, si el punto de giro se encuentra por debajo de los 12 meses anteriores y siguientes, se lo conoce como *sima*, y los procesos que se dieron antes y después de alcanzarlo se llaman *recesivos* y *expansivos*, respectivamente. Asimismo, si el punto de giro se encuentra por encima de los 12 meses anteriores y posteriores, se le denomina *pico*, y los procesos que lo antecedieron y sucedieron son expansivos y recesivos, respectivamente.

Debe tenerse presente que el lapso de 12 meses se escoge de manera arbitraria, y con igual arbitrariedad se pudo haber escogido 18 meses o más. Asimismo, en vez de hacer las comparaciones en niveles se pudo haber analizado tasas de crecimiento de las variables de interés. En la medida en que estamos interesados en el ILC como un predictor de corto plazo, en el presente análisis un punto de giro será entendido como aquel cuyo valor se encuentre por debajo (o por encima) del mes anterior y del siguiente a él.

**Gráfico 2**  
**Ilustración de coincidencias con los puntos de giro**



Un concepto tan importante como el de punto de giro es el de tendencia de largo plazo. De acuerdo con el tipo de tendencia subyacente que se asuma para las series, se obtendrán —por diferencia— distintos componentes cíclicos que determinarán si una variable es antecedente, coincidente o rezagada. Los métodos más utilizados para determinar las tendencias de los ciclos son los filtros y las funciones matemáticas (tendencia lineal, cuadrática, logarítmica, etcétera). Ambos métodos implican, en la práctica, supuestos distintos respecto al crecimiento de largo plazo de la economía. Mientras que los filtros permiten una mayor flexibilidad en la forma que presenta la tendencia subyacente de la serie, la complejidad de su implementación puede llegar a ser restrictiva.<sup>10</sup> Por otro lado, aunque las funciones matemáticas plantean una visión simple sobre el crecimiento económico de largo plazo, su sencillez es al mismo tiempo restrictiva.

Auerbach (1982) define como buen indicador líder aquel que “regularmente muestra un punto de inflexión en los meses previos a la ocurrencia de una expansión o recesión y que rara vez lo hace cuando estos eventos no son inminentes”. Si a esta concepción se le añaden criterios adicionales asociados a la estabilidad y al error de ajuste, se consigue una definición más rica y útil para nuestro análisis. De esta manera, la definición base que guía la selección de nuestro indicador líder es la siguiente: “Un buen indicador líder es aquel que de modo regular predice la tendencia de la serie con un mínimo error de ajuste y con un número estable de meses de adelanto, al mismo tiempo que muestra un punto de inflexión en los meses previos a la ocurrencia de un período de expansión o recesión, y que rara vez lo hace cuando estos eventos no son inminentes”.

Finalmente, y para completar el marco teórico, es necesario revisar las diferentes críticas a que los indicadores líderes están expuestos. Una de las más frecuentes reside en el hecho de que son elaborados después de las crisis, analizando las mejores series que las explican, con datos que no estuvieron disponibles en ese momento y con series revisadas.<sup>11</sup> Sin embargo, trabajos como el de Beziz y Petit (1997) sobre el uso de este tipo de indicadores

<sup>10</sup> Incluso la mala elección de un filtro o su mala especificación puede llevar a que no se descomponga completamente la tendencia de largo plazo de su comportamiento cíclico.

<sup>11</sup> La revisión de las cifras del producto es un proceso común en todos los países y se lleva a cabo con el fin de obtener una mejor noción del comportamiento económico. Generalmente, las revisiones se dan 6 y 12 meses después de presentada la cifra oficial.

en la economía mexicana invalidan este argumento, puesto que las cifras y datos que esos autores utilizaron para predecir la recesión ocurrida a fines de 1994 fueron aquellas que estaban públicamente disponibles en julio de 1994,<sup>12</sup> lo que muestra que los indicadores líderes pueden convertirse en una herramienta sumamente útil para la política económica.

Otra crítica común al sistema de indicadores líderes es que realmente no ofrece mayor información que la que se tenía en el momento de la toma de decisión (o de la inacción) y que, por lo tanto, no significa una mejora en el análisis y las predicciones realizadas. Esta afirmación resulta poco convincente puesto que si bien el ILC trabaja con el mismo conjunto de información que el gobierno posee, sí plantea un uso más eficiente de dicha información para pronosticar el comportamiento económico futuro. Otra vez, usando el caso mexicano como ejemplo, la afirmación de que el ILC no contribuye a mejorar el análisis económico es poco convincente, pues de haber tenido las autoridades mexicanas un conocimiento anticipado de la magnitud de la crisis, habrían podido aplicar diversas medidas para amenguar sus efectos. El caso peruano, por su parte, no muestra mayores indicios de que los analistas económicos (mucho menos los hacedores de política) hubiesen previsto la magnitud de la crisis económica de 1998 (véase el cuadro 1).<sup>13</sup> Sin embargo, el sistema de ILC que aquí se presenta hubiese mostrado nítidamente que la previsión económica que tenía el gobierno era insostenible.

<sup>12</sup> Con ocasión de la reunión de sistemas de indicadores líderes para los países miembros de la OCDE en octubre de 1996, se crearon dos indicadores líderes para México. Uno con datos de 1996 (habiéndose revisado las cifras de 1994 y 1995) y otro con los datos disponibles a mediados de julio de 1994. Ambos indicadores muestran con seis meses de anticipación la recesión económica mexicana.

<sup>13</sup> De hecho, hacia finales de 1998, los periódicos entrevistaban a renombrados economistas que no presentaban una marcada crítica contra las hipótesis gubernamentales de crecimiento de 5,5% para 1999.



**Cuadro 1**  
**Predicciones del crecimiento económico en el Perú a finales de 1998**

Entidad	Persona	Crecimiento para 1998	Crecimiento para 1999	Fecha de presentación de la predicción
Gobierno	Jorge Baca Campodónico <sup>a</sup>	1,50%	5,50%	18 de diciembre
Fondo Monetario Internacional		3%	6%	22 de diciembre
ComexPerú (Decano de la Facultad de Economía de la U. San Ignacio de Loyola)		0,70%	4%	16 de diciembre
(Gerente de Planeamiento del Banco Continental)	Carlos Adrianzén		3%	22 de diciembre
(Catedrático de la Universidad del Pacífico)	Pablo Moreyra	1,20%	3,7%-4%	22 de diciembre
Merrill Lynch	Bruno Seminario		1%-2%	22 de diciembre
J. P. Morgan		2,30%	4,10%	1° de diciembre
Bank of Boston		2,20%	4%	1° de diciembre
		1,50%	2%	1° de diciembre
<b>Crecimiento experimentado<sup>b</sup></b>		-0,4%	1,4%	

Fuente: Reuters.

Actualización del World Economic Outlook.

Diario de Economía y Negocios *Gestión*, varios números.

<sup>a</sup> Una semana antes, el ex ministro de Economía había afirmado que la economía crecería 2% en 1998.

<sup>b</sup> Revisiones posteriores, por parte del INEI, llevaron a cambios en las tasas de crecimiento. De -0,4% a -0,5% para 1998 y de 1,4% a 0,9% para 1999.

Una última crítica frecuente a los sistemas de indicadores líderes se refiere a la capacidad (o incapacidad) de los gobiernos para influir en el comportamiento económico de sus países. Aunque un ILC pudiese dar una señal inequívoca de que en los siguientes meses un país entrará en un proceso recesivo, el gobierno poco o nada podría hacer para evitarlo, puesto que las condiciones económicas que dieron origen a la crisis no podrían ser modificadas en el corto plazo. Si bien este argumento posee algún asidero teórico, no es menos cierto que las medidas económicas podrían ser orientadas para aminorar el efecto de esa crisis y, eventualmente, para mejorar las posibilidades de salir de ella con más rapidez.

Finalmente, la importancia que tienen los indicadores líderes a escala mundial se ve claramente fundamentada en el extenso análisis que la OCDE (1998) presenta acerca de la construcción y los beneficios de éstos para cada

país del Grupo de los Siete y Bélgica. En este informe se encuentra el histórico estudio que el National Bureau of Economic Research (NBER) realizó acerca de la determinación de simas y picos de la economía estadounidense.<sup>14</sup>

Es importante destacar que aunque el sistema de indicadores líderes no permite analizar la consistencia macroeconómica de acciones de política, sí posibilita el tener información sobre el comportamiento futuro del nivel de actividad económica, lo que ofrece un margen de tiempo para aplicar políticas que alivien las situaciones adversas anticipadas. De allí que la eficiencia del sistema dependerá, por un lado, de la rapidez con que se cuente con variables antecedentes (componentes del ILC) y, por otro lado, de la exactitud con que se prediga el comportamiento del nivel de actividad.

---

<sup>14</sup> Al respecto, véase NBER (2002).



## 3. METODOLOGÍA

Como se mencionó en la sección anterior, existen diversos métodos para identificar y predecir el componente cíclico de una variable objetivo: regresiones lineales, modelos bayesianos, redes neuronales, etcétera.<sup>15</sup> Para verificar en qué medida los resultados que aquí se presentan son robustos ante el método elegido, se ha optado por desarrollar una metodología que contiene más de una opción en algunas de las etapas de identificación y construcción de los indicadores líderes. En esta sección se presenta la metodología básica propuesta y se sugieren opciones alternativas para algunos de los pasos sugeridos.

### 3.1 Sistema de Indicadores Líderes

La conformación de un indicador líder compuesto requiere la selección de variables antecedentes cuya disponibilidad sea continua y su periodicidad regular. Asimismo, estas variables deben presentar un grado de asociación individual estable y significativo para con la variable objetivo y un buen desempeño en la predicción de los puntos de giro. Por último, el signo de las correlaciones de las variables escogidas con la variable objetivo deberá, de preferencia, poseer una interpretación económica.<sup>16</sup>

Cabe señalar que, debido a que se utilizan series de diversos sectores, algunas de ellas pueden indicar que el nivel de actividad económica se encuentra próximo a aumentar mientras que otras indican lo contrario. Por esta razón, es necesario utilizar un número suficientemente amplio de variables, de tal suerte que si alguna de ellas indicase una trayectoria equivocada de la variable objetivo, no afecte de manera importante al indicador compuesto. Del mismo modo, es necesario tomar en consideración el grado de relación

<sup>15</sup> Un desarrollo más extenso de los métodos de predicción puede encontrarse en Diebold (1997).

<sup>16</sup> Estas características se basan en Contador (1977), Auerbach (1987) y el Bureau of Economic Analysis (1984).

entre las variables escogidas (componentes del ILC): no pueden incluirse variables que presenten comportamientos muy semejantes (por ejemplo, consumo privado e importación de bienes de consumo), puesto que el contenido informativo de las demás series sería redundante. Además, dependiendo del sistema de ponderaciones elegido, se podría estar sobrerrepresentando un aspecto particular la dinámica económica.

Debe recalarse que bajo el sistema de indicadores líderes, no es crucial el análisis de los mecanismos causales que pudieran estar detrás de las asociaciones planteadas. Lo relevante en el proceso de predicción de corto plazo es encontrar asociaciones estables con distinta temporalidad que permitan trazar la trayectoria futura del nivel de actividad con la mayor cantidad de meses de anticipación (incluido aquel período que ya pasó pero del cual no se tienen datos disponibles).<sup>17</sup>

Por último, es importante señalar que previamente al análisis de las variables y a la elaboración del ILC, se debe procurar que éstas sean estacionarias; es decir, que posean media y varianza constantes,<sup>18</sup> o, en su defecto, que formen cuando menos un vector de integración. El requisito de estacionariedad (o cointegración) se impone para evitar posibles asociaciones espurias entre las variables antecedentes y la variable objetivo.<sup>19</sup>

La metodología utilizada en este documento consta de cinco etapas: limpieza de las series, en la cual se determinan los componentes cíclicos de cada serie; determinación del grado de asociación, donde se examina el grado de correlación (y significancia) de los rezagos de las variables para con el PBI; selección de variables antecedentes y elaboración de los puntajes de giro y tendencia, donde se establecen los puntajes de giro y tendencia de las variables antecedentes; construcción del ILC, en la cual se ponderan las variables antecedentes para formar el ILC;<sup>20</sup> y reconstrucción del índice en niveles,

<sup>17</sup> Por ejemplo, hacia agosto del año 2000, las publicaciones estadísticas más recientes incluían, en el caso de la producción total, datos del mes de junio. Por ello, provisiones del sistema para el período julio-agosto resultaban útiles a falta de datos oficiales.

<sup>18</sup> En realidad, el concepto de estacionariedad involucra todos los momentos de la distribución de la serie; sin embargo, para efectos de este análisis se entenderá como estacionaria aquella serie que cumple con la estacionariedad débil (media y varianza constantes).

<sup>19</sup> Al respecto, véase Granger y Newbold (1974), quienes —a través de experimentos de Monte Carlo— muestran cómo dos series no estacionarias generadas independientemente pueden tener una correlación espuria.

<sup>20</sup> Estos pesos utilizados para ponderar las series pueden o no incorporar un puntaje asociado con los puntos de giro y tendencia correctamente detectados.

donde, una vez obtenido el ILC, se procede a agregarle sus componentes no estacionarios de corto plazo y su tendencia de largo plazo, hasta llegar al PBI en niveles. A continuación se describe cada una de estas etapas.

### A. *Limpieza de las series*

Esta primera etapa es la que ofrece mayor diversidad de alternativas metodológicas exploradas y, por lo tanto, es la que genera las mayores diferencias cuando luego se pretende recuperar la variable objetivo. Como es lógico, dependiendo del procedimiento de filtrado que se emplee, el proceso de obtención de la variable original cambiará significativamente. Tal como señala la teoría, el filtro ideal no debe alterar las frecuencias de las series; es decir, debe separar adecuadamente los componentes de corto, largo y mediano plazos (el ciclo en sí); además, no debe crear ciclos artificiales o espurios que no estaban presentes en la serie.<sup>21</sup> Lamentablemente, todos los filtros conocidos generan, en mayor o menor medida, alguno de estos problemas. El trabajo de Pedersen (1998) sobre los efectos distorsionadores de los filtros proporciona información relevante respecto a las consecuencias de usar determinados filtros para obtener el componente cíclico de una serie.

Tomando en consideración lo anterior, se decidió explorar dos procesos de filtrado. El primero de ellos obtiene el componente cíclico mediante una estimación econométrica (regresión lineal), mientras que el segundo recurre a la identificación sugerida por Baxter y King (1995) mediante un filtrado de las frecuencias altas y bajas (*filtro de frecuencias o band pass filter*, de aquí en adelante). Es importante indicar que este último filtro fue el que menos efectos distorsionadores presentó en el estudio de Pedersen (1998).

El procedimiento de filtrado en el primer caso se basa en estimaciones econométricas lineales para identificar los componentes de corto y largo plazos de la variable (estacionalidad y tendencia de largo plazo, respectivamente) mediante variables exógenas ortogonales entre sí. Los pasos empleados pueden ser resumidos de la siguiente manera:

- 1) Realización de pruebas de quiebre estructural en la media y la tendencia de las series mediante la estimación recursiva de los paráme-

---

<sup>21</sup> Este tema parece obvio, pero la literatura está plagada de filtros (por ejemplo, la utilización de promedios móviles ponderados) que, sin proponérselo, incorporan en la serie un componente cíclico que no estaba originalmente presente.

tros de las tendencias probadas (lineal, logarítmica, etcétera) y análisis de los residuos recursivos (pruebas Cusum y Cusum cuadrado). En caso de arrojar resultados significativos, se procedió a corregir los quiebres y guardar los errores, de tal manera que se trabaje con series sin problemas de quiebre estructural.

- 2) Construcción de una regresión donde se estima la relación entre las nuevas series obtenidas y una constante, tendencia, tendencia cuadrática y/o logarítmica (según corresponda), así como contra variables ficticias estacionales (*dummies*),<sup>22</sup> eliminando las no significativas (se probó la significancia de los parámetros al 95%). El residuo obtenido puede ser considerado como el “ciclo” de la serie.
- 3) Aplicar pruebas de raíz unitaria (Dickey-Fuller aumentado) y de medias móviles, a fin de determinar si las series construidas en el paso anterior son o no estacionarias. Una vez realizado esto, las series estarán aptas para emplearse en el análisis.
- 4) En el caso de que con el segundo y tercer paso no se obtuviesen series estacionarias, se optó por calcular las primeras diferencias respecto del período precedente y repetir el procedimiento. La lógica que fundamentó este punto es que si la serie no era estacionaria y la limpieza de una tendencia determinística no servía para alcanzar la estacionariedad, ello se debía a la presencia de una tendencia estocástica.

Una vez que las series han sido “limpiadas” y se ha garantizado su estacionariedad, se eligen aquellas cuyo mayor grado de asociación ocurra en períodos antecedentes al PBI (es decir, los rezagos de la serie con el valor del PBI en el período actual). Cabe mencionar que la implementación del filtrado de indicadores utilizando regresiones lineales puede ser especialmente recargada en casos como el peruano, donde un número muy grande de series (en nuestro caso, más de 180 de las 243) no son estacionarias alrededor de una tendencia.

El segundo método se basa en el análisis espectral de las series y en la identificación de los diferentes componentes mediante la separación en series con frecuencias distintas. Un ejemplo ilustrativo lo constituyen los pro-

---

<sup>22</sup> Se generaron doce variables ficticias estacionales, una por cada mes del año.

cesos estacionales asociados a la producción. El componente estacional se repite con una periodicidad relativamente alta, que puede identificarse en el dominio de las frecuencias, mientras que otros componentes (como el cíclico o el de tendencia) presentan periodicidades menores (frecuencias más bajas). Así, el filtrado de las frecuencias altas (corto plazo) y las bajas (largo plazo) permitiría el acceso al componente cíclico de una serie (mediano plazo).

Específicamente, la metodología propuesta por Baxter y King (1995) propone aplicar dos filtrados de frecuencias bajas para retirarlos de la serie bajo análisis. Uno de los filtros eliminaría las frecuencias menores vinculadas al largo plazo y el otro las frecuencias menores relacionadas con el mediano plazo (es decir, quedándose con una serie que incorpore tanto el componente de largo como el de mediano plazo), con lo que el componente cíclico (relacionado con frecuencias de mediano plazo) puede obtenerse por diferencia.

