

Construcción de un índice coincidente usando factores comunes dinámicos

Fabio H. Nieto

Universidad Nacional de Colombia

Bogotá, COLOMBIA

Agosto 30, 2013, ITAM, Ciudad de México D.F.



PLAN DE LA CONFERENCIA

- § Filosofía de Stock y Watson (1989, 1991)
- § Un índice coincidente para Colombia (Melo *et al.*, 2001)
- § Uso del enfoque Bayesiano y del muestreador de Gibbs (Castillo y Nieto, 2008)
- § Perfil coincidente de Martínez, Nieto y Poncela (2013)

PLAN DE LA CONFERENCIA

- § **Filosofía de Stock y Watson (1989, 1991)**
- § Un índice coincidente para Colombia (Melo *et al.*, 2001)
- § Uso del enfoque Bayesiano y del muestreador de Gibbs (Castillo y Nieto, 2008)
- § Perfil coincidente de Martínez, Nieto y Poncela (2013)

PLAN DE LA CONFERENCIA

- § Filosofía de Stock y Watson (1989, 1991)
- § Un índice coincidente para Colombia (Melo *et al.*, 2001)
- § Uso del enfoque Bayesiano y del muestreador de Gibbs (Castillo y Nieto, 2008)
- § Perfil coincidente de Martínez, Nieto y Poncela (2013)

PLAN DE LA CONFERENCIA

- § Filosofía de Stock y Watson (1989, 1991)
- § Un índice coincidente para Colombia (Melo *et al.*, 2001)
- § Uso del enfoque Bayesiano y del muestreador de Gibbs (Castillo y Nieto, 2008)
- § Perfil coincidente de Martínez, Nieto y Poncela (2013)

PLAN DE LA CONFERENCIA

- § Filosofía de Stock y Watson (1989, 1991)
- § Un índice coincidente para Colombia (Melo *et al.*, 2001)
- § Uso del enfoque Bayesiano y del muestreador de Gibbs (Castillo y Nieto, 2008)
- § Perfil coincidente de Martínez, Nieto y Poncela (2013)

FILOSOFÍA DE STOCK Y WATSON

El estado de la economía (finanzas, clima, etc.) es un *proceso estocástico latente* $\{C_t\}$

Existen n variables *coincidentes* X_1, \dots, X_n tales que

$$X_{it} = \beta_{it} + \gamma_i C_t + u_{it} ,$$

$$\varphi(B)C_t = \delta + \eta_t ,$$

$$D_i(B)u_{it} = \varepsilon_{it}$$

Objetivo: una estimación del proceso $\{C_t\}$ (*índice*)

El modelo es re-escrito en cambios y es ajustado usando una forma de espacio de estados

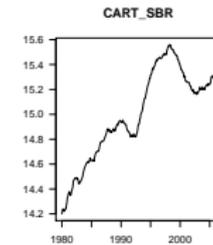
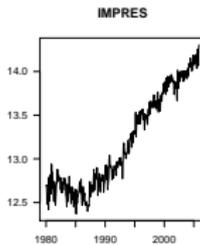
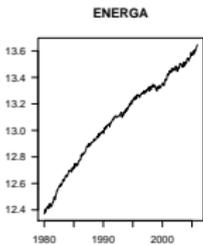
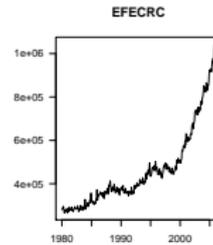
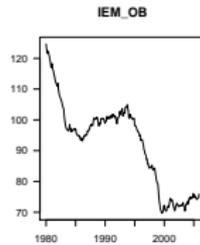
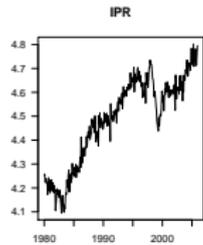
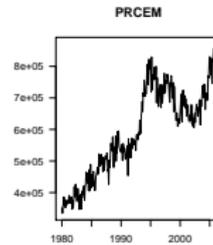
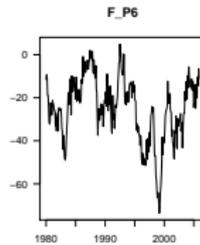
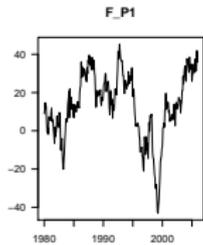
El proceso predictor (filtrado) de $\{\Delta C_t\}$ es el índice en cambios. Es integrado para obtener el índice en niveles (**problemas !**)

