

Master en Estadística Aplicada y Estadística para el Sector Público

Técnicas de Series Temporales para el Análisis de la Coyuntura Económica

Tomo 2

Alfredo Cristobal
Cristobal



2008
2009



Master Estadística Aplicada y para el Sector Público

**Series temporales. Componentes. Filtrado.
Nociones básicas**

Alfredo Cristóbal Cristóbal

Subdirector General de Cuentas Nacionales (INE)

10 de marzo de 2009

CIFF. Madrid

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice

- Series temporales
- Análisis de series temporales. Dominio del tiempo. Metodología Box-Jenkins
- Análisis de series temporales. Dominio de la frecuencia
 - ✓ Componentes
 - ✓ Periodograma
 - ✓ Aliasing
- Filtrado

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice

- Series temporales
- Análisis de series temporales. Dominio del tiempo. Metodología Box-Jenkins
- Análisis de series temporales. Dominio de la frecuencia
 - ✓ Componentes
 - ✓ Periodograma
 - ✓ Aliasing
- Filtrado

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Series temporales

- Colección de observaciones, recogidas a intervalos regularmente espaciados, de un fenómeno aleatorio X
- Orden de recogida \rightarrow Dependencia de las observaciones
- Realización: $X_1, X_2, X_3, \dots, X_t, \dots$
- Contexto teórico: procesos estocásticos
- $\forall t, X_t(w)$ es una variable aleatoria (no es válido el m.a.s)

Series temporales

- Problema: Inferir con una única observación (realización)
- Solución: Exigir determinadas propiedades al proceso que genera la serie
 - ✓ Estacionariedad
 - ✓ Ergodicidad
- El comportamiento de X_t va a quedar definido a través de su historia
- Estacionariedad débil:
 - ✓ Media estable: $\mu_t = \mu \quad \forall t$
 - ✓ Varianza estable: $\sigma^2_t = \sigma^2 \quad \forall t$
 - ✓ Covarianzas no dependientes del origen: $\text{Cov}(X_t, X_{t+k}) = \text{Cov}(X_s, X_{s+k}) = \gamma_k$
- Proceso homogéneo de orden h

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Análisis de series temporales

➤ Dominio del tiempo

- ✓ Estructura
- ✓ Modelización de la parte sistemática
- ✓ Predicción
- ✓ Modelos ARIMA
Metodología Box-Jenkins

➤ Dominio de la frecuencia

- ✓ Componentes
(no observables)
- ✓ Filtrado
- ✓ Análisis de la coyuntura

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice

- Series temporales
- **Análisis de series temporales. Dominio del tiempo. Metodología Box-Jenkins**
- Análisis de series temporales. Dominio de la frecuencia
 - ✓ Componentes
 - ✓ Periodograma
 - ✓ Aliasing
- Filtrado

Dominio del tiempo. Metodología Box-Jenkins (1)

➤ Modelos regulares ARIMA (p,d,q)

$$(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p) (1 - B)^d X_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) a_t$$

$$\text{con } B^k X_t = X_{t-k} \quad \text{y} \quad E(a_t) = 0; \text{Var}(a_t) = \sigma_a^2; \rho_k = 0 \wedge \phi_{kk} = 0 \quad k > 0$$

$$\phi_p(B) \nabla^d X_t = \theta_q(B) a_t \quad \text{o bien} \quad \phi_p(B) Z_t = \theta_q(B) a_t \quad \text{con } Z_t = \nabla^d X_t$$

➤ Z_t será:

- ✓ Estacionaria: si las raíces de $\phi_p(B)$ tienen módulo mayor que 1
- ✓ Invertible: si las raíces de $\theta_q(B)$ tienen módulo mayor que 1

Dominio del tiempo. Metodología Box-Jenkins (2)

- Modelos ARIMA estacionales: superposición de s (12, 4, ...) modelos ARIMA regulares, uno para cada período estacional
- Modelos ARIMA $(p,d,q) \times (P,D,Q)$

$$(1 - \Phi_1 B^s - \dots - \Phi_p B^{ps}) (1 - B^s)^D X_t = (1 - \Theta_1 B^s - \dots - \Theta_q B^{qs}) \alpha_t$$

$$\Phi_p(B^s) \nabla_s^D X_t = \Theta_q(B^s) \alpha_t \quad \text{con} \quad \phi_p(B) \nabla^d \alpha_t = \theta_q(B) a_t$$

$$\text{de donde: } \Phi_p(B^s) \phi_p(B) \nabla_s^D \nabla^d X_t = \theta_q(B) \Theta_q(B^s) a_t$$

Dominio del tiempo. Metodología Box-Jenkins (3)

- Función de autocorrelación simple (fas):
 - ✓ En los retardos bajos → estructura de la parte regular
 - ✓ En los retardos estacionales → estructura de la parte estacional
 - ✓ Alrededor de los retardos estacionales → interacción entre la parte regular y la parte estacional (se repite a ambos lados del retardo estacional la estructura de la parte regular)
- Función de autocorrelación parcial (fap):
 - ✓ En los retardos bajos → estructura de la parte regular
 - ✓ En los retardos estacionales → estructura de la parte estacional
 - ✓ Alrededor de los retardos estacionales:
 - A la derecha se replica la fap de la parte regular (podría estar invertida en función de los coeficientes estacionales)
 - A la izquierda se replica la fas de la parte regular

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice

- Series temporales
- Análisis de series temporales. Dominio del tiempo. Metodología Box-Jenkins
- Análisis de series temporales. Dominio de la frecuencia
 - ✓ Componentes
 - ✓ Periodograma
 - ✓ Aliasing
- Filtrado

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Dominio de la frecuencia. Componentes (1)

- No observables
- La serie temporal puede verse como una superposición de oscilaciones de tamaño diferente
- Período vs. frecuencia
- Oscilaciones de periodo largo (baja frecuencia) → tendencia
- Oscilaciones de periodo medio → ciclo
- Oscilaciones de período corto (alta frecuencia) → ...
 - ✓ Irregularidades
 - ✓ Efectos de calendario
 - ✓ Outliers
- Oscilaciones de 12 meses, 4 trimestres, ... → Estacionalidad

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Dominio de la frecuencia. Componentes (2)

- Estructura cíclica de una serie temporal
- Instrumento → periodograma
 - ✓ Instrumento gráfico
 - ✓ Es como un dial de radio o televisión (sintonizador)
 - ✓ Señal cíclica
 - ✓ Para cada frecuencia (w), nos informa sobre la IMPORTANCIA que esas oscilaciones tienen en la serie temporal (aportaciones a la varianza total)
 - ✓ Si una serie no tiene oscilaciones de una frecuencia determinada, el periodograma debería valer 0 en dicha frecuencia (luego se matizará)
 - ✓ Oscilaciones armónicas
 - ✓ Estimación de la densidad espectral
 - ✓ Transformada discreta de Fourier

Periodograma. Ejes (1)

➤ Abscisas: frecuencias (w)/períodos (p)/oscilaciones por año

- ✓ $p = 2\pi/w \Leftrightarrow w = 2\pi/p$
- ✓ Series mensuales
- ✓ oscilación más corta: $p=2 \rightarrow w=\pi(=2\pi/2) \rightarrow 6$ oscilaciones por año
- ✓ oscilación más larga: $p=\infty \rightarrow w=0 \rightarrow 0$ oscilaciones por año (tendencia)
- ✓ oscilación estacional (serie mensual):
 - en principio 1 oscilación por año $\rightarrow p=12 \rightarrow w_s=2\pi/12$
 - armónicos estacionales:
 - $2w_s=2\pi/6 \rightarrow p=6 \rightarrow 2$ oscilaciones por año
 - $3w_s=2\pi/4 \rightarrow p=4 \rightarrow 3$ oscilaciones por año
 - $4w_s=2\pi/3 \rightarrow p=3 \rightarrow 4$ oscilaciones por año
 - $5w_s=2\pi/2,4 \rightarrow p=2,4 \rightarrow 5$ oscilaciones por año
 - $6w_s=2\pi/2 \rightarrow p=2 \rightarrow 6$ oscilaciones por año

Periodograma. Ejes (2)

➤ Abscisas: frecuencias (w)/períodos (p)/oscilaciones por año

- ✓ $p = 2\pi/w \Leftrightarrow w = 2\pi/p$
- ✓ Series trimestrales
- ✓ oscilación más corta: $p=2 \rightarrow w=\pi(=2\pi/2) \rightarrow 2$ oscilaciones por año
- ✓ oscilación más larga: $p=\infty \rightarrow w=0 \rightarrow 0$ oscilaciones por año (tendencia)
- ✓ oscilación estacional (serie mensual):
 - en principio 1 oscilación por año $\rightarrow p=4 \rightarrow w_s=2\pi/4$
 - armónicos estacionales:
 $2w_s=2\pi/2 \rightarrow p=2 \rightarrow 2$ oscilaciones por año

Periodograma. Ejes (3)

- Ordenadas: $\forall w$, $h(w)$ es la transformada discreta de Fourier
- Valor proporcional a la unidad de medida de la serie (escala poco informativa)

$$h(\omega) = A(\omega)^2 + B(\omega)^2$$

donde :

$$A(\omega) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{t=1}^N X_t \cos(\omega t)$$

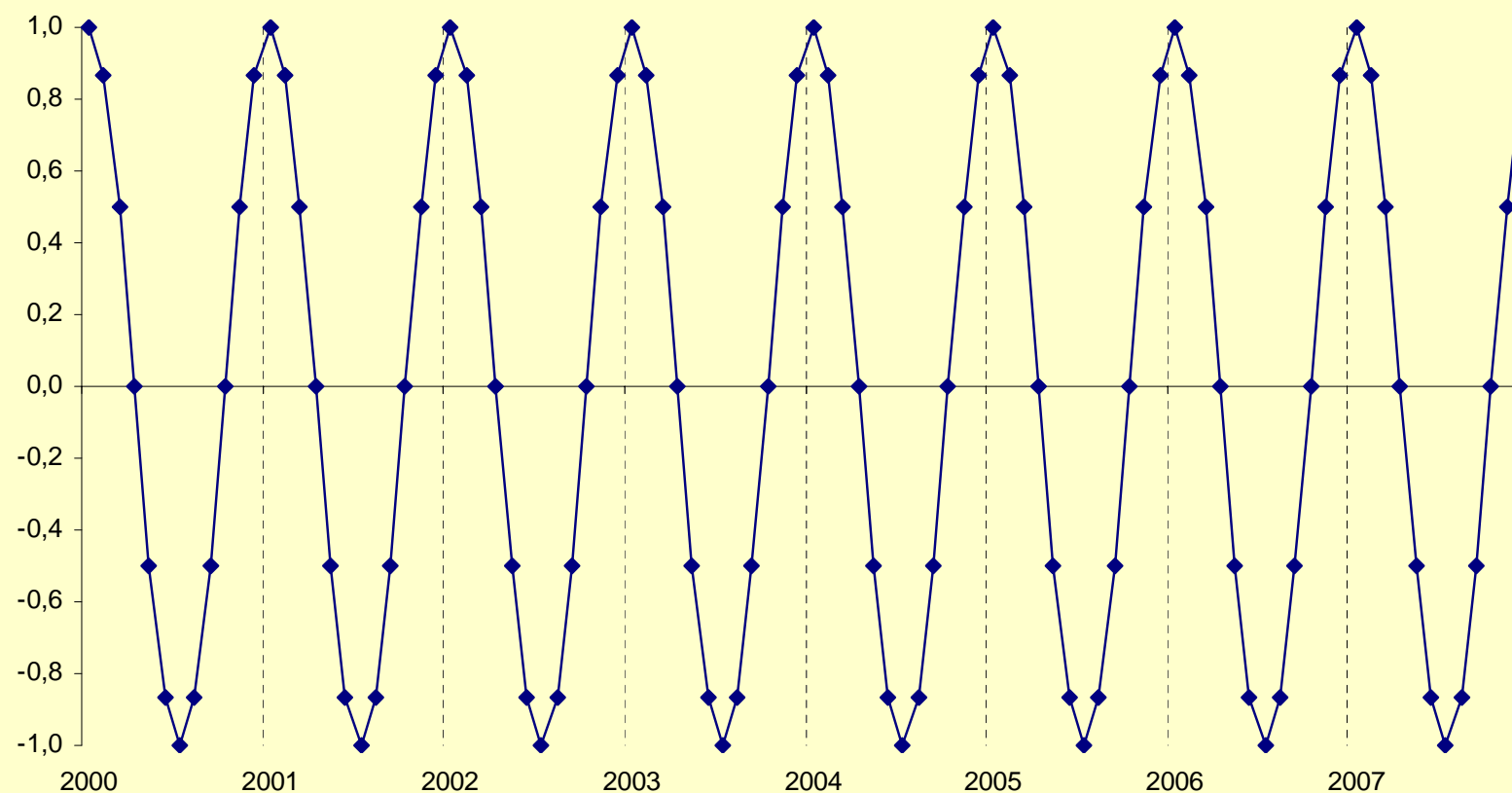
$$B(\omega) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{t=1}^N X_t \sin(\omega t)$$

$$\text{Así, } h(\omega) = \frac{2}{N} \left| \sum_{t=1}^N X_t e^{-i\omega t} \right|^2$$

