

## Metodología

- ❖ Las 10 series que integran el  $IL_{CIF}$  son: Índice General de la Bolsa de Buenos Aires, Merval Argentina, Superficie a Construir, Despacho de Cemento al Mercado Interno, Índice de Confianza del Consumidor, Concursos y Quiebras, Escrituras de Compraventa de Capital Federal, M2, Industria Metalmeccánica y Utilización de Capacidad Instalada de Bienes Intermedios. Las mismas fueron seleccionadas en virtud de su capacidad para anticipar el ciclo económico, su representatividad y cobertura de los distintos sectores y agregados económicos, y su disponibilidad oportuna.
- ❖ El  $IL_{CIF}$  consistentemente ha adelantado, en-la-muestra, los puntos de giro de la economía argentina en los últimos 18 años, con una anticipación promedio de 4.33 meses para las recesiones y 2.66 meses para las expansiones.
- ❖ El  $IL_{CIF}$  ha sido construido de manera de maximizar el monto de información disponible sobre los puntos de giro. La consistencia y comportamiento previo a los cambios de fases de la economía es el principal criterio de selección de las series componentes.
- ❖ El foco en los puntos de giro se debe a que marcan cambios esenciales en las relaciones económicas entre las variables. Por esta razón el método no se usa para pronosticar la actividad económica mes a mes, sino para anticipar los puntos de giro que marcan el inicio de una nueva fase expansiva o recesiva.
- ❖ El  $ID_{CIF}$  es una medida complementaria al  $IL_{CIF}$  que determina cuán difundido está un cambio de tendencia entre los distintos sectores y agregados económicos.
- ❖ Además de anticipar el ciclo, los resultados de cada mes del  $IL_{CIF}$  e  $ID_{CIF}$  se publican al final del mes siguiente, adelantándose casi 30 días a la publicación del EMAE para el mismo periodo.
- ❖ La metodología utilizada para la construcción de estos índices es similar a la empleada por la Conference Board<sup>1</sup> en el desarrollo del Leading Indicator, que elabora para la economía estadounidense

### Definiciones

**Recesión (expansión):** periodo que se inicia con una caída (incremento) de 6 meses consecutivos en el componente tendencia-ciclo del EMAE y termina con el inicio de una expansión (recesión)

**Pico (valle):** primer mes de una recesión (expansión), y último mes de una expansión (recesión)

**Puntos de giro:** están constituidos por todos los picos y valles

**Aceleración (desaceleración):** periodo de crecimiento (decrecimiento) en la serie de tendencia-ciclo que no llega a 6 meses consecutivos

**Puntos de inflexión:** meses que marcan el inicio y fin de las aceleraciones y desaceleraciones

**Ciclo económico (o ciclo de negocios):** periodo que se extiende de pico a pico, o de valle a valle, y comprende dos **fases**: una expansión y una recesión

**Tendencia-ciclo (tendencia suavizada):** serie desestacionalizada y desprovista del componente irregular

<sup>1</sup> Conference Board publica su índice líder compuesto, un índice coincidente y un índice rezagado, para Estados Unidos, como parte de su Programa de Indicadores del Ciclo de Negocios, [www.tcb-indicators.org](http://www.tcb-indicators.org), desde enero de 1996. Con anterioridad el índice era desarrollado por el Bureau of Economic Analysis del Departamento de Comercio de Estados Unidos.

- ❖ Dada la dificultad de observar un quiebre de tendencia en la serie original se presenta el componente de tendencia-ciclo del  $IL_{CIF}$ , en el cual se identifican los puntos de giro.
- ❖ Se incluye además una estimación de la probabilidad de que efectivamente se haya producido un punto de giro en el Índice Líder.

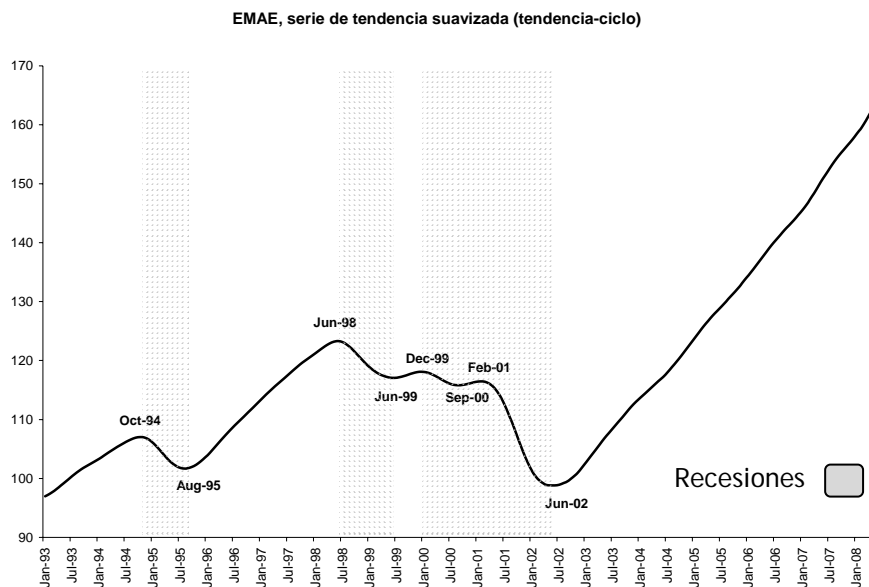
A continuación se describe el proceso de selección de las variables que integrarán el indicador y posteriormente el procedimiento a partir del cual se construye el  $IL_{CIF}$ , así como el índice de difusión ( $ID_{CIF}$ ).

### Elección del ciclo de referencia

El primer paso para la elaboración de un índice líder es definir la serie de referencia, cuyos puntos de giro se busca predecir.