Si bien los problemas de quiebre en tendencia y media son comunes a ambos métodos de filtrado, el procedimiento de separación de los componentes es completamente diferente. Así, mientras el filtro econométrico identifica factores exógenos para restarle al PBI, el filtro de bandas aplica una media móvil ponderada. Nótese también que para la obtención de los componentes de la serie es necesario el conocimiento (o suposición) a priori de algunas características del componente cíclico (máxima duración, mínima duración, puntos de auge y puntos de recesión).

Una vez separados los componentes, se procede a estimar la tendencia de largo plazo y el comportamiento estacional (de corto plazo) mediante una regresión econométrica con, respectivamente, variables de tendencia (tendencia lineal, cuadrática, cúbica, etcétera) y variables ficticias (*dummies*) estacionales, probando su significancia al 95%. Como se observa, este segundo método plantea un procedimiento no econométrico para separar los componentes de largo y corto plazos de las series, pero se basa en un procedimiento econométrico para estimarlos y predecirlos.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Es importante anotar que ninguno de estos procedimientos (ni los pasos involucrados en ellos) fue aplicado de manera mecánica; de hecho, todas las series fueron revisadas individualmente en las diferentes etapas de «limpieza» de los métodos.



### *B. Determinación del grado de asociación entre variables de referencia y la variable objetivo*

Una vez obtenido el componente cíclico de la serie objetivo, se procede a determinar cuál es su relación con cada una de las demás variables que son potenciales indicadores líderes. La correcta identificación de estas relaciones es de suma importancia para garantizar una adecuada capacidad de predicción del ILC. Tanto en términos de magnitud como de temporalidad, el grado de asociación se determina sobre la base de correlogramas cruzados entre las variables. Los correlogramas establecen qué tan significativa es la relación y con cuántos adelantos se produce. Adicionalmente, se utiliza la prueba estadística Q (Ljung-Box) para confirmar o no la ausencia de correlación de los rezagos y adelantos de las series para con la variable objetivo.

El correlograma cruzado muestra el coeficiente de correlación simple entre una variable objetivo y distintos rezagos y adelantos de una variable de referencia. Una variable es un indicador antecedente si es alguno de sus rezagos el que muestra la correlación más alta con la variable objetivo; por el contrario, será un indicador rezagado si la mayor correlación se encuentra en un adelanto de la variable de referencia; y será coincidente si la mayor correlación se da sin ningún desfase temporal.<sup>24</sup>

### *C. Elaboración de los puntajes de giro y tendencia y selección de las variables antecedentes*

La selección de las variables antecedentes que formen parte del ILC debe ser lo más rigurosa posible, a fin de predecir adecuadamente el comportamiento de la economía. En este sentido, la elaboración de los puntajes de giro y tendencia ofrece mayor información que la relación entre las variables adelantadas y la variable objetivo para escoger los componentes del ILC. Así, el número de puntos de giro (o de inflexión) correctamente predichos y el grado de asociación con la tendencia de la variable objetivo<sup>25</sup> permiten encontrar aquellas series (antecedentes) con un mejor desempeño individual en la predicción de las fluctuaciones, picos y simas de la variable objetivo.

<sup>24</sup> Como es lógico suponer, algunas de las variables líderes obtenidas mediante el filtrado econométrico pueden no serlo mediante el filtrado de frecuencias.

<sup>25</sup> Antes de estimar el cálculo de los puntajes de tendencia y puntos de giro, se debe reubicar las series seleccionadas de acuerdo con sus meses de adelanto.

*Criterio de tendencia*

En el caso de la tendencia, el criterio para definir el puntaje de cada variable de referencia es el siguiente:

Correlaciones positivas:

- si  $e_{jt} > 0$  y  $e_{it-k} > 0 \rightarrow$  puntaje = 1 ;
- si  $e_{jt} < 0$  y  $e_{it-k} < 0 \rightarrow$  puntaje = 1 ;
- si  $e_{jt} > 0$  y  $e_{it-k} < 0 \rightarrow$  puntaje = 0 ;
- si  $e_{jt} < 0$  y  $e_{it-k} > 0 \rightarrow$  puntaje = 0

donde  $e_{jt}$ ,  $e_{it}$  y  $k$  son las variaciones del componente cíclico de la variable objetivo, de la variable antecedente y el número de meses de adelanto, respectivamente. Los valores 1 ó 0 se acumulan y se dividen entre el total de variaciones (número de observaciones -1) para obtener el porcentaje de veces que la variación que predice la variable de referencia es correcta.

Correlaciones negativas:

- si  $e_{jt} > 0$  y  $e_{it-k} < 0 \rightarrow$  puntaje = 1 ;
- si  $e_{jt} < 0$  y  $e_{it-k} > 0 \rightarrow$  puntaje = 1 ;
- si  $e_{jt} > 0$  y  $e_{it-k} > 0 \rightarrow$  puntaje = 0 ;
- si  $e_{jt} < 0$  y  $e_{it-k} < 0 \rightarrow$  puntaje = 0 ;

$$PT_i = \frac{\sum_{t=0}^{T=N} Puntaje_{it}}{N - 1}$$

*Criterio de puntos de giro*

En el caso de los puntos de giro, el criterio para determinar el puntaje de las series es el mismo independientemente de si su correlación es positiva o negativa:

$$\begin{aligned}
 &si \frac{e_{jt}}{e_{jt-1}} < 0 \quad y \quad \frac{e_{it-k}}{e_{it-k-1}} < 0 \quad \rightarrow \text{puntaje} = 1 \\
 &si \frac{e_{jt}}{e_{jt-1}} < 0 \quad y \quad \frac{e_{it-k-1}}{e_{it-k-2}} < 0 \quad \text{ó} \quad \frac{e_{it-k+1}}{e_{it-k}} < 0 \quad \rightarrow \text{puntaje} = 0,5
 \end{aligned}$$

Siguiendo a Auerbach (1982), los puntos de giro correctamente predichos tienen un puntaje de 1 ó 0,5, lo cual depende de si la variable de referencia rezagada (en “k” meses) tuvo un punto de giro en el mismo período que la variable objetivo o si lo presentó en alguno de los períodos inmediatamente adyacentes. Este puntaje se suma y divide entre el total de puntos de giro observados en la variable objetivo:

$$PG_i = \frac{\sum_{t+1}^{T=N} Puntaje_{it}}{\text{Número de puntos de giro}}$$

### *Criterio de estabilidad*

Es importante asegurarse de que los indicadores líderes que se identifiquen a partir de los distintos criterios expuestos mantengan una relación estable con la variable objetivo. La estabilidad del grado de asociación de la serie de referencia con la serie objetivo se determina mediante la aplicación de correlogramas cruzados para diferentes períodos. De esta manera, se puede observar si el período de adelanto de la serie de referencia es el mismo a lo largo de toda la muestra. En nuestro caso, se decidió estimar tres correlaciones adicionales; esta vez, con muestras de 84, 72 y 60 observaciones. Si bien el criterio de estabilidad no influye en la ponderación de los componentes del indicador líder, es indispensable en el proceso de elección de dichos componentes (Lahiri y Moore, 1991).

Así, después de haber determinado la estabilidad y significancia del grado de asociación de las series adelantadas y el signo de correlación de cada una, se eligen aquellas que presenten una mejor performance en lo que se refiere a la tendencia y a los puntos de giro, que proporcionen el mayor número de meses de anticipación y que no sean redundantes respecto a otros indicadores antecedentes que ya hayan sido escogidos.

### *D. Elaboración del Indicador Compuesto*

La manera como se combinan las variables adelantadas para construir el ILC depende del objetivo que se persiga. Si se busca un ILC que prediga puntos de pico y sima del ciclo del PBI, la ponderación de las variables debe efectuarse premiando aquellas series que poseen una mayor concordancia con los puntos de giro de ésta. Sin embargo, si se prefiere privilegiar cuán certera es la estimación de la tasa de crecimiento del producto, deberán recibir mayor peso aquellos indicadores que tienen una mayor correlación con la variable objetivo.

El indicador compuesto que este documento propone se elabora sobre la base de una ponderación lineal de cada una de las series seleccionadas, donde el peso de cada componente está determinado por aquellas ponderaciones que generan el mínimo error cuadrático medio posible en el interior de la muestra, tratando de que la combinación de las series se asemeje lo más que se pueda al comportamiento cíclico de la variable objetivo (tanto los puntos

de giro como la tendencia en sí). Obviamente, esta elección de ponderadores es arbitraria y puede ser modificada si se opta por privilegiar otro objetivo.

El primer paso para obtener el ILC es estandarizar y agregar, de manera ponderada, las variables adelantadas seleccionadas ( $H_t$ ):

$$H_t = \frac{\sum_{i=1}^I s_{it} * w_i}{\sum_{i=1}^I w_i}$$

$$w_i = \alpha PT_i + (1 - \alpha) PG_i$$

$$w_i = \text{Grado de correlación}$$

$$w_i = f$$

El valor del coeficiente  $\alpha$  será aquel que minimice el error cuadrático medio del ILC.

Donde  $s_{it}$  representa a cada variable adelantada previamente estandarizada y  $w_i$  es el peso otorgado a la  $i$ -ésima variable adelantada (factor de ponderación), el cual puede ser igual al promedio ponderado del puntaje de giro ( $PG_i$ ) y tendencia ( $PT_i$ ),<sup>26</sup> al grado de correlación de la serie o a un ponderador distinto, obtenido de la minimización de la diferencia cuadrática media para con la variable objetivo ( $f$ ).

La utilización de ponderadores de acuerdo con los puntajes de giro y tendencia, de acuerdo con el grado de correlación o con el criterio de error cuadrático medio garantiza, en cierto grado, la similitud de comportamiento entre el ILC y la variable objetivo, mientras que la elección de aquellas variables que posean un menor error absoluto medio (en comparación con la variable objetivo) aseguran, de manera relativa, que el valor del ILC no se separe mucho del valor de la variable objetivo. La elección de una ponderación en particular se da a la luz del error cuadrático medio, tanto dentro como fuera de la muestra (área de validación) y de las coincidencias de los puntos de giro y tendencia.

Cabe señalar que las diferencias en la obtención de los componentes cíclicos determinan algunas diferencias en el cálculo de las series estandari-

<sup>26</sup> El promedio ponderado de los puntajes de giro y tendencia también se obtiene de la minimización de la diferencia cuadrática media de la serie estimada y la variable objetivo.

zadas que se agregan a partir de la fórmula reseñada. Debido a que al proceso de filtrado mediante el análisis de frecuencias no busca la estacionariedad de las series (sino su cointegración), la combinación y estandarización de éstas se realiza sobre su comportamiento cíclico. Por otro lado, el proceso de filtrado mediante la aproximación econométrica sí requiere que las variables sean estacionarias, por lo cual la combinación (y estandarización) de las variables se realiza sobre las primeras diferencias de éstas. Así, se puede definir a  $S^1_{it}$  y  $S^2_{it}$  como la estandarización de la variación del componente cíclico, por un lado, y del componente cíclico (no de la variación) de cada variable adelantada, por otro. Es decir:

$$S^1_{it} = \frac{e_{it} - \bar{e}_i}{\sigma_{ei}} \qquad S^2_{it} = \frac{v_{it} - \bar{v}_i}{\sigma_{vi}}$$

#### E. Reconstrucción del índice en niveles

La selección de variables adelantadas permite crear el ILC. Éste, a su vez, puede ser evaluado en función de sus bondades (o deficiencias) como predictor del componente cíclico de la variable objetivo. Sin embargo, para realizar análisis de política y para que los agentes económicos tomen decisiones, es importante que el indicador esté en las mismas unidades en que se encontraba la variable original. Debido a ello, una vez obtenido el mejor indicador líder, se procede a reconstruir la serie hasta llegar al nivel original de la variable objetivo (en este caso, el PBI a soles constantes de 1994).

El indicador líder que se consigue es diferente dependiendo del método de filtrado que se utilice y, por lo tanto, también tiene un proceso de reconstrucción distinto. Con respecto al filtrado econométrico, lo que se obtiene es una serie que se adelanta al comportamiento de la diferencia estandarizada del componente cíclico de la variable objetivo. Su reconstrucción, por lo tanto, debe seguir el procedimiento inverso a la estimación de ésta. En primer lugar, se debe recuperar la serie no estandarizada. Para esto, se multiplica el indicador líder por la desviación estándar de la variable objetivo, y a este producto, se le añade su media.

$$\hat{e}_t = (H^1_t * \sigma_{ei}) + \bar{e}$$

Donde  $H^1_t$  es la serie del indicador compuesto,  $\bar{e}$  es la media del componente cíclico del PBI y  $\sigma_{ei}$  es su desviación estándar

Conseguida la serie no estandarizada ( $\hat{e}_t$ ), se procede a recuperar el componente cíclico del PBI. El proceso de recuperación se basa en sumar recurrentemente (mes tras mes) la nueva serie  $\hat{e}_t$  a la primera observación del componente cíclico (recuérdese que la serie  $\hat{e}_t$  estimada hace las veces de la diferencia del componente cíclico del PBI [ $e_t = v_t^p - v_{t-1}^p$ ], por lo que para poder recuperar dicho componente, basta con sumar  $\hat{e}_t$  a la primera observación de él [ $v_t^p$ ]). De esta manera, el primer dato de la nueva serie cíclica ( $v_t$ ) será igual al original ( $v_t^p$ ); sin embargo, el segundo (y los demás) será(n) la suma de la serie  $e_t$  estimada más el dato original:

$$\begin{aligned}\hat{v}_{t=0} &= v_{t=0}^p \\ \hat{v}_{t=1} &= (v_{t=0}^p) + (\hat{e}_{t=1}) \\ \hat{v}_{t=2} &= (v_{t=1}^p) + (\hat{e}_{t=2}) \\ &: \\ \hat{v}_{t=n} &= (v_{t=n-1}^p) + (\hat{e}_{t=n})\end{aligned}$$

Por último, la construcción de la predicción del PBI en niveles se consigue mediante la suma de la predicción de la tendencia de largo plazo (componente determinístico de la serie) a la predicción del componente cíclico estimado ( $\hat{v}_t$ ):

$$PBI = \beta_0 + \beta_1 \text{tendencia} + \beta_2 \text{dummies estacionales} + \hat{v}_t$$

A lo largo del proceso de recuperación se puede ir observando la bondad del ajuste del indicador líder a las diferentes transformaciones de la variable objetivo (el ajuste con la diferencia estandarizada, con el componente cíclico del PBI y con la serie en niveles). Estas diferencias y el efecto que el filtrado por regresión tiene sobre el proceso de estacionarización y normalización del PBI, así como sobre la estimación de la tasa de crecimiento del PBI a partir del ILC, se pueden evaluar a partir del esquema que se presenta en el cuadro 2.

El filtrado de Baxter y King (1995), por su parte, presenta una reconstrucción algo más simple, dado que el ILC que se obtiene es una variable adelantada de la estandarización del componente cíclico del PBI (y no de su

diferencia). En este caso, el paso inicial consiste en multiplicar la serie por la desviación estándar del componente cíclico original ( $v_t$ ) y sumarle su media. Es decir:

$$\hat{V}_t = (H^2_t * \sigma_{vt}) + \bar{V} \quad \text{donde } H^2_t \text{ es la serie del segundo indicador compuesto, } \bar{V} \text{ es la media del componente cíclico del PBI y } \sigma_{vt} \text{ es su desviación estándar}$$

Una vez conseguida la serie estimada del comportamiento cíclico del PBI, se le agrega tanto el componente estacional como el de largo plazo, predichos mediante estimaciones econométricas:

$$\hat{PBI} \text{ (base 1994)} = \text{tendencia de LP} + \text{componente estacional} + \hat{v}_t$$

Como en el caso anterior, es posible analizar cómo afecta el filtro de Baxter y King (1995) al proceso de estacionarización y normalización del PBI, así como a la estimación de la tasa de crecimiento del PBI a partir del ILC, de acuerdo con el esquema que se presenta en el cuadro 3.

### 3.2 Validación fuera de la muestra y generación de bandas de confianza

Para completar el análisis respecto a la idoneidad de las series escogidas para formar el ILC, se realiza una predicción (de validación) del comportamiento de la serie fuera del período usado para la estimación (en este caso, se usaron los semestres primero y segundo de 1999).

Es importante reconocer que los errores de dicha predicción pueden ser agrupados en cinco categorías:

- *Errores de ajuste respecto al valor original:* son los que se miden como la diferencia en valor absoluto (o diferencia cuadrada) del valor del índice líder respecto al valor de la serie por predecir.
- *Errores al predecir falsos puntos de inflexión:* son los que se producen cuando se predice una recesión (o expansión) que no se cumple.
- *Errores de omisión:* son los que se generan cuando no se predicen puntos de inflexión (recesión o expansión) que luego afectan a la economía.

- *Errores en las magnitudes:* son los errores producidos cuando se acierta en cuanto al signo del cambio pero no en su magnitud.
- *Inestabilidad en el grado y periodicidad de asociación del indicador líder:* son los errores que se observan cuando, dependiendo del período de análisis, el nivel de correlación del indicador líder o su nivel de adelanto para con la serie original cambia bruscamente.

La metodología que sugerimos trata de controlar cada uno de estos problemas. En unos casos, incorporando explícitamente el criterio al momento de minimizar las desviaciones entre el PBI y el ILC fuera de la muestra y, en otros, escogiendo sólo aquellos indicadores líderes que han mostrado una relación estable (robusta) con la variable objetivo.

Finalmente, y para dar una idea más clara del grado de exactitud de la predicción que se realice, se podrían crear intervalos de confianza para la predicción del PBI. La elaboración de este intervalo se basa en la distribución normal de los errores y en la desigualdad de Chebyshev, que asegura:

$$P \left[ \left| E_T y_{T+1} - y_{T+1} \right| \geq \lambda \sigma_e \right] \leq \frac{1}{\lambda^2}$$

Donde  $Y_{t+1}$  representa el valor del PBI en el futuro,  $\sigma_e$  la desviación estándar del error estimado y  $\lambda$  es el parámetro que señala el grado de confianza de la desigualdad.