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

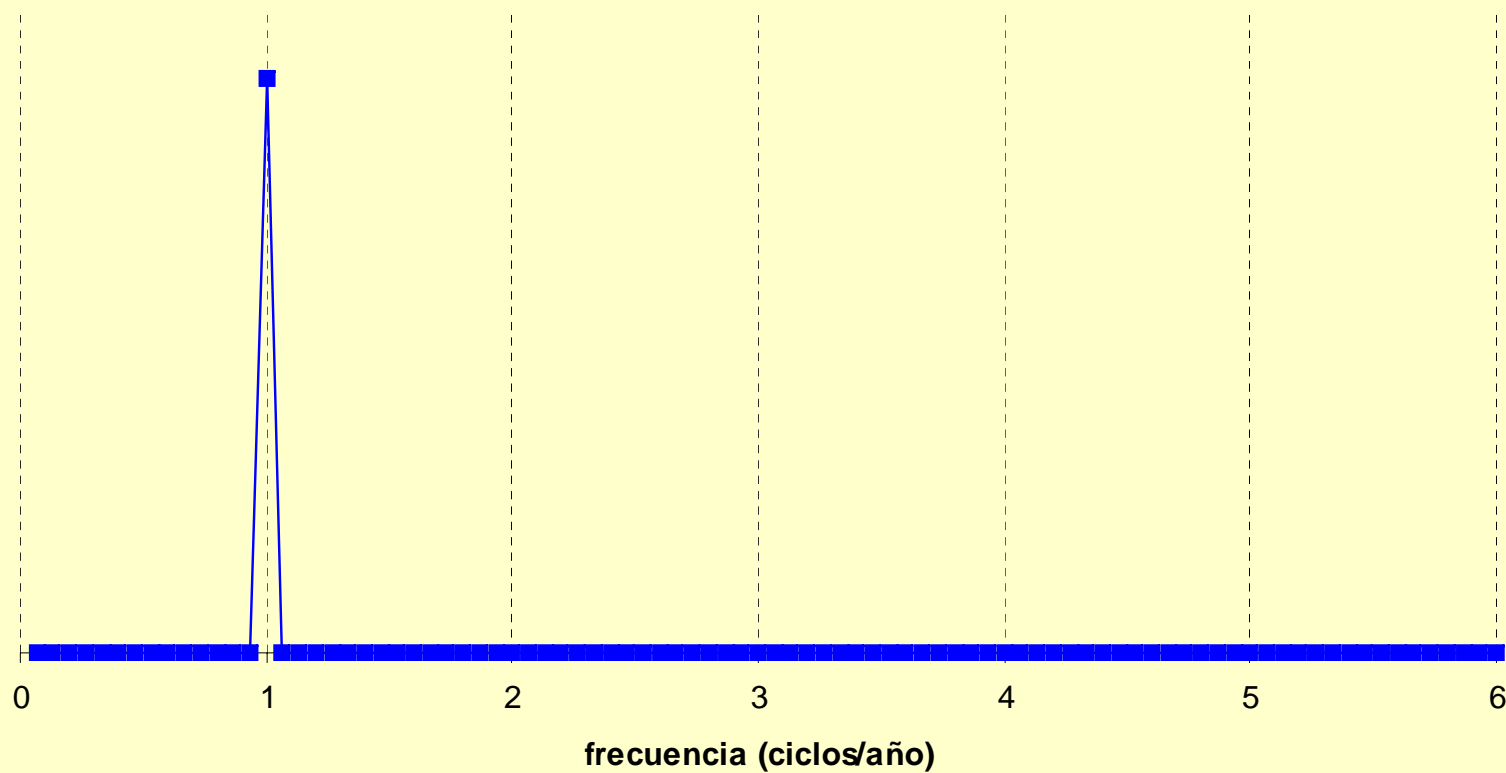
Oscilación simulada de período 12

Serie original



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

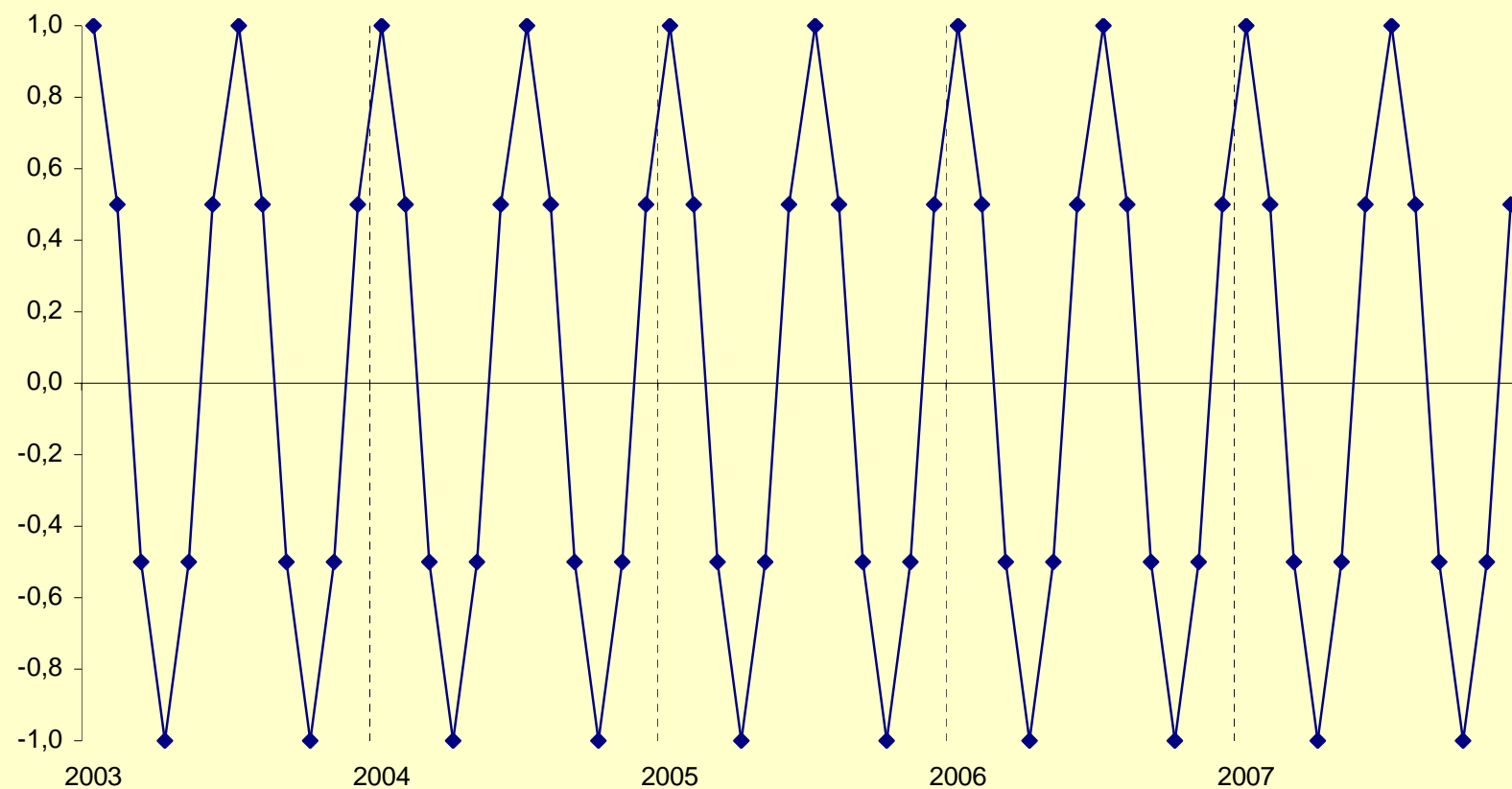
Oscilación simulada de período 12
Periodograma



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Oscilación simulada de período 6

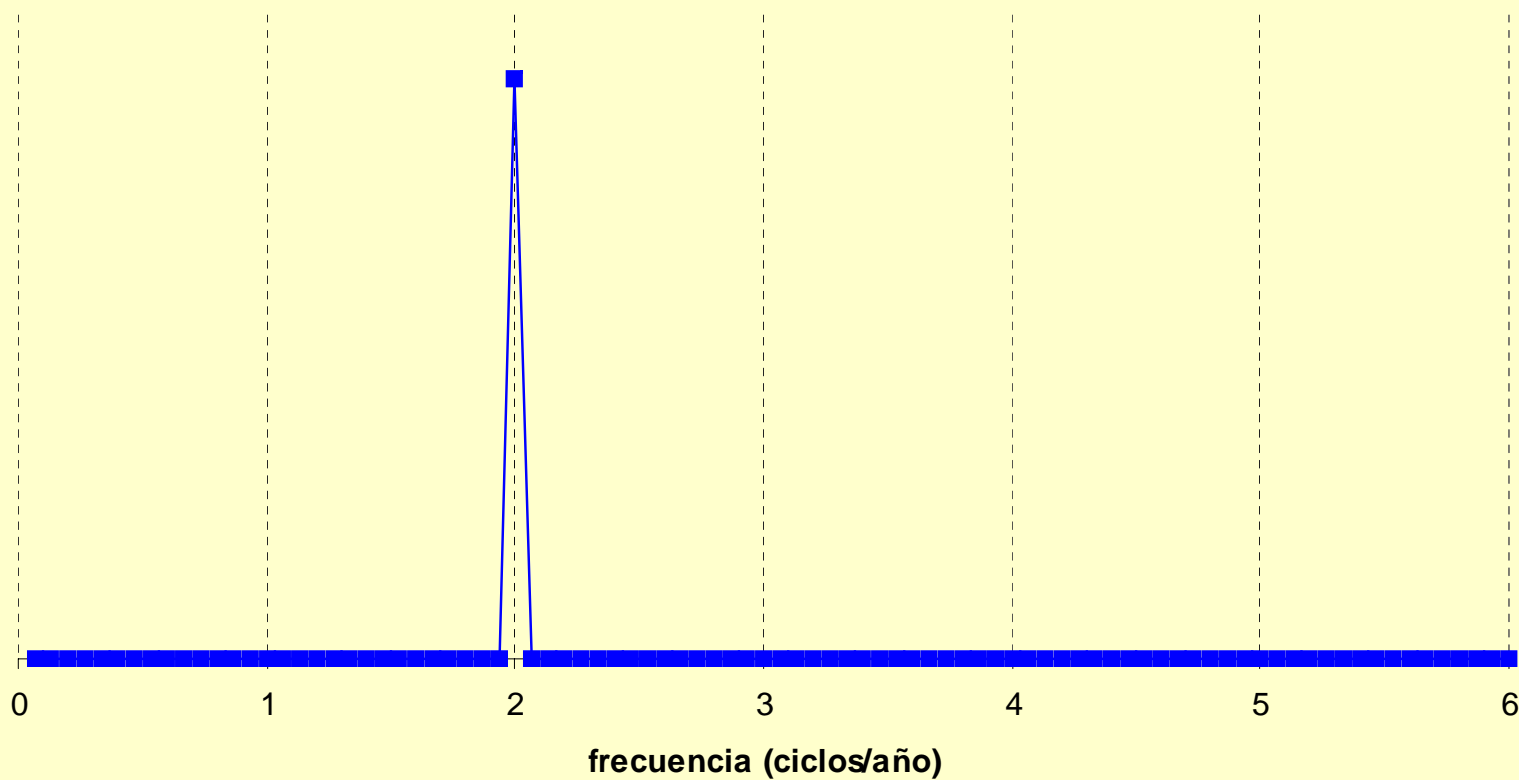
Serie original



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

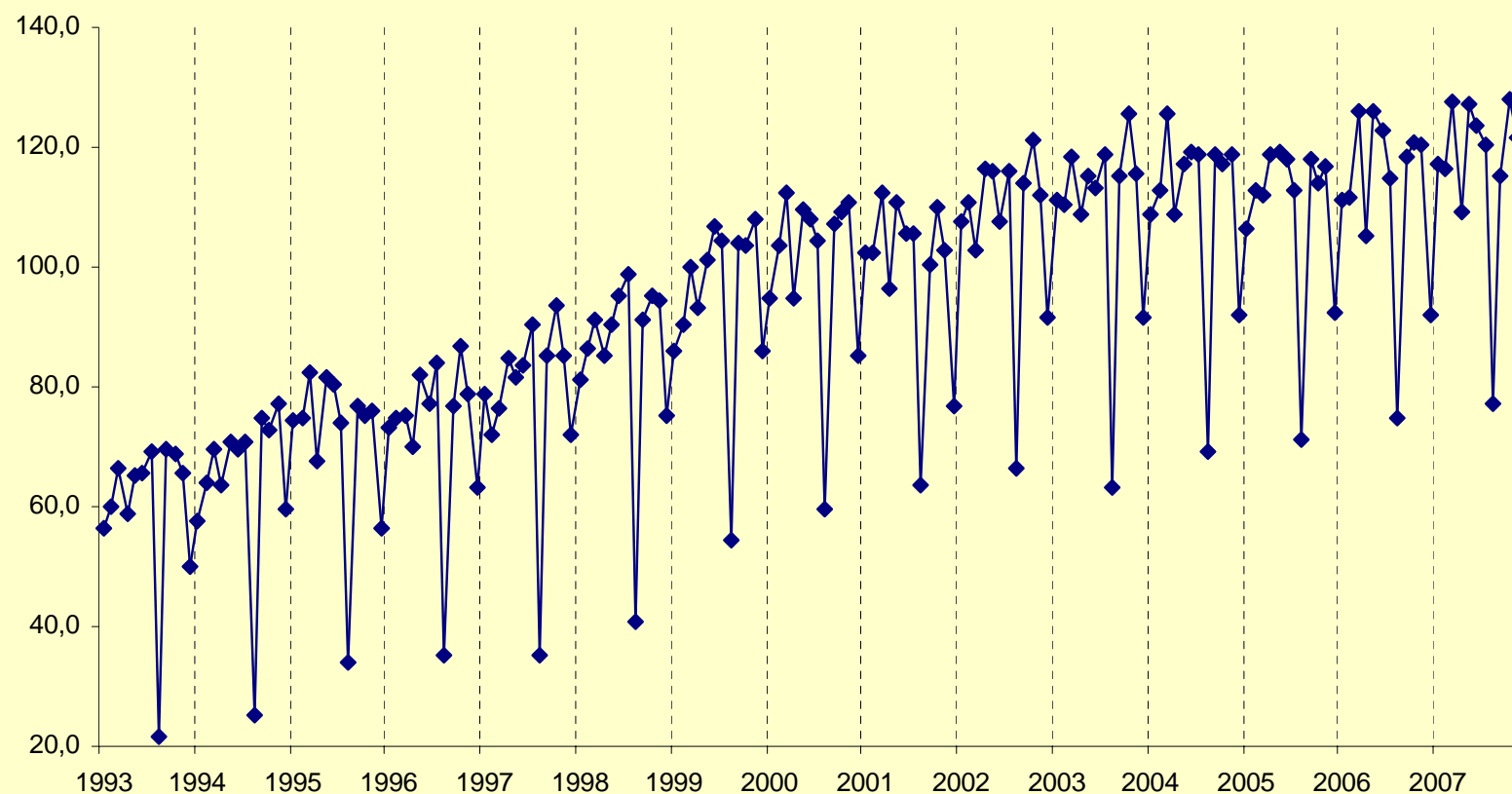
Oscilación simulada de período 6

Periodograma



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

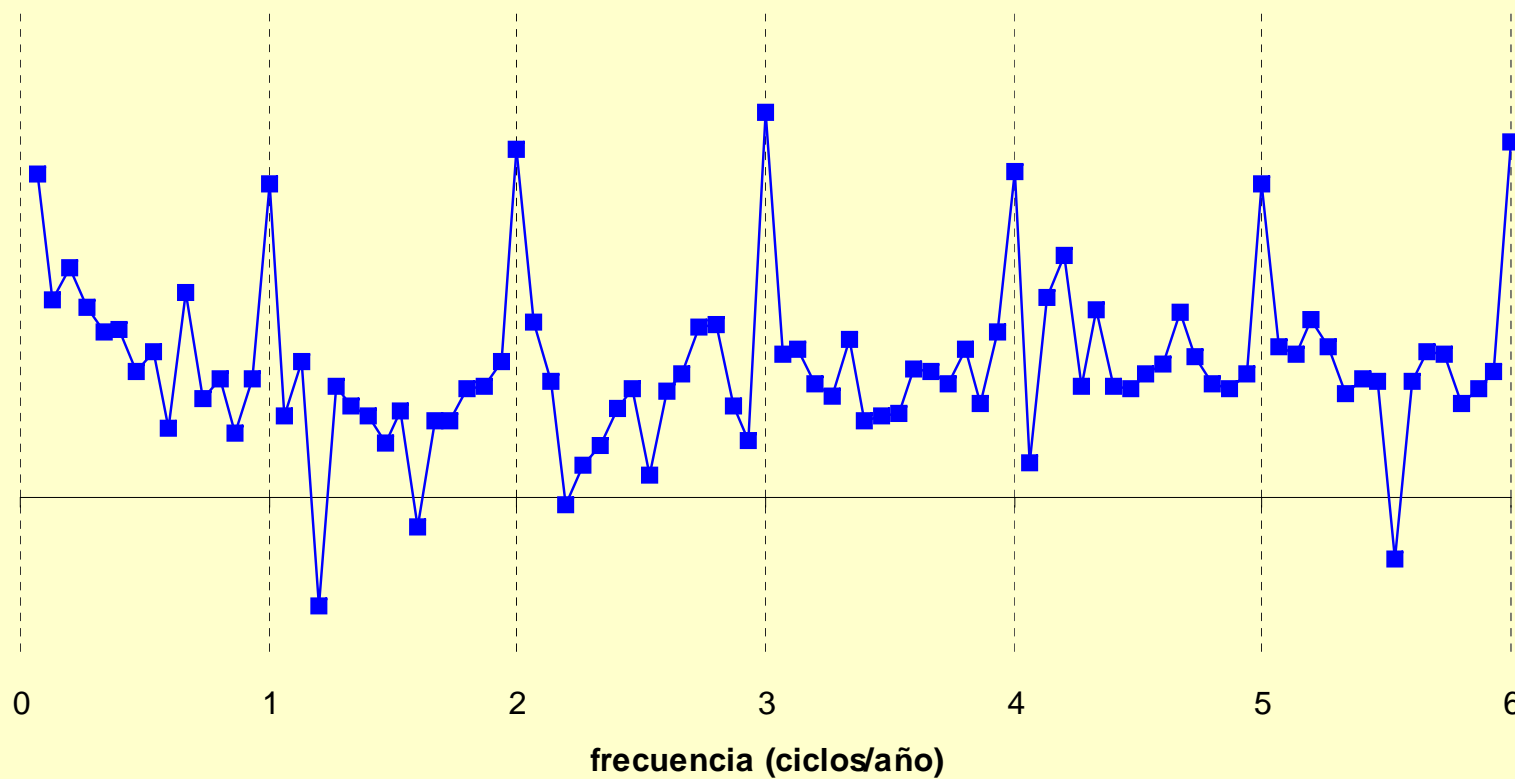
Índice de la Producción Industrial
Serie original



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice de la Producción Industrial

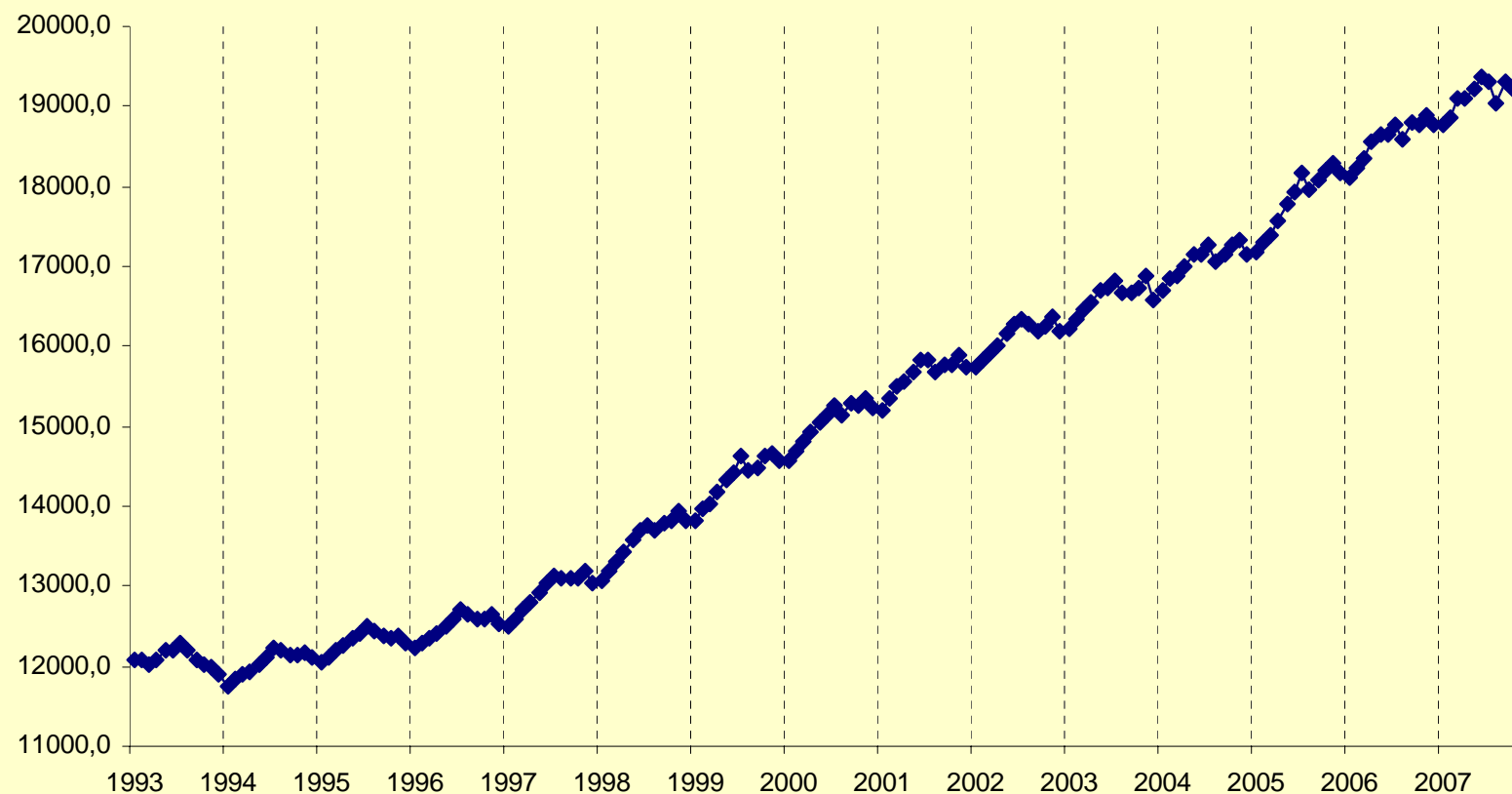
Log-periodograma



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Afiliados a último día del mes en la Seguridad Social