La serie EMAE es una estimación mensual del PIB, y como tal es la medida que, de manera general, mejor caracteriza la actividad económica. Por otro lado, es la serie que el INDEC utiliza para fechar los ciclos de la economía argentina. Es por estos motivos que fue la variable que se ha elegido como referencia para la selección de las series componentes del Líder.

A continuación pueden observarse los puntos de giro y fases sobre la serie mensual de tendencia-ciclo del EMAE.



### *Selección de las series componentes*

Inicialmente, se partió de una base de más de cien variables preseleccionadas<sup>2</sup> como candidatas para formar parte del índice, en función de las series utilizadas por indicadores líderes en otros países, las recomendaciones de la bibliografía existente al respecto y la disponibilidad de los datos. Se consultaron distintas fuentes, principalmente el INDEC<sup>3</sup>, el Ministerio de Economía<sup>4</sup>, el BCRA<sup>5</sup>, FIEL<sup>6</sup>, pero también otras secretarías públicas, consultoras privadas, organismos sin fines de lucro y cámaras sectoriales.

A partir de los criterios previamente especificados, se aplicaron diversos filtros para la selección de las 10 series que formarán parte del IL<sub>CIF</sub>.

#### Disponibilidad, frecuencia y oportunidad de las series

Como un primer criterio de selección, se buscaron aquellas series que están disponibles con frecuencia mensual, y cuya publicación no se demora más de 30 días después de finalizado el mes de referencia. Este criterio responde a la necesidad de tener un indicador en tiempo real, que informe de lo sucedido en el menor tiempo posible. En base a este criterio se descartaron series como horas promedio trabajadas en la industria, que se publica con frecuencia trimestral.

#### Conformidad y consistencia temporal

Este fue el criterio principal de selección entre las series disponibles. Se encontraron los puntos de giro en las series candidatas desestacionalizadas y en su componente tendencia-ciclo y se determinaron cuales anticipaban los puntos de giro del EMAE.

La fortaleza del método de los indicadores líderes reside en que se construye para maximizar la información disponible sobre el evento a predecir, los puntos de giro. Difiere, por lo tanto, del enfoque de regresiones lineales, donde un error de predicción tiene el mismo peso sin importar en qué punto del ciclo ocurra y, consecuentemente, un buen ajuste en los puntos de giro puede ser opacado por un pobre ajuste en la mayoría de los puntos.

Se utilizó la rutina Bry-Boschan<sup>7</sup> para encontrar los puntos de giro en las series. Esta rutina es un algoritmo diseñado para identificar picos y valles en una serie suavizada por medio de promedios móviles. En varias iteraciones se aplica cada vez sobre la serie menos suavizada y se corrigen levemente los puntos de giro, de tal manera que al final quedan marcados en la serie original. Se

---

<sup>2</sup> Ver Apéndice

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, [www.indec.gov.ar](http://www.indec.gov.ar)

<sup>4</sup> [www.mecon.gov.ar](http://www.mecon.gov.ar)

<sup>5</sup> Banco Central de la Republica Argentina, [www.bcra.gov.ar](http://www.bcra.gov.ar)

<sup>6</sup> Fundación de Investigaciones Economicas Latinoamericanas, [www.fiel.org.ar](http://www.fiel.org.ar)

<sup>7</sup> Bry & Boschan (1971)

complementa con un algoritmo de censoring que especifica una duración mínima de 5 meses por fase y 15 meses por ciclo.

Paralelamente, se evaluó también la correlación general entre las tasas de crecimiento de las series candidatas y la tasa de crecimiento de la serie de referencia. Dada la volatilidad de las series se usaron las tasas de las series de tendencia-ciclo y de los promedios trimestrales.

Se encontraron las correlaciones de cada serie respecto a la serie de referencia, no sólo las contemporáneas, sino también las correlaciones de las series con la serie de tasas de crecimiento del EMAE rezagada y adelantada.

De esta manera, si el valor máximo de la correlación se obtiene entre la serie y el EMAE adelantado, esto sugiere que la serie anticipa con la cantidad de periodos en que está adelantado el EMAE. Un máximo al comparar con la serie contemporánea sugiere una serie coincidente, y si ocurre alrededor de rezagos del EMAE sugiere una serie rezagada.

Es de esperar también que el valor de las correlaciones en una serie que adelanta al EMAE decaiga más lentamente con el aumento de los leads que la función de autocorrelación del EMAE.

#### Cobertura, representatividad y racionalidad económica

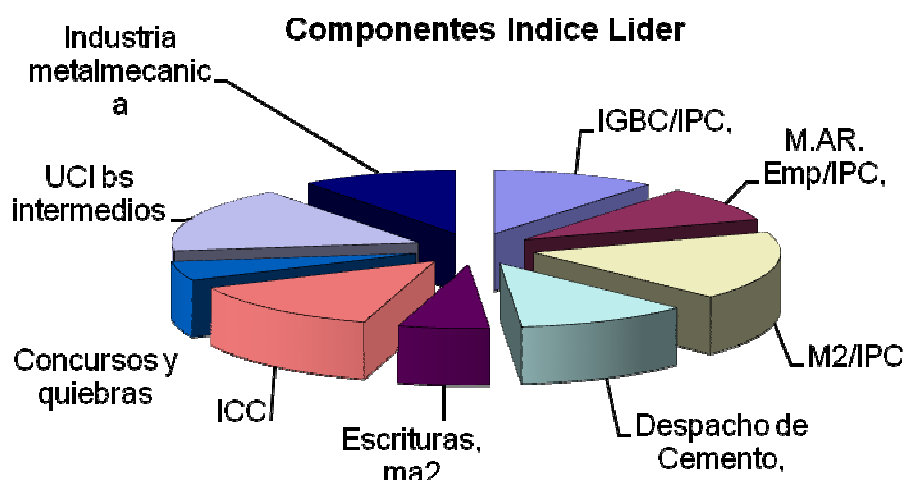
Para la composición final del  $IL_{CIF}$ , se buscaron series que representaran los distintos sectores y agregados de la actividad económica, y a la economía en su conjunto: industria, construcción, agregados monetarios, mercados bursátiles, mercado inmobiliario, empresas y consumidores.

