

El “IMACO”: Un Índice Mensual Líder de la Actividad Económica en Colombia

Herman Kamil, José David Pulido y José Luis Torres

FMI - Banco de la República, Colombia - University of Maryland

Noviembre 4 de 2010

- Debido a que el PIB se reporta en forma trimestral y con varios meses de rezago, es deseable para los hacedores de política contar con índices alternativos de la actividad económica agregada que sean:
 - Más frecuentes y oportunos.
 - Capaces de conjugar en un solo indicador distinto tipo de información.
 - Y principalmente: líderes del ciclo económico.
- Con esta motivación, este trabajo presenta la construcción de un índice mensual líder del ciclo económico para Colombia que se denominó IMACO, por las siglas de **Índice Mensual de Actividad Colombiana**.
- En la construcción del IMACO se priorizará la simplicidad y el bajo costo computacional, con el fin de que sea fácilmente actualizable y replicable para otros agregados macroeconómicos y eventualmente en otros países de la región.

Referentes en la práctica (1)

- Numerosos indicadores líderes han sido construidos en el mundo con dicho propósito.
- En la mayoría de los casos se ha privilegiado el uso del análisis factorial, ya sea en su forma "estática" o "dinámica". Quizá dos de los casos más conocidos sean:
 - *Chicago Fed* (CFNAI): Primer componente principal de 85 series de actividad relevantes para Estados Unidos.
 - *CEPR* (EuroCoin): Modelo de factores dinámicos a partir de 150 series de actividad de la zona Euro.
- En otros casos se han utilizado técnicas más sencillas, basadas en análisis descriptivos, que permiten que los índices sean replicados por cualquier agente con relativa facilidad: caso *Conference Board*.
- Paralelamente, existen sistemas regionales de indicadores líderes que agregan los índices de cada país producidos bajo la misma metodología: caso *OECD*.

Referentes en la práctica (2)


- En América Latina se han registrado distintas experiencias en la construcción de indicadores adelantados lideradas en su mayoría por investigadores de bancos centrales. Casos concretos son, entre varios otros, los trabajos de:
 - Chile: Bravo y Franken (2001), Firinguetti y Rubio (2003), Pedersen (2009).
 - Perú: Escobal y Torres (2002), Ochoa y LLadó (2003).
 - Brasil: Ferreira y de Melo (2005), Issler, Notini y Rodrigues (2009).
 - Argentina: Jorrat (2001), D'Amato, Garegnani y Blanco (2010).
 - México: Everhart y Duval-Hernandez (2001).
 - Venezuela: Reyes y Meléndez (2003).
 - Colombia: Maurer, Uribe y Birchernal (1996), Melo y Nieto (2001, 2002, 2003), Roza (2008).
 - Regional: Gallardo y Pedersen (2007), Liu, Matheson y Romeu (2010).


Aspectos preliminares: la variable de referencia (1)

- La mayoría de indicadores líderes son evaluados de acuerdo a su capacidad de anticipo respecto al PIB como indicador coincidente del ciclo.
- En Colombia, el PIB se publica trimestralmente, tres meses luego de cerrado el trimestre, y está sujeto a revisiones significativas, cuyas magnitudes dependen de la cantidad de trimestres transcurridos luego de la primera publicación, así como de la tasa de crecimiento sobre la cual se evalúe la revisión.

Magnitud de las revisiones de los crecimientos del PIB

| Tipo de crecimiento | Un trimestre adelante | | | Un año adelante | | | Dos años adelante | | |
|-----------------------------------------|-----------------------|------|------|-----------------|------|------|-------------------|------|------|
| | RM | RAM | RAMR | RM | RAM | RAMR | RM | RAM | RAMR |
| Crecimiento anual (CA) | 0.21 | 0.22 | 6% | 0.19 | 0.50 | 19% | 0.27 | 0.83 | 31% |
| Crecimiento trimestral anualizado (CTA) | 0.80 | 0.91 | 15% | 0.79 | 1.25 | 42% | 1.66 | 2.91 | 76% |
| Crecimiento año corrido (CAC) | 0.11 | 0.15 | 5% | 0.17 | 0.35 | 16% | 0.59 | 0.68 | 28% |
| Crecimiento acumulado 12 meses (CA12) | 0.03 | 0.15 | 5% | 0.13 | 0.31 | 10% | 0.43 | 0.48 | 18% |