Así, si se sustituye  $\sigma_e$  por un estimado  $\hat{\sigma}_e$ , se obtendría un intervalo de confianza cuya probabilidad es superior a una cota inferior determinada por el parámetro  $\lambda$  elegido.

$$P \left[ E_T y_{T+1} - \lambda \hat{\sigma}_e \leq y_{T+1} \leq E_T y_{T+1} + \lambda \hat{\sigma}_e \right] \geq 1 - \frac{1}{\lambda^2}$$

De esta manera, si se quiere conseguir un nivel de confianza aproximado al 95%, se tomaría un  $\lambda$  de 4,47, y se podría afirmar que la probabilidad de que la realización futura de la variable aleatoria  $Y_{T+1}$  se encuentre entre  $E_T Y_{T+1} - 4,472 \hat{\sigma}_e$  y  $E_T Y_{T+1} + 4,472 \hat{\sigma}_e$ , es al menos de 0,95.



**Cuadro 2**  
**Esquema de Sistema de Indicadores Líderes vía filtro de regresión**

Estacionarización y normalización del PBI	Estimación de la tasa de crecimiento del PBI y de su recuperación
$Y_t = C_o + C_1 t + C_2 dummies + v_t^p + u_t$ <p>La regresión limpia la serie de su tendencia de largo plazo y de la estacionalidad, dejando solamente el componente cíclico (y un error aleatorio).</p>	$s^1_t = \frac{e_{it} - \bar{e}_i}{\sigma_{ie}}$ <p>Una vez estandarizadas, se ponderan las variaciones de las series adelantadas, formando un indicador líder que se aproxime a la diferencia estandarizada del componente cíclico del PBI.</p> $\hat{X}_t = H^1_t = \frac{\sum_{i=1}^I (s^1_{it} * W_i)}{\sum_{i=1}^I W_i}$
$e_t = v_t^p - v_{t-1}^p$ <p>Debido a que el componente cíclico presenta raíz unitaria, se decide diferenciarlo contra su rezago en un período.</p>	$\hat{X}_t * \sigma e_t - \bar{e} = \hat{e}_t$ <p>Para conseguir la serie estacionaria, se sigue el proceso inverso a la normalización inicial. Nótese que los valores de la desviación estándar y de la media son los obtenidos de la serie del PBI.</p>
$X_t = \frac{e_t - \bar{e}}{\sigma e_t}$ <p>Para poder realizar la agregación de un índice compuesto, se estandariza la serie.</p>	$\hat{v}_t^p = v_{t-1}^p + \hat{e}_t$ <p>Una vez obtenido el estimado de la diferencia del error, la recuperación del error en niveles necesita un punto de partida al cual sumar las diferencias estimadas.</p>
	$C_o + C_1 t + C_2 dummies + \hat{v}_t^p = \hat{Y}_t$ <p>Finalmente, la estimación del error en niveles se suma a la tendencia determinística del PBI para obtener la estimación final del PBI.</p>

**Cuadro 3**  
**Esquema de la metodología del Sistema de Indicadores Líderes**  
**usando el filtro de Baxter y King (1995)**

Estacionarización y normalización del PBI	Estimación de la tasa de crecimiento del PBI y de su recuperación
<p><math>Y_t = Y(\text{Comp.LP}, \text{Ciclo}, \text{Estacionalidad}, u_t)</math></p> <p>Mediante la aplicación del filtro de Baxter y King (1995) (filtro de frecuencias o <i>band pass filter</i>), se separan los componentes cíclicos, estacionales y la tendencia de largo plazo (LP).</p>	$s^2_{it} = \frac{v_{it} - \bar{v}_i}{\sigma_{iv}}$ <p>Una vez estandarizadas, se ponderan las variables adelantadas, formando un indicador líder que se aproxime al componente cíclico estandarizado del PBI.</p> $\hat{Z}_t = H^2_t = \frac{\sum_{i=1}^I (s^2_{it} * W_i)}{\sum_{i=1}^I W_i}$
<p>Tanto la tendencia de largo plazo como el componente estacional son estimados económicamente mediante una tendencia (lineal, cuadrática, etcétera) y <i>dummies</i> estacionales, respectivamente.</p> <p><math>TendenciaLP = \beta_0 + \beta_1 \text{tendencia} + u_t</math></p> <p><math>Estacionalidad = \alpha_0 + \alpha_1 \text{dummies} + \varepsilon_t</math></p>	$\hat{Z}_t * \sigma_{v_t} - \bar{V} = \hat{V}_t$ <p>Para conseguir la serie estacionaria, se sigue el proceso inverso a la normalización inicial. Nótese que los valores de la desviación estándar y de la media son los obtenidos de la serie del PBI.</p>
$Z_t = \frac{V_t - \bar{V}}{\sigma_{v_t}}$ <p>Para poder realizar la agregación de un índice compuesto se estandariza el componente cíclico obtenido.</p>	<p><math>Tendencia LP Estimada = \beta_0 + \beta_1 \text{tendencia} + u_t</math></p> <p><math>Estacionalidad estimada = \alpha_0 + \alpha_1 \text{dummies} + \varepsilon_t</math></p> <p>Por otro lado, se estima la tendencia de largo plazo y el componente estacional mediante regresiones lineales.</p>
	<p><math>Tendencia LP Estimada + Estacionalidad estimada + Componente cíclico estimado (H^2_t) = \hat{Y}_t</math></p> <p>Finalmente, la agregación de todos los componentes estimados permite obtener la predicción del PBI.</p>



## 4. BASE DE DATOS

La construcción del ILC requiere la elaboración de una base de datos relativamente grande que incluye tanto el PBI como las variables que pueden convertirse en indicadores líderes. En el caso del PBI, la publicación sólo a partir de enero de 1994 de la serie histórica mensual por parte de Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) dificulta la estimación del componente cíclico del producto para los primeros años de la década de los noventa y obliga a realizar una interpolación del PBI mensual para el período 1990-1993.

Así, la estimación de la serie del PBI mensual (a precios de 1994) para el período comprendido entre enero de 1990 y diciembre de 1993 fue construida utilizando ratios de equivalencia entre los niveles de producto observado según cada año base (1979 y 1994) para cada sector en particular. Por ejemplo, se compara el PBI manufacturero de base 1994 con el de base 1979 y se obtiene un ratio cuyo promedio permite extrapolar el PBI manufacturero a precios de 1994 para los primeros años de la década mencionada.

Una vez obtenidos los resultados para todos los sectores, se calcula un nuevo PBI como la suma global de todos ellos. Este cálculo no sólo se realiza para el período 1991-1993 sino también para el período 1994-2000. La comparación del PBI construido mediante este procedimiento y el publicado por el INEI en el período en que coinciden (1994-2000) permite obtener un último ratio de equivalencia para ajustar el primer PBI al segundo y crear, a la vez, una serie mensual del PBI (base 1994) de enero de 1991 a diciembre de 1994 consistente con el comportamiento del señalado por el INEI (el detalle metodológico puede apreciarse en el anexo 1)<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> Recientes revisiones de las estadísticas oficiales por parte del INEI han generado pequeñas variaciones en las tasas de crecimiento del PBI.

En lo que respecta a las demás variables, tal como se indicó en la revisión de la literatura, la elaboración de un indicador líder requiere el análisis de una amplia variedad de series. La importancia de la base de datos construida no sólo está asociada a su dimensión sino también al esfuerzo desplegado para cubrir una amplia gama de sectores. Este estudio utilizó en un inicio 243 series que, mayoritariamente, iban desde enero de 1991 hasta junio del 2000, y abarcaban seis ámbitos: sector monetario, fiscal, producción, sector externo, sector financiero y expectativas empresariales. Después de un primer análisis, se seleccionó un subconjunto de 90 variables que presentaban una estabilidad en sus correlaciones relativamente mayor a las demás y cuya publicación y disponibilidad no fue afectada por el cambio de base.<sup>28</sup> Las principales fuentes de la base de datos son el INEI y el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP); algunas otras series provienen de la Bolsa de Valores de Lima, de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) y de algunas empresas privadas (véase el anexo 2).

La selección del período de análisis (1991-1999) se hizo con el fin de evitar posibles problemas de quiebre estructural asociados con el cambio de entorno económico que se dio a partir de 1990-1991.<sup>29</sup> Cabe anotar que la ampliación de la muestra para incluir el período de Alan García (1985-90) —caracterizado por una fuerte injerencia estatal en la economía y por el control de precios— no permitiría determinar patrones estables de adelanto entre las variables escogidas. Por otro lado, para descartar relaciones espurias que se podrían estar originando por un comovimiento (o movimiento paralelo) de las series nominales, las variables expresadas en valores (soles o dólares) fueron trasladadas a soles constantes antes de ser analizadas. Si bien en los últimos años la inflación ha sido relativamente baja, esto no ha sido así en los primeros años de la década.<sup>30</sup> Adicionalmente, con el fin de estabilizar la varianza de las series, se aplicaron logaritmos a las series originales siempre que fuese posible. En caso de poseer valores negativos o cero, se tomó la raíz cúbica de las variables.

<sup>28</sup> Debido al cambio de base de cuentas nacionales, se ha descontinuado la publicación de algunas de las series antes disponibles (como el IVF de bienes intermedios).

<sup>29</sup> Aun dentro del restringido período de análisis se encontraron quiebres estructurales en más de ochenta series.

<sup>30</sup> El control de la inflación a niveles de un dígito se dio recién a partir de 1997.

Se debe tener en cuenta, además, que el proceso de selección de las variables se llevó inicialmente a cabo sobre el período 1991-1998, mientras que 1999 fue utilizado como espacio de predicción intramuestra para observar la bondad de la dirección. Esta opción, además, evita que los pesos con que los indicadores antecedentes entran al ILC estén afectados por información reciente, que típicamente tiene carácter preliminar. En la medida en que las estadísticas de producción (y sobre todo de PBI) están sujetas a posteriores revisiones, su valor no deja de ser considerado preliminar (o estimado) sino hasta dos años después de su primera publicación.<sup>31</sup>

**Cuadro 4**  
**División de la base de datos por sectores económicos**

Sector	Variables analizadas	Retraso en la publicación	Fuente	Valores originales
Monetario	68	1 mes	BCRP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Millones de dólares americanos.</li> <li>• Millones de nuevos soles.</li> <li>• Tasas de interés.</li> <li>• Índices de precios.</li> </ul>
Fiscal	16	2 meses	BCRP y SUNAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Millones de nuevos soles.</li> </ul>
Producción <sup>a</sup>	69	2-3 meses	INEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soles constantes de 1979.</li> <li>• IVF base 1979 = 100.</li> <li>• Toneladas métricas.</li> <li>• Índices de empleo.</li> </ul>
Externo	43	2 meses	INEI y BCRP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Millones de dólares americanos.</li> <li>• Dólares por libra, tonelada u onzas troy</li> </ul>
Financiero	35	1 mes	BCRP y BVL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Millones de dólares americanos.</li> <li>• Millones de nuevos soles.</li> <li>• Tasas de interés.</li> <li>• Cotizaciones bursátiles.</li> </ul>
Expectativas	12	2 meses <sup>b</sup>	INEI: Encuesta de Opinión del Sector Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentajes.</li> </ul>

<sup>a</sup> Por motivos de simplicidad se incluyeron las variables de empleo y ventas dentro del sector producción.

<sup>b</sup> La información actualizada no está disponible para el público en general.

<sup>31</sup> Para mayor información respecto a los posibles sesgos generados por la revisión de los datos, véase Mankiw, Runkle y Shapiro (1984).

Otra consideración necesaria concierne a la disponibilidad de las series. Elaborar un indicador líder cuyos componentes no estarán disponibles sino muchos meses después del momento requerido para su construcción resultaría inútil para el establecimiento de cualquier tipo de política. Teniendo esto en cuenta, se escogieron series que tuviesen, a lo sumo, un retraso de dos meses en la presentación de los datos.

## 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 5.1 Descomposición del Producto Bruto Interno

Una vez calculada la serie mensual del PBI de base 1994 desde enero de 1991 (véase el anexo 1), se buscó estabilizar su varianza mediante la aplicación de logaritmos. Después, se procedió a identificar los diferentes componentes asociados a su evolución; es decir, a separar su tendencia de largo plazo del componente estacional y del ciclo propiamente dicho. Para ello se procedió a filtrar la serie según dos métodos alternativos: un filtro econométrico y un filtro de frecuencias.

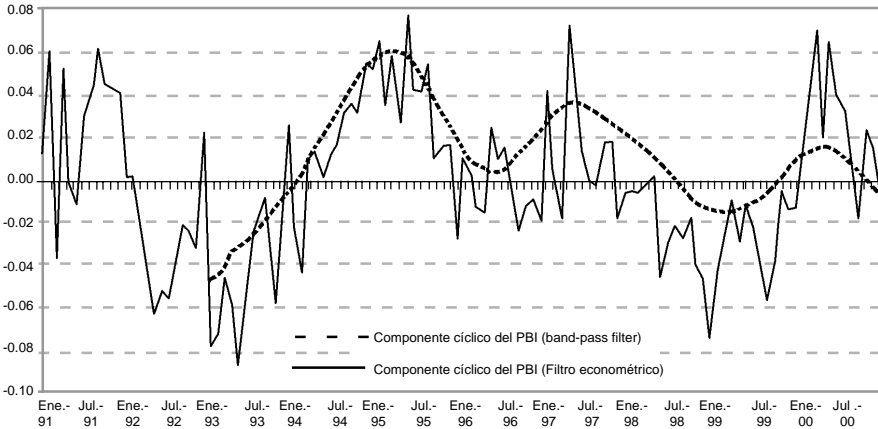
Por un lado, el filtro econométrico comprobó la existencia de una tendencia cúbica y nueve variables ficticias estacionales (una por cada mes del año, excepto abril, junio y diciembre), que explican alrededor de 94% de la varianza de la serie (véase el anexo 3). Por otro lado, el filtrado de las frecuencias bajas (asociadas a tendencias de largo plazo) y altas (relacionadas con procesos de corto plazo) del PBI permitió la recuperación de su componente cíclico a partir de la metodología propuesta por Baxter y King (1995). Cabe señalar que la elección de la duración de los componentes de corto y largo plazos y del rango de la media móvil aplicados en este proceso se basó en las recomendaciones de dichos autores. No obstante, el ciclo obtenido mostró ser bastante estable (y distinto del que resultaba a partir de la estimación econométrica) aun si se alteraban las frecuencias altas y bajas de 12 a 18 meses y de 60 a 119 meses, respectivamente. De esta manera, las dos aproximaciones utilizadas generaron diferentes estimaciones del ciclo del nivel de producción.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Ninguna de las revisiones por parte del INEI, antes mencionadas, ha generado cambios relevantes al componente cíclico del PBI aquí mostrado.



**Gráfico 3**  
**Análisis del componente cíclico del PBI (enero de 1991-diciembre del 2000)**



Fuente: INEI.

Como se puede observar en el gráfico 3, ambos procesos de filtrado obtienen ciclos relativamente similares en su evolución general pero de muy distinta volatilidad. Lo importante es que ambos son consistentes con el desempeño económico de los últimos años, lo cual evidencia una buena división de la tendencia de largo plazo y el comportamiento estacional de la serie. Debe quedar claro que ni las simas ni los picos significan necesariamente contracciones o expansiones del PBI y que más bien reflejan un estado de la economía en cuanto a su capacidad productiva. De este modo, se pueden estar representando recesiones (como en 1992 y 1998) o simplemente es posible que se estén reflejando ritmos de crecimiento menores que los del promedio (como es el caso de la sima obtenida en 1996).

Por otra parte, si bien la utilización de una media móvil por parte del filtro de frecuencias imposibilita la recuperación del ciclo hasta enero de 1993, tanto la recuperación de 1993 como la recesión de 1998 se encuentran claramente identificadas; incluso dada la profundidad de donde parte el ciclo en 1993, se puede presumir (como en verdad sucedió) un proceso recesivo más intenso en 1992 que en 1998. Del mismo modo, el proceso expansivo de mediados de 1995 y su posterior enfriamiento se encuentran representados como un ascenso (y posterior descenso) respecto a la tendencia de la economía.

A pesar de la idoneidad de ambos procesos, el filtro de frecuencias (*band-pass*) muestra cierta superioridad respecto al filtro econométrico. En adición a las ventajas mencionadas en el apartado metodológico (referidas a la creación de ciclos espurios y de sesgo en la separación de los componentes), el filtro de frecuencias presenta algunas ventajas empíricas adicionales. En principio, el filtro econométrico incorpora un ruido de muy corto plazo, ajeno a un comportamiento cíclico de mediano plazo; este mismo ruido dificulta la identificación clara de los puntos de giro (los momentos a partir de los cuales la tendencia decreciente se convierte en creciente o viceversa). Además, el filtro de frecuencias permite generar un ciclo que presenta una mayor similitud con los meses de inicio y fin de los períodos de auge y recesión. Así, el término del proceso recesivo de 1992 se logra a inicios de 1993, y a partir de julio de este año se inicia una expansión económica,<sup>33</sup> producto del mayor acceso a créditos y del crecimiento generalizado de los sectores. Posteriormente, hacia mediados de 1995 (y no en enero, como indica el filtro econométrico), las presiones internas y externas (FMI) hicieron que el gobierno realizase un ajuste fiscal (la inversión pública pasó de 5,2% del PBI en el cuarto trimestre de 1994 a 3,8% en el tercer trimestre de 1995), lo que redujo la tasa de crecimiento para ese año y el siguiente. Asimismo, el inicio de la presente crisis se ubica a principios de 1998 (y no en noviembre de 1997, como señala el filtro econométrico), época en la cual el fenómeno de El Niño empieza a afectar fuertemente la actividad económica interna. Por último, la breve recuperación de finales de 1999 e inicios del 2000 (asociada al ciclo político de las elecciones) se empieza a manifestar hacia octubre de 1999,<sup>34</sup> y no en febrero del 2000, como muestra el ciclo econométrico. De hecho, en este proceso expansivo, el filtro de frecuencias (*band-pass*) logra recuperar un comportamiento cíclico más acorde con lo experimentado (una significativa pero leve recuperación) que el econométrico (el cual muestra un fuerte y sostenido proceso expansivo).