Con respecto a la racionalidad económica, la selección de cada una de las series elegidas responde a alguna de las siguientes razones:

- “early stage indicators” (permisos construcción, cemento)
- “respuesta rápida” (horas trabajadas, inventarios)
- sensibles a las expectativas (precio de acciones, encuestas expectativas),
- “prime movers” o causales (medidas de política monetaria y fiscal, términos de intercambio)

Finalmente se prefirió trabajar con indicadores que presenten una cobertura más amplia de la información (nacionales a locales).

*Series elegidas*



El IL<sub>CIF</sub> está compuesto de diez series que independientemente tienen capacidad explicativa del ciclo económico en Argentina. La contribución de cada una de ellas es inversamente proporcional a su volatilidad. Como resultado la oferta monetaria (M2) es la serie que mayor ponderación tiene en el índice, junto con la utilización de capacidad instalada de bienes intermedios, mientras que superficie a construir, Concursos y Quiebras y Escrituras, son las variables con menor ponderación ya que sus tasas de crecimiento son más volátiles.

*Índice General de la Bolsa de Comercio deflactado por Índice de Precios del Consumidor*

El Índice General de la Bolsa de Comercio (IGBC) representa la evolución del valor de la totalidad de las acciones ordinarias que cotizan en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires. Este indicador refleja las percepciones y expectativas de los inversores así como las modificaciones en el nivel de tasa de interés.

*Merval Argentina deflactado por Índice de Precios del Consumidor*

Esta serie refleja la rentabilidad de una inversión en acciones de las empresas argentinas, y sirve como indicador medio del comportamiento de las mismas en el mercado de concurrencia. Este indicador refleja las percepciones y expectativas de los inversores con respecto a empresas cuya actividad se concentra en Argentina.<sup>8</sup>

*Agregado monetario M2 deflactado por Índice de Precios del Consumidor*

El agregado monetario M2 se compone de la suma del circulante en poder del público, los depósitos en cuenta corriente en pesos (netos de la utilización de fondos unificados) y los depósitos en caja de

<sup>8</sup> Mercado de Valores de Buenos Aires, <http://www.merval.sba.com.ar/merval/>

ahorro en pesos. El indicador registra los saldos de este agregado monetario al finalizar cada mes y los divide por el Índice de Precios del Consumidor (IPC). Los datos son publicados mensualmente por el Banco Central de la República Argentina. Este indicador es un referente de la política monetaria del gobierno, pero también brinda información acerca del total de medios de pago en la Argentina, y su evolución respecto a los precios.

#### *Superficie a construir registrada por los permisos de edificación otorgados*

---

Este indicador mide la superficie a construir (en m<sup>2</sup>) registrada por los permisos de edificación otorgados para obras privadas en una nómina representativa de 42 municipios del país. Los datos son relevados por el INDEC y se publican mensualmente en el informe correspondiente al Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC). La superficie a construir representa un indicador adelantado del desempeño de la industria de la construcción.

#### *Despacho de cemento al mercado interno*

---

Esta serie indica la cantidad de toneladas de cemento que se despachan al mercado interno cada mes. Este es otro indicador que responde a modificaciones en el nivel de actividad del sector de la construcción. La publicación de los datos es mensual y está a cargo del INDEC.

#### *Escrituras de compraventa realizadas*

---

El dato hace referencia al número de escrituras de compraventa de inmuebles autorizadas por escribanos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el mes correspondiente. La información es proporcionada por el Colegio de Escribanos de la Ciudad de Buenos Aires. Dada la volatilidad de la serie, se toma el promedio entre el valor actual y el anterior para obtener el valor correspondiente a cada mes.

#### *Índice de Confianza del Consumidor*

---

El Índice de Confianza del Consumidor (ICC) es elaborado por el Centro de Investigación en Finanzas (CIF) de la Universidad Torcuato Di Tella en base a una encuesta realizada en todo el país. Los encuestados son consultados respecto de su situación personal, las condiciones macroeconómicas presentes y futuras, y su disposición para la compra de bienes durables e inmuebles. De esta forma, es posible evaluar las expectativas de los agentes que juegan un rol clave en la toma de decisiones y, por lo tanto, afectan la evolución de la actividad económica en los meses posteriores. Se usa el ICC Capital por disponer de una serie más larga.

### *Concursos y quiebras*

---

La serie registra el número de concursos preventivos y quiebras a nivel nacional. La información es relevada por la consultora Datarisk<sup>9</sup> en base a los registros de los tribunales de todo el país. Dado que se observa un mayor número de juicios en tiempos de recesión o inmediatamente previos a éstas, esta serie se incluye invertida en el índice líder (es decir, las tasas de cambio se introducen en la fórmula de cálculo del indicador precedidas de un signo menos). Además, dada su volatilidad, se toma un promedio móvil de los últimos dos periodos para obtener el valor correspondiente a cada mes.

### *Utilización de capacidad instalada de bienes intermedios*

---

Este indicador mide el porcentaje de la utilización de la capacidad instalada para la producción de bienes intermedios. Se considera bienes intermedios a aquellos que se utilizan en el proceso de producción para transformarlos en bienes de consumo o bienes de capital. Son bienes transables y en esta categoría se incluyen los rubros: químicos, textiles, papel y cartón. Esta serie es elaborada por la Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL).