Melo *et al* (2001) usan el modelo en niveles (asegurando la propiedad de estado estable del modelo de estados) y agregan estacionalidad dummy:

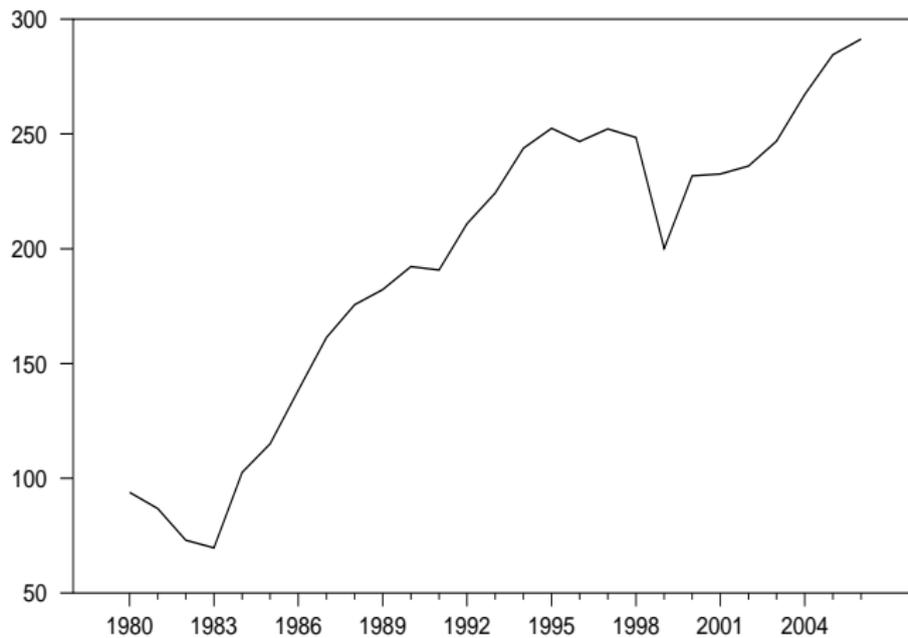
$$\beta_{it} = b_i + \sum_{j=1}^{11} \omega_{ij} S_{ijt}$$

Las variables:

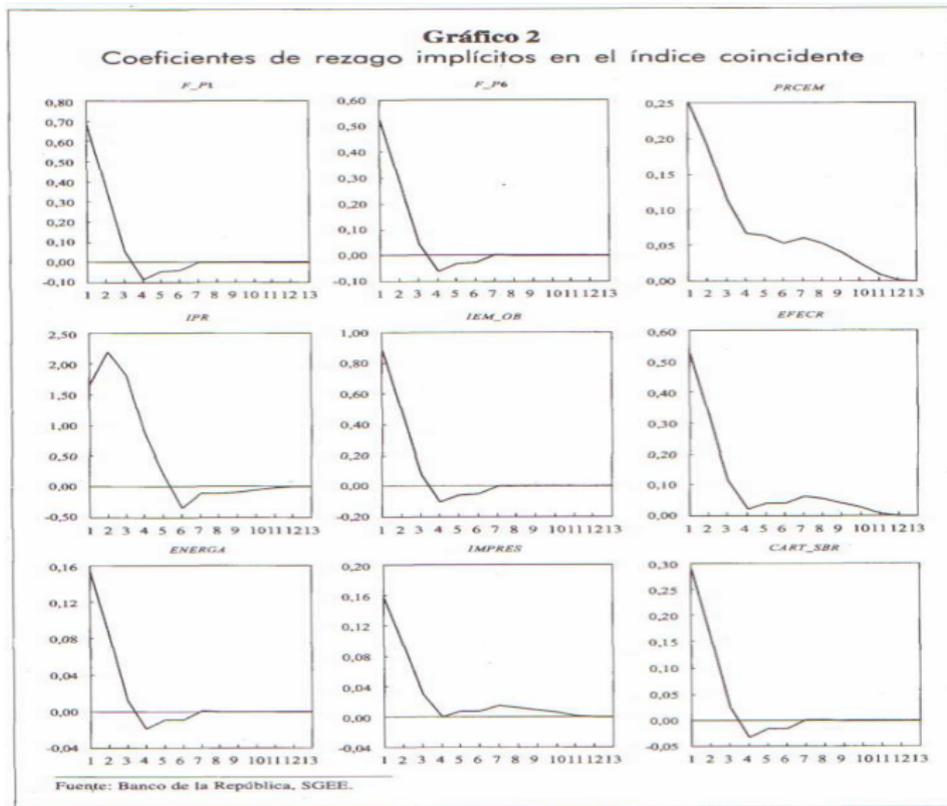
- Situación económica actual (fp1)
- Volumen actual de pedidos por atender (fp6)
- Índice de producción real de la industria manufacturera sin trilla de café (ipr)
- Índice de empleo de obreros (iemob)
- Producción de cemento (prcem)
- Demanda de energía más consumo de gas (energa)
- Importaciones reales totales descontando las de bienes de capital y bienes duraderos (impres)
- Cartera neta real en moneda legal (cart)
- Saldo real de efectivo corregido por dos por mil (efecrc)



Indice coincidente Melo et al 1980:02-2006:01



Bajo la propiedad de estado estable:

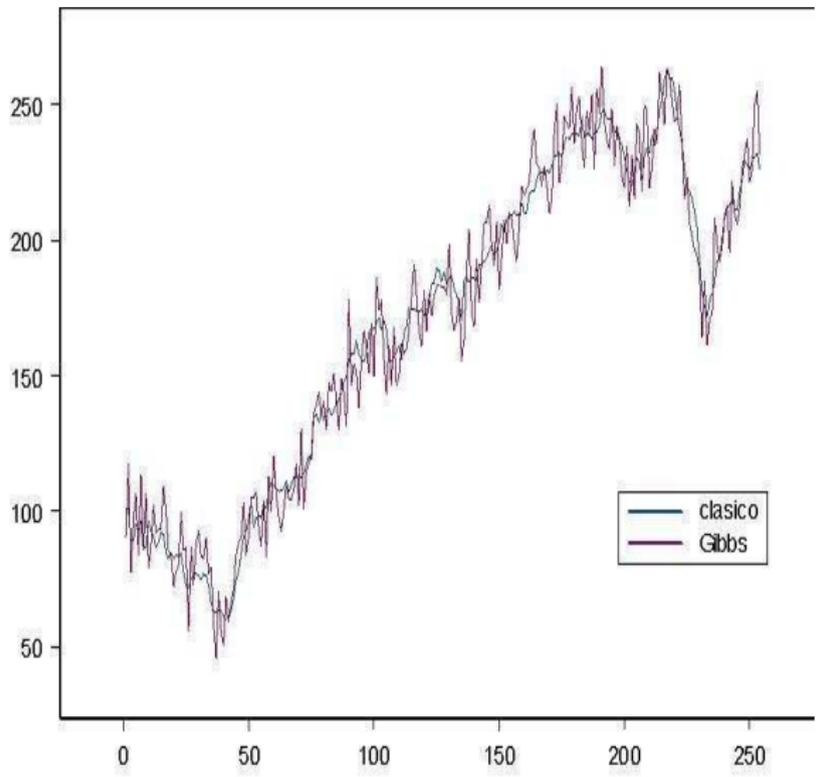


Castillo y Nieto (2008):

La función de verosimilitud de Melo et al (2001) tiene 163 parámetros (!!)