 Crecimiento que tiene la menor revisión según el estadístico considerado

 Crecimiento que tiene la mayor revisión según el estadístico considerado

Fuente: Cálculos propios

Aspectos preliminares: la variable de referencia (2)

- Una variable de referencia óptima debe tener una mayor frecuencia que el PIB, e idealmente, menores revisiones.
- Por eso, en la práctica, los índices líderes intentan capturar el comportamiento de una variable proxy del PIB de frecuencia mensual –v.g. producción industrial o tasa de empleo– o de un índice de actividad mensual coincidente que es estimado previa o paralelamente.
- Sin embargo cualquiera de estas alternativas conlleva dificultades:
 - La producción industrial presenta fuertes revisiones (incluso de mayor magnitud relativa a las del PIB) y representa una proporción cada vez más pequeña de la actividad económica total.
 - Las tasas de empleo no son lo suficientemente largas para el total nacional y existe evidencia de que se mueven de forma rezagada.
 - Estimar un índice coincidente representa costos que deben ser asumidos cada vez que se replique la metodología propuesta con otra variable macroeconómica o en otro país de la región.

Aspectos preliminares: la base de datos (1)

- Se construyó una base de datos con alrededor de 170 series que tienen algún grado de asociación con la actividad económica. Entre otras, se encontraban:
 - Agregados monetarios
 - Series de balanza de pagos y balanza cambiaria
 - Financieras (tasas de interés, crédito y desembolsos, índices accionarios, primas de riesgo, curvas de rendimientos)
 - Fiscales (ingresos y gastos)
 - Encuestas del Banco Central, de opinión empresarial y al consumidor
 - Demanda de energía (electricidad, gasolina, petróleo)
 - Índices de la industria y el comercio (producción, productividad, ventas)
 - Sector de la construcción (cemento, licencias de construcción)
 - Comercio internacional (exportaciones, importaciones, t.i.)
 - Laborales (tasas de ocupación y de desempleo)
 - Precios (IPC, IPP, salarios)
 - Sector servicios (transporte de carga, entrada de pasajeros)
 - Sector externo (producción industrial USA y Venezuela, inflación, tasas de interés).

Aspectos preliminares: la base de datos (2)

- Las series fueron sometidas a varias transformaciones con el objetivo de homogeneizarlas y depurarlas de ruidos estadísticos. Para esto, se aplicaron los siguientes procedimientos estandar sobre las series:
 - 1 Se deflactan las series nominales (por IPC, IPP o inflación externa, según el caso).
 - 2 Se extraen *outliers* y se interpola el dato faltante con los registros precedente y siguiente.
 - 3 Se aplica el logaritmo natural a todas las series, a excepción de las expresadas en porcentajes o balances.
 - 4 Se desestacionalizan las series que lo requieren, teniendo en cuenta los días hábiles del calendario colombiano.
 - 5 Se toma la primera diferencia de las series con evidencia de raíz unitaria (que se detectó mediante pruebas DFA).
 - 6 Se extrae la tendencia lineal en aquellas series con presencia de dicho componente determinístico.
- Se consideraron las series disponibles desde 1990: 117 series en total.

- Dado que buena parte del objetivo del trabajo consiste en elegir las series adecuadas para conformar el indicador líder compuesto, se necesitaba emplear una tecnica estadística que además de sintetizar la información relevante de las variables seleccionadas en un solo indicador pudiera ser calculada rápidamente con numerosos conjuntos de series distintas.
- Por tal motivo, se eligió la tecnica de componentes principales, porque es la que ofrece, al menor costo computacional, la posibilidad de ser replicada un número cuantioso de veces y sin los problemas de dimensionalidad de los métodos paramétricos.