Más aún, el filtrado de las frecuencias altas y bajas permite la identificación de los componentes estacional y de largo plazo, mientras que el filtrado econométrico sólo logra estimarlos (recuérdese que el ciclo es obtenido

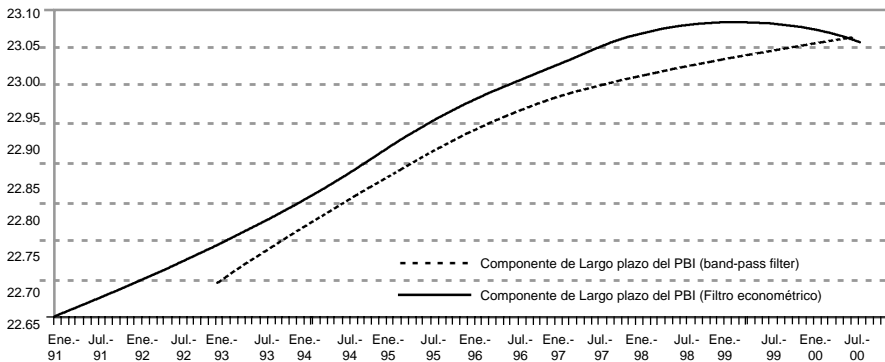
<sup>33</sup> La tasa de crecimiento de julio de 1993 respecto de julio de 1992 es de 12%, y el promedio de crecimiento durante el segundo semestre de 1993 es de 9,2%.

<sup>34</sup> Las tasas de crecimiento del cuarto trimestre de 1999 y el primero del 2000 fueron de 4,2% y 6,3% respectivamente, en comparación con las tasas de crecimiento de 2,1% y -0,1% de los dos trimestres anteriores.

por residuo). La separación clara de estos componentes del PBI permite una mejor modelación de ellos y, por tanto, una mejor predicción. Por ejemplo, la tendencia de largo plazo identificada por el filtro de frecuencias (gráfico 4) muestra un decaimiento de la pendiente hacia finales de 1996 (consistente con el descenso de la tasa de crecimiento promedio de 6,2% en 1995 a 5,0% en 1998),<sup>35</sup> no así en cambio el filtro econométrico, que de una pronunciada pendiente a inicios de la década cambia a una pendiente negativa a partir de julio de 1999.

**Gráfico 4**

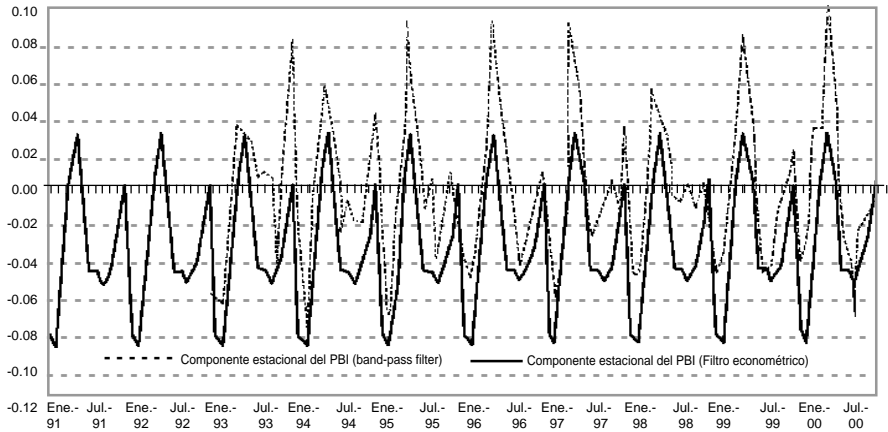
**Análisis del componente de largo plazo del PBI (enero de 1991-diciembre del 2000)**



Por otro lado, el gráfico del componente estacional (gráfico 5) muestra la mayor versatilidad del filtro de frecuencias al generar un comportamiento no predeterminado, lo cual abre la posibilidad de que tanto las subidas como los descensos no se produzcan exactamente en el mismo mes (usualmente las subidas ocurren en mayo y diciembre, y los descensos en febrero y setiembre) y posean distintas magnitudes, lo que refleja en mejor medida el comportamiento de la economía.

<sup>35</sup> Las cifras de crecimiento promedio se refieren a los datos del PBI de base 1979; con los datos del PBI de base 1994 la tasa de crecimiento promedio ha disminuido de 6,3% en 1995 a 4,8% en 1998.

**Gráfico 5**  
**Análisis del componente estacional del PBI (enero de 1991-diciembre del 2000)**



Así, dadas las diversas ventajas del filtro de frecuencias respecto al filtrado econométrico, se decidió escogerlo como proceso base sobre el cual elegir las variables antecedentes. Si bien el análisis del ciclo estimado econométricamente no fue abandonado (se siguieron todos los pasos mencionados en la metodología), el filtrado de las frecuencias altas y bajas se convirtió en proceso central del estudio.

## 5.2 Sistema de Indicadores Líderes

### *Análisis de las variables de referencia*

Del conjunto de variables disponibles (de enero de 1993 a diciembre de 1998)<sup>36</sup> en la base de datos, sólo 24 cumplieron con los requisitos de significancia y consistencia en la correlación y nivel de adelanto (véase el anexo 4). De entre éstas, se eligió de manera preliminar un subconjunto de 14 variables que presentaban los mejores puntajes de tendencia y giro, correlaciones altas y consistentes, así como un reducido error cuadrático medio respecto del PBI.<sup>37</sup>

<sup>36</sup> La elección de este período para el cálculo de las correlaciones y la identificación de las variables líderes se debe a que a lo largo de él las instituciones que proveen las estadísticas revisaron periódicamente las cifras publicadas.

<sup>37</sup> Recuérdese que todos estos cálculos fueron realizados para el período enero de 1993-diciembre de 1998.

Como condición adicional, se intentó que el comportamiento de cada variable escogida tuviese una interpretación económica. De esta manera, los componentes del ILC seleccionados responderían tanto a justificaciones metodológicas como teóricas. Las variables escogidas en este ejercicio fueron: crédito del sistema bancario al sector privado, PBI del sector pesca, PBI agropecuario, PBI de manufactura de procesadores de recursos primarios, índice de valor físico (IVF) de bienes intermedios, IVF de bienes de consumo, producción y ventas de barras de construcción,<sup>38</sup> tasa de encaje efectivo, exportaciones no tradicionales, recaudación de aduanas por el impuesto selectivo al consumo (ISC) y por otros rubros, ahorro en cuenta corriente del gobierno central, gasto no financiero y gasto en bienes y servicios del gobierno central, índice de confianza de Apoyo y tasa de interés activa en moneda extranjera hasta 360 días (véase el anexo 5).

Tratando de racionalizar la precedencia de las variables escogidas,<sup>39</sup> se puede determinar seis grupos de justificaciones teóricas para la elección de cada una de ellas: relaciones de insumo-producto, factores de inversión privada, señales de la demanda interna, gasto gubernamental, expectativas de la población y factores del sector tradicional. Dentro del primer grupo se encuentran el índice de volumen físico (IVF) de bienes intermedios, la recaudación aduanera por ISC y otros rubros y la producción y ventas de barras de construcción. Todas estas variables muestran que es necesario un incremento en la cantidad de insumos antes que se verifique una expansión en la producción de bienes finales. Si se toma en cuenta que la mayor parte de la demanda de bienes intermedios la realizan empresas muy ligadas a la actividad económica interna, un aumento en la utilización de insumos (IVF de bienes intermedios) podría evidenciar un futuro incremento en el nivel de actividad económica nacional o expectativas favorables para ella. Por otro lado, el incremento de la recaudación aduanera por concepto de ISC y otros puede estar reflejando el aumento del consumo de combustible y otros insumos por parte de las industrias o de la economía en general (para el transporte de bienes, el incremento del transporte o la producción de energía), por lo

<sup>38</sup> Aunque estas dos variables se encuentran evidentemente relacionadas, su grado de adelanto es significativamente distinto y su nivel de correlación (una vez equiparado este desfase) es considerablemente bajo (menor de 0,3).

<sup>39</sup> Pese a que, como ya se ha mencionado, la existencia de un marco teórico no es un requisito indispensable para la elección de las variables líderes.

que se podría esperar un incremento en el nivel de producción y de actividad del sector transportes meses después. Por su parte, las barras de construcción son uno de los primeros elementos utilizados en las edificaciones, debido a su carácter de soporte de toda la estructura. De esta manera, su producción antecede a los procesos expansivos del sector (y de los sectores encadenados a éste) y, por tanto, su tasa de crecimiento antecede a la de la actividad económica.

El segundo grupo de variables antecedentes (factores de inversión privada) lo conforman las variables de «crédito del sistema bancario al sector privado», la tasa de interés activa en moneda extranjera hasta 360 días y la tasa de encaje efectivo. Los préstamos al sector privado se traducen en un aumento del consumo o en un incremento del nivel de inversión; de cualquiera de estas dos formas, el nivel de actividad económica crece. Sobre la tasa de interés activa en moneda extranjera hasta 360 días, cabe señalar que alrededor de 70% de los préstamos al sector privado se realizan en moneda extranjera (dólares); de esta manera, un incremento en su tasa activa puede convertirse en un fuerte condicionante que desacelere el ritmo de crecimiento de la economía. Las variaciones en la tasa de interés de los préstamos obedecen a movimientos de salida (o entrada) de capitales, los cuales se encuentran influenciados por factores externos (cambios en las preferencias de los inversionistas externos), por el nivel de riesgo de las inversiones y por las expectativas de los bancos locales. Por ejemplo, a mediados de 1998, la economía empezó a experimentar una fuga de capitales que elevó las tasas de interés hasta 360 días (de 15,89% en setiembre aumentaron a 17,08% en marzo de 1999),<sup>40</sup> redujo el nivel de reservas internacionales (de junio a diciembre se perdieron cerca de 1.216 millones de dólares) y añadió un componente recesivo a la crisis asociada al deterioro de los precios internacionales que el país enfrentaba en ese momento.<sup>41</sup> La tasa de encaje efectivo, por su parte, muestra los efectos (expansivos o recesivos) que el cambio del multiplicador bancario puede generar sobre la economía. Así, por ejemplo, hacia finales de 1998 (en medio de la fuga de capitales), los bancos privados decidieron disminuir el nivel de sus colocaciones y aumentar su encaje, lo cual contrajo el

<sup>40</sup> El segundo valor más alto desde enero de 1993.

<sup>41</sup> De julio de 1997 a julio de 1998 la cotización del cobre y la del oro disminuyeron en 32,6% y 12,47%, respectivamente.

multiplicador bancario y afectó el mercado monetario (y, por lo tanto, incrementó los problemas económicos ya presentes).<sup>42</sup>

El componente de demanda interna podría ser representado por el «índice de volumen físico (IVF) de bienes de consumo». El aumento en la producción de bienes finales refleja un incremento (o la expectativa de incremento) en el consumo (privado o público), el cual, a su vez, eleva el nivel de demanda interna y la actividad económica en general. De hecho, la crisis de 1998 y 1999 estuvo, en cierta medida, ligada a un significativo descenso del nivel de consumo (el consumo privado se redujo en 1% y 0,2%, respectivamente). Muy asociado al grupo de variables anterior se encuentra el de gasto gubernamental, conformado por el ahorro en cuenta corriente del gobierno central, el gasto no financiero del gobierno central y el gasto en bienes y servicios del gobierno central. Estas tres series muestran cómo un impulso de gasto gubernamental puede tener un impacto multiplicador sobre el nivel de actividad, al menos en el corto plazo. Un claro ejemplo de este mecanismo se observa en la breve recuperación de inicios del 2000, cuando el gasto público aumentó en 12,5% y 13,2% en el primer y el segundo trimestres, respectivamente (el aumento en el tercero fue de cerca de 3,5%). Cabe notar que en el proceso de identificación de indicadores líderes no se seleccionó ninguna variable relacionada directamente con políticas impositivas (impuestos). Esta ausencia se explica por el lapso que se necesita para que las modificaciones en estas políticas tengan efecto. Las variaciones en las tasas impositivas suelen tener un efecto inmediato en los precios, mas el efecto en el nivel de actividad económica dependerá de la elasticidad de sustitución del bien gravado. El efecto marginal sobre la economía resulta, en todo caso, difícil de identificar.

Por su parte, las expectativas de la población también son un condicionante importante del crecimiento futuro de la economía. Éstas se muestran a través del índice de confianza elaborado por Apoyo. Así, si la población (las empresas y las familias) considera que la economía atravesará por un largo período de crecimiento sostenido, empezará a tomar las acciones correspondientes (mayor producción por parte de las empresas y aumento del uso del crédito e incremento del consumo por parte de los hogares), lo que alterará el

<sup>42</sup> De agosto de 1998 a diciembre del mismo año, la tasa de encaje efectiva pasó de 9,7% a 12,3%, mientras que el multiplicador bancario pasó de 2,8 a 2,5 en el mismo período.

nivel de actividad económica en una suerte de *profecía autocumplida*.<sup>43</sup> La misma lógica puede aplicarse para una expectativa de recesión prolongada.

La capacidad del sector primario de la economía para «jalar» actividad industrial y de servicios está representada por las variables de PBI del sector pesca, PBI agropecuario y PBI del sector manufacturero de procesadores de recursos primarios.<sup>44</sup> El comportamiento de estas series refleja, en cierta medida, el comportamiento de los sectores tradicionales de la economía y la manera como impulsan el crecimiento del nivel de actividad interno. Si bien existe cierta controversia respecto del impacto directo de los sectores primarios sobre el nivel de actividad, no debe menospreciarse su aporte al producto nacional a través de los eslabonamientos hacia delante y hacia atrás que pueden generar.

Finalmente, cabe mencionar la serie de exportaciones no tradicionales, no agrupada en ninguna de las seis categorías inicialmente mencionadas. Las variables ligadas a las exportaciones son típicamente coincidentes o rezagadas, por lo que no es fácil identificar el mecanismo causal que podría estar operando. Sin embargo, dada la robustez de la relación encontrada, se optó por mantenerla en el cálculo del ILC.

### *Estimación del Indicador Líder Compuesto*

Siguiendo con el análisis del ILC, se calculó la ponderación de las variables escogidas de acuerdo con distintos criterios: su ajuste a la tendencia y puntos de giro, su nivel de correlación y la minimización incondicional del error cuadrático medio. Los resultados mostraron que el mejor ajuste global en el interior de la muestra y fuera de ella se obtuvo al minimizar el error cuadrático medio. De esta manera, se pudo obtener una estimación relativamente precisa del comportamiento del componente cíclico del PBI (el error cuadrático medio y el error absoluto medio son del orden de 0,0002 y 0,01, respectivamente), lo cual constituye una prueba de la idoneidad de las variables identificadas en la construcción del índice.

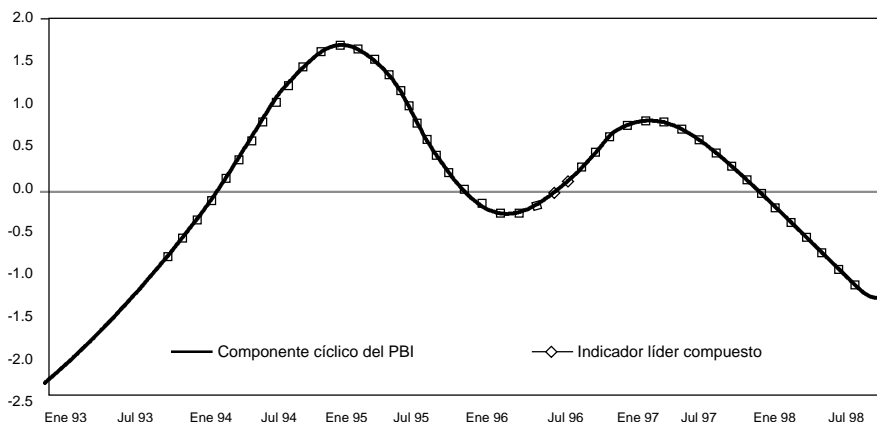
<sup>43</sup> Cabe mencionar que algunas series de la encuesta de opinión al sector industrial fueron identificadas (significativamente) como antecedentes del PBI. Su exclusión del ILC se debe al acceso limitado que se tiene a las series correspondientes y a la lentitud de su publicación.

<sup>44</sup> Incluye la producción de harina y conservas de pescado, azúcar, productos cárnicos, refinación de petróleo y metales no ferrosos.



Si bien no se puede calibrar el ajuste del ILC para los primeros meses de la muestra debido a la pérdida de observaciones por la media móvil en que se basa el filtro de frecuencias (*band-pass*) y los meses de adelanto de las variables seleccionadas,<sup>45</sup> la adecuada estimación de los años subsiguientes indicaría que el ILC no posee mayores problemas para seguir el comportamiento cíclico del PBI ni para identificar sus puntos de giro. De hecho, tal como se puede observar en el gráfico 6, la recuperación de 1993, el *boom* de 1994-1995, la desaceleración de 1996 y la caída de 1998 se encuentran plenamente identificados.

**Gráfico 6**  
**Componente cíclico del PBI estandarizado (enero de 1993 a diciembre de 1998)**



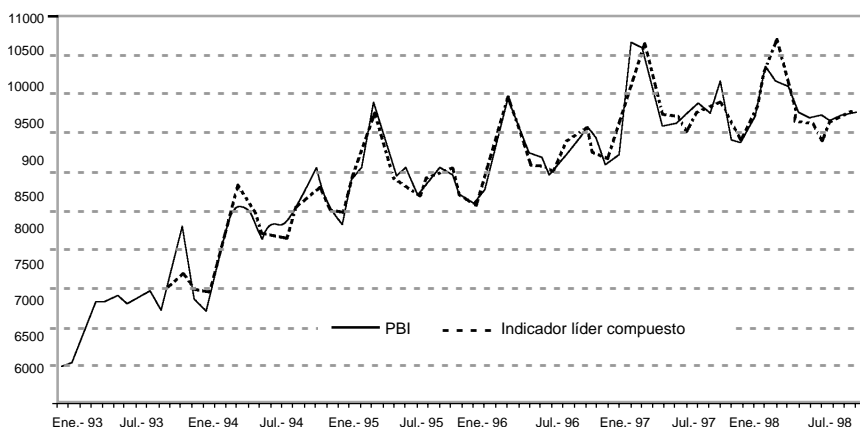
Se debe notar que el nivel de correlación del sistema de indicadores líderes aumenta conforme se reduce la muestra en los primeros años de análisis, mientras que el error absoluto medio disminuye. Esto le da a la muestra una mayor validez y confiabilidad para su utilización en el futuro.