Método Bayesiano siguiendo a Kim y Nelson (1999)

Se incluye como parámetro el valor inicial del índice (Pérez, 2005, en el contexto de MV)



Algunas propiedades:

- Las cadenas subyacentes del muestreador de Gibbs tienen rápida convergencia
- Las desviaciones standard de las distribuciones a posteriori de los parámetros son menores que aquellas de los estimadores de MV
- Los coeficientes de los procesos AR para los ruidos intrínsecos llevan a raíces lejos del círculo unitario y por fuera de él (bajo MV muy cerca de 1)
- El índice “Bayesiano” tiene más variabilidad (el de MV tiene ECMs muy pequeños, sospechoso)
- Una extensión del modelo de Kim y Nelson (1999)

Algunas propiedades:

- Las cadenas subyacentes del muestreador de Gibbs tienen rápida convergencia
- Las desviaciones standard de las distribuciones a posteriori de los parámetros son menores que aquellas de los estimadores de MV
- Los coeficientes de los procesos AR para los ruidos intrínsecos llevan a raíces lejos del círculo unitario y por fuera de él (bajo MV muy cerca de 1)
- El índice “Bayesiano” tiene más variabilidad (el de MV tiene ECMs muy pequeños, sospechoso)
- Una extensión del modelo de Kim y Nelson (1999)

Algunas propiedades:

- Las cadenas subyacentes del muestreador de Gibbs tienen rápida convergencia
- Las desviaciones standard de las distribuciones a posteriori de los parámetros son menores que aquellas de los estimadores de MV
- Los coeficientes de los procesos AR para los ruidos intrínsecos llevan a raíces lejos del círculo unitario y por fuera de él (bajo MV muy cerca de 1)
- El índice “Bayesiano” tiene más variabilidad (el de MV tiene ECMs muy pequeños, sospechoso)
- Una extensión del modelo de Kim y Nelson (1999)

Algunas propiedades:

- Las cadenas subyacentes del muestreador de Gibbs tienen rápida convergencia
- Las desviaciones standard de las distribuciones a posteriori de los parámetros son menores que aquellas de los estimadores de MV
- Los coeficientes de los procesos AR para los ruidos intrínsecos llevan a raíces lejos del círculo unitario y por fuera de él (bajo MV muy cerca de 1)
- El índice “Bayesiano” tiene más variabilidad (el de MV tiene ECMs muy pequeños, sospechoso)
- Una extensión del modelo de Kim y Nelson (1999)

Algunas propiedades:

- Las cadenas subyacentes del muestreador de Gibbs tienen rápida convergencia
- Las desviaciones standard de las distribuciones a posteriori de los parámetros son menores que aquellas de los estimadores de MV
- Los coeficientes de los procesos AR para los ruidos intrínsecos llevan a raíces lejos del círculo unitario y por fuera de él (bajo MV muy cerca de 1)
- El índice “Bayesiano” tiene más variabilidad (el de MV tiene ECMs muy pequeños, sospechoso)
- Una extensión del modelo de Kim y Nelson (1999)

Nieto (2004):

Predicción ex post y ex ante de procesos no observables

Basado en los métodos de desagregación de series temporales (Guerrero (1990), Guerrero y Martínez (1995), Guerrero y Nieto (1999), entre otros)

La predicción *ex post* del PIB mensual puede considerarse un índice coincidente (PIB es un buen “rastreador” del estado de la economía)

USO DE FACTORES COMUNES DINÁMICOS

Según Stock y Watson:

- Hay una sola tendencia estocástica no observable (*factor común*) en las variables coincidentes seleccionadas
- Pero están cointegradas con orden $n - 1$, n el número de variables

Pregunta: si el grupo de variables coincidentes tiene más de un factor común (orden de cointegración menor que $n - 1$), cómo seleccionar uno de ellos que se pueda considerar como índice coincidente?

USO DE FACTORES COMUNES DINÁMICOS

Según Stock y Watson:

- Hay una sola tendencia estocástica no observable (*factor común*) en las variables coincidentes seleccionadas
- Pero están cointegradas con orden $n - 1$, n el número de variables

Pregunta: si el grupo de variables coincidentes tiene más de un factor común (orden de cointegración menor que $n - 1$), cómo seleccionar uno de ellos que se pueda considerar como índice coincidente?