La estimación del IMACO (1)

- La metodología del IMACO se sustenta en un algoritmo de búsqueda heurístico que selecciona un grupo reducido de variables económicas cuyo primer componente principal posea las siguientes tres propiedades:
 - ① *Mayor correlación adelantada*: Maximice la correlación adelantada con la variable de referencia, procurando que sea de la manera más anticipada posible.
 - ② *Capacidad de anticipación de quiebres*: Anticipe los puntos de quiebre de la variable de referencia, con el menor número de señales falsas.
 - ③ *Menor error de pronóstico*: Minimice el error de pronóstico sobre la variable de referencia a diferentes horizontes temporales
- El uso de un algoritmo para seleccionar un grupo reducido de series entre todo el conjunto de información disponible se justifica en la idea de Boivin y Ng (2006) de que la calidad del estimador se afecta al utilizar series con poca información relevante y muchas señales falsas comunes.

La estimación del IMACO (2)

- En primera instancia se evaluó la eficiencia de cada una de las variables transformadas en los tres criterios mencionados, ordenando las series de acuerdo a los siguientes estadísticos:
 1. Para el de *mayor correlación adelantada* se calcularon las correlaciones cruzadas de cada serie y de sus promedios móviles con la variable de referencia, y se tomó el máximo valor entre las correlaciones adelantadas.

MÁXIMA CORRELACION CRUZADA CON EL CRECIMIENTO ACUMULADO 12 MESES DEL PIB

| Puesto | SERIE | Líder | Correlación | Signo |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------|
| 1 | Ventas en unidades vs. ventas en unidades mismo mes año anterior -Comercio (EOE) | 1 | 0.8970 | + |
| 2 | Ventas en unidades vs. ventas en unidades mes anterior - Comercio (EOE) | 3 | 0.8754 | + |
| 3 | Capacidad instalada actual dado el ritmo de pedidos vs. demanda - Industria (EOE) | 0 | 0.8693 | - |
| 4 | Expectativas de ventas en unidades en el próximo mes - Comercio (EOE) | 1 | 0.8665 | + |
| 5 | Actividad productiva comparada con el mes anterior -Industria (EOE) | 4 | 0.8640 | + |
| 6 | Indicador de confianza en la industria | 2 | 0.8462 | + |
| 7 | Pedidos es comparación con el mes anterior - Industria (EOE) | 4 | 0.8301 | + |
| 8 | Tasa de interés interbancaria | 6 | 0.8299 | - |
| 9 | Volumen de pedidos al finalizar el mes - Industria (EOE) | 4 | 0.8284 | + |
| 10 | Situación económica actual - Industria (EOE) | 1 | 0.8046 | + |
| 11 | Indice de producción industrial de los bienes de capital | 6 | 0.8035 | + |
| 12 | Indice de empleo total de la industria | 2 | 0.8034 | + |
| 13 | Expectativas de producción en los próximos tres meses - Industria (EOE) | 4 | 0.7989 | + |
| 14 | Productividad por hora trabajada | 4 | 0.7834 | + |
| 15 | Cartera neta del sistema financiero | 0 | 0.7627 | + |

2. Para el de *capacidad de anticipación de quiebres* se calculó un estadístico que cuenta las veces que el promedio móvil de cada serie captura los puntos de quiebre de la variable de referencia, y penaliza por el número de señales falsas exhibidas. En caso de empate entre dos o más series, el criterio ordenador pasó a ser el máximo adelanto promedio en el que las series anticipaban dichos quiebres