### *Producción de la industria metalmecánica*

---

El indicador refleja el desempeño de la actividad de la industria metalmecánica (excluyendo la producción de automotores) en un mes determinado. La información está comprendida dentro del informe correspondiente al Estimador Mensual Industrial que elabora el INDEC, sobre la base de los datos facilitados por empresas líderes, cámaras empresarias y otros organismos. La industria metalmecánica se encarga de la producción de maquinaria, equipos y demás productos metálicos. Dado que abastece de insumos al resto de las industrias, su desempeño repercute indirectamente sobre variables macroeconómicas como el producto, los precios, el empleo y la productividad.

### *Cálculo del Índice de Precios del Consumidor*

---

Hasta el año 2006 inclusive, la serie correspondiente al Índice de Precios del Consumidor (utilizada para deflactar algunas de las series componentes del  $IL_{CIF}$ ) se confeccionó en base a los datos relevados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos. Debido a que en el último tiempo las cifras publicadas por el INDEC no reflejan con exactitud las variaciones de los precios se ha optado por un método alternativo que permita aproximar la inflación mensual. A partir de la diferencia entre las variaciones en la recaudación del IVA DGI y el Estimador Mensual Industrial (EMI) es posible estimar un valor aproximado del cambio en los precios, lo que permite un cálculo más adecuado de las variables en términos reales.

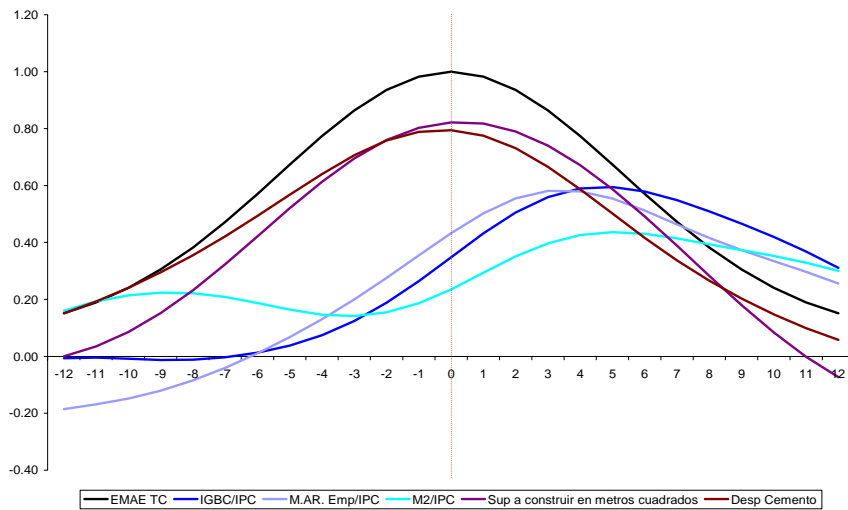
---

<sup>9</sup> [www.datariskglobal.com](http://www.datariskglobal.com)

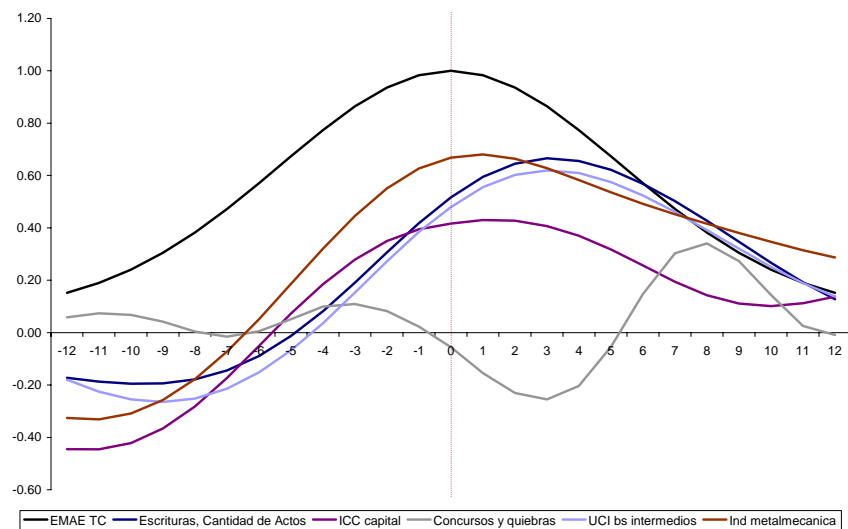
**Correlación entre las tasas de crecimiento de las series elegidas y el EMAE**

Para elegir las series anteriores, uno de los criterios fue el análisis de los rezagos y adelantos de la tasa de crecimiento de cada serie con la tasa de crecimiento del EMAE. En los gráficos siguientes pueden observarse los resultados obtenidos, para las tasas mensuales y las trimestrales, del componente tendencia-ciclo de las series.

Funcion de autocorrelacion: tasas de crecimiento de series mensuales de tendencia



Funcion de autocorrelacion: tasas de crecimiento de series mensuales de tendencia



Como puede observarse, las series anticipan los movimientos del EMAE.

## Construcción del índice

### Cálculo de variaciones porcentuales

En primer lugar, se calculan las variaciones porcentuales de cada una de las variables que conforman el indicador para el mes correspondiente. Para ello se utiliza una fórmula de cambio porcentual simétrica. A continuación se presenta el método de cálculo, donde  $r$  es el cambio porcentual computado y  $X$  es el valor de la serie  $i$  en el período  $t$ .

$$r_{i,t} = 200 * \frac{X_{i,t} - X_{i,t-1}}{X_{i,t} + X_{i,t-1}}$$

### Estandarización de los factores

Los factores se ponderan en función de su volatilidad. De esta forma aquellas series que exhiban una alta volatilidad influirán en menor proporción que aquellas que hayan experimentado movimientos de menor magnitud.