Asimismo, cabe destacar que como parte del análisis se realizó una prueba de cointegración entre el conjunto de indicadores líderes identificados y se verificó nítidamente una sola tendencia común (véase el anexo 6). Esta evidencia permite garantizar que los indicadores líderes identificados constituyen variables que aproximan un solo componente no observable que subyace a todas las series, el mismo que se puede asociar al PBI.

<sup>45</sup> Para poder comparar el comportamiento cíclico del PBI y el ILC a inicios de 1993, harían falta datos de 1992.

Es indispensable terminar la construcción del ILC transformando el indicador para que sea indicativo de la evolución del PBI en niveles.<sup>46</sup> Hasta ahora, las estimaciones realizadas han sido adecuadas para medir el grado de ajuste del ILC al comportamiento cíclico del PBI; sin embargo, se necesita presentar una estimación que ofrezca datos en unidades conocidas y fáciles de interpretar, sobre la cual el gobierno y los particulares puedan realizar análisis posteriores. Para ello, es importante incorporar las estimaciones de la tendencia de largo plazo y el componente estacional. Con este fin, ambos procesos han sido modelados asumiendo un comportamiento determinístico y estimados mediante regresiones econométricas (véase el anexo 7).<sup>47</sup>

**Gráfico 7**  
**PBI en niveles. Valores oficiales y estimación del ILC**



El gráfico 7 presenta la reconstrucción del indicador líder en niveles con unidades perfectamente comparables con las del PBI a precios de 1994. Por ejemplo, la simulación en el interior de la muestra que aquí se presenta para el ILC hacia diciembre de 1997 hubiese advertido al gobierno de la profundidad y duración de la crisis de 1998. Los seis meses de adelanto que

<sup>46</sup> Debe recordarse que el PBI en niveles que ha sido estimado estaría en las mismas unidades que la serie original; es decir, a precios de 1994.

<sup>47</sup> El componente estacional es estimado mediante once variables ficticias estacionales de febrero a diciembre, mientras que el componente de largo plazo fue estimado econométricamente a partir de un polinomio de tendencia de sexto grado. Para la predicción 2002 se usó un polinomio de quinto grado.

proporciona el ILC habrían podido darle el tiempo suficiente para la preparación de un plan de contingencia que aminorase los efectos de la caída y sentase las bases para una rápida recuperación en 1999. Más aún, la actualización del ILC mes a mes hubiese podido dar mayor información al Estado (y a los particulares) respecto al efecto de sus políticas sobre el desempeño económico nacional y sobre el tiempo restante para que el país saliese de la recesión. Cabe señalar que las predicciones realizadas se ajustan mucho mejor a la tasa de crecimiento acumulado que la de mes a mes.

*Predicción de validación para 1999 (primer y segundo semestres)*

El análisis que se ha realizado en el interior de la muestra hasta el momento puede generar algunos reparos, debido a que el indicador líder fue calculado, precisamente, para presentar el mejor ajuste dentro de este período. Para poder comparar realmente las ventajas de los indicadores líderes respecto de otras metodologías, es necesario evaluar su capacidad de predicción fuera de la muestra. Para ello, se optó por realizar dos predicciones del nivel de actividad económica para el primer y segundo semestres de 1999.

Es conveniente recordar que este primer cálculo de los pesos en los que se basa el ILC fue restringido hasta diciembre de 1998 para evitar posibles sesgos al momento de la revisión de las cifras por parte del instituto de estadística.<sup>48</sup> Por otro lado, es importante anotar que la discontinuación de la publicación de las variables de IVF de bienes intermedios e IVF de bienes de consumo ha impedido que éstas participaran en la predicción a partir del primer semestre de 1999.<sup>49</sup> En el entendido de que éste es un problema subsanable, hemos mantenido el indicador en la predicción en el interior de la muestra y se han reajustado los ponderadores para los períodos posteriores. Los resultados de la predicción fuera de la muestra aparecen en el cuadro 5:

<sup>48</sup> Como se mencionó en la explicación de la construcción de la base de datos, los institutos de estadística suelen mantener cifras preliminares del producto hasta por dos años, en el transcurso de los cuales las cifras iniciales van ajustándose a la nueva información disponible.

<sup>49</sup> El INEI mencionó que debido a la adaptación de las series económicas a la nueva base, la elaboración del IVF quedaba temporalmente suspendida.

**Cuadro 5**  
**Predicción de la tasa de crecimiento mensual y acumulada del PBI**  
**de enero a diciembre de 1999**

	Tasa de crecimiento mes a mes	
	Datos oficiales	Indicador Líder
Enero de 1999	-1,27%	-0,78%
Febrero de 1999	0,21%	-2,47%
Marzo de 1999	1,25%	-1,70%
Abril de 1999	-1,27%	-0,31%
Mayo de 1999	5,05%	7,33%
Junio de 1999	2,36%	7,66%
Julio de 1999	-0,38%	-0,32%
Agosto de 1999	-1,81%	-1,77%
Setiembre de 1999	-1,45%	-0,68%
Octubre de 1999	3,93%	4,23%
Noviembre de 1999	3,63%	1,22%
Diciembre de 1999	6,20%	12,91%
Enero – junio de 1999	1,09%	1,72%
Julio – diciembre de 1999	1,69%	2,60%

Nota: La predicción enero-junio se hizo con información hasta diciembre de 1998, mientras que la predicción julio-diciembre se construyó con información hasta junio de 1999.

Fuente: INEI para los datos oficiales.

Así, hacia inicios de 1999, mientras el gobierno presentaba una predicción de crecimiento superior a 5% y la mayoría de las predicciones de los analistas económicos (investigadores, representantes de bancos de inversión y miembros de gremios empresariales) oscilaban alrededor de 4%, el ILC daba señales inequívocas de una extensión del proceso recesivo de 1998.<sup>50</sup>

Nótese que el error de ajuste para cada mes en particular no lleva a un alejamiento del ILC de los valores reales del PBI, sino que las subvaluaciones (en los primeros meses) y sobrevaluaciones (en el segundo trimestre) conducen a un crecimiento acumulado muy similar al experimentado (el crecimiento acumulado estimado de enero a junio fue de 1,72% y el experimentado fue de 1,09%). La sobreestimación (o subestimación) de meses es inevi-

<sup>50</sup> Es interesante anotar que revisiones posteriores por parte del INEI llevaron a que se cambiara la tasa de crecimiento anual de 1999 de 1,4% a 0,9%.

table en cualquier predicción; sin embargo, se debe procurar que estas diferencias no alejen al modelo de la tendencia general de la variable objetivo (PBI); y es precisamente en ésta donde el ILC acierta.

Nótese que aunque la predicción mensual es menos precisa para el primer semestre respecto al segundo, en el acumulado ocurre lo inverso. Ambas predicciones fueron construidas usando las mismas variables (salvo los IVF de bienes de consumo e intermedios) y bajo la misma metodología, por lo que no se puede presuponer que la bondad de ajuste será siempre la misma. En todo caso, es interesante mencionar que tanto la media como la desviación estándar de los errores de ajuste son muy reducidas (anexo 8), salvo para el componente estacional, que introduce la mayor fuente de imprecisión en las estimaciones (la media del error de ajuste estacional es cercana al 35% de la media de la variable original).

Por otra parte, las dos estimaciones muestran claramente que la capacidad predictiva del ILC empieza a deteriorarse hacia el cuarto y quinto mes debido seguramente al menor número de componentes presentes en el cálculo del ILC. Para evitar estos problemas de ajuste, consideramos que el horizonte de predicción del ILC se podría acotar a no más cinco meses. Debe notarse, además, que al igual que en el caso de las estimaciones en el interior de la muestra, el ajuste respecto de los valores acumulados es más preciso que el que se genera con los pronósticos mensuales. Debido a esta regularidad, creemos que es preferible, antes que presentar pronósticos basados en tasas mensuales, publicar predicciones acumuladas (por ejemplo, para los tres meses siguientes y para los cinco meses siguientes). De esta manera, las diferencias en las tasas de crecimiento mensuales se contrarrestarían y el agregado predicho sería mucho más preciso.

#### *Predicción de inicios del 2002*

Hasta la redacción de este documento se encontraban disponibles los datos necesarios para realizar una predicción hasta el tercer trimestre del 2002. Los resultados de esta predicción se presentan en el cuadro 6 y en el gráfico 8, y muestran una recuperación hacia los primeros meses del año que se detiene abruptamente en el segundo trimestre del año, seguida de una ligera recuperación a partir de junio del 2002. En particular, se estimó que el primer trimestre generó un crecimiento acumulado del orden de 4,4% mientras que

los datos oficiales muestran un crecimiento de 3,0%. Para el segundo y tercer trimestre del año, se esperarían tasas de crecimiento de 2,1% y 2,9%. El acumulado de los 9 primeros meses del año muestra un crecimiento de 2,6%. Si la economía crece en el último trimestre del año a una tasa similar o inferior al tercer trimestre, difícilmente la tasa de crecimiento anual para el 2002 superará el 3%.

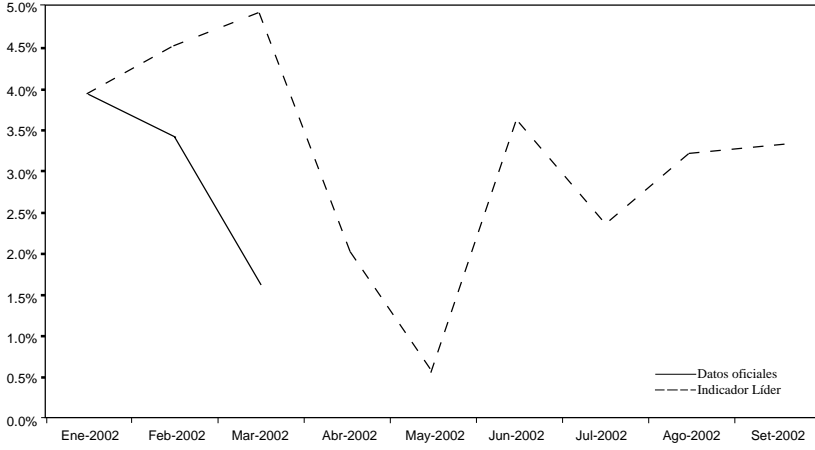
**Cuadro 6**  
**Predicción de la tasa de crecimiento mensual y acumulada del PBI de enero a setiembre del 2002**

	Tasa de crecimiento mes a mes		Tasa de crecimiento acumulada <sup>1</sup>	
	Datos oficiales	Indicador líder	Datos oficiales	Indicador líder
Ene. -dic. 2001			0,2%	0,19%
Enero del 2002	3,9%	3,95%	3,9%	3,95%
Febrero del 2002	3,4%	4,50%	3,6%	4,37%
Marzo del 2002	1,6%	4,90%	3,0%	4,40%
Abril del 2002		2,14%		2,14%
Mayo del 2002		0,55%		1,31%
Junio del 2002		3,58%		2,06%
Julio del 2002		2,37%		2,13%
Agosto del 2002		3,20%		2,34%
Set. del 2002		3,27%		2,48%
Ene.-mar. del 2002			3,0%	4,40%
Abr.-jun. del 2002				2,06%
Jul.-set. del 2002				2,94%
Ene.-jun. del 2002				2,48%
Ene.-set. del 2002				<b>2,63%</b>

<sup>1</sup> La tasa de crecimiento acumulada se calcula comparando el acumulado al mes respecto al mismo período del año anterior.

*Nota:* Los pronósticos de enero a marzo se hicieron con los datos disponibles hasta octubre del 2001, mientras que los pronósticos a partir de abril se hicieron con los datos disponibles hasta marzo del 2002  
Fuente: INEI.

**Gráfico 8**  
**Predicción de la tasa de crecimiento mes a mes del PBI para el 2002**



## 6. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta una metodología para la construcción de un Indicador Líder Compuesto que pretende predecir la evolución futura del PBI, al menos en el corto plazo. Esta metodología consta de cinco etapas: (1) limpieza de las series, en la cual se determinan los componentes cíclicos de cada serie; (2) determinación del grado de asociación, donde se examina el grado de correlación (y significancia) de los rezagos de las variables respecto al componente cíclico del PBI; (3) selección de variables antecedentes e identificación de los puntajes de giro y tendencia, donde se establece el grado de asociación de cada indicador líder con el componente cíclico del PBI; (4) construcción del ILC, etapa en la cual se combinan las variables antecedentes para formar el ILC; y (5) construcción del pronóstico del PBI incorporando al ILC sus componentes no estacionarios de corto plazo y la tendencia de largo plazo, hasta llegar a un indicador comparable al PBI en niveles.

A partir de esta metodología y sobre la base del análisis de 243 series económicas, se ha podido confirmar que 24 de ellas se encuentran significativamente correlacionadas con la evolución futura del PBI; es decir, son variables antecedentes del Producto Bruto Interno. Asimismo, se comprueba que la combinación lineal de 14 de éstas, sobre la base de su ajuste a la tendencia y puntos de giro, permite la elaboración de un Indicador Líder Compuesto que predice relativamente bien el comportamiento del PBI. Estas 14 variables son las siguientes:

- crédito del sistema bancario al sector privado;
- PBI del sector pesca;
- PBI agropecuario;
- PBI de manufactura de procesadores de recursos primarios;
- IVF de bienes intermedios;
- IVF de bienes de consumo;



- producción y ventas de barras de construcción;
- tasa de encaje efectivo;
- exportaciones no tradicionales;
- recaudación de aduanas por ISC;
- ahorro en cuenta corriente del gobierno central;
- gasto no financiero y gasto en bienes y servicios del gobierno central;
- Índice de Confianza de Apoyo, y
- tasa de interés activa en moneda extranjera hasta 360 días.

Con respecto al ILC creado, cabe mencionar que su asociación con la evolución futura del PBI es mejor en los primeros cuatro meses, a partir de los cuales empieza a perder, poco a poco, capacidad predictiva. De hecho, predicciones con períodos más largos que cinco o seis meses, evidencian una pérdida de precisión importante cuando se las evalúa a partir de una predicción fuera de la muestra. Por ello resulta lógico acotar la capacidad de pronóstico a no más de cinco o seis meses. Del mismo modo, se debe indicar que el ILC escogido presenta un mejor desempeño para la predicción de crecimiento acumulado del PBI, antes que para su evolución mes a mes. Conveniría entonces presentar las predicciones obtenidas a partir del Sistema de Indicadores Líderes mediante promedios trimestrales, por ejemplo.

La agenda pendiente para construir y mantener un buen sistema de indicadores líderes es amplia. En primer lugar, hace falta identificar nuevas variables que pudiesen tener una capacidad predictiva mayor. Indicadores sobre el manejo de inventarios de bienes finales y bienes intermedios de las empresas podrían ser muy útiles. Asimismo, registros sobre nuevos permisos de construcción podrían mejorar el indicador, tal como ocurre en otros países. Por otro lado, los indicadores de expectativas, que están parcialmente cubiertos con la incorporación del Índice de Confianza de Apoyo, podrían complementarse con información sobre perspectivas económicas de distintos sectores.

Desde el punto de vista metodológico, el filtrado de las series es y será siempre un tema crítico, pues es indispensable retirar los componentes tendenciales y de corto plazo (estacionales) para asegurarse de que la relación identificada sea robusta y no dependa de alguna asociación espuria. Filtros más sofisticados basados en una descomposición de las frecuencias de las

series (análisis espectral) pueden contribuir a este propósito, al garantizar que el filtro utilizado no introduzca patrones cíclicos que no estaban presentes en la serie original.

También es importante mejorar los sistemas de ponderaciones y establecer intervalos de confianza de la predicción realizada. Las ponderaciones pueden ser calculadas ya sea con los procedimientos aquí descritos u otros (por ejemplo, redes neuronales) que capturen mejor la naturaleza compleja que existe entre los indicadores líderes y el comportamiento futuro de la variable objetivo. Finalmente, aunque en la sección 3.2 se ha planteado de manera esquemática el procedimiento para calcular el intervalo de la predicción, este cálculo no ha sido efectuado y queda como una tarea pendiente.



## BIBLIOGRAFÍA

- Auerbach, A. (1982), "The Index of Leading Indicators: Measurement without Theory, Thirty Five Years Later", *Review of Economics and Statistics*, vol. 64, n.º 4: 589-95.
- Banerjee, A; R. Lumsdaine y J. Stock (1992), "Recursive and Sequential Tests of the Unit-Root and Trend-Break Hypothesis: Theory and International Evidence", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol.10, n.º 3: 271-287.
- Banerjee, A.; J. Dolado; J. Galbraith y D. Hendry (1993), *Co-Integration, Error-Correction, and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data*. Londres: Oxford University Press.
- Baxter, M. y R. King (1995), "Measuring Business Cycles Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series", Washington, D. C.: NBER. Documento de Trabajo 5022. Washington, D. C.
- Boehm, E. A. (1991), "Economic Indicators for Australia's Service Industries", En Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore (eds.), *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 373-399.
- Bureau of Economic Analysis (BEA) (1984), "Handbook of Business Cycle Indicators". Washington, D. C.
- Burns, A. F. y W. C. Mitchell (1938), *Statistical Indicators of Cyclical Revivals*. Nueva York: National Bureau of Economic Research.
- (1946), *Measuring Business Cycles*. Nueva York: National Bureau of Economic Research.
- Contador, C. (1977), *Ciclos economicos e indicadores de actividad no Brasil*, Río de Janeiro: IPEA/INPES.
- Christiano, L. J., y T. J. Fitzgerald (1999), *The Band Pass Filter*. Washington, D. C.: NBER, Documento de Trabajo 7257.