COINCIDENCIA DE PUNTOS DE QUIEBRE (ANÁLISIS GRÁFICO)

| Puesto | Series | Acertados | Falsos | Acertados - falsos | Periodos |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|--------------------|----------|
| 1 | Actividad productiva comparada con el mes anterior - Industria (EOE) | 100% | 0% | 100% | -1 |
| 2 | Términos de intercambio (IFP exportados/ IFP importados) | 100% | 0% | 100% | -1 |
| 3 | Indicador de confianza en la industria | 100% | 0% | 100% | 0 |
| 4 | Ventas en unidades vs. ventas en unidades mes anterior - Comercio (EOE) | 86% | 0% | 86% | -2 |
| 5 | Percepción de la situación económica actual - Industria (EOE) | 86% | 0% | 86% | -1 |
| 6 | Expectativas de ventas en unidades en el próximo mes - Comercio (EOE) | 86% | 0% | 86% | 0 |
| 7 | Índice de empleo total de la industria | 86% | 0% | 86% | 0 |
| 8 | Expectativas de producción en los próximos tres meses - Industria (EOE) | 86% | 0% | 86% | 0 |
| 9 | Ventas en unidades vs. ventas en unidades mismo mes/año anterior - Comercio (EOE) | 86% | 0% | 86% | 0 |
| 10 | Índice de empleo de los obreros en industria | 86% | 0% | 86% | 1 |
| 11 | Clima de negocios: situación económica actual y en los próximos seis meses | 100% | 29% | 71% | -8 |
| 12 | Base monetaria | 71% | 0% | 71% | -7 |
| 13 | Tasa de interés interbancaria | 71% | 0% | 71% | -6 |
| 14 | Productividad por hora trabajada | 71% | 0% | 71% | -5 |
| 15 | Pedidos en comparación con el mes anterior - Industria (EOE) | 86% | 14% | 71% | -6 |

3. Para el de *menor error de pronóstico* se calcularon los estadísticos u-theil de modelos uniecuacionales de pronóstico sobre la variable de referencia, construidos con sus rezagos y con de los de cada serie considerada. Esto es, para cada serie $x_{i,t}$ se estimó el modelo:

$$y_t = \alpha + \beta(L)y_{t-1} + \gamma(L)x_{i,t-1} + u_t$$

donde y_t es la primera diferencia de la variable de referencia y $\beta(L)$ y $\gamma(L)$ son polinomios de rezagos cuyos órdenes se determinaron por el algoritmo stepwise con orden máximo 12. Los errores de pronóstico se obtuvieron fuera de muestra, re-estimando los parámetros y el orden de los polinomios cada dos años. Estos errores se calcularon únicamente para el último mes de cada trimestre con el fin de que los pronósticos se cotejaran únicamente con el dato de PIB efectivamente publicado y no con los generados en su mensualización.

U-THEIL PROMEDIO DE LOS PRONOSTICOS A PARTIR DE CADA SERIE

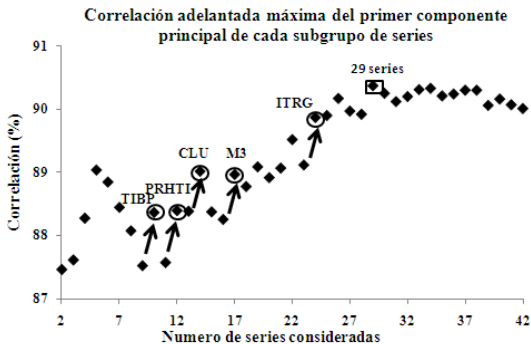
| Puesto | SERIE | Meses adelante | | | | |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|------|------|------|
| | | 3 | 6 | 12 | 18 | 24 |
| 1 | Indicador de confianza en la industria | 129% | 92% | 68% | 60% | 48% |
| 2 | Situación económica actual - Industria (EOE) | 95% | 77% | 68% | 69% | 60% |
| 3 | Volumen de pedidos al finalizar el mes - Industria (EOE) | 137% | 97% | 70% | 60% | 45% |
| 4 | Ventas en unidades vs. ventas en unidades mes anterior - Comercio (EOE) | 127% | 92% | 70% | 66% | 58% |
| 5 | Actividad productiva comparada con el mes anterior - Industria (EOE) | 145% | 106% | 83% | 75% | 60% |
| 6 | Ventas en unidades vs. ventas en unidades mismo mes año anterior -Comercio (EOE) | 196% | 132% | 93% | 88% | 75% |
| 7 | Pedidos es comparación con el mes anterior - Industria (EOE) | 183% | 131% | 99% | 91% | 71% |
| 8 | U-THEIL | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 9 | Gastos totales del gobierno | 213% | 148% | 97% | 83% | 80% |
| 10 | Existencias de productos terminados al finalizar el mes - Industria (EOE) | 216% | 152% | 108% | 95% | 74% |
| 11 | Expectativas de producción en los proximos tres meses - Industria (EOE) | 211% | 150% | 108% | 95% | 77% |
| 12 | Expectativas de ventas en unidades en el próximo mes - Comercio (EOE) | 244% | 174% | 117% | 87% | 70% |
| 13 | Depósitos en cuenta de ahorros | 246% | 174% | 123% | 110% | 90% |
| 14 | Cartera neta del sistema financiero | 259% | 172% | 114% | 116% | 90% |
| 15 | Tasa de interes de los Certificados de Deposito a Termin a 90 dias | 226% | 167% | 126% | 120% | 98% |