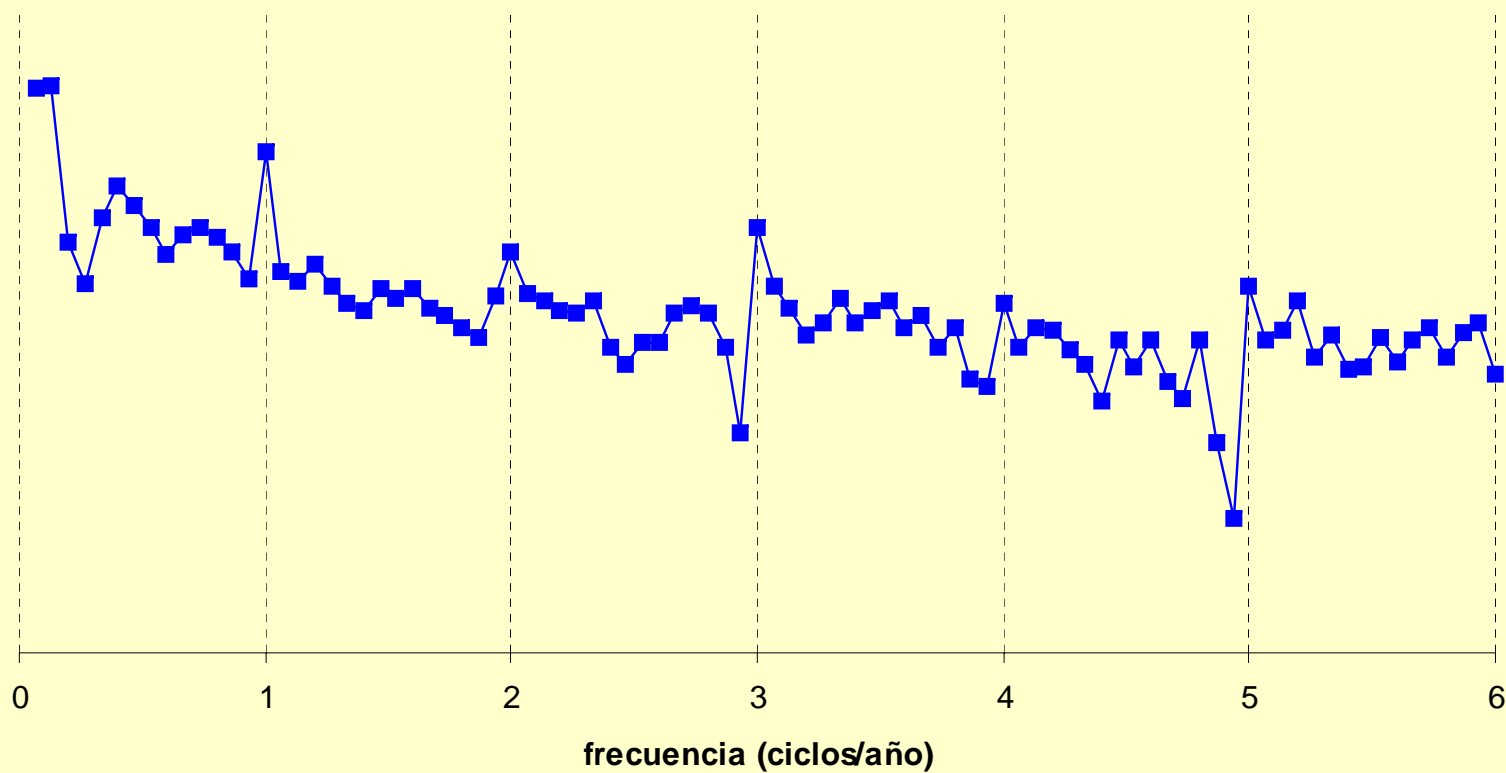
Serie original



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

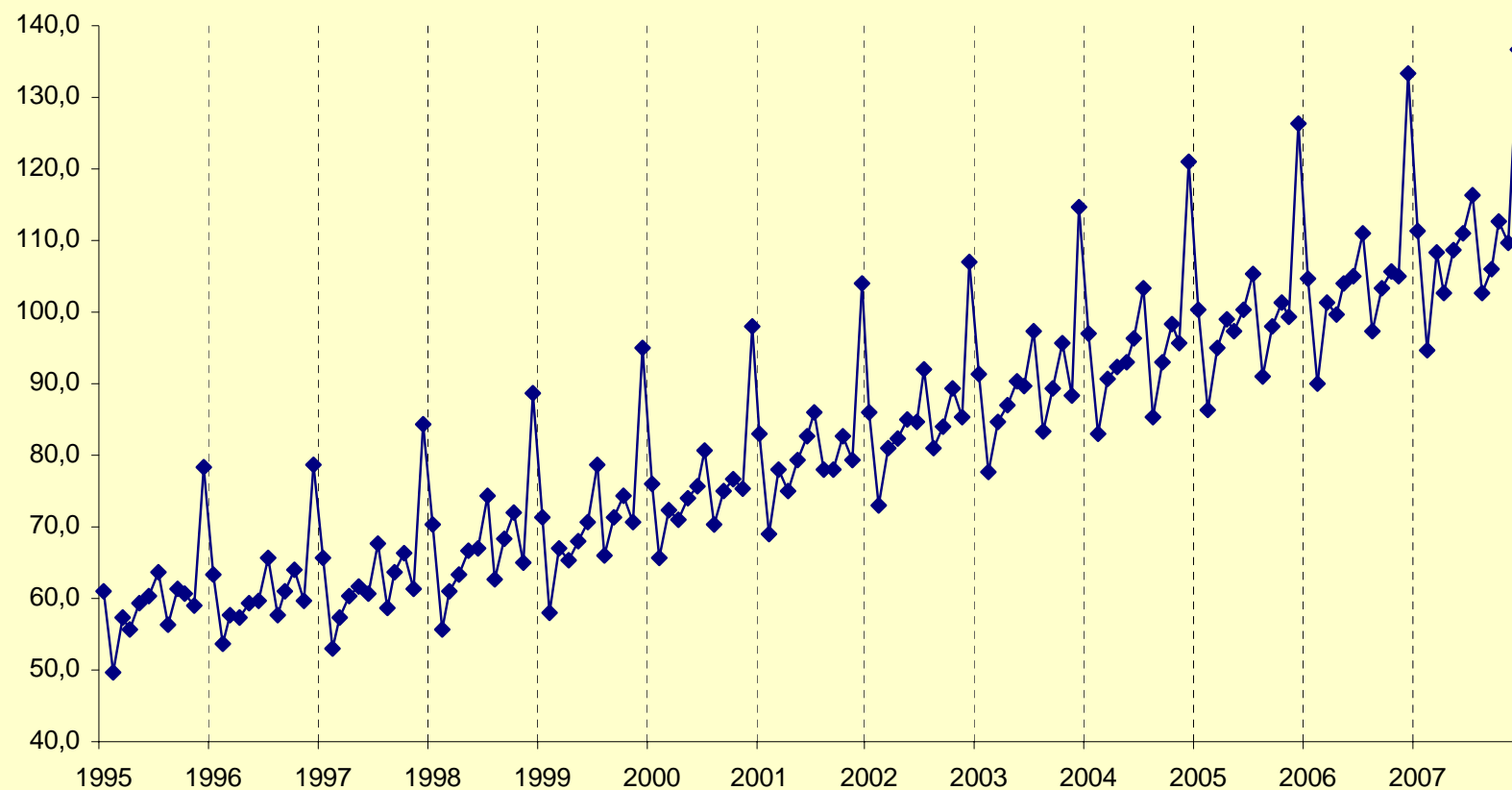
Afiliados a último día del mes en la Seguridad Social

Log-periodograma



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

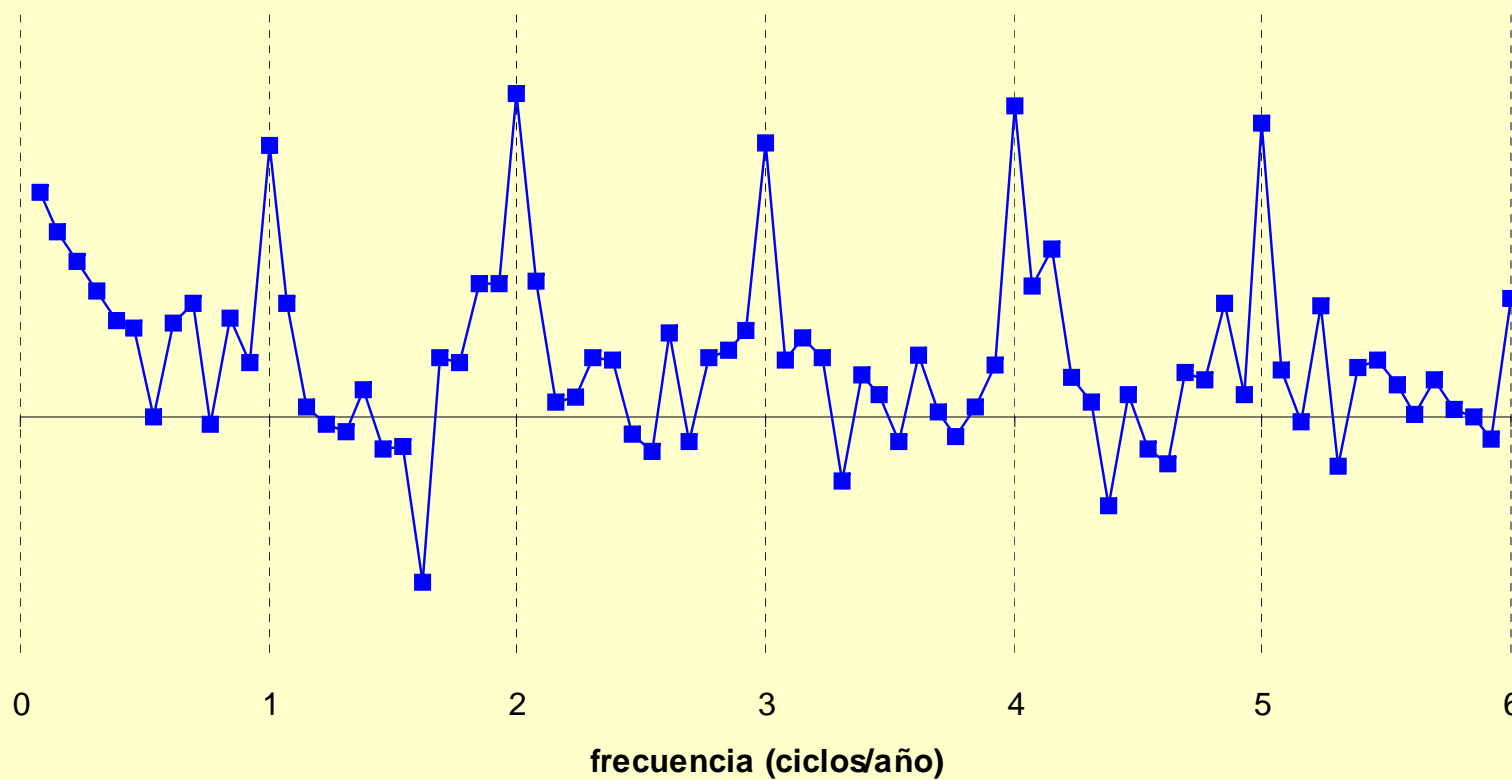
Índice de comercio al por menor
Serie original



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice de comercio al por menor