- Cullity, J. y A. Banerji. (1995), "Procedures for Constructing Composite Indexes: a Re-assessment", OCDE. Documento presentado al "Composite Leading Indicators Meeting". París, 17-18 de octubre.
- Diebold, F. X.(1997), *The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting*. Washington, D. C.: NBER, Documento de Trabajo 6290.
- Escobal, J. (1989), "Indicadores antecedentes, coincidentes y rezagados de la actividad económica en el Perú: una propuesta metodológica". Lima: GRADE-Consortio de Investigación Económica. Mimeo.
- Estrella, A. y F. Mishkin. (1998), "Predicting U.S. Recessions: Financial Variables as Leading Indicators", *Review of Economics and Statistics*, 80(1), febrero, pp. 45-61.
- Fuller, W. A. (1976), *Introduction to Statistical Time Series*. Nueva York: John Wiley.
- Goodwin, R. M. (1951), "The Non-Linear Accelerator and the Persistence of the Business Cycle", *Econométrica*, n.º 19, enero, pp. 1-17.
- Granger, C. W. y P. Newbold (1974), "Spurious Regression in Econometrics", *Journal of Econometrics*, n.º 2, pp. 111-120.
- Hamilton, J. y G. Perez-Quiros (1996), "What Do the Leading Indicators Lead?", *Journal of Business*, 69(1), enero, pp. 27-49.
- Hong, C. y A. Zellner (1991), "Bayesian Methods for Forecasting Turning Points in Economic Time-Series: Sensitivity of Forecasts to Asymmetry of Loss Structures". En Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore (eds.), *Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records*. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 129-138.
- Hong, E. P. (1997), "The Korean System of Leading Indicators", *Statistical Analysis Division, National Statistical Office*. Corea. En <http://www1.oecd.org/std/hong.pdf>.
- Leeuw, F. (1991), "Toward a Theory of Leading Indicators", en Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore (eds.), *Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records*. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 15-50.
- Layton, A. P.(1998), "A Further Test of the Influence of Leading Indicators on the Probability of US Business Cycle Phase Shifts", *International Journal of Forecasting*, 14(1), marzo, pp. 63-70.
- Maddala, G. S. (1992), *Econometría*. México D. F.: McGraw Hill. Capítulo 7: "Regresión lineal simple".

- Moore, G. y J. Shiskin (1967), *Indicators of Business Expansions and Contractions*. Nueva York: NBER.
- Moore, G. (1983), "Using a Leading Employment Index to Forecast Unemployment". *Monthly Labor Review*, 106(5), mayo, pp. 30-32.
- Moore, G. y K. Lahiri (1991), "The Leading Indicator Approach". En Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore (eds.), *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*, Nueva York: Cambridge University Press, pp. 1-5.
- NBER (2002) "US Business Cycle Expansions and Contractions". En <http://www.nber.org/cycles.html>.
- Neftci, S. N. (1991) "A Time Series Framework for the Study of Leading Indicators". En Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore (eds.), *Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records*. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 57-61.
- Niemira, M. P y G. Fredman (1991), "An Evaluation of the Composite Index of Leading Indicators for Signaling Turning Points in Business and Growth Cycles", *Business Economics*, 26(4), octubre, pp. 49-55.
- OCDE (1998), "OECD Composite Leading Indicators: A Tool for Short-term Analysis". En <http://www1.oecd.org/std/li.htm>.
- Pedersen, T. (1998), "The Hodrick-Prescott Filter, the Slutsky-Effect, and the Distortionary Effect of Filters". Copenhague: Institute of Economics, Universidad de Copenhague, Documento de Discusión 9.
- Perron, P. (1989), "The Great Crash, the Oil Price Shock and the Unit Root Hypothesis", *Econometrica*, n.º 57, pp. 1361-1401.
- (1990a), "Testing for a Unit Root in a Time Series with a Changing Mean", *Journal of Business and Economic Statistics*, n.º 8, pp. 153-162.
- (1990b), "Further Evidence on Breaking Trend Functions in Macroeconomic Variables". Universidad de Montreal. Manuscrito (revisado en julio de 1994).
- Petit, G. y P. Beziz (1997), "The 1994 Mexican Crisis: Were Signals Inadequate?", *Cambridge Review of International Affairs*, enero, otoño de 1997, vol. XI, n.º 1.
- Petit, G.; P. Beziz; P. Salou y C. Degain (1996), "An Update of OECD Leading Indicators". Documento presentado en Meeting on Leading Indicators, París, octubre de 1996.

- Silver, S. J. (1991), "Forecasting Peaks and Troughs in the Business Cycle: On the Choice and Use of Appropriate Leading Indicator". En Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore (eds.), *Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records*. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 183-194.
- Stekler, H. O. (1991), "Turning Point Predictions, Errors and Forecasting Procedures". En Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore (eds.), *Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records*. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 169-179.
- Stock, J. H. y M. V. Watson (1991), "A Probability Model of the Coincident Economic Indicators". En Kajal Lahiri y Geoffrey H. Moore (eds.), *Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records*. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 63-85.
- Stock, J. H. y M. V. Watson (1992), *A Procedure for Predicting Recessions with Leading Indicators: Econometric Issues and Recent Experience*. Washington, D. C.: NBER. Documento de Trabajo 4014.
- Stock, J. H. y M. V. Watson (1998), *Business Cycle Fluctuations in U.S. Macroeconomic Time Series*. Washington D. C.: NBER. Documento de Trabajo 6528.
- (1999), *Forecasting Inflation*. Washington, D. C.: NBER. Documento de Trabajo 7023.
- Zarnowitz, V. (1985), "Recent Work on Business Cycles in Historical Perspective: A Review of Theories and Evidence", *Journal of Economic Literature*, 23(2), pp. 523-580.
- Weiner, N. (1995), *What Is a Leading Economic Indicator?* Paris: OCDE. Background Briefing.

ANEXOS





## CONSTRUCCIÓN DEL PBI MENSUAL BASE 1994 PARA LOS PRIMEROS AÑOS DE LOS 90'S

La serie del PBI mensual (base 1994) se encontraba incompleta para los primeros años de la década de los noventa (de 1991 a 1993). Para obtener la serie completa (de 1991 a 2000) se realizó una interpolación en base a la información mensual del PBI sectorial base 1994 y el PBI sectorial base 1979 para los meses disponibles. El procedimiento es relativamente simple. Primero, se comparan los valores de los diferentes valores del PBI sectorial base 1994 con los mismos valores calculados con base 1979 para cada mes del año 1994. Por ejemplo, se calcula el ratio del PBI agrícola base 1994 sobre el mismo indicador con base 1979 para el mes de enero, luego para febrero y así sucesivamente. Así, a partir de esta comparación se obtiene un ratio para cada mes del año para cada PBI sectorial:

$$\Gamma_{ij} = \frac{PBI \text{ Sectorial}_i \text{ mes}_j(\text{base } 1994)}{PBI \text{ Sectorial}_i \text{ mes}_j(\text{base } 1979)}$$

Donde "i" representa cada uno de los PBI sectoriales y "j" representa cada uno de los doce meses (de 1994).

Una vez obtenido este ratio, y bajo el supuesto de que el ratio entre ambas bases mes a mes se ha mantenido constante entre 1991 y 1994, se pueden estimar los valores de los PBI sectoriales mensuales para los primeros años de la década de los noventa. Es decir:

$$PBI \text{ Sectorial}_i \text{ mes}_j \text{ año}_t(\text{base } 1994) = \Gamma_{ij} * (PBI \text{ Sectorial}_i \text{ mes}_j \text{ año}_t(\text{base } 1979))$$

Donde "i" representa todos los PBI sectoriales, "j" representa los doce meses (de 1994) y "t" representa los años para los que se hace el cálculo, es decir 1991 a 1993. Con el PBI sectorial estimado (base 1994) para los años faltantes se puede recuperar el PBI global mensual completando así la serie desde 1991 a 2000:

$$PBI\ Global\ mes_j\ año_t\ (base\ 1994) = \sum_{i=1}^{i=l} PBI\ Sectorial_i\ mes_j\ año_t\ (base\ 1994)$$

Cabe notar, sin embargo, que este proceso requiere un ajuste posterior para asegurar que los agregados anuales sean consistentes con los que reporta el INEI. Así, después de construir la serie mensual del PBI global se coteja su consistencia con las tasas de crecimiento anuales proporcionadas por el INEI. Al igual que en la primera etapa, se calcula un ratio entre el valor del PBI global anual base 1994<sup>1</sup> y el de base 1979. Este ratio permitirá realizar un último ajuste a la serie mensual estimada, para que mantenga consistencia con el crecimiento anual observado. Así, si definimos:

$$\Lambda_t = \frac{PBI\ Global\ observado\ año_t\ (base\ 1994)}{PBI\ Global\ estimado\ año_t\ (base\ 1994)}$$

entonces el valor mensual finalmente estimado es:

$$PBI\ Global\ consistente\ mes_j\ año_t\ (base\ 1994) = \Lambda_t * (PBI\ Global\ estimado\ mes_j\ año_t\ (base\ 1994))$$

Finalmente, se aplica el mismo ratio a los PBI sectoriales mensuales de tal manera que la consistencia con el crecimiento económico se genere desde nivel más desagregado. Es decir:

$$PBI\ Sectorial_i\ consistente\ mes_j\ año_t\ (base\ 1994) = \Lambda_t * (PBI\ Sectorial_i\ mes_j\ año_t\ (base\ 1994))$$

<sup>51</sup> El PBI global puede ser calculado a través de las tasas de crecimiento anuales proporcionadas por el INE

## A. Lista Completa de Variables Evaluadas

Código	Variable	Valores	Sector
V1	Producto Bruto Interno	Soles Constantes de 1979	Producción
V2	PBI Agropecuario	Soles Constantes de 1979	Producción
V3	PBI Pesca	Soles Constantes de 1979	Producción
V4	PBI Construcción	Soles Constantes de 1979	Producción
V5	PBI Manufactura	Soles Constantes de 1979	Producción
V6	PBI Electricidad	Soles Constantes de 1979	Producción
V7	PBI Minería	Soles Constantes de 1979	Producción
V8	PBI Comercio	Soles Constantes de 1979	Producción
V9	PBI Otros	Soles Constantes de 1979	Producción
V10	PBI Sector Primario	Soles Constantes de 1979	Producción
V11	PBI Sector Secundario	Soles Constantes de 1979	Producción
V12	PBI Sector Terciario	Soles Constantes de 1979	Producción
V13	Producción de Cobre	Miles de TMF	Producción
V14	Producción de Hierro	Miles de TMF	Producción
V15	Producción de Plata	Miles de TMF	Producción
V16	Producción de Plomo	Miles de TMF	Producción
V17	Producción de Zinc	Miles de TMF	Producción
V18	Producción de Oro	Miles de KF	Producción
V19	Producción de Petróleo Crudo	Miles de Barriles	Producción
V20	IVF Sector Fabril	Índice Base 1979 = 100	Producción
V21	IVF Bienes de Consumo	Índice Base 1979 = 100	Producción
V22	IVF Bienes Intermedios	Índice Base 1979 = 100	Producción
V23	IVF Bienes de Capital	Índice Base 1979 = 100	Producción
V24	IVF de la Industria de Harina y Aceite de Pescado	Índice Base 1979 = 100	Producción
V25	IVF de la Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco	Índice Base 1979 = 100	Producción
V26	IVF de la Industria Textil, Confecciones y Cuero	Índice Base 1979 = 100	Producción
V27	IVF de la Industria Papel, Imprenta y Editoriales	Índice Base 1979 = 100	Producción
V28	IVF de la Industria de Sustancias y Productos Químicos	Índice Base 1979 = 100	Producción

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V29	IVF de la Industria de Minerales no Metálicos	Índice Base 1979 = 100	Producción
V30	IVF de la Industria de Metálicas Básicas	Índice Base 1979 = 100	Producción
V31	IVF de la Industria Metálicas y Maquinarias	Índice Base 1979 = 100	Producción
V32	IVF de la Industria Manufactura Diversa	Índice Base 1979 = 100	Producción
V33	Producción de Cemento (algunas empresas)	Toneladas Métricas	Producción
V34	Producción de Barras de Construcción	Toneladas Métricas	Producción
V35	Despachos Locales de Cemento	Toneladas Métricas	Producción
V36	Despachos Totales de Cemento	Toneladas Métricas	Producción
V37	Producción de Electricidad	Giga Watt por hora	Producción
V38	Producción de Electricidad de Empresas de Serv. Público	Índice Base 1979 = 100	Producción
V39	Producción de Electricidad de Autoproductores	Giga Watt por hora	Producción
V40	Producción de Agua Lima	Miles de metros cúbicos	Producción
V41	Consumo de Agua Lima y Callao	Miles de metros cúbicos	Producción
V42	Venta de Pollos	Toneladas Métricas	Producción
V43	Venta de Carne Ahumada	Toneladas Métricas	Producción
V44	Venta de Queso	Toneladas Métricas	Producción
V45	Venta Totales de Cemento	Toneladas Métricas	Producción
V46	Ventas Locales de Cemento	Toneladas Métricas	Producción
V47	Ventas de Barras de Construcción	Toneladas Métricas	Producción
V48	Venta de Harina de Pescado	Miles de TM	Producción
V49	Venta Interna Petróleo Diesel	Miles de Barriles	Producción
V50	Venta Interna de Gas Licuefactado	Miles de Barriles	Producción
V51	Venta Interna de Turba Industrial A-1	Miles de Barriles	Producción
V52	Venta Interna de Kerosene	Miles de Barriles	Producción
V191	Empleo Lima Metropolitana	Índice Base 1990 = 100	Producción

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V192	Empleo Manufactura Lima Metropolitana	Índice Base 1990 = 100	Producción
V193	Empleo Comercio Lima Metropolitana	Índice Base 1990 = 100	Producción
V194	Empleo Comercio Lima Metropolitana al por Mayor	Índice Base 1990 = 100	Producción
V195	Empleo Comercio Lima Metropolitana por Menor	Índice Base 1990 = 100	Producción
V196	Empleo Servicios Lima Metrop.	Índice Base 1990 = 100	Producción
V197	Empleo Industria de Alimentos, Bebidas y Tabaco	Índice Base 1990 = 100	Producción
V198	Empleo Industria de Textiles, Confecciones e Industria de Cuero	Índice Base 1990 = 100	Producción
V199	Empleo Industria Maderera y Fábrica de Papel	Índice Base 1990 = 100	Producción
V200	Empleo Industria Fabricante de Sustancias Químicas	Índice Base 1990 = 100	Producción
V201	Empleo Industria Fábrica de Minería e Industria Metálicas Básicas	Índice Base 1990 = 100	Producción
V202	Empleo Producción de Metales, Maquinaria y Equipo	Índice Base 1990 = 100	Producción
V203	Sueldo Sector Privado	Nuevos Soles	Producción
V204	Salario Sector Privado	Nuevos Soles	Producción
V205	Miles de Horas Hombres Pérdida	Ratio	Producción
V206	Huelgas		Producción
V207	Trabajadores Afectos		Producción

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V115	Ahorro Financiero	Millones de Nuevos Soles	Financiero
V116	Crédito del Sistema Bancario al Sector Público	Millones de Nuevos Soles	Financiero
V117	Crédito del Sistema Bancario al Sector Privado	Millones de Nuevos Soles	Financiero
V165	Ahorro Financiero en Moneda Nacional	Millones de Nuevos Soles	Financiero

Código	Variable	Valores	Sector
V166	Ahorro Financiero en Moneda Extranjera	Millones de Nuevos Soles	Financiero
V167	Tasa de Interés Activa Real hasta un Año	Porcentaje	Financiero
V168	Tasa de Interés Activa Efectiva en Moneda Extranjera hasta un Año	Porcentaje	Financiero
V169	Tasa de Interés Pasiva Real en Moneda Nacional Depósitos a Plazo	Porcentaje	Financiero
V170	Tasa de Interés Pasiva Real en Moneda Nacional Depósitos de Ahorro	Porcentaje	Financiero
V171	TAMN	Porcentaje	Financiero
V172	TIPMN	Porcentaje	Financiero
V173	TAMEX	Porcentaje	Financiero
V174	TIPMEX	Porcentaje	Financiero
V208	Cotización Café	US\$/qq	Financiero
V209	Cotización Azúcar	US\$/lb.	Financiero
V210	Cotización Harina de Pescado	US\$/TM	Financiero
V211	Cotización Cobre	US\$/lb.	Financiero
V212	Cotización Oro	US\$/Oz.Tr.	Financiero
V213	Cotización Plata	US\$/Oz.Tr.	Financiero
V214	Cotización Zinc	US\$/lb.	Financiero
V215	Cotización Plomo	US\$/lb.	Financiero
V216	Cotización Petroleo Crudo	US\$/bar.	Financiero
V217	Monto Negociado en la Bolsa de Valores		Financiero
V218	Monto Negociado en la Bolsa de Valores	en US\$	Financiero
V219	Monto Negociado en la Bolsa de Valores (IPC Ene 90 = 100)	Índice Base Enero 1990 = 100	Financiero
V220	IGBVL	Índice base (30/12/91) = 100	Financiero
V221	ISBVL	Índice base (30/12/91) = 100	Financiero
V223	Brady PDI		Financiero
V224	Brady Flir		Financiero
V225	Telefónica ADR		Financiero
V226	Southern ADR		Financiero

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V240	Tasa Nominal Libor a 3 meses	Porcentaje	Financiero
V241	Tasa Real Libor a 3 meses	Porcentaje	Financiero
V242	Tasa Nominal Prime Rate	Porcentaje	Financiero
V243	Tasa Real Prime Rate	Porcentaje	Financiero