USO DE FACTORES COMUNES DINÁMICOS

Según Stock y Watson:

- Hay una sola tendencia estocástica no observable (*factor común*) en las variables coincidentes seleccionadas
- Pero están cointegradas con orden $n - 1$, n el número de variables

Pregunta: si el grupo de variables coincidentes tiene más de un factor común (orden de cointegración menor que $n - 1$), cómo seleccionar uno de ellos que se pueda considerar como índice coincidente?

Una respuesta:

Encontrar sus factores comunes dinámicos (Peña y Poncela (2006), por ejemplo) y luego seleccionar uno que tenga la mayor “*coincidencia*” con el estado de la naturaleza (economía, finanzas, clima, etc.)

Una vía: *Perfil Coincidente* de Martínez, Nieto y Poncela (2013)

Siguiendo el enfoque del *perfil líder* de Banerji (1999, 2000):

Q puntos de giro en una estimación preliminar del estado subyacente y en un índice propuesto como líder

Las diferencias entre los puntos temporales de los puntos de giro es $l_0 > 0$, el período de adelanto

$$H_0 : l_0 = 0 \text{ v.s. } H_1 : l_0 > 0$$

Prueba aleatorizada para observaciones por pares (Fisher, 1930):

- Sean d_1, \dots, d_Q los valores absolutos de las diferencias observadas
- Obtener las 2^Q posibles sucesiones de signos \pm
- Asignar signos a los valores d_1, \dots, d_Q según cada posible sucesión de signos, sea $d'_i = \pm d_i$
- Calcular la suma algebraica de cada sucesión signada de valores d (d'_i) y contar cuántas de estas sumas son mayores o iguales que la suma observada, sea R

Valor p :

$$R/2^Q$$

Si se rechaza la nula, cuál es el valor de l_0 ?

Para cada $l = 1, \dots, K$, se toma $d'_l - l$ como nueva diferencia y se repite la prueba

Para cada l hay un valor p : p_l .

Perfil líder: Un gráfico de barras de p_l contra l .

Para “coincidencia” :

La diferencia entre los puntos temporales de giro es **CERO**

$H_0 : l_0 = 0$ v.s. $H_1 : l_0 \neq 0$ (!!!!)

La esperanza: no rechazar H_0

Los valores p para cada l :

d'_i como antes pero $l = 0, \pm 1, \dots, \pm K$, para algún K

$$p_l = \frac{\#\{D_i(l) : |D_i(l)| \geq |D_0(l)|; \quad i = 1, 2, \dots, 2^Q\}}{2^Q}, \quad (1)$$

$D_0(l)$ suma observada de diferencias para l , $D_i(l)$ suma de la i th sucesión de diferencias ($i \neq 0$)

No rechazamos la nula para l propuesto si $p_l > \alpha$, el nivel de significancia.

Perfil coincidente:

Diagrama de barras donde los valores p_l son ubicados en la ordenada y los períodos l , $l = 0, \pm 1, \dots, \pm K$, son colocados en la abscisa

Esperamos que en $l = 0$ obtengamos el mayor valor p y así consideramos al factor propuesto como un índice *coincidente*

Si existe mas de un factor coincidente, escogemos aquel con el mayor valor p en $l = 0$.

Si solo existe uno, este factor juega el papel de aquel de la filosofía de Stock y Watson (1989)

En resumen:

ETAPA 1. Desestacionalizar, corregir por outliers, intervenciones, ajustar por escala, preblanqueo

ETAPA 2. Obtener el perfil coincidente para cada factor común (crucial: indicador coincidente preliminar), tomar el factor común para el cual su valor p en $l = 0$ es el mayor

ETAPA 3. Fijar la base y encontrar propiedades (ciclos, valores extremos, etc.)