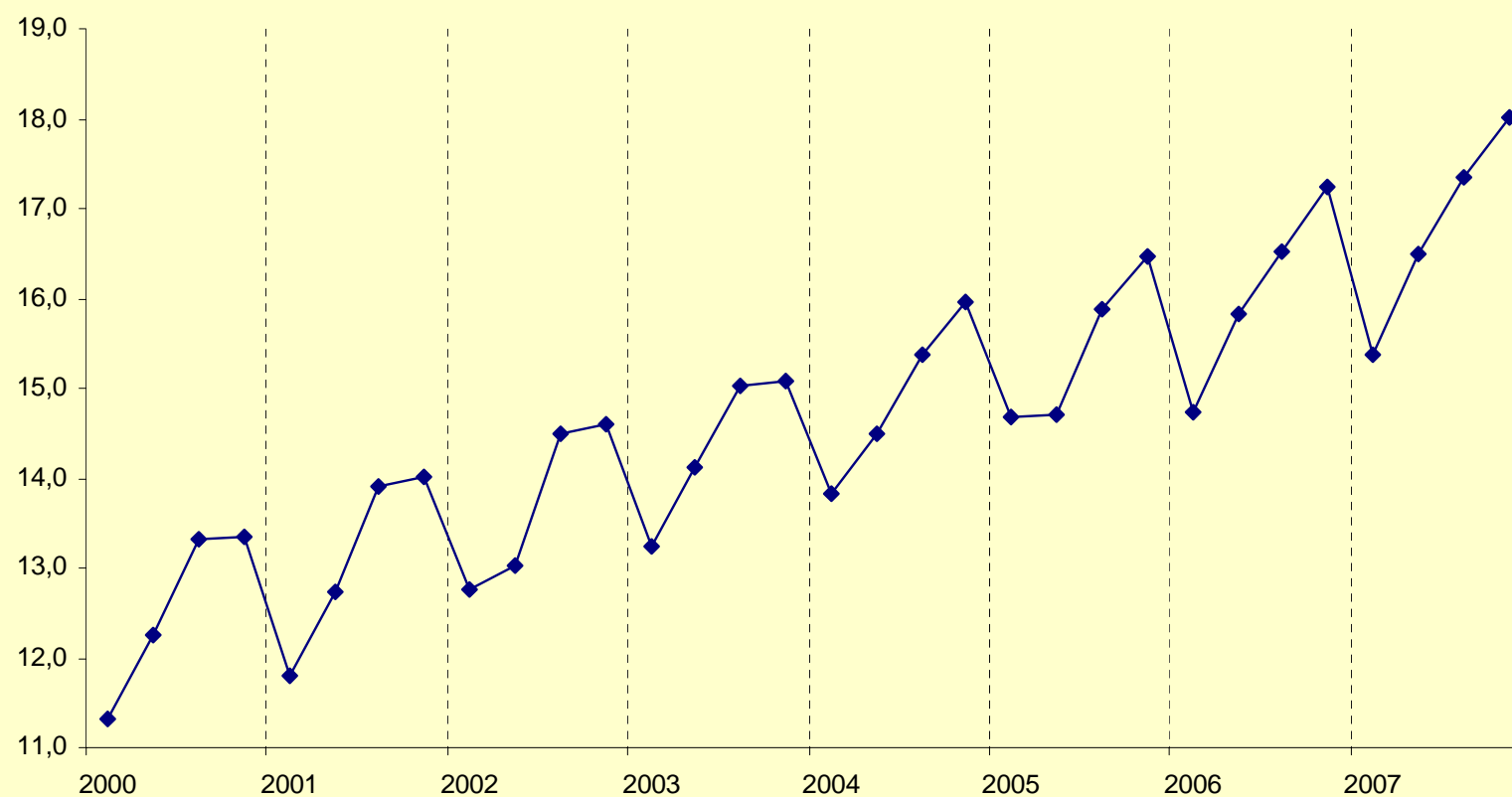
Log-periodograma



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

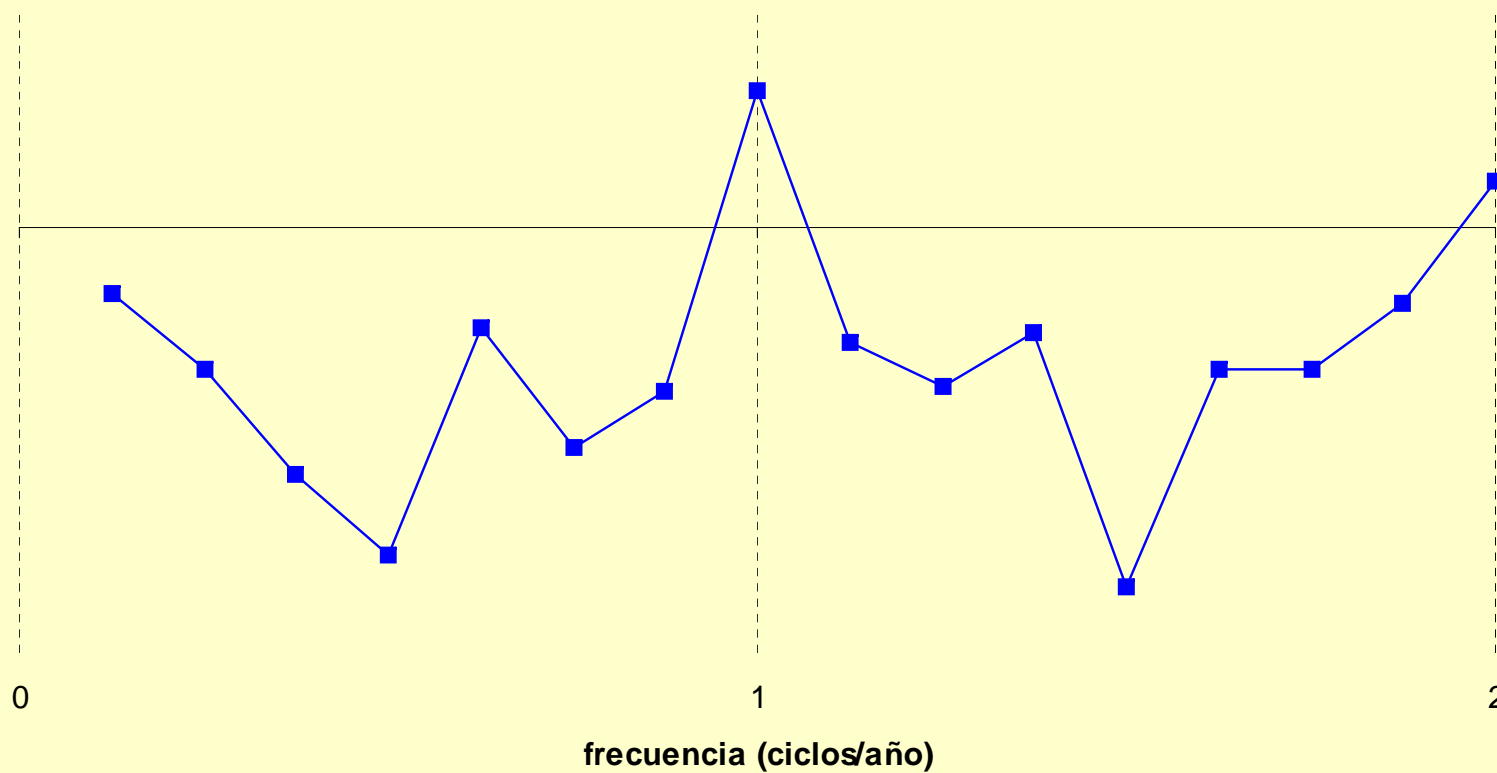
Coste total por hora efectiva

Serie original



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Coste total por hora efectiva
Log-periodograma



Problema ...

- No siempre que el periodograma capte señal en una determinada frecuencia se debe a que existan oscilaciones de esa frecuencia en la serie
- La señal podría solaparse con otra correspondiente a otra frecuencia, debido a un proceso de agregación o muestreo
- Distinguir entre:
 - ✓ Proceso que genera la serie
 - ✓ Proceso con el que se observa la serie

Ejemplo: la producción industrial de un mes se obtiene por suma de datos diarios, pero nosotros la observamos mensualmente

Fenómeno: ALIASING (solapamiento)

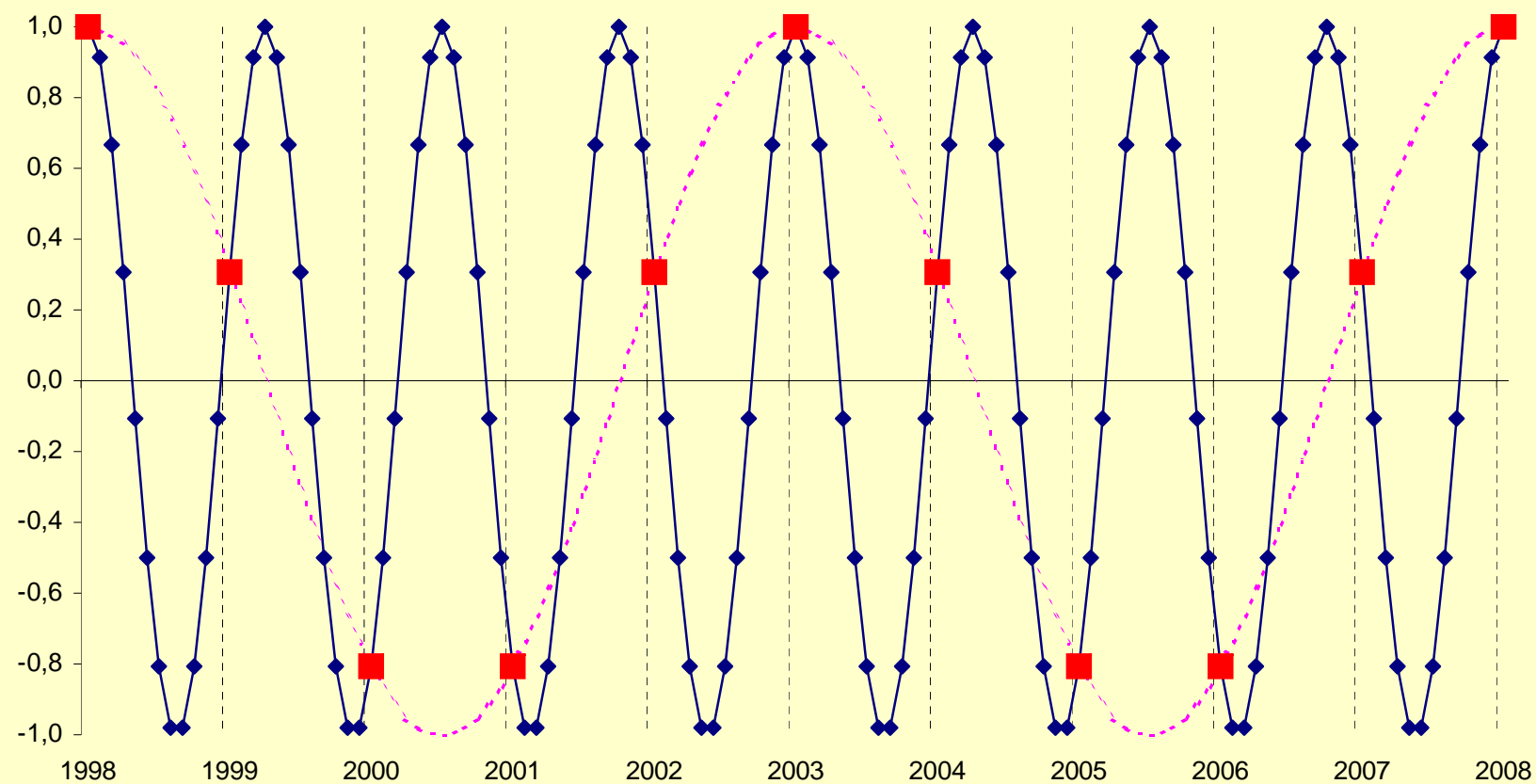
Aliasing

- En una serie observada mensualmente, no se pueden apreciar oscilaciones cíclicas de periodo inferior a dos meses
- Sin embargo, la serie original podría tener oscilaciones cíclicas semanales o diarias, por ejemplo (efecto calendario)
- Esas oscilaciones aparecen en el periodograma, solapadas con otras, en una frecuencia (período) denominada "alias"
- Ejemplo: supongamos una serie mensual generada por una oscilación simulada de 15 meses y que nosotros la observamos únicamente el primer mes de cada año:

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Oscilación simulada de período 15 muestreada una vez al año

Serie original



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Cálculo del período "alias"

- Sea s la frecuencia de la serie original
- Sea p el período de la oscilación en la serie original ($p < 2s$)
- $P = p/s$
- El período P_a , "alias" de p en la serie observada será:

$$P_a = 2/[(2/P) - \text{ENT}(2/P)] \text{ si } \text{MOD}[\text{ENT}(2/P); 2] = 0$$

$$P_a = 2/[1 + \text{ENT}(2/P) - (2/P)] \text{ si } \text{MOD}[\text{ENT}(2/P); 2] \neq 0$$

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

En nuestro ejemplo anterior ...

- $s = 12$
- $p = 15$
- $P = p/s = 15/12 = 5/4$
- $2/P = 8/5 \rightarrow \text{ENT}(2/P) = 1$
- $\text{MOD}[\text{ENT}(2/P); 2] = 1 \neq 0$

$$P_a = 2/[1 + \text{ENT}(2/P) - (2/P)] = 2/[1 + 1 - 8/5] = 2/[2/5] = \underline{\text{5 años}}$$

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Alias del ciclo semanal en una serie mensual

- $s = (4 \cdot 365 + 1) / 48 = 30,4375$
- $p = 7$
- $P = p / s = 7 / 30,4375$
- $2/P = 2 \cdot 30,4375 / 7 = 8,696 \rightarrow \text{ENT}(2/P) = 8$
- $\text{MOD}[\text{ENT}(2/P); 2] = 0$

$$P_a = 2 / [(2/P) - \text{ENT}(2/P)] = 2 / 0,696 = \underline{2,873 \text{ meses}}$$

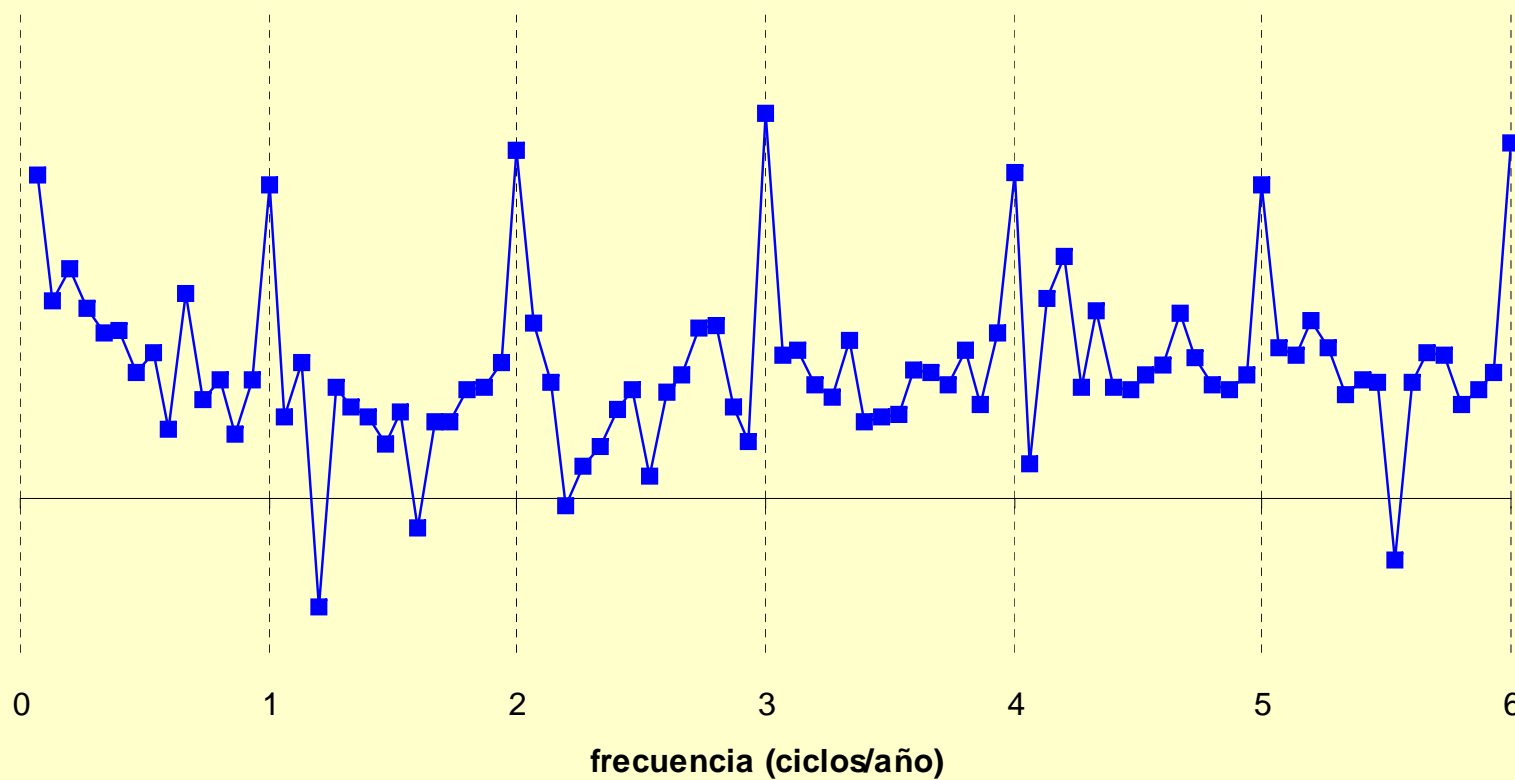
$$12 / 2,873 = 4,18 \text{ ciclos por año}$$

Volvamos a las series mensuales anteriormente observadas

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice de la Producción Industrial

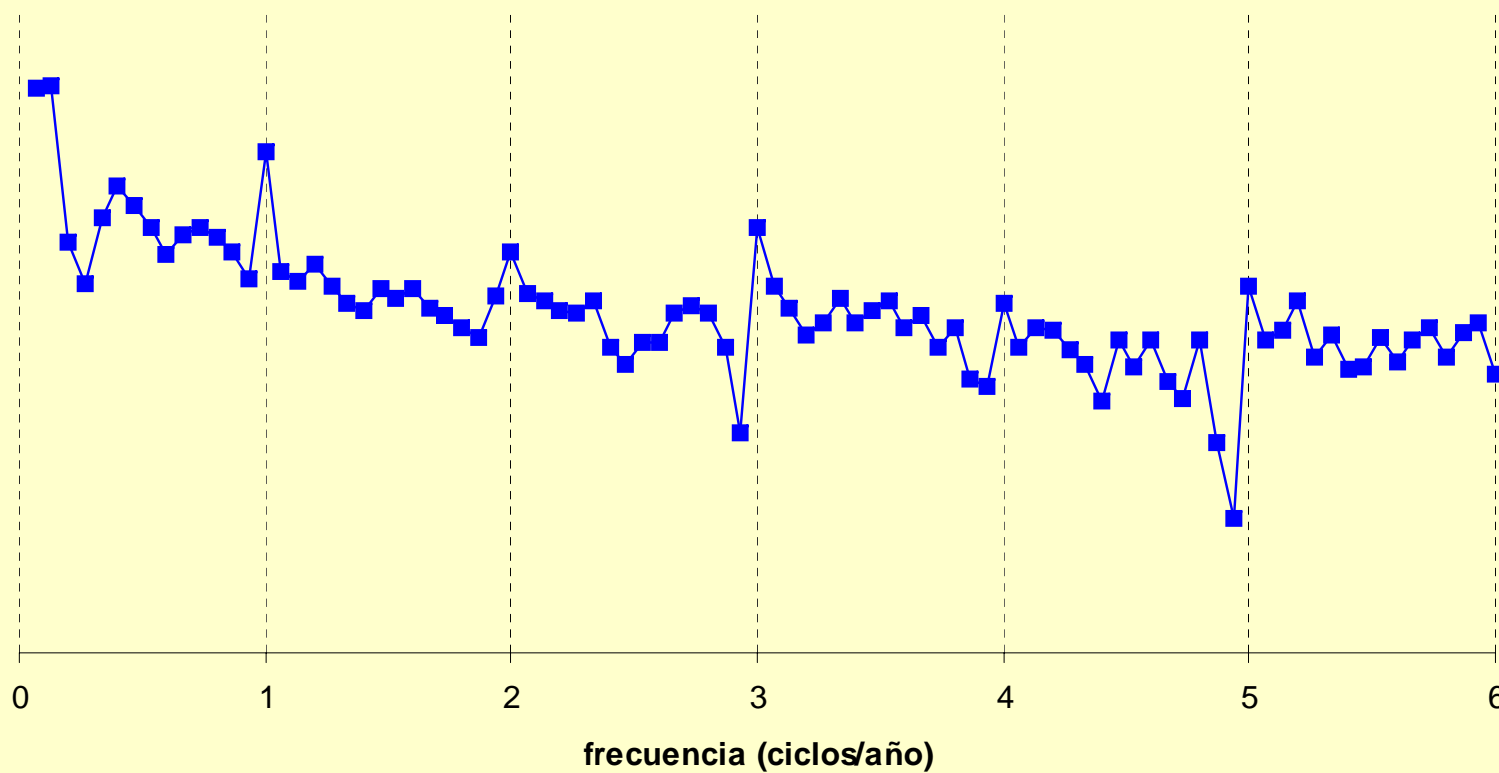
Log-periodograma



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Afiliados a último día del mes en la Seguridad Social