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V118	Balanza Comercial	US\$ Millones	Externo
V119	Exportaciones Totales	US\$ Millones	Externo
V120	Exportaciones Tradicionales	US\$ Millones	Externo
V121	Exportaciones No Tradicionales	US\$ Millones	Externo
V122	Exportaciones Agrícolas Tradicionales	US\$ Millones	Externo
V123	Exportaciones Pesqueras Tradicionales	US\$ Millones	Externo
V124	Exportaciones Tradicionales de Algodón	US\$ Millones	Externo
V125	Exportaciones Tradicionales de Azúcar	US\$ Millones	Externo
V126	Exportaciones Tradicionales de Café	US\$ Millones	Externo
V127	Exportaciones de Harina de Pescado	US\$ Millones	Externo
V128	Exportaciones de Petróleo y Derivados	US\$ Millones	Externo
V129	Exportaciones de Cobre	US\$ Millones	Externo
V130	Exportaciones de Hierro	US\$ Millones	Externo
V131	Exportaciones de Plata	US\$ Millones	Externo
V132	Exportaciones de Plomo	US\$ Millones	Externo
V133	Exportaciones de Zinc	US\$ Millones	Externo
V134	Exportaciones de Oro	US\$ Millones	Externo
V135	Exportaciones de Harina de Pescado	US\$ Millones	Externo
V136	Importaciones	US\$ Millones	Externo
V137	Importación de Bienes de Consumo	US\$ Millones	Externo
V138	Importación de Bienes de Consumo Duraderos	US\$ Millones	Externo
V139	Importación de Bienes de Consumo No Duraderos	US\$ Millones	Externo
V140	Importación de Bienes Intermedios	US\$ Millones	Externo
V141	Importación de Bienes Intermedios para la Agricultura	US\$ Millones	Externo
V142	Importación de Bienes Intermedios para la Industrias	US\$ Millones	Externo



<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V143	Importación de Bienes de Capital	US\$ Millones	Externo
V144	Importación de Bienes de Capital para la Construcción	US\$ Millones	Externo
V145	Importación de Bienes de Capital para la Agricultura	US\$ Millones	Externo
V146	Importación de Bienes de Capital para la Industria	US\$ Millones	Externo
V147	Importación de Bienes de Capital para el Transporte	US\$ Millones	Externo
V148	Importación de Fertilizante	US\$ Millones	Externo
V149	Importación de Arroz	US\$ Millones	Externo
V150	Importación de Azúcar	US\$ Millones	Externo
V151	Importación de Carne	US\$ Millones	Externo
V152	Importación de Lacteos	US\$ Millones	Externo
V153	Importación de Maiz	US\$ Millones	Externo
V154	Importación de Soya	US\$ Millones	Externo
V155	Importación de Trigo	US\$ Millones	Externo
V156	Recaudación Aduanera Soles	Millones de Nuevos Soles	Externo
V157	Recaudación por Derechos de Aduanas	Millones de Nuevos Soles	Externo
V158	Recaudación Aduanera por IGV	Millones de Nuevos Soles	Externo
V159	Recaudación Aduanera por ISC	Millones de Nuevos Soles	Externo
V160	Recaudación Aduanera por Otros Ingresos	Millones de Nuevos Soles	Externo

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V228	Encuesta sobre Producción del Sector Industrial: Opinión que Sube	Porcentaje	Expectativas
V229	Encuesta sobre Producción del Sector Industrial: Opinión que no Varía	Porcentaje	Expectativas
V230	Encuesta sobre Producción del Sector Industrial: Opinión que Baja	Porcentaje	Expectativas
V231	Encuesta sobre Producción del Sector Industrial: Opinión que Saldo	Porcentaje	Expectativas
V232	Encuesta sobre Stock del Sector Industrial: Opinión que Sube	Porcentaje	Expectativas

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V233	Encuesta sobre Stock del Sector Industrial: Opinión que no Varía	Porcentaje	Expectativas
V234	Encuesta sobre Stock del Sector Industrial: Opinión que Baja	Porcentaje	Expectativas
V235	Encuesta sobre Stock del Sector Industrial: Opinión que Saldo	Porcentaje	Expectativas
V236	Encuesta sobre Demanda del Sector Industrial: Opinión que Sube	Porcentaje	Expectativas
V237	Encuesta sobre Demanda del Sector Industrial: Opinión que no Varía	Porcentaje	Expectativas
V238	Encuesta sobre Demanda del Sector Industrial: Opinión que Baja	Porcentaje	Expectativas
V239	Encuesta sobre Demanda del Sector Industrial: Opinión que Saldo	Porcentaje	Expectativas

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V53	Índice Precios al Consumidor	Índice Base 1979 = 100	Monetario
V54	Índice Precios Consumidor	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V55	Índice de Precios al Consumidor Alimentos y Bebidas	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V56	Índice de Precios al Consumidor Vestido y Calzado	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V57	Índice de Precios al Consumidor Alquiler de Vivienda Combustible y Electricidad	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V58	Índice de Precios al Consumidor Muebles Enseres y Manutención de Vivienda	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V59	Índice de Precios al Consumidor Salud y Servicios Médicos	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V60	Índice de Precios al Consumidor Transporte y Comunicaciones	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V61	Índice de Precios al Consumidor Esparcimiento y Cultura	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V62	Índice de Precios al Consumidor Otros	Índice Base 1994 = 100	Monetario
V63	Índice de Precios al por Mayor	Índice Base 1990 = 100	Monetario

Código	Variable	Valores	Sector
V64	Índice de Precios al por Mayor Productos Nacionales	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V65	Índice de Precios al por Mayor Productos Importados	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V66	Índice de Precios al por Mayor Sector Agropecuario	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V67	Índice de Precios al por Mayor Sector Pesquero	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V68	Índice de Precios al por Mayor Sector Manufacturero	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V69	Índice de Precios del Activo Fijo	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V70	Índice de Precios de Maquinaria y Equipo Total	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V71	Índice de Precios de Maquinaria y Equipo Nacional	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V72	Índice de Precios de Maquinaria y Equipo Importado	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V73	Índice de Precios de Nuevas Construcción	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V74	Inflación	Porcentaje	Monetario
V75	Inflación Externa	Índice Base Agosto 1990	Monetario
V76	Tipo de Cambio Promedio Paralelo	Ratio	Monetario
V77	Índice de Precios de Exportaciones Tradicionales	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V78	Índice de Precios de Importación	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V79	Tipo de Cambio Bancario Promedio	Ratio	Monetario
V80	Tipo de Cambio Bancario fin de Periodo	Ratio	Monetario
V81	Tipo de Cambio Paralelo Promedio	Ratio	Monetario
V82	Índice de Términos de Intercambio	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V83	IPC Grupo Andino	Índice Base 1990 = 100	Monetario
V84	Liquidez Sistema Bancario	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V85	Liquidez Sistema Bancario Nacional	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V86	Dinero	Millones de Nuevos Soles	Monetario

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V87	Circulante	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V88	Pasivos Internacionales de Corto Plazo Sistema Bancario	US\$ Millones	Monetario
V89	Pasivos Internacionales de Corto Plazo del Banco Central	US\$ Millones	Monetario
V90	Pasivos Internacionales de Corto Plazo con el FMI	US\$ Millones	Monetario
V91	Otros Pasivos Internacionales de Corto Plazo	US\$ Millones	Monetario
V92	Pasivos Internacionales de Corto Plazo Resto del Sistema Bancario	US\$ Millones	Monetario
V93	Posición de Cambio	US\$ Millones	Monetario
V94	RIN Sistema Bancario	US\$ Millones	Monetario
V95	Reservas Internacionales Brutas Sistema Bancario	US\$ Millones	Monetario
V96	RIN BCR	US\$ Millones	Monetario
V97	Reservas Internacionales Brutas	US\$ Millones	Monetario
V98	Depósitos Sector Público	US\$ Millones	Monetario
V99	Depósitos de Encaje Banca Múltiple	US\$ Millones	Monetario
V100	Saldo Total de Certificados de Depósitos BCRP	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V101	Depósitos Banco Nación en BCR	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V102	Emisión Primaria Saldo	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V103	Emisión Primario Flujo total	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V104	Emisión Primario Flujo Interno	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V105	Emisión Primario Flujo Externo	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V106	Valor del Fondo Privado de Pensiones	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V107	Multiplicador Bancario	Ratio	Monetario
V108	Tasa de Encaje Efectivo	Porcentaje	Monetario
V109	Preferencia del Público por Circulante	Porcentaje	Monetario
V110	M1	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V111	M2 (M1 + depósitos a plazos)	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V112	Encaje Exigible Moneda Nacional. Banca Múltiple	Millones de Nuevos Soles	Monetario

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V113	Fondos de Encaje Moneda Nacional. Banca Múltiple	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V114	Superávit (déficit) del Encaje. Banca Múltiple	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V161	Liquidez Cuasidinero	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V162	Liquidez Cuasidinero de Moneda Nacional	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V163	Liquidez Cuasidinero de Moneda Extranjera	Millones de Nuevos Soles	Monetario
V164	Liquidez Cuasidinero de Moneda Extranjero (en dólares)	US\$ Millones	Monetario
V227	IPC		Monetario

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V175	Gastos no Financieros	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V176	Ingresos Corrientes del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V177	Ingresos Tributarios del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V178	Ingresos No Tributarios del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V179	Documentos Valorados e Ingresos de Capital del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V180	Egresos Corrientes del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V181	Gastos Corrientes del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V182	Ahorro en Cuenta Corriente del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V183	Ingresos de Capital del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V184	Gastos de Capital del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V185	Otros Gastos de Capital del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
V186	Gastos de Capital de FBK del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V187	Amortización	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V188	Amortización Deuda Interna Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V189	Amortización Deuda Externa Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
V190	Resultado Económico del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal

### B. Lista de Variables Seleccionadas

<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
L1	PBI Agropecuario	Soles Constantes 1994	Producción
L2	PBI Pesca	Soles Constantes 1994	Producción
L3	PBI Minería y Petróleo	Soles Constantes 1994	Producción
L4	PBI Industria Manufacturera	Soles Constantes 1994	Producción
L5	PBI Electricidad y Agua	Soles Constantes 1994	Producción
L6	PBI Construcción	Soles Constantes 1994	Producción
L7	PBI Comercio	Soles Constantes 1994	Producción
L8	PBI Otros	Soles Constantes 1994	Producción
L9	PBI Sector Primario	Soles Constantes 1979	Producción
L10	PBI Sector Secundario	Soles Constantes 1979	Producción
L11	PBI Sector Terciario	Soles Constantes 1979	Producción
L12	IVF Sector Fabril	Índice Base 1994 = 100	Producción
L13	IVFBienes de Consumo	Índice Base 1994 = 100	Producción
L14	IVF Bienes Intermedios	Índice Base 1994 = 100	Producción
L15	IVF Bienes de Capital	Índice Base 1994 = 100	Producción
L16	IVF de la Industria Metálicas y maquinarias	Índice Base 1994 = 100	Producción
L17	IVF de la Industria Manufacturera Diversa	Índice Base 1990 = 100	Producción
L18	Producción de Cemento (algunas empresas)	Toneladas Métricas	Producción

Código	Variable	Valores	Sector
L19	Producción de Barras de Construcción	Toneladas Métricas	Producción
L20	Despachos Locales de Cemento	Toneladas Métricas	Producción
L21	Despachos Totales de Cemento	Toneladas Métricas	Producción
L22	Venta Totales de Cemento	Toneladas Métricas	Producción
L23	Ventas Locales de Cemento	Toneladas Métricas	Producción
L24	Ventas de Barras de Construcción	Toneladas Métricas	Producción
L25	Índice Precios Consumidor	Índice Base 1994 = 100	Monetario
L26	Índice de Precios al Consumidor Transporte y C.	Índice Base 1994 = 100	Monetario
L27	Índice de Precios de Nuevas Construcción	Índice Base 1990 = 100	Monetario
L28	Tipo de Cambio Promedio Paralelo	Índice	Monetario
L29	Liquidez Sistema Bancario Nacional	Millones de Nuevos Soles	Monetario
L30	Emisión Primario Flujo total (soles)	Millones de Nuevos Soles	Monetario
L31	Emisión Primario Flujo interno	Millones de Nuevos Soles	Monetario
L32	Emisión Primario Flujo externo	Millones de Nuevos Soles	Monetario
L33	Tasa de Encaje Efectivo	Porcentaje	Monetario
L34	Preferencia del Público por Circulante	Porcentaje	Monetario
L35	Crédito del Sistema Bancario al Sector Privado	Millones de Nuevos Soles	Monetario
L36	Ahorro Financiero en Moneda Extranjera	Millones de Nuevos Soles	Monetario
L37	Tasa de Interés Activa en m/e hasta un año	Porcentaje	Financiero
L38	TAMN	Porcentaje	Financiero
L39	TAMEX	Porcentaje	Financiero
L40	Cotización Harina de Pescado	US\$/TM	Financiero
L41	Cotización Cobre	US\$/Lb.	Financiero
L42	Cotización Oro	US\$/Oz.Tr.	Financiero
L43	Backus AC1		Financiero
L44	Telefónica BC1		Financiero
L45	Aceros Arequipa I1		Financiero
L46	Southern I1		Financiero
L47	Banco de Crédito C1		Financiero

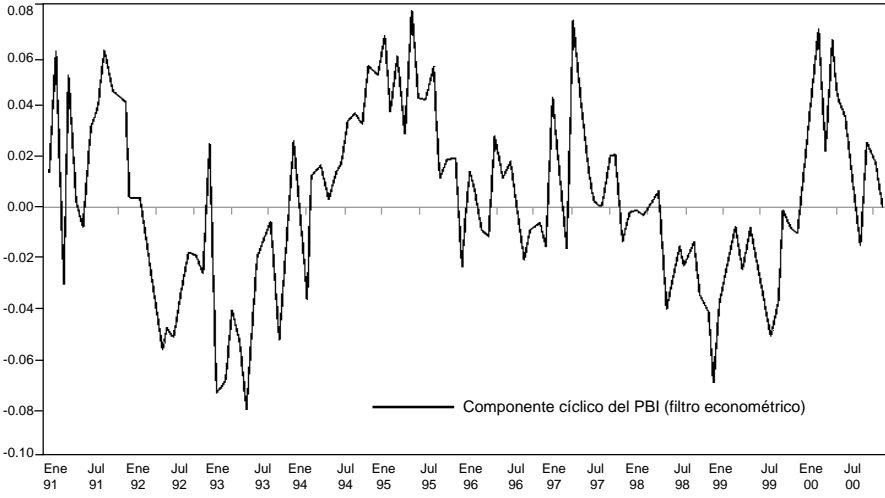
<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
L48	Cementos Lima II		Financiero
L49	Gastos Corrientes del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L50	Ahorro en Cuenta Corriente del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L51	Gastos de Capital de FBK del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L52	Resultado Económico del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L53	Recaudación Aduanera	Millones de Nuevos Soles	Externo
L54	Recaudación por Derechos de Aduanas	Millones de Nuevos Soles	Externo
L55	Recaudación Aduanera por IGV	Millones de Nuevos Soles	Externo
L56	Recaudación Aduanera ISC	Millones de Nuevos Soles	Externo
L57	Recaudación Aduanera Otros	Millones de Nuevos Soles	Externo
L58	Balanza Comercial	US\$ Millones	Externo
L59	Exportaciones Tradicionales	US\$ Millones	Externo
L60	Exportaciones No Tradicionales	US\$ Millones	Externo
L61	Importación de Bienes de Consumo	US\$ Millones	Externo
L62	Importación de Bienes de Consumo Duraderos	US\$ Millones	Externo
L63	Importación de Bienes de Consumo No duraderos	US\$ Millones	Externo
L64	Importación de Bienes Intermedios	US\$ Millones	Externo
L65	Importación de Bienes Intermedios para la Agricultura	US\$ Millones	Externo
L66	Importación de Bienes Intermedios para la Industrias	US\$ Millones	Externo
L67	Importación de Bienes de Capital	US\$ Millones	Externo
L68	Importación de Bienes de Capital para la Construcción	US\$ Millones	Externo
L69	Importación de Bienes de Capital para la Agricultura	US\$ Millones	Externo
L70	Importación de Bienes de Capital para la Industria	US\$ Millones	Externo
L71	Importación de Bienes de Capital para el Transporte	US\$ Millones	Externo



<b>Código</b>	<b>Variable</b>	<b>Valores</b>	<b>Sector</b>
L72	Arancel Especial	Soles de 1994	Externo
L73	Gasto del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L74	Gasto Cte del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L75	Gasto no Financiero del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L76	Gasto en Remuneraciones	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L77	Gasto en Bienes y Servicios	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L78	Gasto en Transferencias	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L79	Gasto Financiero del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L80	Gasto Financiero de la Deuda Interna	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L81	Gasto Financiero de la Deuda Externa	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L82	Gasto de Capital del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L83	Gasto en Formación Bruta de Capital	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L84	Otros Gasto de Capital	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L85	Gastos no Financieros	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L86	Resultado Primario	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L87	Gastos no Financieros – Promedio Móvil 12 meses	Millones de Nuevos Soles	Fiscal
L88	Índice Apoyo	Índice de Confianza	Expectativas
L89	Procesadores de Recursos Primarios	Índice Base 1994 = 100	Producción
L90	Consolidado Banca Múltiple Arrendamiento Fin.(M/N)	Millones de Nuevos Soles	Financiero
L91	Consolidado Banca Múltiple Arrendamiento Fin. (M/E)	Millones de Nuevos Soles	Financiero