El ponderador por el cual se multiplica la variación porcentual de cada una de las variables se calcula a partir de la siguiente fórmula, en concordancia con el procedimiento utilizado por la Conference Board.

$$w[i] = \left( \frac{\frac{1}{v[i]}}{k = \sum_i \frac{1}{v[i]}} \right)$$

$W(i)$  es el ponderador correspondiente a la serie  $i$ , mientras que  $v(i)$  hace referencia al desvío estándar de dicha serie.  $K$  es la sumatoria de la volatilidad invertida de todas las series que conforman el índice.

Multiplicando  $W(i)$  por  $r_{i,t}$  para obtener la contribución mensual de la serie  $i$  en el período  $t$ , la cual se denotará con la letra  $C_i$ .

$$c[i] = r_{i,t} \cdot w[i]$$

### *Cálculo del nivel del indicador líder*

A partir de la contribución mensual de cada uno de los factores es posible determinar la variación del índice para un mes determinado. Para ello se suman las variaciones ajustadas de cada una de las series como se muestra en la siguiente fórmula.

$$m[t] = \sum_i c_i[t]$$

El valor  $m$  que resulta de la sumatoria es el cambio porcentual que experimenta el índice en el mes  $t$ .

Comenzando por un valor de 100 para el primer mes de la muestra es posible computar el valor del índice a partir de las variaciones porcentuales, empleando la fórmula de variación porcentual simétrica expuesta al inicio. En las ecuaciones que aquí se presentan se muestra cómo calcular el segundo y el tercer valor del índice, denotados por  $I(1)$  y  $I(2)$  respectivamente.

$$I[1] = 100 * \frac{200 + i[1]}{200 - i[1]} \qquad I[2] = I[1] * \left\{ \frac{200 + i[2]}{200 - i[2]} \right\}$$

### *Desestacionalización del índice*

Finalmente, una vez computados los valores del indicador se procede a desestacionalizar el mismo mediante el método X12 ARIMA. A partir de este método también se obtiene la serie tendencia-ciclo del indicador.

### *Actualización y revisión*

#### *Actualización de los factores de estandarización*

Los factores de estandarización se computan a partir de las volatilidades de las series componentes. A pesar de que con cada nueva observación estas volatilidades se modifican, la actualización de los factores se lleva a cabo cada doce meses. Las nuevas ponderaciones correspondientes a cada una de las variables se aplican a la serie histórica del  $IL_{CIF}$ .

### *Cálculo del índice de difusión*

El  $ID_{CIF}$  informa la proporción de series que crecieron en un mes dado, e indica cuan difundido se encuentra un aumento o caída del  $IL_{CIF}$  entre los distintos sectores o agregados económicos. Para su construcción, se suma la cantidad de series, previamente desestacionalizadas, que tuvieron un crecimiento mensual mayor a 0,5%, las que tuvieron un crecimiento nulo (entre 0 y 0,5%) suman 0,5, y las cayeron no suman. El resultado se divide por el número total de las series componentes del  $IL_{CIF}$ .

El  $ID_{CIF}$  se presenta junto con promedios móviles de 6 periodos. Mientras que las barras anuncian cuántas series, previamente desestacionalizadas, crecieron cada mes, con respecto al total de series componentes, el uso de promedios móviles suaviza la serie de manera de poder observar su tendencia. Puede verse que la línea negra cae por debajo de la recta demarcadora del 50% antes de cada recesión, y que en diciembre pasado cruzó esa barrera. Esta es una medida de riesgo de recesión, que puede ser usada de manera complementaria al  $IL_{CIF}$ . En los periodos de contracción del Índice Líder, el  $ID_{CIF}$  tuvo un valor promedio de 46%, mientras que en las fases expansivas dicho valor se incrementó a un 57%, en promedio.

### *Formulación del sistema de interpretación de señales*

Analizando cada caída del Índice como un indicio de recesión llevaría a pronosticar una recesión varias veces en un año. Sin embargo, no existe un único método a partir del cual se puedan derivar conclusiones del índice con seguridad. Hay una variedad de reglas y criterios de diversa complejidad que, a pesar de sus limitaciones, nos permiten extraer información respecto del desempeño futuro de la economía.

Una posibilidad es el uso de reglas simples. Un ejemplo es la regla de que tres caídas consecutivas en el Líder predicen una recesión en los próximos 3 a 6 meses. Esta regla simple aún sigue siendo usada por la prensa en Estados Unidos, aunque ha perdido vigencia por la gran cantidad de señales falsas, y puntos de quiebre que no ha podido predecir. Es por ello que en la Conference Board han comenzado a prestar atención a indicadores más complejos de las señales del índice como el de las tres D (DDD: Duration, Depth and Diffusion). Mientras más larga la caída, mayor el tamaño de la misma, y más difundida, es decir, mayor la proporción de series componentes que hayan caído en un período dado, entonces mayor es la probabilidad de una recesión.

Una regla más sofisticada es la propuesta por Neftci (1982), luego refinada por Diebold y Rudebusch (1989), que derivan probabilidades recursivas, usando la fórmula de Bayes, de que el Índice Líder este

en una etapa recesiva o expansiva, dada la última tasa de crecimiento. Esta propuesta se analiza en el siguiente apartado.

### *Probabilidades secuenciales recursivas*

Entre los métodos alternativos más utilizados se encuentra la evaluación de probabilidades secuenciales recursivas a partir de una adaptación de la fórmula bayesiana propuesta por Diebold y Rudebusch (1989).