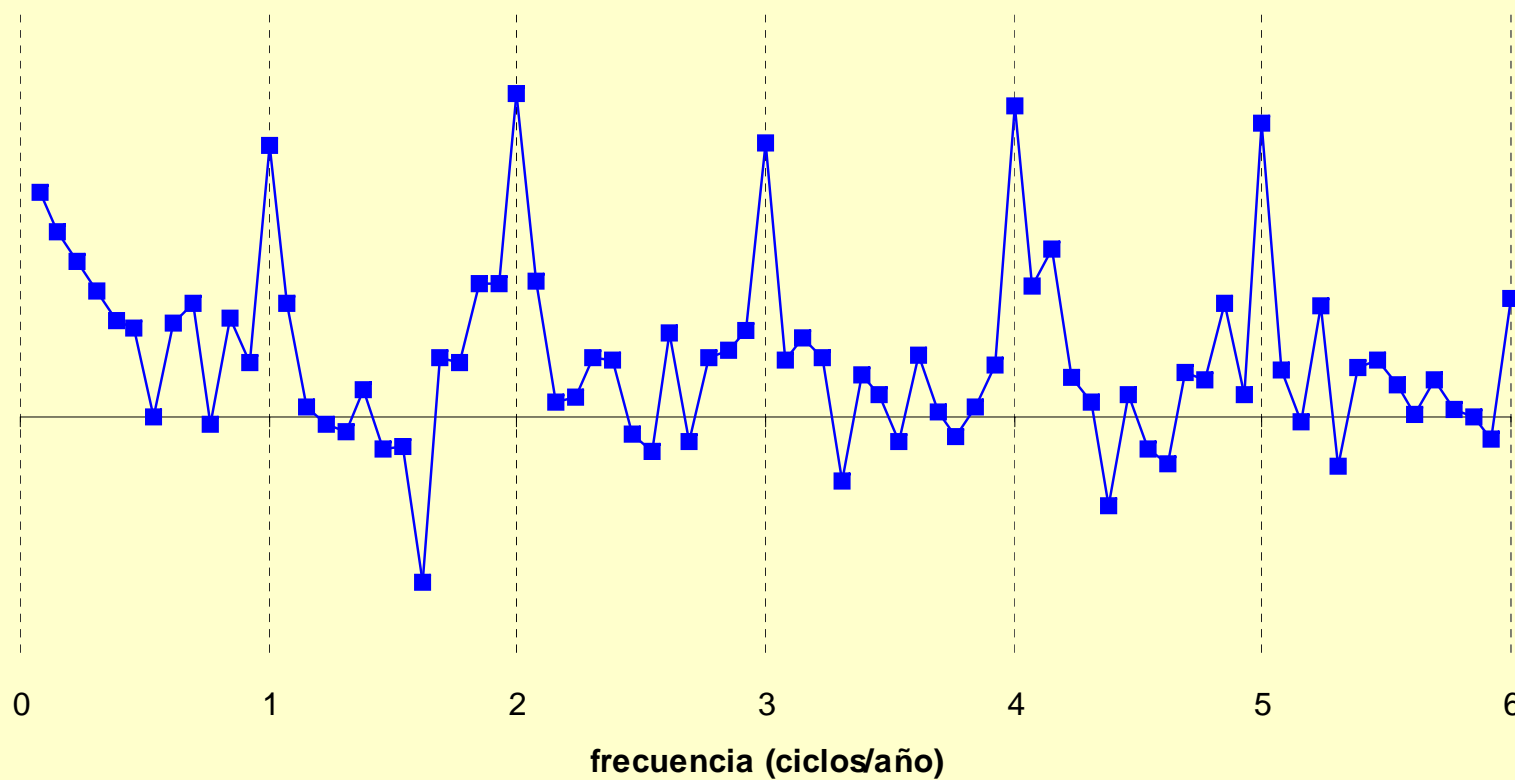
Log-periodograma



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice de comercio al por menor

Log-periodograma



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice

- Series temporales
- Análisis de series temporales. Dominio del tiempo. Metodología Box-Jenkins
- Análisis de series temporales. Dominio de la frecuencia
 - ✓ Componentes
 - ✓ Periodograma
 - ✓ Aliasing
- Filtrado

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Filtrado

- Herramienta del análisis de coyuntura
- Queremos eliminar ciertas oscilaciones de la serie
- Ejemplo: eliminar las oscilaciones de período 12 en una serie mensual → desestacionalizar
- Queremos potenciar ciertas oscilaciones de la serie
- Ejemplo: potenciar las oscilaciones de entre 15 a 30 meses en una serie mensual
- Queremos suavizar la serie
- ...

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

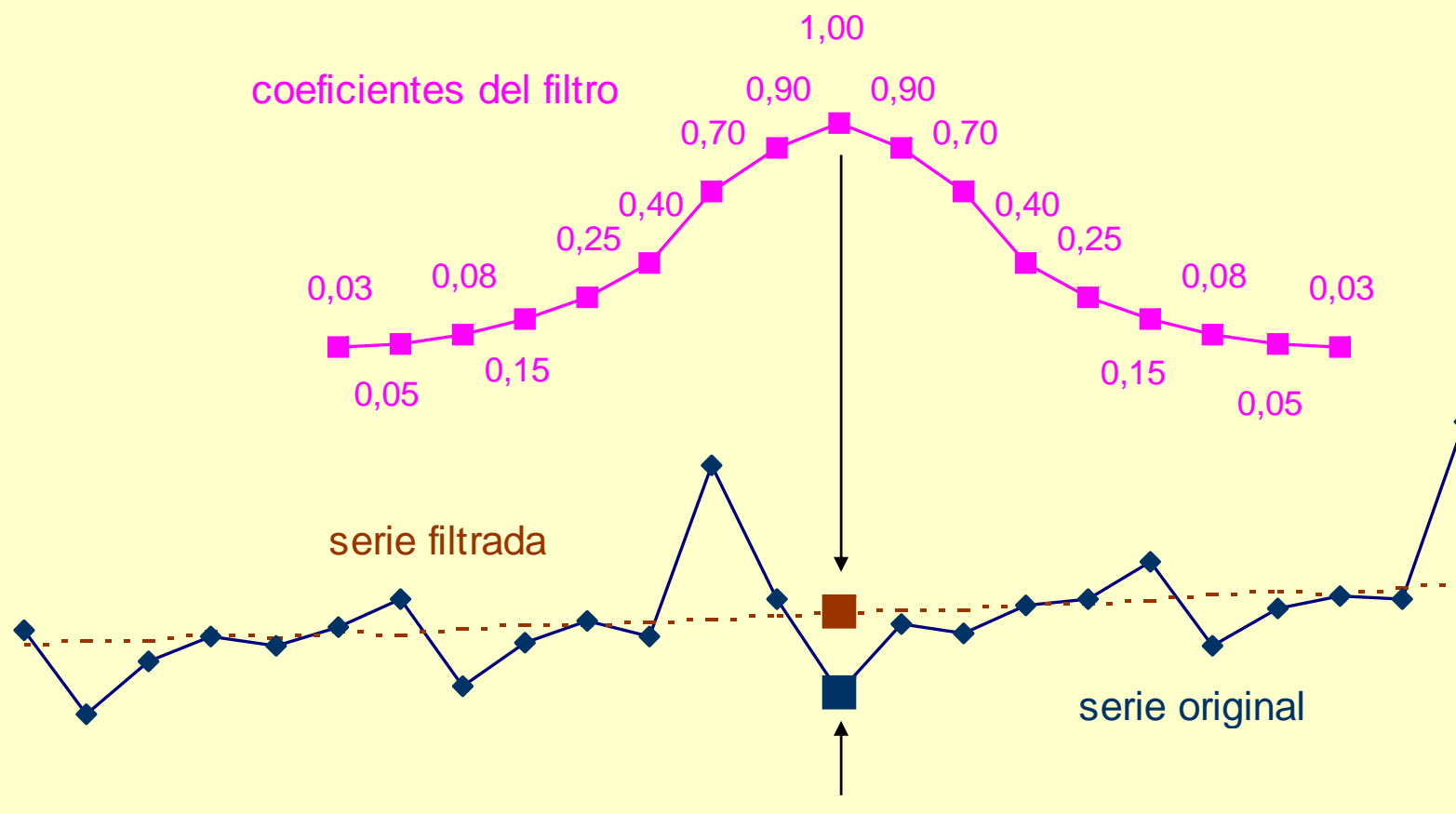


Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Filtro

- $Y_t = H(B) X_t$
- En cada momento t , el valor de Y_t es una combinación lineal de valores anteriores y posteriores de X
- Pueden ser simétricos (iguales colas a izquierda y derecha en la combinación lineal) o asimétricos
- Función de ganancia
- Función de fase / desfase

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Características del filtro

- Función de ganancia
- Función de fase
- Función de desfase

Función de ganancia

- Determina, para cada frecuencia o período, la amplificación o atenuación de la señal cíclica en la serie output con respecto al input $\rightarrow g(w)$
- Si, para una frecuencia w_0
 - ✓ $g(w_0) < 1$, las oscilaciones asociadas a dicha frecuencia aparecerán menos nítidas (atenuadas) en el output que en el input
 - ✓ $g(w_0) > 1$, las oscilaciones asociadas a dicha frecuencia aparecerán más nítidas (amplificadas) en el output que en el input
 - ✓ $g(w_0) = 1$, las oscilaciones asociadas a dicha frecuencia aparecerán igual de nítidas en el output que en el input
 - ✓ $g(w_0) = 0$, las oscilaciones asociadas a dicha frecuencia habrán desaparecido en el output

Función de fase y función de desfase

- Determina, para cada frecuencia o período, el desfase temporal entre el input y el output $\rightarrow \phi(w)$ fase y $d(p) = -\phi(w)/w$ desfase
- Si, para un período p_0 ($w_0 = 2\pi/p$)
 - ✓ $d(p_0) > 0$, las oscilaciones asociadas a dicho período aparecerán adelantadas en el output con respecto al input
 - ✓ $d(w_0) < 0$, las oscilaciones asociadas a dicho período aparecerán retrasadas en el output con respecto al input
 - ✓ $d(w_0) = 0$, las oscilaciones asociadas a dicho período aparecerán en el output y en el input, sincrónicamente

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Funciones de ganancia, fase y desfase

➤ $Y_t = H(B) X_t$

$$B = e^{-iw}$$

$$h(w) = g(w) e^{-i\phi(w)}$$

$h(w)$: función de transferencia del filtro

$g(w)$: función de ganancia del filtro

$\phi(w)$: función de fase del filtro

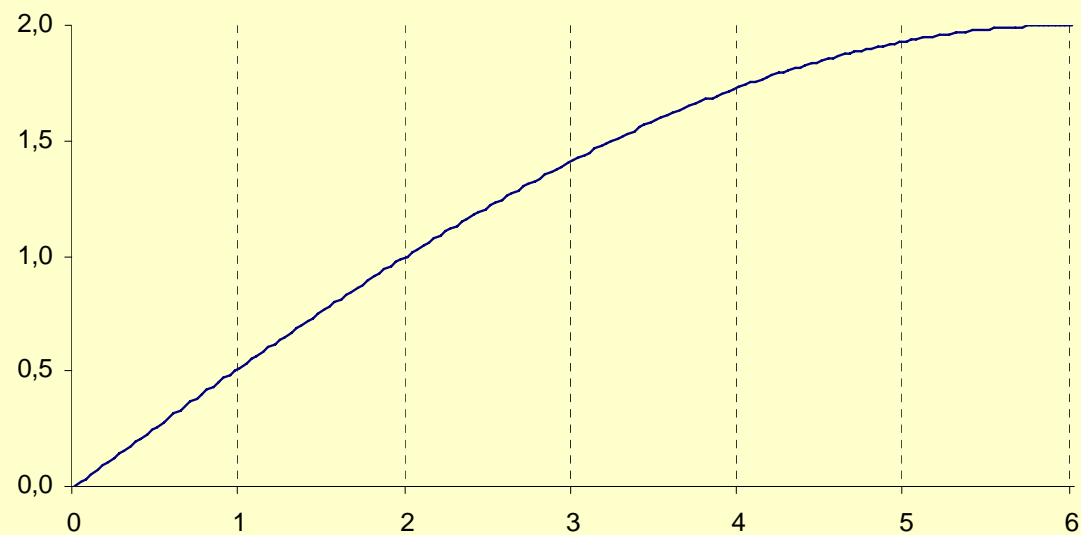
$d(p) = -\phi(w)/w$: función de desfase del filtro, con $w = 2\pi/p$

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

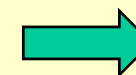
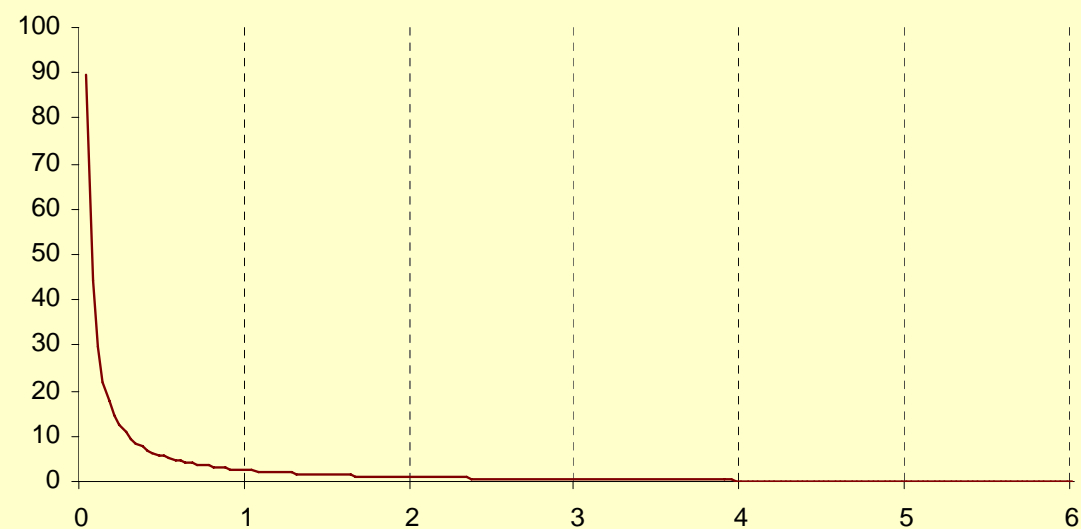
Ejemplo 1

- Tasa con respecto al período anterior
 - ✓ Tasa intermensual
 - ✓ Tasa intertrimestral
- $Y_t = X_t - X_{t-1} = (1-B)X_t \quad \rightarrow \quad H(B) = 1-B$
- Función de transferencia: $h(w) = 1 - e^{-iw} = 2\text{sen}(w/2) e^{-i(w/2 - \pi/2)}$
- Función de ganancia: $g(w) = 2 \text{sen}(w/2)$
- Función de fase: $\phi(w) = w/2 - \pi/2$
- Función de desfase: $d(p) = (p-2)/4$

Función de ganancia



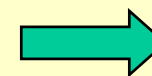
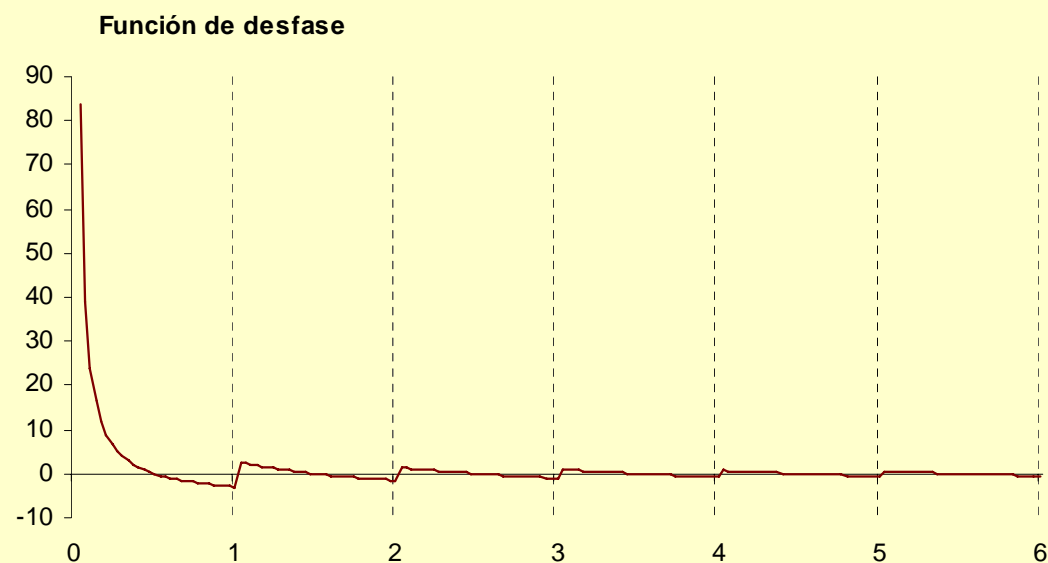
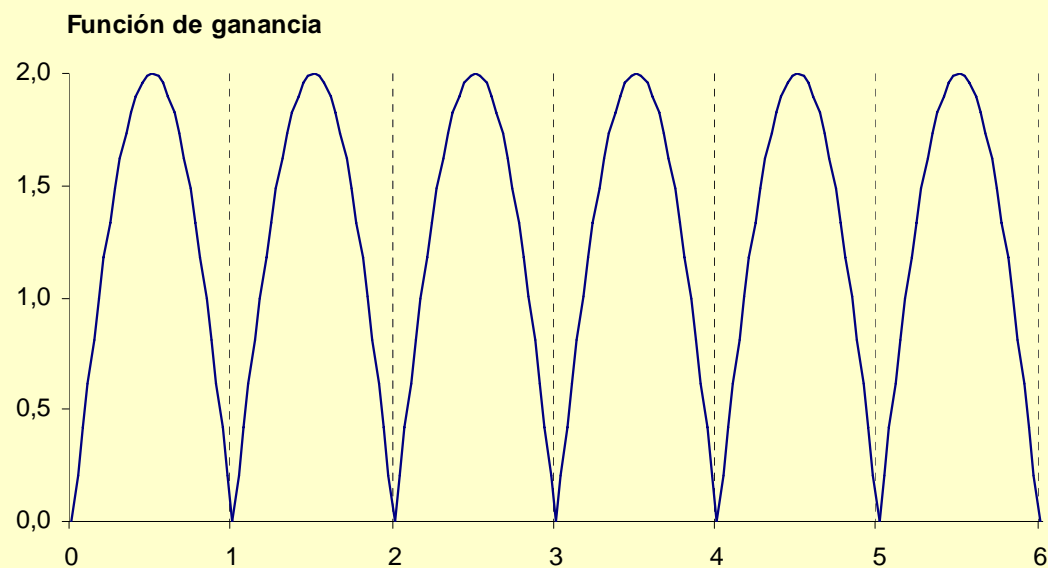
Función de desfase



