

ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN

(NOTAS DE MIGUEL JEREZ)

Índice

- **Análisis de intervención**
- Ideas principales

Análisis de intervención (I): Concepto

A veces el perfil de una serie temporal muestra el efecto de un suceso exógeno, puntual e impredecible a partir de la historia pasada (“intervención”) que produce un cambio perceptible en su nivel

La intervención puede deberse a un cambio normativo, como por ejemplo la implantación del IVA, o de una Ley que limita las emisiones de CO₂ o que obliga a usar el cinturón de seguridad para circular en coche

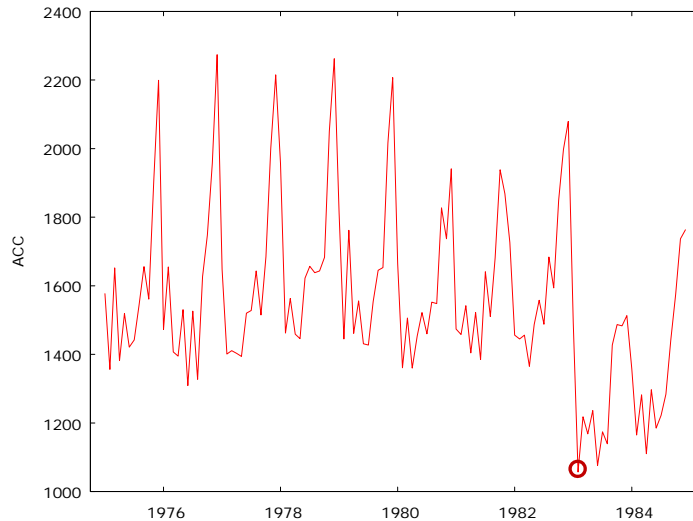
En otras ocasiones la intervención consiste en un cambio del criterio que se aplica para medir la serie, por ejemplo, un cambio en la cesta de productos que se considera para calcular el IPC

Por último, la intervención puede deberse al registro de datos erróneos, a observaciones ausentes o a una irregularidad en la contabilización debida, por ejemplo, a una factura que llega más tarde de lo habitual

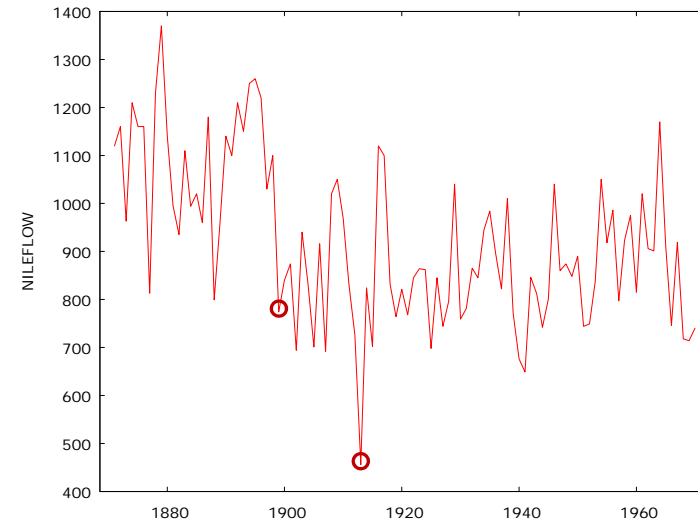
A veces estas intervenciones dan lugar a valores atípicos (también conocidos como “valores extremos” o “outliers”) que resulta muy improbables dada la historia pasada o futura de la serie

Este tipo de efectos puede medirse mediante una función de transferencia con variables explicativas deterministas, que se denomina “modelo de intervención”

Análisis de intervención (II): Ejemplos



- La primera figura muestra el perfil de la serie mensual de número de fallecidos y heridos graves en accidentes de carretera en el Reino Unido, entre Enero de 1975 y Diciembre de 1984
- El uso del cinturón de seguridad se hizo obligatorio en UK a partir de Febrero de 1983
- Esta medida dio lugar a una reducción persistente en el número de accidentes



- La segunda figura muestra el perfil del flujo anual del río Nilo (en cientos de millones de metros cúbicos por año) medido en Asuán, entre 1871 y 1970
- En 1899 comenzó a operar la presa de Asuán
- El flujo mínimo de 1913 se debió a una sequía, aunque algunos registros señalan una posible manipulación
- Estos sucesos dieron lugar a un descenso persistente y otro transitorio del flujo