Se supone que existen dos procesos estocásticos:  $X_t$  e  $Y_t$ , donde  $Y_t$  son las observaciones que corresponden a la serie de referencia. Este índice tiene dos funciones de distribución distintas:  $G^u(Y)$  y  $G^d(Y)$ ; correspondientes a las distribuciones durante el régimen de expansión y de recesión, respectivamente. Un punto de giro de la economía se define como el momento del tiempo en el cual cambia la distribución de probabilidad de  $Y_t$ . El objetivo del investigador es predecir los puntos de giro de  $Y_t$  en alguna forma óptima, con la idea de que los hechos que producen un punto de giro en esa serie están presentes en  $X_t$  antes que en  $Y_t$ . El indicador líder  $X_t$  también cambia de distribución pero sus puntos de giro se producen con alguna anticipación al cambio en  $Y_t$ , de forma que resulte útil la predicción.

Si denominamos  $Z_x$  al número entero que representa el primer período posterior a un punto de giro del índice líder, y denominamos a  $F^u$  y  $F^d$  a las distribuciones de las recuperaciones y contracciones de  $X_t$ , respectivamente, podemos escribir:

$$X_t \approx F^u(X_t), \text{ para } 1 \leq t \leq Z_x$$

$$X_t \approx F^d(X_t), \text{ para } Z_x \leq t$$

Conocida  $x_t$ , la probabilidad de observar un pico,  $Z_x \leq t$ , puede descomponerse, con la fórmula de Bayes:

$$P_t = P(Z_x \leq t / x_t) = \frac{P(x_t / Z_x \leq t) \cdot P(Z_x \leq t)}{P(x_t)}$$

Donde,  $P_t = P(Z_x \leq t / x_t)$  es la probabilidad a posteriori de un punto de giro dados los datos disponibles del índice líder hasta el momento  $t$ .

Es posible obtener una fórmula recursiva de esta probabilidad a posteriori, que para el caso de un pico es:

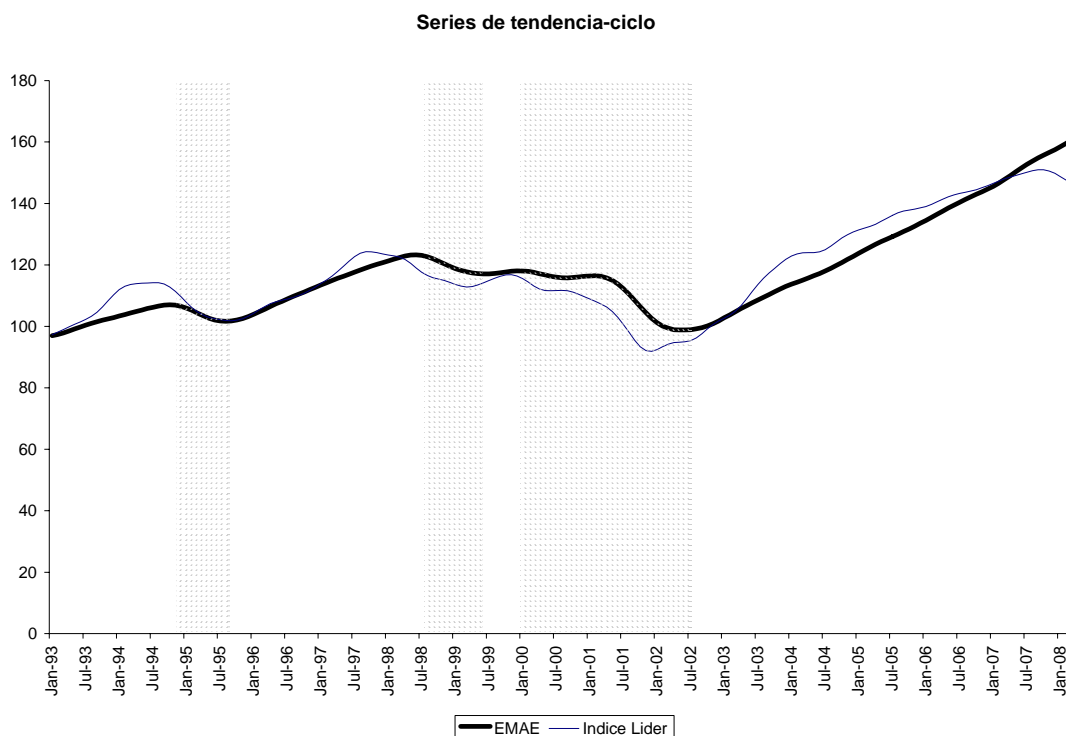
$$P_t = \frac{[(P_{t-1} + \Gamma_t^u (1 - P_{t-1}))f^d(x_t / x_{t-1})]}{[(P_{t-1} + \Gamma_t^u (1 - P_{t-1}))f^d(x_t / x_{t-1}) + (1 - P_{t-1})f^u(x_t / x_{t-1})(1 - \Gamma_t^u)]}$$

Donde  $\Gamma_t^u = P(Z_x = t / Z_x \geq t)$  es la probabilidad de un pico en el período t dado que no ha ocurrido uno previamente,  $f^u(x_t / x_{t-1})$  y  $f^d(x_t / x_{t-1})$  son las densidades de probabilidad de la última observación, según provenga de una situación de recuperación o de contracción, respectivamente, condicionadas a todos valores de  $x_{t-1}$ .

Si la probabilidad secuencial recursiva  $P_t$  supera un valor crítico establecido previamente, concluimos que se presenta un pico en  $X_t$ , el índice líder, en el momento  $t = Z_x$ , y se lo puede relacionar con un inminente punto de giro en la serie  $Y_t$ .