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

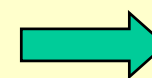
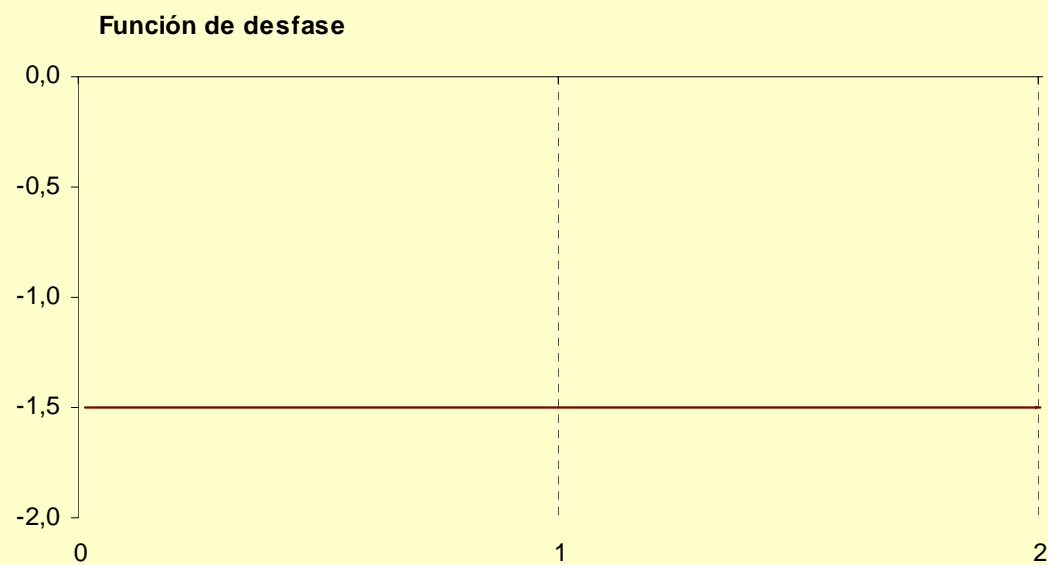
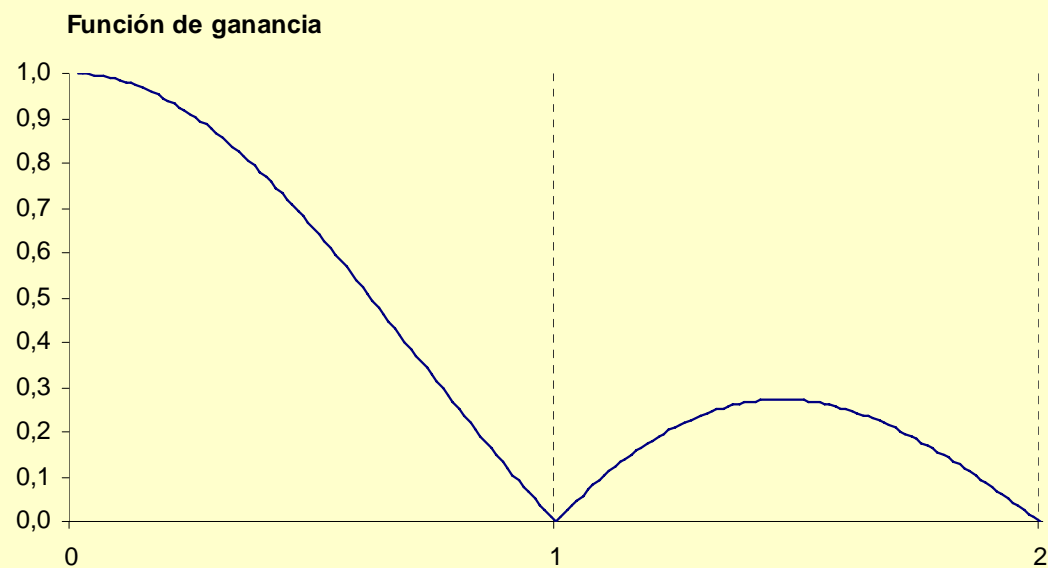
Ejemplo 2

- Tasa con respecto al mismo período del año anterior (tasa interanual) (supongamos datos mensuales)
- $Y_t = X_t - X_{t-12} = (1-B^{12})X_t \rightarrow H(B) = 1-B^{12}$
- Función de transferencia: $h(w) = 1 - e^{-12iw} = 2\text{sen}(6w) e^{-i(6w - \pi/2)}$
- Función de ganancia: $g(w) = 2 \text{sen}(6w)$
- Función de fase: $\phi(w) = 6w - \pi/2$
- Función de desfase: $d(p) = (p-24)/4$



Ejemplo 3

- Media móvil de cuatro términos (supongamos datos trimestrales)
- $Y_t = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3})/4 = (1/4) (1 + B + B^2 + B^3)X_t$
→ $H(B) = (1/4) (1 + B + B^2 + B^3)$
dado que: $1 + B + B^2 + B^3 = (1 - B^4)/(1 - B)$
- Función de transferencia: $h(w) = (1/4) [\text{sen}(2w)/\text{sen}(w/2)] e^{-3iw/2}$
- Función de ganancia: $g(w) = (1/4) [\text{sen}(2w)/\text{sen}(w/2)]$
- Función de fase: $\phi(w) = 3w/2$
- Función de desfase: $d(p) = -3/2$



Tipos de filtros

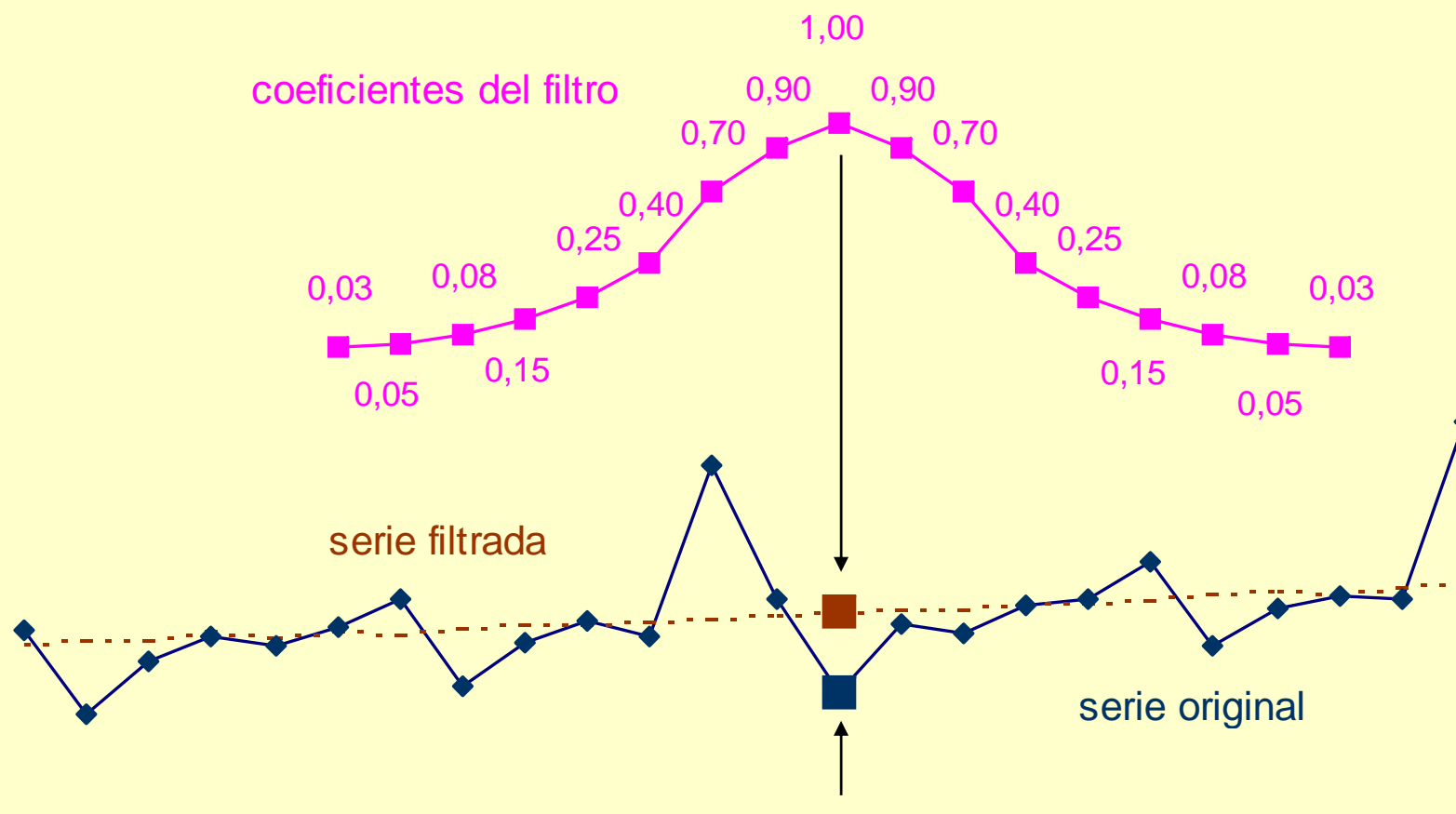
➤ Filtros fijos

- ✓ se aplican en idénticas condiciones a series distintas
- ✓ los coeficientes del filtro son fijos, si bien pueden depender de alguna característica de la serie, como por ejemplo, su volatilidad
- ✓ **X-12 ARIMA**
- ✓ Se estima un modelo ARIMA para la serie, pero con el único objetivo de completar con predicciones los últimos datos de la serie filtrada

➤ Filtros basados en modelos

- ✓ Los coeficientes del filtro dependen del modelo ARIMA que se ajuste a la serie
- ✓ Se ajusta un modelo a cada componente de la serie
- ✓ **SEATS**

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos



Coste informativo

- En la aplicación del filtro al inicio y al final de la serie, es necesario hacer predicciones hacia delante y hacia atrás
- La longitud de la cola del filtro marcará el coste informativo
- Filtro fijo (X-12 ARIMA)
 - ✓ El filtro para desestacionalizar puede llegar a necesitar 96 predicciones
 - ✓ Cada vez que se introduce un valor más en la serie ... revisiones ...
- Filtro basado en modelos (SEATS)
 - ✓ Normalmente, los filtros van a ser más cortos, pero cada vez que se introduce un valor más en la serie ...
 - Puede cambiar el modelo
 - Aún no cambiando el modelo, pueden cambiar los parámetros
 - Podrían añadirse otros efectos (calendario, outliers, ...) no detectados anteriormente



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

**Series temporales. Componentes. Filtrado.
Nociones básicas**

Alfredo Cristóbal Cristóbal

Subdirector General de Cuentas Nacionales (INE)

1 de diciembre de 2008

INE. Madrid. Escuela de Estadística



Master Estadística Aplicada y para el Sector Público

Líneas básicas del ajuste estacional en el Sistema Estadístico Europeo

Alfredo Cristóbal Cristóbal

Subdirector General de Cuentas Nacionales (INE)

16 de marzo de 2009

CIFF. Madrid

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Historia (1)

- Al principio de los 90: Grupo informal de ajuste estacional
- Procedimientos utilizados por las oficinas de estadística y bancos centrales:
 - ✓ X-11 ARIMA, BV4, SABL, TRAMO-SEATS
- Discusiones
- Preferencias: X-12 ARIMA y TRAMO-SEATS
- EUROSTAT desarrolla el software DEMETRA para poder realizar comparaciones entre ambos programas

Historia (2)

- 2003: Seasonal Adjustment Steering Group (SASG)
 - ✓ renovado en 2007 para elaborar unas líneas básicas (orientaciones) armonizadas para el ajuste estacional de los PEEIs y definir un marco de metainformación
- Armonización del ajuste estacional (input)
- Animar a los Estados Miembros de la Unión Europea a seguir las orientaciones sobre ajuste estacional, de forma voluntaria
 - ✓ Mejorar la calidad y la comparabilidad a nivel nacional y supranacional

Principios básicos

- Metodología adecuada y de calidad
 - ✓ Han participado los mejores expertos a nivel mundial
- Exhaustividad
 - ✓ Las orientaciones cubren todas las fases del proceso de ajuste estacional
- Claridad
 - ✓ Las orientaciones son fácilmente entendibles y aplicables
- Transparencia de las prácticas de ajuste estacional
 - ✓ Documentación de procesos. Metadatos
- Contenido pedagógico
- Flexibilidad
 - ✓ Se plantean diferentes opciones y soluciones
- Pragmatismo

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Orientaciones

- **Análisis de los costes y beneficios del ajuste estacional**
- **Seis capítulos**
 - ✓ Tratamiento previo de la serie temporal
 - ✓ Ajuste estacional
 - ✓ Política de revisión de datos
 - ✓ Calidad del ajuste estacional
 - ✓ Otros temas específicos
 - ✓ Presentación de datos (no se tratará)

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Estructura de los capítulos

- Descripción del tema
- Lista de opciones
- Tres alternativas
 - ✓ La más recomendada
 - ✓ Una alternativa aceptable cuando no se puede aplicar la anterior, especialmente destinada al análisis conjunto de grandes cantidades de series de datos
 - ✓ Alternativa a evitar
- Lista de principales referencias

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Qué se entiende por ajuste estacional

- El principal objetivo del ajuste estacional es la eliminación (filtrado) de las fluctuaciones estacionales y de los efectos de calendario de una serie temporal

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Fluctuaciones estacionales

- Movimientos que aparecen recurrentemente con una intensidad similar en la misma estación cada año y que, bajo condiciones normales, se espera que continúen apareciendo en el futuro

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

No son fluctuaciones estacionales ...

- Las debidas a fuerzas excepcionales
 - ✓ Condiciones de temperaturas extremas
- Cualquier movimiento inusual que sea explicable en términos económicos
 - ✓ Consecuencias de una política económica
 - ✓ Peticiones a gran escala
 - ✓ Huelgas
- Deberán aparecer en la serie ajustada de estacionalidad

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Efectos de calendario

- El ajuste estacional incluye la eliminación de los efectos de calendario
 - ✓ Ciclo semanal
 - ✓ Semana Santa
 - ✓ Año bisiesto
 - ✓ Otras fiestas móviles

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Por lo tanto ...

- La serie ajustada de estacionalidad no va a mostrar movimientos repetitivos explicables
- Únicamente proporcionará una estimación de lo que es nuevo en la serie
 - ✓ Cambios en la tendencia
 - ✓ Cambios en el ciclo
 - ✓ Irregularidades
- Ayuda a revelar las "novedades" (news) que contiene la serie
objetivo del ajuste estacional

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Ventajas del ajuste estacional

- La evolución de las series ajustadas de estacionalidad es más comprensible para el análisis económico ("news")
- Facilita la comparación de movimientos de corto y largo plazo entre sectores y países
- Suministra a los usuarios el input necesario para el análisis cíclico (output-gap, ciclo-tendencia, puntos de giro, ...)