**Recuperación del componente cíclico del PBI mediante una estimación  
econométrica**

Variable Dependiente: Logaritmo del PBI				
Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios				
Muestra: 1991:01 2000:12				
Número de Observaciones: 120				
<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Est.</b>	<b>t-estadístico</b>	<b>Prob.</b>
Tendencia Lineal	0.002782	0.000957	2.907206	0.0044
Tendencia Cuadrada	6.58E-05	1.87E-05	3.514064	0.0006
Tendencia Cúbica	-5.21E-07	1.03E-07	-5.032841	0.0000
Enero	-0.080703	0.013436	-6.006355	0.0000
Febrero	-0.086116	0.013422	-6.416035	0.0000
Marzo	-0.052963	0.013410	-3.949385	0.0001
Mayo	0.027196	0.013395	2.030314	0.0448
Julio	-0.046306	0.013389	-3.458640	0.0008
Agosto	-0.046454	0.013389	-3.469610	0.0008
Setiembre	-0.053675	0.013392	-4.008111	0.0001
Octubre	-0.045145	0.013397	-3.369880	0.0010
Noviembre	-0.027305	0.013404	-2.037056	0.0441
Constante	22.65379	0.014420	1570.978	0.0000
R-cuadrado	0.946754	Media de var. Dependiente		22.87579
R-cuadrado Ajustado	0.940783	Desv. Est. Var. Dependiente		0.150673
Error Est. De la Regresión	0.036666	Criterio Akaike		-3.671948
Suma de Residuos Cuadrados	0.143848	Criterio Schwarz		-3.369969
Máx. Verosimilitud	233.3169	F- estadístico		158.5453
Estadístico Durbin-Watson	0.714654	Prob (F- estadístico)		0.000000



## ANEXO 4

## Lista de Variables Adelantadas

Código	Nombre de la Variable	Valores	Meses de Adelanto	Correlación
L1	PBI Agropecuario	Soles Constantes 1994	5	0.660
L2	PBI Pesca	Soles Constantes 1994	7	0.793
L9	PBI Sector Primario	Soles Constantes 1994	6	0.647
L13	IVF Bienes de Consumo	Índice Base 1994 = 100	10	-0.337
L14	IVF Bienes Intermedios	Índice Base 1994 = 100	4	0.867
L19	Producción de Barras de Construcción	Toneladas Métricas	10	0.402
L24	Ventas de Barras de Construcción	Toneladas Métricas	4	0.666
L26	Índice de Precios al Consumidor Transporte y Comunicaciones	Índice Base 1994 = 100	2	0.683
L33	Tasa de Encaje Efectivo	Porcentaje	4	-0.604
L35	Crédito del Sistema Bancario al Sector Privado (Soles)	Millones de Nuevos Soles	6	0.605
L39	Tamex	Porcentaje	10	0.365
L50	Ahorro en Cuenta Corriente del Gobierno Central (soles)	Millones de Nuevos Soles	3	-0.447
L56	Recaudación Aduanera ISC	Millones de Nuevos Soles	3	0.771
L57	Recaudación Aduanera Otros	Millones de Nuevos Soles	7	-0.601
L60	Exportaciones No Tradicionales	US\$ Millones	1	0.574
L67	Importación de Bienes de Capital	US\$ Millones	10	-0.248
L69	Importación de Bienes de Capital para la Agricultura	US\$ Millones	10	-0.369
L75	Gasto no Financiero del Gobierno Central	Millones de Nuevos Soles	1	0.617
L77	Gasto en Bienes y Servicios	Millones de Nuevos Soles	2	0.581
L80	Gasto Financiero de la Deuda Interna	Millones de Nuevos Soles	10	0.325
L88	Índice Apoyo	Índice	3	-0.598
L89	Procesadores de Recursos Primarios (1994 = 100)	Índice Base 1994 = 100	5	0.667

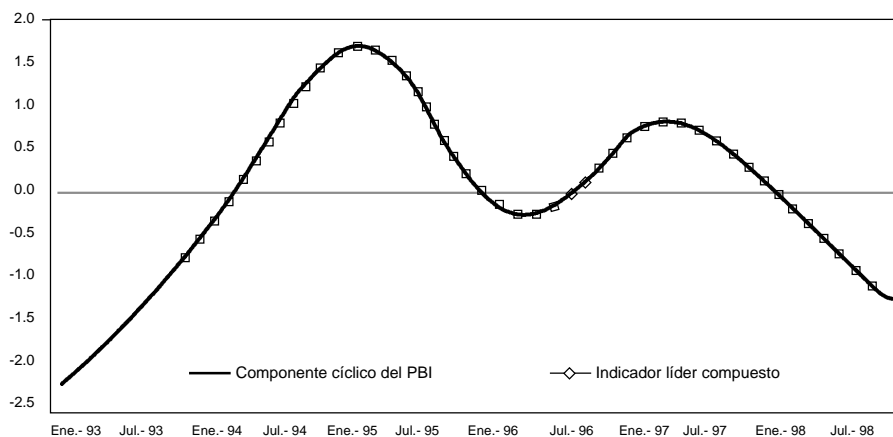
## ANEXO 5

### Listado de Variables Escogidas para el Indicador Líder Compuesto

Código	Nombre de la Variable	Meses de Adelanto	Puntaje de Giro	Puntaje de Tendencia
L1	PBI Agropecuario	5	0.33	0.660
L2	PBI Pesca	7	0.17	0.793
L13	IVF Bienes de Consumo <sup>/1</sup>	10	0.00	-0.337
L14	IVF Bienes Intermedios <sup>/1</sup>	4	0.00	0.867
L19	Producción de Barras de Construcción	10	0.83	0.402
L24	Ventas de Barras de Construcción	4	0.33	0.666
L33	Tasa de Encaje Efectivo	4	0.00	-0.604
L35	Crédito del Sistema Bancario al Sector Privado (Soles)	6	0.50	0.605
L39	Tamex	10	0.33	0.365
L50	Ahorro en Cuenta Corriente del Gobierno Central (soles)	3	0.00	-0.447
L56	Recaudación Aduanera ISC	3	0.00	0.771
L57	Recaudación Aduanera Otros	7	0.00	-0.601
L60	Exportaciones No Tradicionales	1	0.00	0.574
L75	Gasto no Financiero del Gobierno Central	1	0.50	0.617
L77	Gasto en Bienes y Servicios	2	0.33	0.581
L80	Gasto Financiero de la Deuda Interna	10	0.33	0.325
L88	Indice Apoyo	3	0.33	-0.598
L89	Procesadores de Recursos Primarios (1994 = 100)	5	0.33	0.667

<sup>/1</sup> No se poseen datos del IVF de bienes intermedios ni del IVF de bienes de consumo a partir de 2000 puesto que su construcción fue descontinuada por el INEI.

### A. Gráfico del Componente Cíclico del PBI y el Indicador Líder Compuesto



Lapso de Análisis	Correlación	Promedio de Errores Simples	Promedio de Errores al Cuadrado	Promedio de Errores Absolutos
<i>Nov 1993 – Dic 1998</i>	0.999823907	-0.08377	0.01419	0.63459
<i>Abr 1995 – Dic 1998</i>	0.999804076	-0.10456	0.01288	0.52225
<i>Ene 1997 – Dic 1998</i>	0.999856963	0.04131	0.00362	0.22596

### B. Prueba de Cointegración de Johansen

Muestra: 1993:01 1998:12		
Hipótesis: No hay una tendencia determinística en las series		
Intervalo de rezagos: No hay rezagos		
<b>Raíz Característica</b>	<b>Ratio de Verosimilitud</b>	<b>Hipótesis Nula Número de relaciones de cointegración</b>
0.999515	2957.977	Ninguna **
0.999191	2484.788	Máximo 1 **
0.998324	2043.361	Máximo 2 **
0.996901	1647.091	Máximo 3 **
0.994104	1288.944	Máximo 4 **
0.992916	970.6665	Máximo 5 **
0.937745	663.7751	Máximo 6 **
0.923848	491.6312	Máximo 7 **
0.878660	331.9801	Máximo 8 **
0.702953	201.2124	Máximo 9 **
0.601981	125.9528	Máximo 10 **
0.469230	68.83492	Máximo 11 **
0.368060	29.56251	Máximo 12 **
0.017696	1.106946	Máximo 13
<p>*(**) denota rechaza de la hipótesis nula al 5%(1%) de significancia</p> <p>La Prueba L.R. señala 13 relaciones de cointegración al 5% de significancia</p> <p>Nota: las variables del IVF de Bienes Intermedios, el IVF de bienes de consumo y la de índice de confianza de apoyo no fueron incorporadas en la prueba de cointegración</p>		

**Estimación econométrica de ajuste a los componentes de corto y largo plazo separados por el filtro de frecuencias (Band Pass)**

Variable Dependiente: Componente de Largo Plazo (Filtro de Bandas)				
Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios				
Muestra: 1991:01 1998:12				
Número de observaciones: 72				
Variable	Coefficiente	Error Est.	t-estadístico	Prob.
Tendencia Lineal	0.005286	6.22E-05	84.96418	0.0000
Tendencia Cuadrática	6.34E-05	3.60E-06	17.60510	0.0000
Tendencia Cúbica	-1.80E-06	7.64E-08	-23.55132	0.0000
Tendencia Cuarta	1.01E-08	5.34E-10	18.90609	0.0000
Constante	22.69880	0.000314	72260.74	0.0000
R-cuadrado	0.999965	Media de Var. Dependiente		22.88275
R-cuadrado ajustado	0.999963	Desv. Est. de Var. Dependiente		0.095581
Error Est. de la regresión	0.000578	Criterio Akaike		-12.00677
Suma de residuos cuadrados	2.24E-05	Criterio Schwarz		-11.84866
Máx. Verosimilitud	437.2436	F-estadístico		485210.3
Estadístico Durbin-Watson	0.464971	Prob (F-estadístico)		0.000000

Variable Dependiente: Componente de Corto Plazo (Filtro de frecuencias)				
Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios				
Muestra: 1991:01 1998:12				
Número de Observaciones: 72				
Variable	Coefficiente	Error Est.	t-estadístico	Prob.
Enero	-0.073833	0.008836	-8.356012	0.0000
Febrero	-0.094500	0.008836	-10.69494	0.0000
Marzo	-0.051833	0.008836	-5.866184	0.0000
Mayo	0.028667	0.008836	3.244321	0.0019
Julio	-0.041333	0.008836	-4.677858	0.0000
Agosto	-0.039667	0.008836	-4.489234	0.0000
Setiembre	-0.050667	0.008836	-5.734148	0.0000
Octubre	-0.051167	0.008836	-5.790735	0.0000
Noviembre	-0.029333	0.008836	-3.319770	0.0015
Constante	0.031500	0.004418	7.129961	0.0000
R-cuadrado	0.789772	Media de Var. Dependiente		-0.002139
R-cuadrado ajustado	0.759255	Desv. Est. de Var. Dependiente		0.038202
Error Est. de regresión	0.018744	Criterio Akaike		-4.987652
Suma de residuos cuadrados	0.021783	Criterio Schwarz		-4.671448
Máx. Verosimilitud	189.5555	F-estadístico		25.87981
Estadístico Durbin-Watson	2.082893	Prob (F-estadístico)		0.000000



## ANEXO 8

### AJUSTE A LOS COMPONENTES DEL PBI

#### Errores de ajuste obtenidos para el periodo Noviembre 1993 – Diciembre 1998

	Componente Cíclico del PBI	Componente de Corto Plazo del PBI	Componente de Largo Plazo del PBI
Promedio de la variable Original	0.00951	-0.00111	22.89628
Promedio del Error de ajuste	0.0000	0.0004	0.0042
Desviación Estandar del Error de ajuste	0.0003	0.0176	0.0014

#### Errores de ajuste obtenidos para el periodo Noviembre 1993 – Junio 1999

	Componente Cíclico del PBI	Componente de Corto Plazo del PBI	Componente de Largo Plazo del PBI
Promedio de la variable Original	0.007389	-0.00177	22.90667
Promedio del Error de ajuste	0.0012	-0.0007	0.0131
Desviación Estandar del Error de ajuste	0.0065	0.0229	0.0189

## Publicaciones Recientes de Grade

### Libros

#### REFORMAS ESTRUCTURALES Y BIENESTAR

Una mirada al Perú de los noventa

Alberto Pascó-Font, Jaime Saavedra (2001)

#### ESTRATEGIAS Y RACIONALIDAD DE LA PEQUEÑA EMPRESA

Miguel Robles, Jaime Saavedra, Máximo Torero, Néstor Valdivia y Juan Chacaltana (2001)

#### EXCLUSIÓN Y OPORTUNIDAD

Jóvenes Urbanos y su Inserción en el Mercado de Trabajo y en el Mercado de Capacitación

Jaime Saavedra, Juan Chacaltana (2001)

#### LA DEMANDA RESIDENCIAL DE TELEFONÍA BÁSICA EN EL PERÚ

Alberto Pascó-Font, José Gallardo, Valerie Fry (1999)

#### EDUCACIÓN CIUDADANA, DEMOCRACIA Y PARTICIPACIÓN

Patricia Arregui, Santiago Cueto (1998)

### Serie Documentos de Trabajo

- No. 38 EL FINANCIAMIENTO DE LA EDUCACIÓN PÚBLICA EN EL PERÚ:  
el rol de las familias  
Jaime Saavedra, Pablo Suárez (2002)
- No.37 ACERCA DE LA MAGNITUD DE LA INEQUIDAD EN SALUD EN  
EL PERÚ  
Martín Valdivia (2002)
- No.36 UNA MEDICIÓN DEL IMPACTO DEL PROGRAMA DE CAPACITA-  
CIÓN LABORAL JUVENIL PROJOVEN  
Hugo Ñopo, Miguel Robles, Jaime Saavedra (2002)
- No.35 EL IMPACTO SOCIAL DE LA PRIVATIZACIÓN Y DE LA REGULA-  
CIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS EN EL PERÚ  
Máximo Torero, Alberto Pascó-Font (2001)

- No.34 IMPACTO EDUCATIVO DE UN PROGRAMA DE DESAYUNOS ESCOLARES EN ESCUELAS RURALES DEL PERÚ  
Santiago Cueto, Marjorie Chinen (2001)
- No.33 LOGROS Y RETOS EN EL SECTOR TELECOMUNICACIONES: un balance a seis años de la privatización en el bienestar de los consumidores urbanos de telefonía fija  
Máximo Torero (2001)
- No.32 LA CARRERA DEL MAESTRO EN EL PERÚ. FACTORES INSTITUCIONALES, INCENTIVOS ECONÓMICOS Y DESEMPEÑO.  
Hugo Díaz, Jaime Saavedra (2001)
- No. 31 MORBILIDAD AUTOREPORTADA Y LOS RETORNOS A LA SALUD PARA LOS VARONES URBANOS EN EL PERÚ: ENFERMEDAD Vs. INCAPACIDAD  
Edmundo Murrugarra, Martín Valdivia (2000)
- No. 30 COSTOS DE TRANSACCIÓN EN LA AGRICULTURA PERUANA: una primera aproximación a su medición e impacto  
Javier Escobal (2000)
- No. 29 ¿CÓMO ENFRENTAR UNA GEOGRAFÍA ADVERSA?: el rol de los activos públicos y privados  
Javier Escobal, Máximo Torero (2000)
- No. 28 ESTABILIDAD LABORAL E INDEMNIZACIÓN: EFECTOS DE LOS COSTOS DE DESPIDO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO LABORAL PERUANO  
Jaime Saavedra, Eduardo Maruyama (2000)
- No. 27 LAS AGLOMERACIONES PRODUCTIVAS ALREDEDOR DE LA MINERÍA: EL CASO DE LA MINERA YANACOCCHA S.A.  
Juana R. Kuramoto (1999)
- No. 26 LOS ACTIVOS DE LOS POBRES EN EL PERÚ  
Javier Escobal, Jaime Saavedra, Máximo Torero (1998)
- No. 25 ¿CRISIS REAL O CRISIS DE EXPECTATIVAS? EL EMPLEO EN EL PERÚ ANTES Y DESPUÉS DE LAS REFORMAS ESTRUCTURALES  
Jaime Saavedra (1998)

## Otros

### BOLETINES CRECER(\*). MINISTERIO DE EDUCACIÓN – GRADE

- Nº15 Análisis de ítemes de las pruebas CRECER 1998  
Producción de textos en sexto grado de primaria (abril 2001)
- Nº14 Análisis de ítemes de las pruebas CRECER 1998  
Resultados de comunicación integral en sexto grado de primaria (abril 2001)

- Nº13      Análisis de ítemes de las pruebas CRECER 1998  
Resultados de lógico-matemática en sexto grado de primaria (abril 2001)
- Nº12      Análisis de ítemes de las pruebas CRECER 1998  
Producción de textos en cuarto grado de primaria (abril 2001)
- Nº11      Análisis de ítemes de las pruebas CRECER 1998  
Resultados de comunicación integral en cuarto grado de primaria (abril 2001)
- Nº10      Análisis de ítemes de las pruebas CRECER 1998  
Resultados de lógico-matemática en cuarto grado de primaria (abril 2001)
- Nº9        El Perú en el primer estudio internacional comparativo de la Unesco sobre lenguaje, matemática y factores asociados en tercer y cuarto grado (febrero 2001)
- Nº8        Efecto de la escuela en el rendimiento en lógico-matemática en cuarto grado de primaria (febrero 2001).
- Nº7        Resultados de las pruebas de ciencias sociales y ciencias naturales.  
Evaluación nacional de 1998 (febrero 2001)
- Nº 5/6     Resultados de las pruebas de Matemática y Lenguaje. ¿Qué aprendimos a partir de la evaluación CRECER 1998? (noviembre 2000)
- Nº 4        La escuela y las expectativas de las madres y los padres (setiembre 2000)
- Nº 3        Las tareas escolares (abril 2000)
- Nº 2        ¿Te gustan las clases de Matemática? ¿y las clases de Lenguaje?» (enero 2000)
- Nº 1        Algunos aspectos de la formación docente en el Perú (octubre 1999)

(\*) Los boletines Crecer son elaborados conjuntamente por la Unidad de Medición de la Calidad de la Educación (UMC) del Ministerio de Educación y GRADE.

#### BOLETINES ANÁLISIS & PROPUESTAS

- Nº 5        Alternativas para la pequeña agricultura en el Perú (enero 2002)
- Nº 4        Las Familias y el Financiamiento de la Educación Pública en el Perú (julio 2001)
- Nº 3        Los Programas de Desayunos Escolares  
El “benchmark” o análisis comparativo internacional (julio 2001)
- Nº 2        Logros y retos en el sector telecomunicaciones  
Los enigmas de la política minera (diciembre 2000)
- Nº 1        El agro peruano en un nuevo partidior  
Angustias laborales en el Perú de hoy (junio 2000)

#### Otras Publicaciones y Artículos

<http://www.grade.org.pe>