Análisis de intervención (III): Variables explicativas

Un modelo de intervención es una función de transferencia con variables explicativas deterministas diseñadas para captar la “firma” de la intervención. Pueden ser

- **Impulsos**. Captan un cambio transitorio en el nivel:

$$x_t^i = \begin{cases} 1 & \text{si } t = t^* \\ 0 & \text{si } t \neq t^* \end{cases}$$

- **Impulsos compensados**. Captan un cambio transitorio en el nivel de una observación, seguido por un cambio compensatorio en la observación siguiente:

$$x_t^{IC} = \begin{cases} 1 & \text{si } t = t^* \\ -1 & \text{si } t = t^* + 1 \\ 0 & \text{si } t \neq t^*, t^* + 1 \end{cases}$$

- **Escalones**. Captan un cambio persistente en el nivel de todas las observaciones posteriores a una fecha:

$$x_t^E = \begin{cases} 1 & \text{si } t \geq t^* \\ 0 & \text{si } t < t^* \end{cases}$$

La función de transferencia se especifica: (a) reconociendo en el nivel de la serie la firma de la intervención y (b) escogiendo una estructura de transferencia cuya IRF/SRF encaje con el efecto

Análisis de intervención (IV.a): Modelo del flujo del Nilo-1

En el caso del flujo del Nilo hemos modelizado la serie como un proceso de ruido blanco con dos cambios de media:

- un escalón a partir de 1899, y
- un impulso en 1913 a un modelo

Las estimaciones implican que la presa redujo permanentemente el flujo del Nilo en unos 24.2 billones USA de metros cúbicos/año en media, mientras que la sequía redujo transitoriamente el nivel en unos 40 billones de m³ más

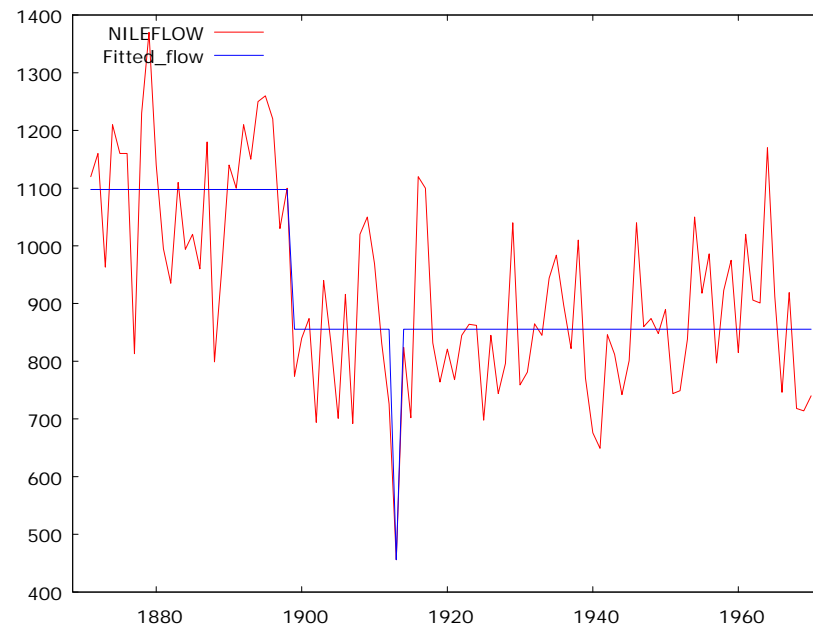
Si no se tienen en cuenta estas intervenciones se hubiera especificado un modelo AR(1) o IMA(1,1) para la serie.

Por tanto, **los outliers pueden crear estructuras de autocorrelación espurias, que se evitan añadiendo componentes de intervención**

Model 3: ARMAX, using observations 1871–1970 ($T = 100$)
Dependent variable: NILEFLOW