Precauciones con el ajuste estacional

- La estacionalidad no está definida de forma muy precisa. Como componente, no es observable. El ajuste estacional depende de las hipótesis que se formulen a priori (modelo subyacente que genera la serie, filtro que se emplee para su ajuste, software utilizado, ...)
- La calidad del ajuste estacional está fuertemente relacionada con la calidad de los datos de la serie temporal
- Si no se definen a priori reglas comunes, la comparabilidad de resultados no está garantizada
- Uso de software como "caja negra" sobre un conjunto muy numeroso de series. El usuario decide el tiempo que va a dedicar al ajuste estacional

Costes y riesgos del ajuste estacional

- El ajuste estacional consume mucho tiempo. Deben destinarse importantes recursos para esta tarea
- Para poder llevarlo a cabo sin problemas, es necesaria una estructura de IT bien definida
- Un ajuste estacional inapropiado conduce a resultados erróneos y aumenta la probabilidad de señales falsas
- La presencia de estacionalidad residual, así como un excesivo suavizado afectará negativamente a la interpretación de los datos ajustados de estacionalidad

Recomendaciones

- Intentar ajustar una serie de estacionalidad (calendario) sin tener una evidencia estadística de que tales efectos existen en una serie temporal, es un tratamiento estadístico inapropiado y una mala práctica estadística
- Algunas series se caracterizan únicamente por tener efectos de calendario y no estacionalidad → solamente debe ajustarse de calendario
- De la misma forma, una serie puede caracterizarse por tener estacionalidad y no efectos de calendario → solamente debe ajustarse de estacionalidad

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

- Tratamiento previo de la serie temporal
- Ajuste estacional
- Política de revisión de datos
- Calidad del ajuste estacional
- Otros temas específicos

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Tratamiento previo: objetivos

- Asegurar una estimación fiable del componente estacional
- Procedimientos y filtros lineales: modelos ARIMA, medias móviles, análisis de regresión, modelos en el espacio de estados, ...
 - ✓ Sensibilidad a la presencia de valores atípicos (outliers)
 - ✓ Sensibilidad a una mala especificación del modelo subyacente
- Detectar y corregir las series de la "no-linealidad" que afecte al ajuste estacional

Tratamiento previo: objetivos

- Detección y reemplazamiento de outliers
 - ✓ Impulsos, cambios transitorios, cambios de nivel
- Ajuste de calendario
 - ✓ Una gran parte del efecto de calendario es estacional: 11 de los 12 meses tienen la misma longitud todos los años, la Semana Santa cae más veces en abril que en marzo, las fiestas fijas caen siempre en el mismo mes/trimestre ...
 - ✓ El calendario tiene una periodicidad de 2800 años
- Normalmente, no se corrige de efectos temperatura, fiestas escolares, puentes, ...
 - ✓ Explican el comportamiento de la serie a corto plazo. Estudiar cada caso
 - ✓ El efecto temperatura es, en gran parte, estacional, pero el futuro de la parte no estacional es incierto. Corregir de este efecto podría ocasionar grandes revisiones en las series

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Tratamiento previo de la serie

- **Análisis gráfico**
- **Ajuste de calendario**
 - ✓ Ciclo semanal
 - ✓ Fiestas móviles
- **Detección y corrección de outliers**
- **Selección del modelo**
- **Esquema de descomposición**

Análisis gráfico

- Utilidad: nos informa sobre cómo realizar el ajuste o como elegir los parámetros y revela problemas que podrían existir en la serie
- Información que proporciona:
 - ✓ Longitud de las series (series cortas ...)
 - ✓ Valores extraños (ceros, outliers, ...)
 - ✓ Estructura de las series (existencia o no de la estacionalidad, tendencia, volatilidad de los datos, ...)
 - ✓ Presencia de rupturas en la serie
 - ✓ Esquema de descomposición de las componentes

Análisis gráfico: alternativas

- Análisis gráfico detallado: correlogramas, periodogramas, al menos de las series más importantes que se van a ajustar. Complementar nuestro análisis con el que aporta de forma automática el software que se va a utilizar
- Análisis gráfico automático con el software que se va a utilizar
- No se hace análisis exploratorio (utilizar el software como caja negra, fiarse del procedimiento automático de detección y corrección de problemas en los datos)

Ajuste de calendario

- La estructura y composición del calendario puede afectar a las actividades económicas de diversas maneras
- Si no se corrigen estos efectos, habrá una mala especificación del modelo *ARIMA* y comprometerá la calidad del ajuste
- Efectos de calendario:
 - ✓ Ciclo semanal (trading-day):
 - Número de días laborales del período y su composición
 - Año bisiesto
 - ✓ Fiestas móviles (Semana Santa, Ramadán, otras, ...)
- La parte que se ajusta es la parte **no estacional**

Ciclo semanal

- Debe ajustarse para que la serie sea independiente de la longitud y composición de los períodos (meses, trimestres, ...)
- En parte es estacional: marzo tiene siempre 31 días y, en media, tiene más lunes que febrero
- La parte no estacional de la longitud de los meses corresponde al efecto del año bisiesto
- La parte no estacional de la composición de los días de la semana en el período podría estimarse a través de la diferencia con respecto a una media de largo plazo (calendario cuya longitud sea múltiplo de 28 años)

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Ciclo semanal: alternativas

- Aproximación RegARIMA con contrastes de significatividad.
Debe hacerse para aquellas series en las que hay evidencia estadística de que existen estos efectos
- Aproximación a través de una regresión basada en el componente irregular provisional
- Ajuste proporcional
Otro tipo de ajuste
No ajustar

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Fiestas móviles

- Semana Santa
- Otras fiestas que caen en distintos meses entre unos años y otros (locales, regionales, nacionales)
- En parte, estos efectos son estacionales
- La parte no estacional puede estimarse por diferencia a una media de largo plazo
- Problema de la longitud de las fiestas (Semana Santa)

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Fiestas móviles: alternativas

- Aproximación RegARIMA con contrastes de significatividad para la Semana Santa y otras fiestas móviles. Contrastar la longitud de la fiesta móvil
- Aproximación a través de una regresión basada en el componente irregular provisional
- No ajustar

Detección y corrección de outliers

- Valores anormales de la serie
- Afectan gravemente a la identificación del modelo de la serie
- Deben detectarse y corregirse durante el proceso de ajuste estacional
- Sin embargo, deben permanecer visibles en la serie ajustada final (salvo que sean errores) ya que aportan información sobre hechos que se han producido en el tiempo (huelgas, ...)
- Son problemáticos en la parte final de las series, ya que pueden confundirse con puntos de giro

Outliers: alternativas

- Debe realizarse un contraste, detección y corrección de los distintos tipos de outliers.

Eliminar los errores de datos en la serie original

Introducir como regresores en el modelo aquellos que tengan una interpretación clara (huelgas, cambios en la política económica, ...)

Poner especial atención en la parte final de la serie

- Lo mismo, pero realizado de forma automática
- No realizar ningún tratamiento de outliers

Selección del modelo

- Criterios para elegir el modelo apropiado de la serie temporal
 - ✓ Log vs. no log
 - ✓ Orden de diferenciación para la parte regular / estacional
 - ✓ Componentes aditivos vs. multiplicativos
 - ✓ Contraste estadístico de la idoneidad del modelo seleccionado
 - ✓ Análisis del esquema de descomposición del modelo elegido
 - ✓ ...
- La relevancia de este punto es bastante diferente si se utilizan filtros fijos o basados en modelos para el ajuste estacional

Selección del modelo: alternativas

- Selección automática de entre un gran número de modelos, de acuerdo con las posibilidades del software utilizado
Contrastar la idoneidad del modelo usando contrastes estadísticos
Preferiblemente, realizar la selección de forma manual en series importantes
- Realizar todo el procedimiento anterior, de forma automática
- Selección basada en un número restringido de modelos, no contrastando la idoneidad a través de contrastes estadísticos

Esquema de descomposición

- Forma en la que se combinan los distintos componentes
 - ✓ Tendencia
 - ✓ Ciclo
 - ✓ Estacionalidad y efecto de calendario
 - ✓ Irregularidad
- Tendencias en media y varianza: esquema log-aditivo
- Tendencia únicamente en media: esquema multiplicativo
- Series con valores cero o negativos: esquema aditivo
- Gran importancia en ajustes con procedimientos basados en modelos y en estimaciones de ciclotendencia

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Esquema de descomposición: alternativas

- Selección automática, usando criterios apropiados, después de una inspección gráfica de la serie
- Descomposición completamente automática
- Descomposición no basada en criterios apropiados

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

- Tratamiento previo de la serie temporal
- **Ajuste estacional**
- Política de revisión de datos
- Calidad del ajuste estacional
- Otros temas específicos

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Ajuste estacional

- Enfoque del ajuste estacional
- Consistencia entre datos brutos y ajustados
- Ajuste directo o indirecto de un conjunto de series asociadas

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Enfoque del ajuste estacional

- Enfoque paramétrico (basado en modelos) → TRAMO-SEATS
- Enfoque no paramétrico (de filtro fijo) → X-12 ARIMA
- Modelos estructurales

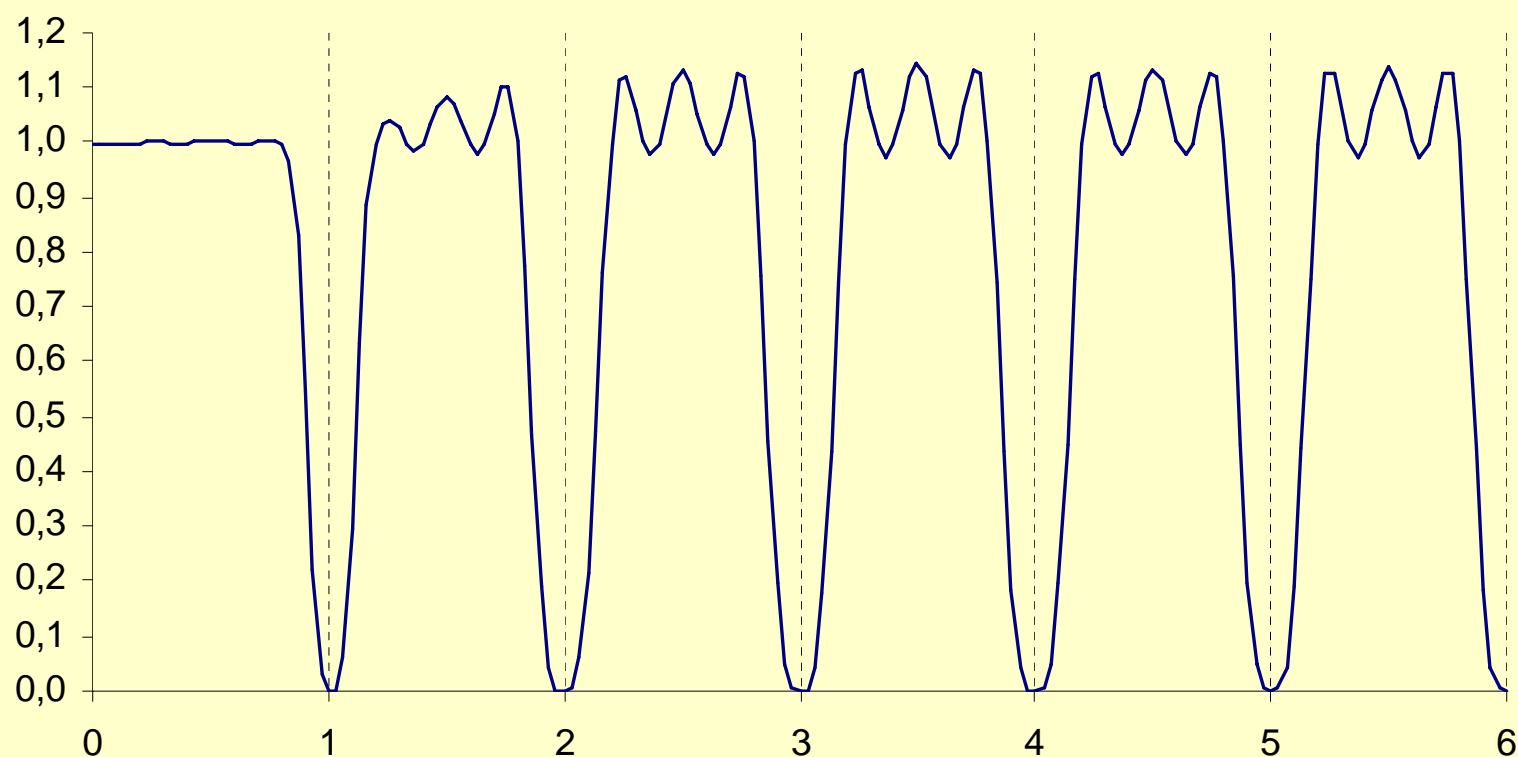
Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Enfoque del ajuste estacional: alternativas

- TRAMO-SEATS y X-12 ARIMA
- Uso de modelos estructurales de series temporales, basados en la representación simultánea de los componentes no observables
- Otros procedimientos

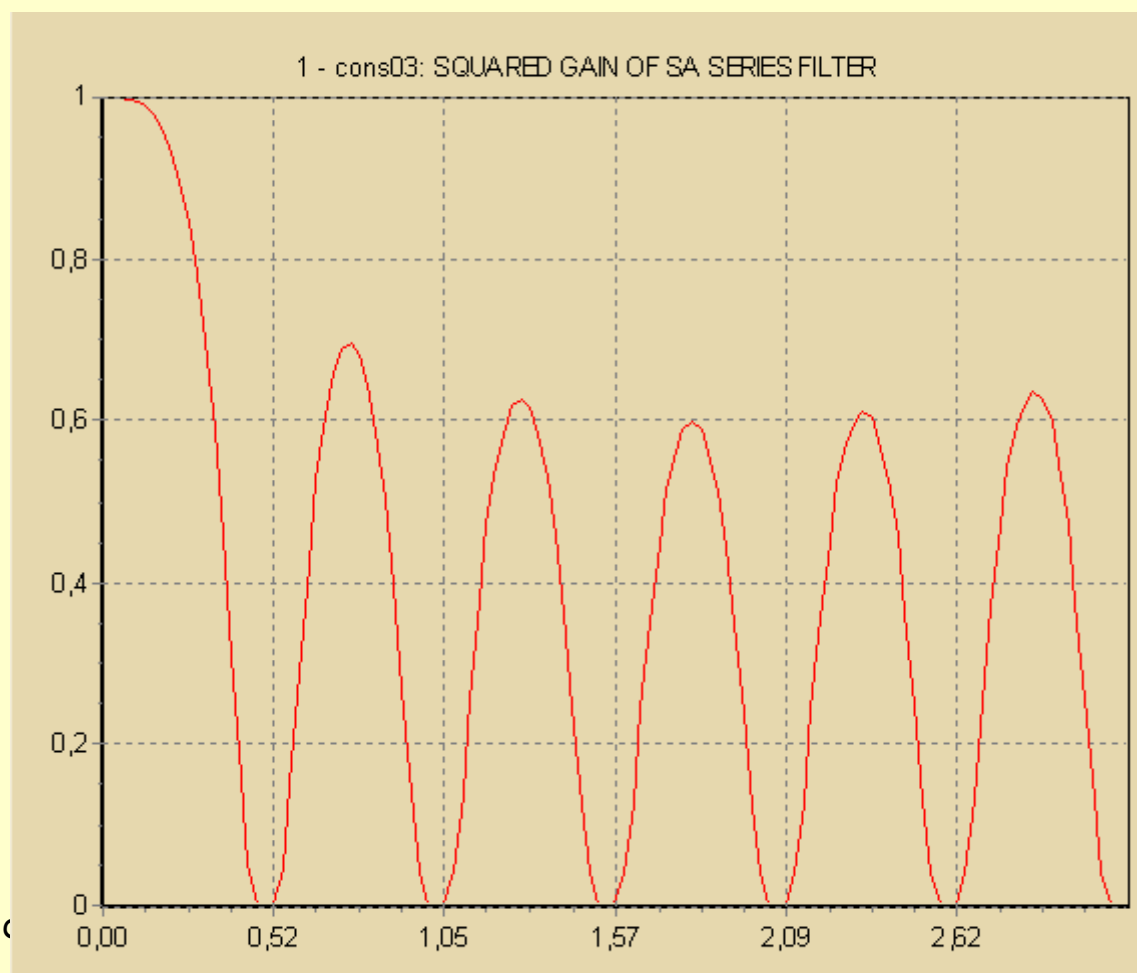
Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

X-12 ARIMA. Filtro desestacionalizador. Función de ganancia²



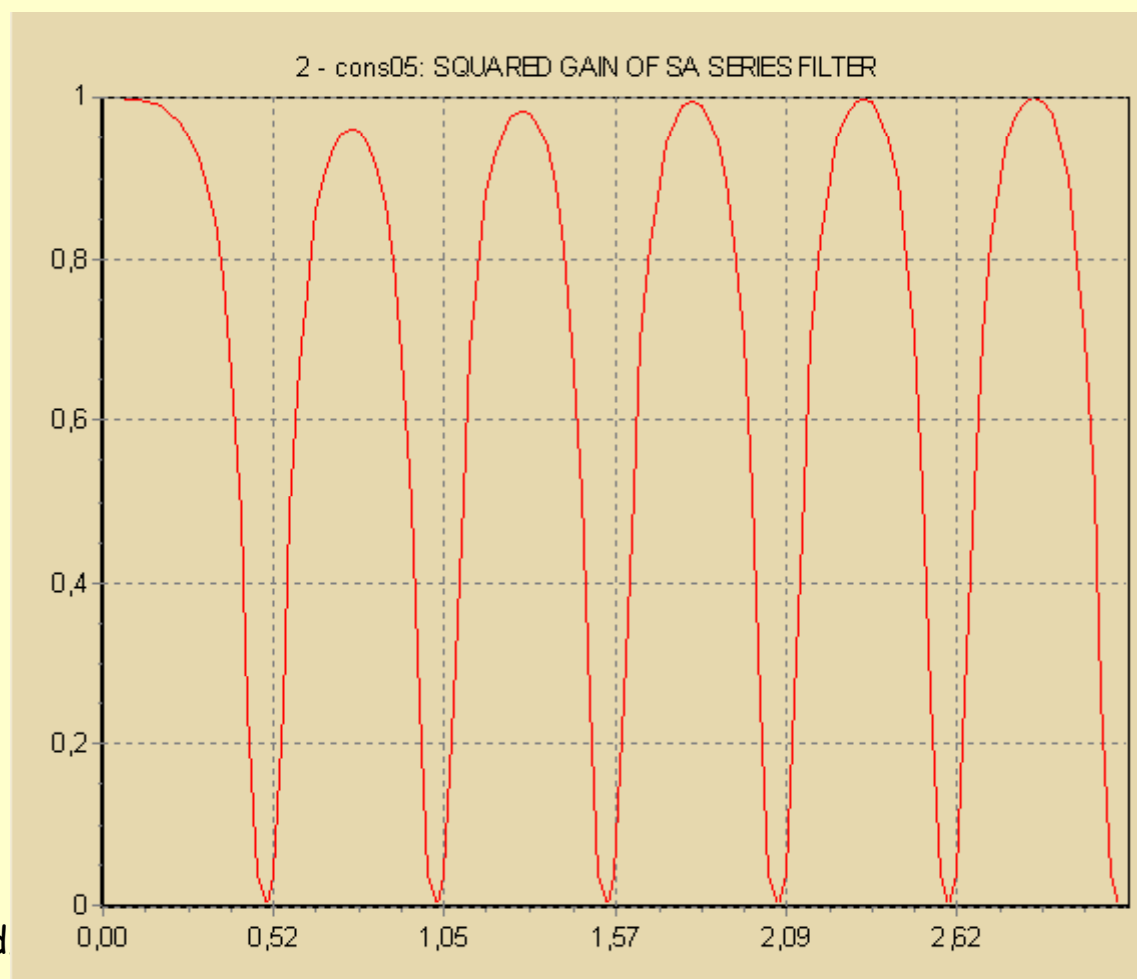
Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Indice de comercio al por menor (T-S)



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Matriculación de vehículos (T-S)



Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Consistencia entre datos brutos y ajustados

- No es realista suponer que la estacionalidad es neutra en el año, especialmente si ésta es cambiante y hay efectos de calendario y outliers
- Se puede forzar la consistencia entre los datos brutos y los ajustados de estacionalidad, **pero desde un punto de vista teórico, no hay ninguna justificación para ello**

Consistencia entre datos brutos y ajustados

- Desventajas de forzar la consistencia:
 - ✓ La serie ajustada de estacionalidad estará sesgada
 - ✓ Esta no será óptima
 - ✓ Podría inducir una estacionalidad residual
- Ventajas de forzar la consistencia:
 - ✓ Deber de ajustarse a cifras oficiales p.ej. anuales (benchmarks)
 - ✓ Exigencias de los usuarios: preferencia de consistencia sobre optimalidad del ajuste estacional
 - Cuentas Nacionales
 - Balanza de Pagos
 - Comercio Exterior
 - ... / ...

