

# ADOPCIÓN DEL PROGRAMA DE AJUSTE ESTACIONAL X12-ARIMA \*

## 1. Introducción

El documento reseña la adopción del programa de desestacionalización X12-ARIMA versión 0.2.10 (U.S. Census Bureau, 2002) para realizar el ajuste estacional de las series mensuales y trimestrales elaboradas por la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (DNCN), decisión que responde a la necesidad de unificar los instrumentos metodológicos con los restantes indicadores que el INDEC elabora en forma continua. Hasta el momento el filtrado estacional de estas series en la DNCN se obtenía con el programa X11-ARIMA versión 2000 desarrollado por Statistics Canada.

El momento de migración de un programa a otro se ha establecido de acuerdo a la política de publicación de esta dirección<sup>1</sup>. De este modo, los cambios fueron incorporados a partir de la revisión del último dato trimestral del año 2003 realizada en junio del 2004.

Esta innovación no implica un cambio sustancial respecto al método de ajuste estacional, dado que tanto el método X11-ARIMA como el X12-ARIMA pertenecen a la misma tipología de métodos de ajuste, que se basa en el método no paramétrico de filtrado X11 Census II desarrollado en el Census Bureau de EE.UU. en la década del '60 (Shiskin *et al.*, 1967).

El documento está constituido por dos secciones. En la primera sección se describen las principales mejoras introducidas en el programa X12-ARIMA respecto al X11-ARIMA. La descripción se sustenta en nueve ítems, a los cuales se agrega un breve comentario sobre la utilización del programa en los países latinoamericanos y en el resto del mundo. Finalmente la segunda sección presenta los principales resultados obtenidos y las conclusiones del trabajo.

---

\* El presente documento ha sido elaborado por la Lic. Patricia BOTARGUES y el Lic. Juan Manuel PACHECO, consultores de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales. Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Consultas: Patricia Botargues [pbotar@mecon.gov.ar](mailto:pbotar@mecon.gov.ar) y Juan M. Pacheco [jupach@mecon.gov.ar](mailto:jupach@mecon.gov.ar).

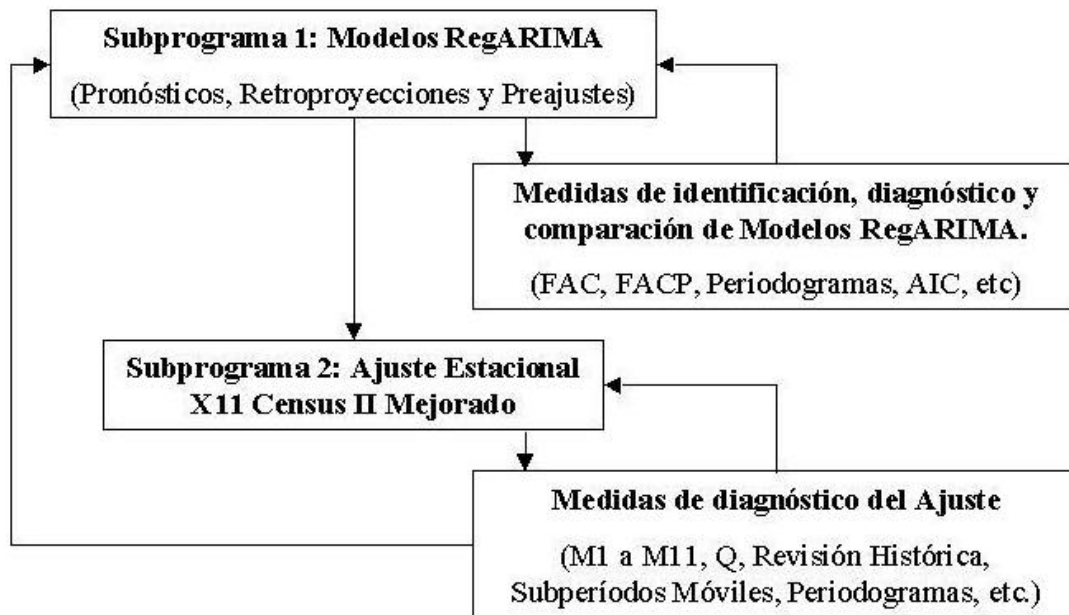
<sup>1</sup> Véase al respecto el punto 2.12 sobre política de publicación del trabajo "Ajuste Estacional de las Series de Oferta y Demanda Globales" (Botargues y Pacheco, Revisado 2004).

## 2. Mejoras introducidas en el programa X12-ARIMA<sup>2</sup>

Las significativas innovaciones que presenta este programa claramente lo constituyen como un paso adelante en la evolución de los métodos de desestacionalización X11.

El programa presenta nuevas herramientas en varias de las etapas del proceso de desestacionalización. Básicamente su estructura puede ser visualizada a través del diagrama presentado en el gráfico 1.