La estimación del IMACO (3)

- Se procedió a elaborar un único ranking de acuerdo a un puntaje que promediaba aritméticamente los puestos de éstas en cada criterio considerado. Así, entre menor fuese el puntaje asignado a una serie, ésta en promedio se ubicaba en los puestos más altos de cada criterio.
- Con esta ordenación se pretendía seleccionar, de las series mejor ubicadas en el ranking, un grupo suficiente de estas para ser incluidas en el indicador.
- Surge una pregunta: ¿Cuántas de las primeras series de dicho ranking se deben incluir en el indicador?
- Para resolverla se agrupó en un número ascendente de series las mejor ubicadas en ésta ordenación y se calculó para cada grupo su primer componente principal, que fue evaluado en términos de los tres criterios establecidos.

La estimación del IMACO (4)

- De este ejercicio se concluyen cosas interesantes. Por ejemplo, en términos del primer criterio (donde son más claras las conclusiones, pero con los otros se tienen cosas similares), la gráfica ilustra como se comportan los distintos primeros componentes principales a medida que aumenta el número de series incluidas en cada grupo.



La estimación del IMACO (4)

- Dos aspectos a resaltar:
- ① A partir de un grupo determinado de series no resulta óptimo adicionar más variables al indicador. Esto corrobora la tesis de Boivin y Ng sobre la conveniencia de depurar la información disponible, seleccionando sólo un subconjunto óptimo entre esta.
- ② A pesar de que cada grupo sucesivo tiene un número creciente de variables de acuerdo a un criterio ordenador, el orden en el que se incluyen las series no necesariamente implica que una adicional aumente o disminuya la correlación del primer componente principal respecto a las inmediatamente antes consideradas.

La estimación del IMACO (5)

- Así, se vuelve necesario el diseño de un algoritmo alternativo para la selección de las variables óptimas que no solo tenga en cuenta el primer componente principal de las series con mejor desempeño individual, sino que adicionalmente considere, de entre un número determinado de series relevantes, los primeros componentes principales de todas las combinaciones potenciales entre estas, para ser evaluados en términos de los criterios utilizados.
- Esta resulta ser la esencia del nuevo procedimiento de búsqueda que en este trabajo se plantea.

La estimación del IMACO: El algoritmo de búsqueda

- Propuesta: Utilizar los criterios expuestos de una manera recursiva.
- ① Seleccionar un número k de series con la más alta correlación adelantada con la variable de referencia.
- ② Agrupar las k series consideradas en todos los grupos posibles de 2, 3 hasta k series (con $k = 18$, se evaluaron 262.125 grupos distintos)
- ③ Computar el primer componente principal de cada grupo y evaluar su máxima correlación adelantada con la variable de referencia.
- ④ Ordenar dichos componentes de acuerdo a ese criterio.
- ⑤ Elegir un número robusto de los primeros que aparezcan en esa ordenación y estimar con cada uno modelos uniecuacionales de pronóstico tal como se hizo con las series individuales.
- ⑥ Seleccionar el componente principal que arroje el menor error de pronóstico.
- ⑦ Verificar que dicho componente principal exhiba el puntaje máximo (100%) en el criterio de anticipo de quibres.