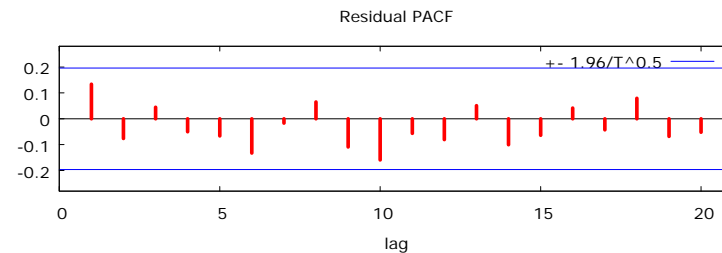
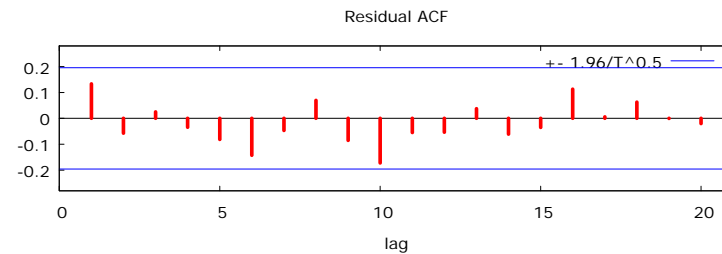
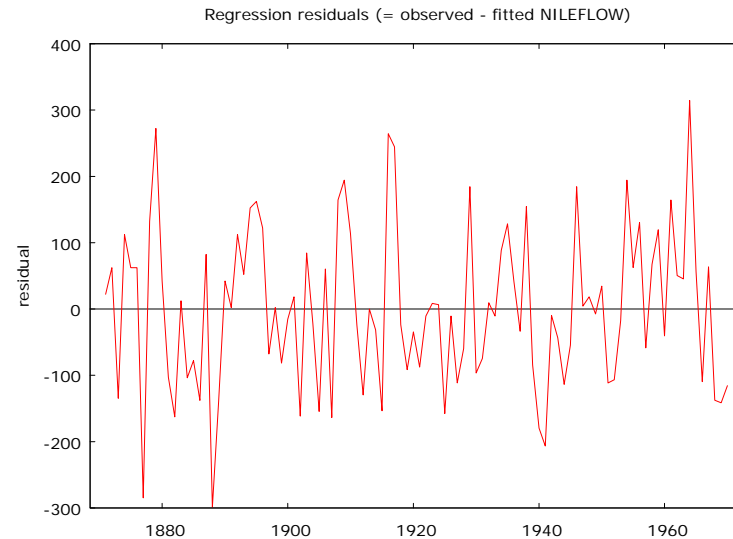
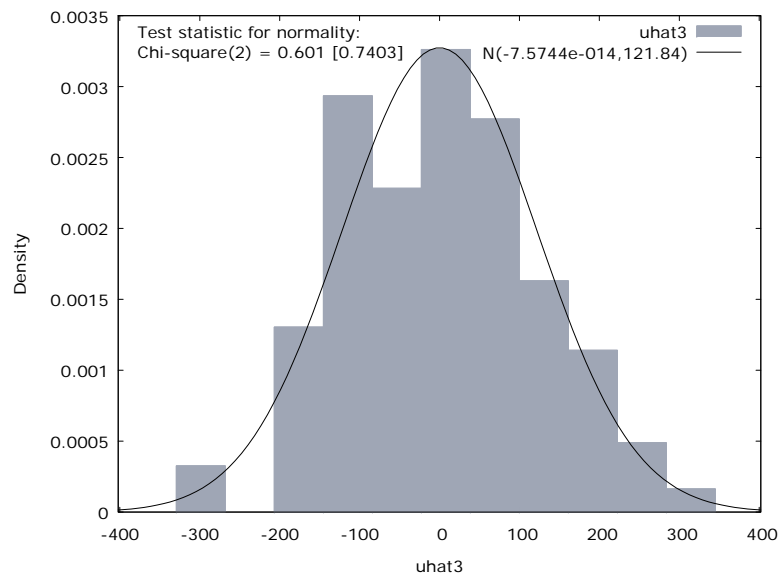
	Coefficient	Std. Error	z	p-value
const	1097.75	23.0263	47.6737	0.0000
PULSE13	-399.521	122.699	-3.2561	0.0011
STEP99	-242.229	27.1903	-8.9087	0.0000

Mean dependent var	919.3500	S.D. dependent var	169.2275
Mean of innovations	-6.48e-14	S.D. of innovations	121.8439
Log-likelihood	-620.6450	Akaike criterion	1247.290
Schwarz criterion	1255.106	Hannan-Quinn	1250.453



Análisis de intervención (IV.b): Modelo del flujo del Nilo-2

- Una vez modelizados los cambios de nivel descritos anteriormente no queda ninguna estructura que modelizar, y
- ...los residuos no muestran ningún indicio de mala especificación, ya que parecen estables en media y varianza, normales y no autocorrelados