#### *Análisis de la serie tendencia-ciclo*

Otra alternativa para identificar los quiebres de tendencia es utilizar la serie de tendencia-ciclo construida a partir del  $IL_{CIF}$ . Esta serie presenta una volatilidad sensiblemente menor a la de la serie original, lo que permite distinguir mejor un punto de giro. Por otro lado, esta serie debe ser interpretada con cuidado, ya que el componente tendencia-ciclo se obtiene como resultado de un promedio móvil centrado que hace que la serie cambie con cada nuevo dato que se agrega, en especial los últimos valores.



En el gráfico anterior se comparan los puntos de giro del  $IL_{CIF}$  con los encontrados para el EMAE. De acuerdo a las definiciones de recesión y expansión utilizadas, se determinaron dos ciclos completos, de pico a pico, en la serie del EMAE, encontrando tres picos y tres valles: los picos para octubre 1994, junio 1998, diciembre 1999, y los valles para agosto 1995, junio 1999 y junio 2002. Los puntos de giro del  $IL_{CIF}$  son: julio 1994 (3 meses antes que EMAE), septiembre 1995 (1 mes después), septiembre 1997 (9 meses antes), marzo 1999 (3 meses antes), noviembre 1999 (1 mes antes), diciembre 2001 (6 meses antes).

El  $IL_{CIF}$  presenta un pico para septiembre 2007, lo que implica que deberíamos tener un pico en la serie del EMAE durante el primer semestre del 2008: esperamos que la tendencia del EMAE haya comenzado a caer, y lo haga por al menos 6 meses consecutivos.

### *Limitaciones del $SIL_{CIF}$*

El principal problema del  $SIL_{CIF}$  radica en que las series utilizadas son relativamente cortas, y los puntos de giro en el período bajo análisis (los últimos 18 años) son escasos. Esto nos ha obligado a prescindir del "backtesting" del indicador. Es decir, las series que constituyen los indicadores líderes fueron elegidas en base a su habilidad de predecir las recesiones pasadas (performance in-sample) y es incierta su capacidad para predecir las recesiones futuras (performance out-of-sample). Para que éstas funcionen out-of-sample, uno debe creer que la estructura económica no cambiará demasiado en el

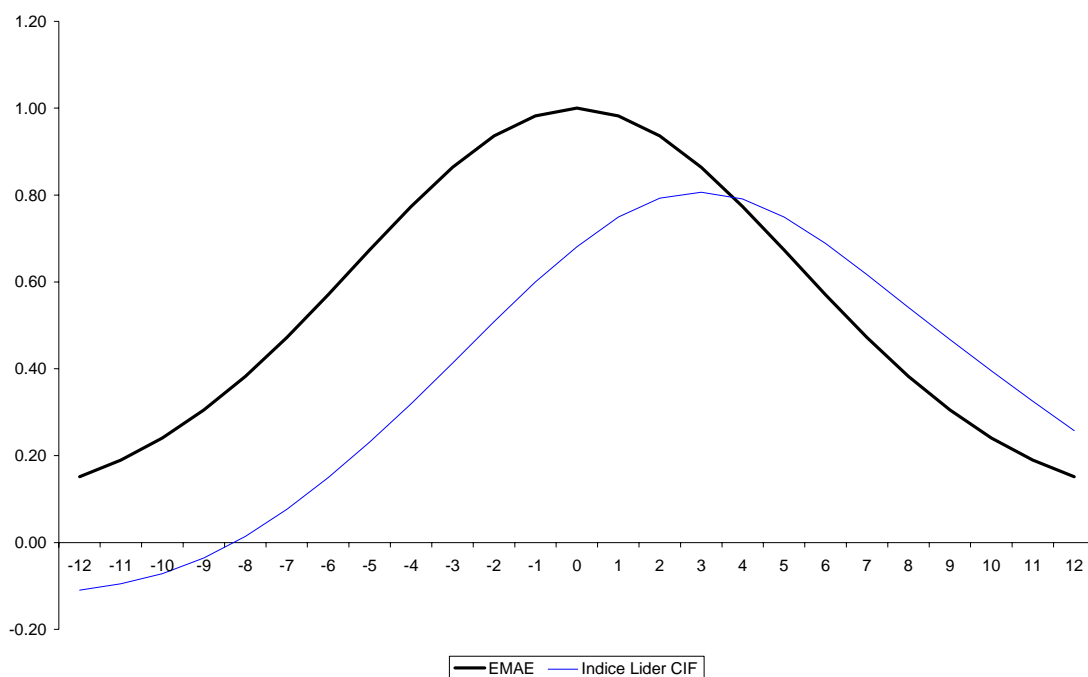
futuro cercano (ver Moore 1983 o Zarnowitz y Braun 1988 para un análisis de estos temas en relación a los leading indicators de EE.UU.).

Por otro lado las señales del Índice Líder son difíciles de interpretar y a menudo confusas. No existe un consenso sobre qué regla es mejor. Otra desventaja de los índices líderes es que la cantidad de períodos con que anticipan un punto de giro no es uniforme, sino que tiende a variar de recesión en recesión.

### Evaluación del Índice Líder

En el gráfico siguiente se presenta la función de correlación entre las tasas de crecimiento del componente tendencia-ciclo del Índice Líder, con las tasas de crecimiento de la tendencia-ciclo del EMAE. Es decir, dicha función asigna el valor de la correlación para el número de rezago o adelanto con que se encuentra transformada la serie del EMAE. Se alcanza el valor máximo de correlación entre las tasas de cambio del Líder y el EMAE, cuando esta última serie está rezagada entre 3 y 4 periodos, por lo que las tasas de crecimiento del Líder anticiparían a las del EMAE por 3 a 4 meses. Esta es una medida de correlación general entre las series, es decir, representa el ajuste de todos los puntos y no sólo de los puntos de giro.