- Así las cosas, el IMACO resulta ser uno de los componentes principales con mayor correlación adelantada, que, asegurando que ha anticipado todos los puntos de quiebre del ciclo económico sin arrojar señales falsas, minimiza los errores promedio de pronóstico sobre el crecimiento acumulado 4 trimestres del PIB.

U-THEIL PROMEDIO DE LOS PRONOSTICOS A PARTIR DE LOS MEJORES COMPONENTES PRINCIPALES

| Puesto | SERIE | Meses adelante | | | | | | | |
|--------|--------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 |
| 1 | CP16 (IMACO) | 89% | 69% | 59% | 50% | 45% | 40% | 34% | 28% |
| 3 | CP14 | 81% | 63% | 57% | 52% | 52% | 49% | 43% | 38% |
| 4 | CP2 | 105% | 78% | 67% | 57% | 55% | 47% | 39% | 33% |
| 5 | CP20 | 107% | 79% | 67% | 55% | 52% | 45% | 41% | 38% |
| 6 | CP6 | 102% | 78% | 69% | 59% | 57% | 49% | 42% | 35% |
| 7 | CP22 | 88% | 70% | 65% | 61% | 60% | 56% | 53% | 49% |
| 8 | CP10 | 95% | 76% | 70% | 62% | 61% | 53% | 48% | 41% |
| 9 | CP8 | 105% | 80% | 69% | 60% | 58% | 54% | 50% | 46% |
| 10 | CP18 | 115% | 89% | 78% | 67% | 65% | 56% | 47% | 39% |
| 11 | CP7 | 123% | 92% | 77% | 66% | 64% | 55% | 46% | 39% |
| 12 | CP5 | 98% | 81% | 72% | 68% | 69% | 65% | 60% | 54% |
| 13 | CP3 | 122% | 92% | 79% | 67% | 65% | 56% | 48% | 40% |
| 14 | CP4 | 122% | 93% | 80% | 67% | 66% | 56% | 47% | 39% |
| 15 | CP1 | 117% | 89% | 76% | 71% | 71% | 64% | 56% | 49% |
| 16 | CP23 | 109% | 85% | 76% | 73% | 73% | 68% | 60% | 53% |
| 17 | CP24 | 130% | 97% | 84% | 74% | 72% | 63% | 55% | 48% |
| 18 | CP15 | 143% | 105% | 87% | 73% | 71% | 60% | 51% | 44% |
| 19 | CP19 | 130% | 100% | 86% | 76% | 75% | 67% | 58% | 49% |
| 20 | CP17 | 130% | 98% | 84% | 77% | 77% | 70% | 60% | 52% |
| 21 | CP9 | 153% | 115% | 95% | 81% | 78% | 67% | 53% | 43% |
| 22 | CP12 | 144% | 108% | 90% | 80% | 79% | 70% | 63% | 55% |
| 23 | CP21 | 146% | 110% | 95% | 83% | 81% | 71% | 61% | 52% |
| 24 | CP13 | 162% | 120% | 100% | 87% | 85% | 74% | 63% | 52% |
| 25 | U-THEIL | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 27 | CP11 | 161% | 121% | 105% | 126% | 148% | 179% | 168% | 147% |