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Consistencia entre datos brutos y ajustados: alternativas

- No imponer restricciones anuales entre los datos brutos y corregidos de estacionalidad
- Forzar la consistencia en determinadas circunstancias, p. ej. exigencias de los usuarios. En tal caso, deben utilizarse procedimientos de ajuste reconocidos (Denton, Chow-Lin, ...)
- Forzar la consistencia en cualquier caso o utilizar técnicas de ajuste que dejen estacionalidad residual

Ajuste directo e indirecto

- Conjunto de series asociadas (p.ej. un agregado y sus componentes sectoriales o geográficos)
- **Ajuste directo**: todas las series temporales, incluidos los agregados, se ajustan de forma individual (no hay aditividad)
- **Ajuste indirecto**: las series ajustadas de estacionalidad de los agregados se obtienen agregando las series ajustadas de sus componentes
- No hay evidencia empírica ni teórica de que un enfoque sea mejor que el otro en todos los casos. **Es una cuestión abierta**

Ajuste directo e indirecto. Elección

- Ajuste directo → cuando todas las series tengan un componente estacional similar
- Ajuste indirecto → diferente estacionalidad en los componentes
- En el ajuste directo, se pueden utilizar procedimientos de benchmarking para eliminar las discrepancias entre el agregado y los componentes ajustados de estacionalidad. En tal caso, deberá comprobarse, al final, si se ha introducido estacionalidad residual en los nuevos componentes "ajustados"
- En el ajuste indirecto, se deberá comprobar si el agregado obtenido tiene estacionalidad residual

Ajuste directo e indirecto: alternativas

- Adoptar uno u otro enfoque de forma razonada. El ajuste directo es preferible por ser más transparente y preciso, especialmente si las series muestran una estacionalidad similar. Si las series muestran estacionalidades diferentes, es preferible un ajuste indirecto. En este caso, debe contrastarse la estacionalidad residual al final del proceso
- Uso del ajuste directo, eliminando discrepancias por un procedimiento de benchmarking o uso, sin contraste previo, de ajuste indirecto, debido a la necesidad de presentar series consistentes
- Adoptar uno u otro enfoque sin justificación

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

- Tratamiento previo de la serie temporal
- Ajuste estacional
- Política de revisión de datos
- Calidad del ajuste estacional
- Otros temas específicos

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Política de revisión de datos

- Política de revisión general
- Revisiones continuas o pautadas
- Horizonte de las revisiones realizadas

Política de revisión general

- Revisión de los datos ajustados:
 - ✓ Revisión de los datos brutos
 - ✓ Cambios en las características ...
 - ... de los filtros ...
 - ... de los modelos ...
 - ... de los parámetros de los modelos ...
 - ... utilizados en el ajuste estacional y de calendario
- Una observación más en la serie puede causar revisiones en los datos de la serie ajustada correspondientes a varios años →
confusión a los usuarios

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Política de revisión general

- Buscar un equilibrio entre:
 - ✓ Disponer de los mejores datos ajustados de estacionalidad, especialmente al final de la serie
precisión de los datos ajustados
 - ✓ No realizar revisiones poco importantes que puedan revertir su efecto más adelante
estabilidad en el tiempo
- Necesidades de los usuarios
- Recursos disponibles

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Política de revisión general

- Para fijar la política de revisión general, debe tenerse en cuenta:
 - ✓ Frecuencia y tamaño relativo de las revisiones debidas al ajuste estacional y de calendario
 - ✓ Precisión de los datos ajustados
 - ✓ Política de revisiones de los datos brutos
 - ✓ Momento de publicación de las revisiones de los datos brutos y ajustados
 - ✓ Coherencia
 - ✓ Transparencia

Política de revisión general: alternativas

- Publicar datos ajustados revisados conforme a una política de revisión coherente, transparente y publicada oficialmente, que esté alineada con la política de revisión de los datos brutos. La publicación de las revisiones en los datos ajustados no debería ser más frecuente que la de los datos brutos
- Revisiones publicadas de acuerdo con políticas de revisión diferentes
- No revisar los datos ajustados
Ausencia de una política de revisión clara o que conduzca a disponer de información errónea al final de la serie

Revisiones continuas o pautadas

Dos extremos:

➤ Revisiones continuas:

- ✓ El modelo, filtros, outliers, ajuste de calendario, estimación de parámetros, etc, se revisan en cada período, cada vez que se incorpora un nuevo dato bruto → **la serie ajustada es más precisa, pero se produce una gran cantidad de revisiones, muchas de ellas poco importantes y en sentidos opuestos**

➤ Revisiones pautadas:

- ✓ La revisión se realiza cada cierto tiempo, al final de un período fijado previamente en la política de revisión → **minimiza la frecuencia de las revisiones, concentrando estas en determinados momentos, pero la estimación de la serie ajustada es menos precisa**

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Revisiones continuas o pautadas

Situaciones intermedias de compromiso:

➤ Revisiones parciales:

- ✓ Modelo, filtros, outliers y calendario se revisan una vez al año
- ✓ Los parámetros se revisan cada vez que se introduce un dato nuevo o se revisan los ya existentes (menos de dos años)

➤ Revisiones controladas:

- ✓ Modelo, filtros, outliers, calendario y parámetros se mantienen fijos
- ✓ Se contrasta su validación cada cierto tiempo y se cambian en el caso de que haya evidencia de que han cambiado

Revisiones continuas o pautadas: alternativas

- Revisiones parciales. No obstante, si la estacionalidad es estable, las revisiones controladas podrían ser una buena opción
Si se incorporan revisiones de más de dos años, hay que volver a identificar / estimar la componente estacional
- Revisiones pautadas con una revisión total cada año
- Revisiones pautadas sin revisión anual, así como revisiones continuas

Horizonte de las revisiones

- Cuando se reestiman los factores estacionales, la serie ajustada cambia desde el principio
- Esto es así, pero no necesariamente tiene que afectar a la serie que se publica
- Dos hechos a favor:
 - ✓ El tratamiento metodológico idéntico para todos los datos
 - ✓ La transparencia: poder entender y replicar el proceso
- Pero ... es cuestionable que un nuevo valor en la serie contenga información relevante para producir revisiones en datos de muchos años atrás (ergodicidad)
- 3-4 años más allá de las revisiones en los datos brutos podría ser una opción razonable. Los datos anteriores **se congelan**

Horizonte de las revisiones: alternativas

- Al menos, el horizonte de revisiones debe ser idéntico al de los datos brutos
Podría aceptarse un compromiso de 3-4 años más atrás del primer dato bruto revisado
Los datos anteriores, se congelan
- Revisar toda la serie temporal, independientemente del período de revisión de los datos brutos
- No revisar, revisar únicamente el último año o revisar un período inferior al de los datos brutos

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

- Tratamiento previo de la serie temporal
- Ajuste estacional
- Política de revisión de datos
- **Calidad del ajuste estacional**
- Otros temas específicos

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Calidad del ajuste estacional

- Validación del ajuste
- Esquema de metadatos para el ajuste estacional

Validación del ajuste

- El ajuste estacional es un proceso estadístico complejo que necesita ser monitorizado de forma precisa antes de dar los resultados por buenos
- Medidas de calidad
 - ✓ Análisis gráfico
 - ✓ Ausencia de estacionalidad residual
 - ✓ Ausencia de efectos de calendario residuales
 - ✓ Ausencia de sobreajustes (estacionalidad y calendario)
 - ✓ Ausencia de autocorrelaciones significativas en los retardos estacionales del componente irregular
 - ✓ Estabilidad del componente estacional

Validación del ajuste: alternativas

- Uso de un conjunto detallado de gráficos, estadísticas descriptivos, criterios paramétricos y no paramétricos para validar el ajuste estacional. Rehacer el ajuste estacional si falla la validación. Atención particular a:
 - ✓ Ausencia de estacionalidad residual
 - ✓ Ausencia de efectos de calendario residuales
 - ✓ Ausencia de sobreajustes (estacionalidad y calendario)
 - ✓ Ausencia de autocorrelaciones significativas en los retardos estacionales del componente irregular
 - ✓ Estabilidad del componente estacional
 - ✓ Contrastar si el modelo es apropiado: el número de outliers debe ser pequeño y no debe concentrarse alrededor del mismo período del año

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Validación del ajuste: alternativas

- Uso únicamente de los criterios de defecto implementados en el software utilizado, para validar los resultados. Si la validación falla, volver a rehacer el ajuste, como en la alternativa anterior
- No realizar validación del ajuste o usar únicamente un conjunto de gráficos y estadísticas descriptivas para validar el ajuste estacional

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Esquema de metadatos para el ajuste estacional

- Es muy importante que el ajuste estacional esté documentado apropiadamente, usando un formato estándar.
- Esta información es muy útil para intercambiarla entre usuarios y debería difundirse y actualizarse regularmente
- Esquema de metadatos de los PEEIs

SEASONAL ADJUSTMENT METADATA TEMPLATE													
LINK TO GUIDELINES / GLOSSARY													
Group of series : <i>name</i>													
Country/Institution													
Contact Person responsible for SA (not a generic contact point)	<i>name / institution / position</i> <i>phone / e-mail / fax</i>												
GENERAL INFORMATION LINK TO OTHER STRUCTURAL METADATA FOR THE ORIGINAL (RAW) SERIES													
Frequency (*)													
Published series / relevant series	Number of series by level of breakdown and kind of adjustment												
	Kind of adjustment	Level of breakdown:											
	Raw series												
	Only calendar adjusted series												
	Other adjustments (e.g. outliers correction)												
	Only seasonally adjusted												
	Seasonally and calendar adjusted, Trend-cycle												
	Others												
(*) if the indicators are published at a quarterly level but are available at a monthly level, please indicate if the adjustment is made at monthly or at quarterly level													
Method used	<i>Parametric (please specify)</i> <i>Non parametric (please specify)</i>												
Software used (please also specify the version)	Software						Version						
Publications	<i>title of hardcopy</i> <i>on-line access source</i>												

CALENDAR ADJUSTMENT												
Frequency (**) Calendar adjustment (trading/working day adjustment incl. moving holidays effect) If the indirect approach is followed the weight of the series on the aggregate should be indicated. If the direct approach is followed the number of series could be sufficient	<i>Series by level of breakdown and kind of adjustment (weight/number of series)</i>											
	<i>Kind of adjustment</i>	<i>Level of breakdown</i>										
		—	Var1	—								
	No calendar adjustment											
	Trading day/working day (Indicate the kind of regressor used)											
	Moving holiday effect (indicate which)											
	Leap year effect											
	Others											
	No calendar adjustment	<i>Reasons :</i> <i>a priori decision</i> <i>not significant calendar effect</i> <i>other (specify)</i>										
Calendar used for trading day adjustment	<i>Country-specific (national holidays) vs. default calendars</i> <i>series-specific: applicable for all the series in this group(s) as opposed to all other groups in the reporting country</i>											
	(**) See note above											
OTHER PRE-ADJUSTMENT												
Detection and replacement of outliers (*)	yes (which outliers: impulse, transitory changes, level shifts) / no											
	(*) In order to improve the seasonal and calendar effect estimate, not filtered out in the seasonally and/or trading day adjusted series.											

SEASONAL ADJUSTMENT													
Number of series by level of breakdown, type of filter selection and decomposition													
Model/filter selection	Type	Level of breakdown											
		--	VarJ	--									
	Manual	Weight/Number of series									100%/1		
	Automatic										-		
Seasonal adjustment decomposition	Type												
	Additive												
	Log-additive												
	Multiplicative												
	Other												
AGGREGATION													
Direct adjustment / indirect adjustment via components	<i>In case of indirect approach:</i> - indicate whether residual seasonality is checked - indicate from which level of detail you are starting the aggregation												
Consistency amongst the different levels of breakdown	Yes (please indicate whether indirect approach or direct approach complemented by benchmarking techniques) No												
Time consistency monthly/ annual Quarterly/annual	Yes (Please specify) e.g.: Calendar and SA, RAW and SA) No												

REVISIONS	
Model, filters, outliers, calendar regressors re-identification	<i>please describe the strategy adopted and specify the frequency of re-identification</i>
Parameters / factors re-estimation	<i>please describe the strategy adopted and specify the frequency of re-estimation</i>
Horizon for published revisions	<i>complete series limited time range (please specify)</i>
QUALITY INDICATORS	
Please indicate all the quality measures used	
AVAILABILITY OF STRUCTURAL METADATA	
<i>Links to methodological reports</i>	
<i>Links to national calendars used (if any)</i>	
<i>Availability of detailed information sufficient to allow users to replicate the process:</i>	<i>yes / upon request / no</i>
- all series	<i>yes / upon request / no</i>
- published series	<i>yes / upon request / no</i>
- other subsets (please specify)	<i>yes / upon request / no</i>

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Metadatos: alternativas

- Usar el esquema de metadatos de los PEEIs para todos los grupos de series o, al menos, para los más importantes
Actualizar regularmente estos esquemas para reflejar los cambios en el ajuste estacional
- Incluir información de ajuste estacional
- No proporcionar información sobre el ajuste estacional

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

- Tratamiento previo de la serie temporal
- Ajuste estacional
- Política de revisión de datos
- Calidad del ajuste estacional
- Otros temas específicos

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Otros temas específicos

- Ajuste estacional de series cortas
- Ajuste estacional de series problemáticas

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Ajuste estacional de series cortas

- El ajuste estacional de series cortas podría determinar problemas de inestabilidad
- En general, con series inferiores a 7 años, la especificación de los parámetros para el tratamiento previo y el ajuste estacional debería realizarse más a menudo (2 veces por año) para administrar el alto grado de inestabilidad de las series

Ajuste estacional de series cortas: alternativas

- Las series de menos de tres años no deberían ajustarse
El ajuste de series de entre 3 y 7 años debería realizarse con herramientas estándar.
Extender la serie con datos, incluso no oficiales
La especificación de los parámetros debería hacerse al menos dos veces por año
Los usuarios deberían estar informados de la alta inestabilidad del ajuste de estas series y de los métodos utilizados
Debería definirse unas reglas claras sobre la publicación
- No realizar ajustes estacionales de series de entre 3 y 7 años
- Usar herramientas no estandarizadas para series cortas

Ajuste estacional de series problemáticas

- Algunas series se caracterizan por:
 - ✓ Tener una alta no linealidad, que no permite identificar un modelo aceptable, ni siquiera acortando la serie
 - ✓ Tener una ausencia de señal clara debido a la presencia de un componente irregular dominante
 - ✓ Tener una estacionalidad inestable
 - ✓ Tener un gran número de outliers (más del 10% de puntos irregulares)
 - ✓ Tener heterocedasticidad que no se puede eliminar ni siquiera quitando una parte de la serie
- Estas series no pueden someterse a un ajuste estacional estandarizado. Este debe llevarse a cabo con procedimientos ad-hoc
- La calidad del ajuste dependerá de la estrategia adoptada

Ajuste estacional en la práctica de indicadores socioeconómicos

Ajuste estacional de series problemáticas: alternativas

- El ajuste debe llevarse a cabo. Estudiar caso por caso es preferible a utilizar un procedimiento estandarizado. Buscar soluciones en la literatura, expertos, ...
Los usuarios deben estar informados de la estrategia adoptada
- Realizar el ajuste estacional, como arriba, en series problemáticas relevantes únicamente cuando aparezca estacionalidad residual después de aplicar un procedimiento estándar
- Ajustar de estacionalidad por la vía automática para cualquier serie



Master Estadística Aplicada y para el Sector Público

Líneas básicas del ajuste estacional en el Sistema Estadístico Europeo

Alfredo Cristóbal Cristóbal

Subdirector General de Cuentas Nacionales (INE)

16 de marzo de 2009

CIFF. Madrid