Análisis de intervención (IV.c): Modelo de la serie de víctimas de accidentes de tráfico

Los listados muestran los resultados de ajustar a la serie de víctimas de accidentes (en log) un modelo ARIMA(0,1,1)x(0,1,1)₁₂ más un escalón a partir de Febrero de 1983

El coeficiente de intervención indica que el efecto estimado de esta normativa fue una reducción persistente del número de víctimas del 24.7%

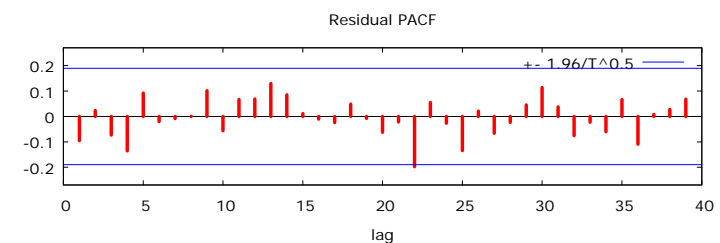
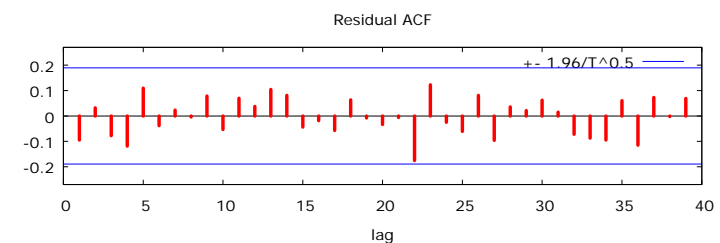
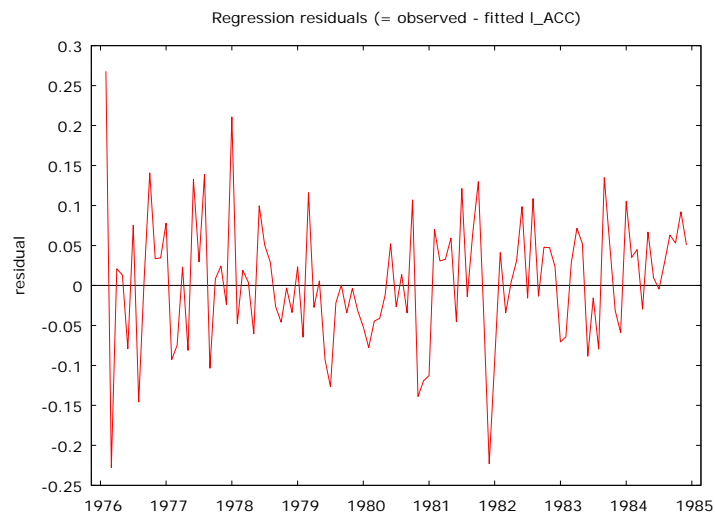
Por tanto, estos modelos son útiles para evaluar *a posteriori* la eficacia de una medida y también para homogeneizar la correspondiente serie temporal (en este caso corrigiendo los valores previos)

Model 2: ARMAX, using observations 1976:02-1984:12 ($T = 107$)
 Dependent variable: $(1 - L)(1 - L^s)LACC$
 Standard errors based on Hessian

	Coefficient	Std. Error	z	p-value
θ_1	-0.862332	0.0511099	-16.8721	0.0000
Θ_1	-0.723835	0.109534	-6.6083	0.0000
S0283	-0.246576	0.0396208	-6.2234	0.0000

Mean dependent var	0.002067	S.D. dependent var	0.131230
Mean of innovations	0.004988	S.D. of innovations	0.072581
Log-likelihood	123.5867	Akaike criterion	-239.1734
Schwarz criterion	-228.4821	Hannan-Quinn	-234.8393

		Real	Imaginary	Modulus	Frequency
MA	Root 1	1.1596	0.0000	1.1596	0.0000
MA (seasonal)	Root 1	1.3815	0.0000	1.3815	0.0000



Índice

- Introducción
- Formulaciones
- Identificación
- Análisis de intervención
- Ideas principales

Ideas principales

- Un modelo de intervención puede utilizarse para
 - ...evaluar *a posteriori* la eficacia de una medida,
 - ...homogeneizar y corregir la correspondiente serie temporal y
 - ...limpiar estructuras de autocorrelación espurias, creadas por los *outliers*