ORDENACIÓN DE LOS MEJORES COMPONENTES PRINCIPALES SEGÚN U-THEL DE ACUERDO AL HORIZONTE

| Puesto | Corto plazo (3 a 9 meses) | | Mediano plazo (9 a 24 meses) |
|--------|------------------------------|------|---------------------------------|
| | 1 | CP14 | CP16 (IMACO) |
| 3 | CP22 | | CP20 |
| 4 | CP16 (IMACO) | | CP2 |
| 5 | CP10 | | CP14 |
| 6 | CP6 | | CP6 |
| 7 | CP2 | | CP10 |
| 8 | CP5 | | CP8 |
| 9 | CP20 | | CP7 |
| 10 | CP8 | | CP18 |
| 11 | CP23 | | CP4 |
| 12 | CP18 | | CP3 |
| 13 | CP1 | | CP22 |
| 14 | CP7 | | CP15 |
| 15 | CP3 | | CP1 |
| 16 | CP4 | | CP24 |
| 17 | U-THEIL | | CP5 |
| 18 | CP24 | | CP9 |
| 19 | CP17 | | CP19 |
| 20 | CP19 | | CP23 |
| 21 | CP15 | | CP17 |
| 22 | CP12 | | CP21 |
| 23 | CP21 | | CP12 |
| 24 | CP9 | | CP13 |
| 25 | CP13 | | U-THEIL |

- Al ordenar los grupos de series de acuerdo a los valores de los estadísticos u-theil para pronósticos a mediano plazo (periodo en el que usualmente la incertidumbre es muy elevada), las series seleccionadas para conformar el IMACO son:

SERIES SELECCIONADAS PARA CONFORMAR EL IMACO

| Código | SERIE | Factor loading |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| DENER | Demanda de energía eléctrica | 0.125 |
| EOE4 | Pedidos en la industria en comparación con el mes anterior (EOEI) | 0.167 |
| EOEC2 | Ventas en unidades en el comercio vs. ventas mes anterior (EOEC) | 0.166 |
| IPIBK | Indice de producción industrial, sin trilla de café, de los bienes de capital | 0.155 |
| M3 | M3 | 0.103 |
| PRHTI | Productividad por hora trabajada en la industria | 0.142 |
| TIB | Tasa de interés interbancaria | 0.141 |

EOEI: Encuesta de opinión empresarial para la industria

EOEC: Encuesta de opinión empresarial para el comercio

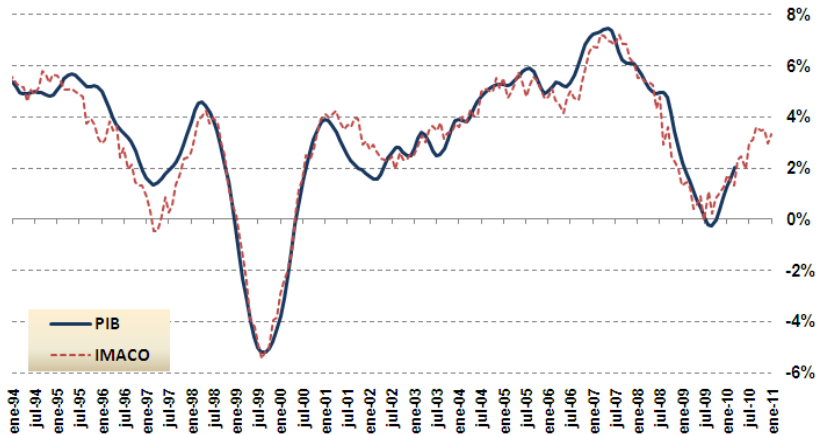
MMM: Muestra mensual manufacturera

Desempeño predictivo del IMACO (1)

- Así conformado, el IMACO exhibe las siguientes características:
 - Tiene una correlación adelantada de 93% respecto al crecimiento acumulado 4 trimestres del PIB.
 - Su promedio de errores de pronóstico respecto a dicho crecimiento del PIB es de 0.52 pp para ese horizonte de pronóstico.
 - Las series que lo conforman tienen un rezago de publicación promedio de un mes, menor que el del PIB (tres meses), lo que en la práctica le permite diagnosticar el comportamiento de la actividad con mayor oportunidad.
 - Predice todos los puntos de quiebre del ciclo económico colombiano sin señales falsas.

Desempeño predictivo del IMACO (1)

IMACO: Líder 5 meses del PIB



Desempeño predictivo del IMACO (2)

- En términos de sus errores de pronóstico el IMACO supera a las siguientes series:
 - A cualquiera de las series tomada individualmente.
 - Al primer componente principal de todas las series consideradas en la base de datos, variable denominada “TODAS”.
 - Al promedio simple de las 7 variables que conforman el IMACO, denotada “PROMEDIO7”.
 - Al primer componente principal que arroja el menor error de pronóstico entre los distintos grupos de series conformados por las que encabezan el ranking ponderado por cada criterio, variable denotada “MEJORES_SERIES”.