Ejemplo: series macroeconómicas colombianas 1980:01 - 2005:12

Estimación preliminar: PIB *mensual* estimado usando el procedimiento de Nieto (2008). Puede usarse Guerrero (1990)

Desestacionalizadas, ajustadas por intervenciones y outliers (TSW)

Adicionalmente, ajuste por escala (“estandarización”):

$$x_{ij} = (y_{ij} - \bar{y}_i) / s_i$$

$$s_i^2 = (1/n) \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$$

y_{ij} es la j -ésima th observación de la variable Y_i , \bar{y}_i es la media muestral de los datos para la variable i , $i = 1, \dots, 9$



Preblanqueo (Cochrane y Orcutt, 1949):

Operadores $L_i(B)$ tales que $\{L_i(B)e_{it}\}$ es ruido blanco, $i = 1, \dots, 9$

Definimos $z_{it} = L_i(B)x_{it}$, $i = 1, \dots, 9$, como nuevos datos

Se detectan 3 factores comunes (caminatas aleatorias)

Ajuste del modelo (de estados): cartas CUSUM and CUSUMSQ de los residuales marginales y sus funciones de autocorrelación muestral

Estimación (predicción) de los factores comunes:

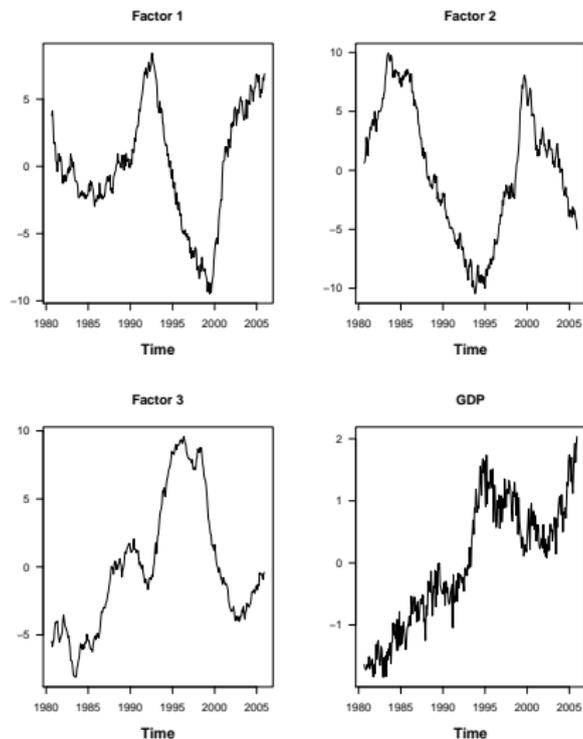


Figure: Factores y PIB mensual estimado

Perfiles coincidentes:

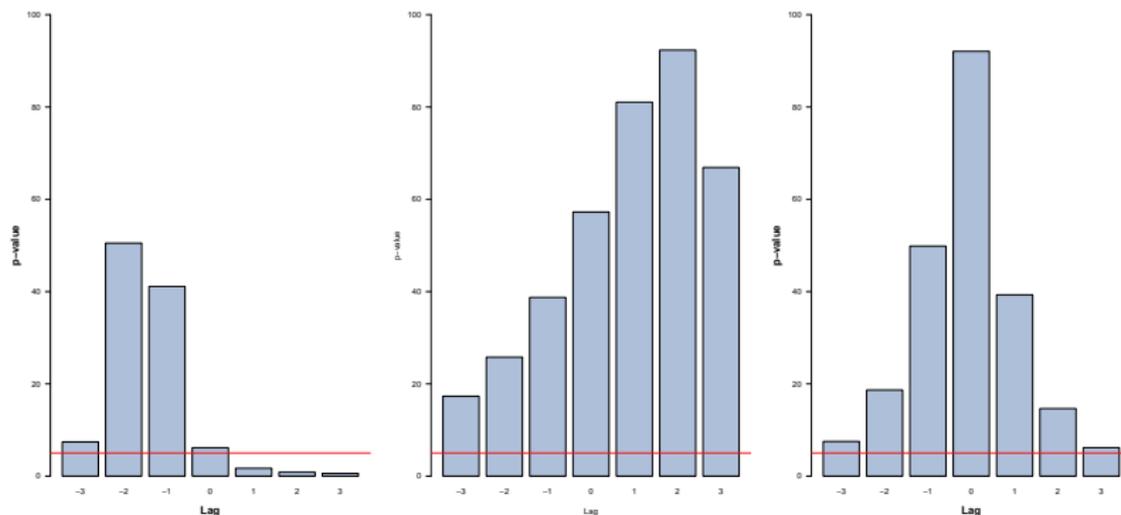
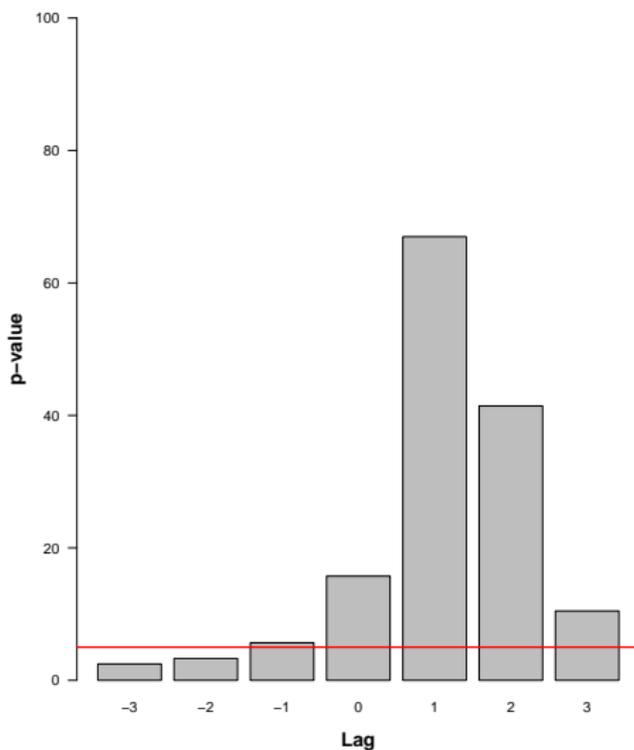


Figure: Izquierda a derecha: factor 1, factor 2, factor 3

Perfil coincidente para el índice de Castillo y Nieto (2008)



ALGUNAS CONCLUSIONES

- Usando el perfil coincidente: un método para seleccionar un factor común dinámico como índice coincidente
- Crucial la disponibilidad de una estimación preliminar del estado de la naturaleza
- Investigación futura: sin usar el estimador preliminar
- Y sin desestacionalizar (Nieto, Peña y Saboyá, 2013)

ALGUNAS CONCLUSIONES

- Usando el perfil coincidente: un método para seleccionar un factor común dinámico como índice coincidente
- Crucial la disponibilidad de una estimación preliminar del estado de la naturaleza
- Investigación futura: sin usar el estimador preliminar
- Y sin desestacionalizar (Nieto, Peña y Saboyá, 2013)

ALGUNAS CONCLUSIONES

- Usando el perfil coincidente: un método para seleccionar un factor común dinámico como índice coincidente
- Crucial la disponibilidad de una estimación preliminar del estado de la naturaleza
- Investigación futura: sin usar el estimador preliminar
- Y sin desestacionalizar (Nieto, Peña y Saboyá, 2013)

ALGUNAS CONCLUSIONES

- Usando el perfil coincidente: un método para seleccionar un factor común dinámico como índice coincidente
- Crucial la disponibilidad de una estimación preliminar del estado de la naturaleza
- Investigación futura: sin usar el estimador preliminar
- Y sin desestacionalizar (Nieto, Peña y Saboyá, 2013)

ALGUNAS CONCLUSIONES

- Usando el perfil coincidente: un método para seleccionar un factor común dinámico como índice coincidente
- Crucial la disponibilidad de una estimación preliminar del estado de la naturaleza
- Investigación futura: sin usar el estimador preliminar
- Y sin desestacionalizar (Nieto, Peña y Saboyá, 2013)