Función de correlación, tasas de crecimiento de series tendencia-ciclo



Finalmente, la tabla siguiente analiza la causalidad entre el Índice Líder y el EMAE desestacionalizado. Dado que las series poseen raíz unitaria, se analizan las primeras diferencias de las mismas.

	Estadístico F								
Lags	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d(Lider SA) does not Granger Cause d(EMAE SA)	1.85	7.16	7.35	6.37	5.46	4.80	4.67	4.55	4.19
d(EMAE SA) does not Granger Cause d(Lider SA)	3.74	3.71	2.19	1.44	1.14	1.20	1.20	1.18	1.60

	Probabilidad								
Lags	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d(Lider SA) does not Granger Cause d(EMAE SA)	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d(EMAE SA) does not Granger Cause d(Lider SA)	0.03	0.01	0.07	0.21	0.34	0.30	0.30	0.30	0.11

Con excepción del ejercicio para dos rezagos, en todos los casos se rechaza la hipótesis nula de que los cambios del  $IL_{CIF}$  no causan los cambios del EMAE, y, en cambio, salvo con dos y tres rezagos, no puede rechazarse la hipótesis de que la primera diferencia del EMAE no causa la primera diferencia del  $IL_{CIF}$ . Los resultados son auspiciosos.

*Series analizadas*

Generación energía eléctrica	Naftas Prod	IPIM Nacional/Importados
Producción gas natural	Faena carne vacuna	IPIM primarios/manufacturados y energía
Agua entregada por Aguas Argentinas	Autos	IPIM primarios/manufacturados
Indice SS Publicos B2004	IG Bolsa Comercio	ISAC
Venta ctes supermercados B2004	Merval	ISAC viviendas
Electronicos B2004	Merval Argentina (MAR)	Superficie a Construir en m2
Shoppings B2004 ctes	BURCAP	ICC
Shopp electrod	Dow Jones	IDL
Shop Esparcimiento	Merval/DowJones*100	Recesion-Argentina
Vta naftas cantidades	IGBA/Dow Jones	TCN
Reservas Internacionales en millones de pesos	Tasa Plazo fijo 30	Gastos corrientes mill pesos
Base monetaria	BAIBOR 30	Exportaciones
M1	BAIBOR 90	Importaciones
M2	BAIBOR 180	Importaciones B. Consumo
M3	Prest tarjetas de credito	Importaciones B. Capital
Dep Tot	Prest Sect Privado no financiero en pesos	IMP Piezas y accesorios
Dep U\$\$	Prest Sector privado no financiero Total	IMP Combustibles
Dep Pesos	Prestamos al sector privado total	Imp Bienes Intermedios
Dep Cta Cte U\$\$	Prest Sect Privado no financiero en pesos	Yield Treasury Bond 10y

Dep Cta Cte Pesos	Prest Sector privado no financiero Total	LIBOR 30 días
Dep Plazo Fijo	Prestamos al sector privado total	LIBOR 90 días
Depósito Cajas de Ahorro	Recaudación IVA Bruto	Indice de Precios Mat Primas U\$\$
Tasa Caja de ahorro	Recaudación Total DGI	Indice de Precios Mat Primas \$
Spread Tasa	Ganancias	Precio Trigo U\$\$ / ton
Tasa Plazo Fijo 60	Ahorro del gobierno en millones de pesos	Precio Maiz U\$\$ / ton
Poroto de soja	Industrias metálicas básicas	Ind salarios Sector privado registrado
Carne bovina	Vehículos automotores	Ind salarios Sector privado no registrado
Petróleo	Metalmecánica excl. Industria automotriz	Sec Publico
Indice Commodities b2005 dólares	Concursos	Indice Gral salarios
Quiebras	SIJP industria manufacturera	SIJP puestos de trabajo
Juicios Comerciales	Remuneración bruta promedio	UCI Bs Consumo durables FIEL
Escrituras, Cantidad de Actos, Colegio de Escribanos	Horas trabajadas	UCI Bs Intermedios FIEL
Escrituras, Monto	Prop Horas extras	UCI Bs de Capital FIEL
Ventas Minoristas, variaciones anuales, CAME	Indice nivel de empleo	Ut Cap Inst
Utilización Capacidad Instalada Bienes Consumo		

## Referencias

Bry, G. & Boschan, C. (1971) "Cyclical analysis of time series: selected procedures and computer programs", NBER, Technical paper N20, New York

Burns, A.F. & Mitchell, W.C. (1946), "Measuring business cycles", NBER, New York

The Conference Board (2001), "Business Cycles Indicators Handbook"

Del Negro, M. (2001), "Turn, turn, turn: predicting turning points in economic activity", Economic Review, Federal Reserve Bank of Atlanta

Diebold, F.X. y Rudebusch, G.D. (1989), "Scoring the leading indicators", The Journal of Business, Vol.62, No 3, (Jul. 1989), pp. 369-391.

Jorrat, J.M. (2005), "Construcción de índices Compuestos Mensuales Coincidente y Líder de Argentina", Progresos en Econometría, Colección Temas, AAEP.

Moore, G.H. (1983), "Business cycles, inflation and forecasting", 2ed. Cambridge, Mass., Ballinger.

Neftci, S.N. (1982), "Optimal prediction of cyclical downturns", Journal of Economics Dynamics and Control 4 (August: 225-41)

Phillips, K.R., Vargas, L. & Zarnowitz, V. (1996), New tools for analyzing the mexican economy: indexes of coincident and leading indicators", Economic Review, Federal Reserve Bank of Dallas

Zarnowitz, V. & Braun, P. (1988), "Comment to Stock & Watson's new indexes of coincident and leading indicators", NBER, Macroeconomic annual 4.