U-THEIL PROMEDIO DE LOS PRONOSTICOS A PARTIR DE CADA SERIE O MODELO

| SERIE | Meses adelante | | | | | | | |
|----------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 |
| CP16 (IMACO) | 89% | 69% | 59% | 50% | 45% | 40% | 34% | 28% |
| MEJORES_SERIES | 87% | 68% | 58% | 50% | 45% | 43% | 40% | 38% |
| U-THEIL | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| PROM7IMACO | 234% | 168% | 137% | 121% | 107% | 107% | 99% | 93% |
| HISTORICO | 304% | 218% | 178% | 158% | 144% | 140% | 126% | 111% |
| PROMEDIO7 | 350% | 245% | 192% | 167% | 154% | 158% | 143% | 129% |
| TODAS | 395% | 280% | 227% | 201% | 182% | 183% | 162% | 141% |

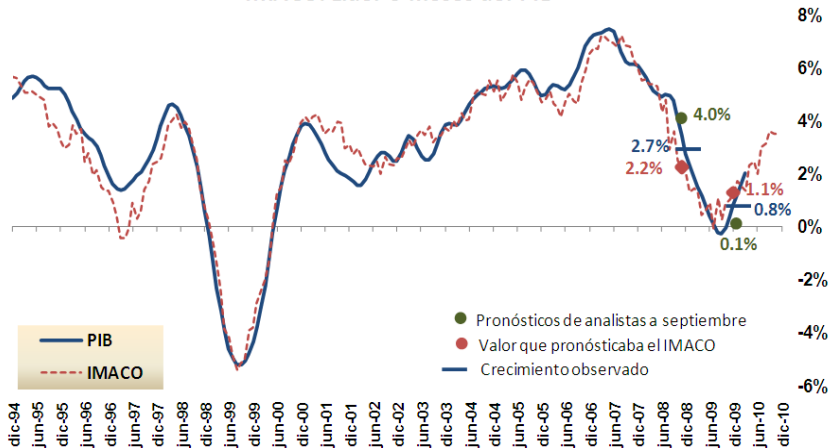
| | |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| MEJORES_SERIES | Pronósticos obtenidos con las series que individualmente se desempeñaban mejor en cada |
| UTHEIL | Pronósticos obtenidos asumiendo que el crecimiento sigue una caminata aleatoria |
| PROM7IMACO | Promedio de los pronósticos obtenidos con cada una de las series del IMACO |
| HISTORICO | Pronósticos igual al promedio histórico del crecimiento |
| PROMEDIO7 | La variable explicativa es el promedio de los 5 componentes del IMACO |
| TODAS | Pronósticos obtenidos con el indicador que se deriva a partir de todas las series |

- Para el crecimiento del PIB de 2008 y 2009 el IMACO tuvo un menor error de pronóstico que el del promedio de analistas, teniendo en cuenta el mismo conjunto de información en ambos casos.

| Año | Crecimiento observado | Predicción en septiembre de cada año | |
|------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | IMACO | Promedio de analistas |
| 2008 | 2.7 | 2.2 | 4.1 |
| 2009 | 0.8 | 1.1 | 0.1 |

El IMACO en la práctica: 2008 y 2009

IMACO: Líder 5 meses del PIB



Conclusiones y agenda de investigación

- La capacidad predictiva del IMACO y su desempeño en la práctica le han permitido convertirse en una herramienta útil para el seguimiento de la coyuntura colombiana.
- La metodología propuesta puede ser utilizada en la construcción de un índice líder para cualquier otra agregado macroeconómico y podría replicarse con relativa facilidad en otros países de la región.
- Sin embargo, a futuro puede hacerse más robusto el indicador combinando el algoritmo propuesto para la selección de las series con modelos de pronóstico alternativos.