Gráfico 1: Diagrama del método de ajuste estacional X12-ARIMA



Fuente: Adaptación y traducción de Findley et al. (1998)

El núcleo del método es el denominado Subprograma II: Ajuste Estacional X-11. El mismo está constituido por 13 pasos repetidos dos veces a lo largo de los cuales se aplican diferentes tipos de filtros de promedios móviles centrados a la serie preajustada y extendida en el Subprograma I. Este módulo de ajuste estacional se ha mantenido prácticamente inalterado a lo largo de las sucesivas versiones del método, y sus únicas modificaciones se han realizado con la intención de mejorar la precisión de los coeficientes de los filtros e incorporar nuevos tipos de ajustes<sup>3</sup>.

Las innovaciones del X12-ARIMA respecto al método X11-ARIMA, versión 2000, se centran en el Subprograma I y el desarrollo de nuevas medidas de identificación de modelos y de diagnóstico de ajustes. De hecho la base del Subprograma I, los modelos RegARIMA, no existe en el programa desarrollado por Statistics Canada. Conjuntamente con la incorporación de este tipo de pre-ajuste paramétrico, se incluyen numerosas herramientas que ayudan a la identificación y comparación de modelos RegARIMA<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Para una completa descripción de las mejoras del programa véase Findley et al. (1998).

<sup>3</sup> Adicionalmente se han mejorado las salidas obtenidas en el proceso al realizarse el ajuste de una serie compuesta mediante la distribución de archivos independientes en una misma corrida para las series desestacionalizadas por el método directo (o sea el ajuste estacional de un agregado) y por el método indirecto (obtenido como suma de las series desestacionalizadas de los componentes).

<sup>4</sup> Maravall (1998), uno de los creadores de los programas TRAMO y SEATS (Gómez y Maravall, 1996) para regresión en series de tiempo y desestacionalización, respectivamente, saluda la aparición de X12-ARIMA comentando que sus

Las mejoras más significativas son brevemente comentadas a continuación.

### 2.1 Modelos RegARIMA con componente estacional.

Los modelos denominados RegARIMA son modelos de regresión cuyos errores siguen un proceso ARIMA (autorregresivo integrado de medias móviles). Estos modelos han permitido incorporar dos enfoques muy utilizados en econometría: el análisis de regresión y la metodología de series de tiempo Box-Jenkins.

En forma explícita, suponiendo que se tiene una ecuación de regresión lineal para una serie  $y_t$ :

$$(1) \quad y_t = \sum \beta_i x_{it} + z_t,$$

donde  $y_t$  es la serie de tiempo dependiente, las  $x_{it}$  son las variables de regresión observadas contemporáneamente con  $y_t$ , los  $\beta_i$  son los parámetros de regresión, y la serie de errores  $z_t$  se supone que sigue un modelo de tipo ARIMA, es decir,

$$(2) \quad \phi(B) \Phi(B)^s (1-B)^d (1-B^s)^D z_t = \theta(B) \Theta(B^s) a_t.$$

Las expresiones (1) y (2) en conjunto definen el modelo RegARIMA general que utiliza el programa X12-ARIMA. Combinando (1) y (2) el modelo puede ser escrito como:

$$(3) \quad \phi(B) \Phi(B)^s (1-B)^d (1-B^s)^D (y_t - \sum \beta_i x_{it}) = \theta(B) \Theta(B^s) a_t$$

La expresión (3) deja de manifiesto que primero los efectos de los regresores  $x_{it}$  son abstraídos de  $y_t$  para obtener la serie con media cero  $z_t$ , luego la serie  $z_t$  es diferenciada para obtener una serie estacionaria, la cual sigue un proceso ARMA.

Con respecto a la especificación de la parte ARIMA del modelo RegARIMA, cabe resaltar aquí que el programa X12-ARIMA posee una flexibilidad adicional con respecto a X11-ARIMA, ya que permite fijar en ceros algunos rezagos intermedios en las partes AR y MA del modelo.

### 2.2 Identificación y medidas de diagnóstico del modelo RegARIMA.

Se han incorporado diversas estadísticas y medidas necesarias para la identificación del modelo RegARIMA más apropiado para ajustar a los datos. Entre estas herramientas se distinguen:

- a) Funciones de Autocorrelación (FAC) y de Autocorrelación Parcial Muestrales (FACP) de los residuos del modelo
- b) Estadístico Q de Ljung-Box para cada rezago de la FAC estimada.

---

innovaciones implican un paso adelante en el camino de los procedimientos basados en modelos ("model-based") como el SEATS, el cual supone un modelo ARIMA para cada uno de los componentes de la serie de tiempo a ajustar estacionalmente.

- c) Nivel del Error Absoluto Promedio en porcentajes para cada uno de los tres últimos años y para el conjunto.
- d) Periodograma para la detección de estacionalidad y efectos de días de actividad en los residuos.
- e) Aviso de evidencia de sobrediferenciación de acuerdo al valor estimado de los parámetros de medias móviles.
- f) Estadísticas Ji-Cuadradas de significatividad global por grupo de variables.
- g) Estadísticas de comprobación de normalidad (curtosis, asimetría y autocorrelación) de los residuos.
- h) Criterios de Información para la selección de Modelos: Akaike Information Criterion (*AIC*), Hannan-Quinn y Bayesian Information Criterion (*BIC*).

### 2.3 Variables de Regresión.

El programa posee una gran gama de variables de regresión predefinidas además de la opción de incorporar otras variables a ser definidas por el usuario. Las variables predefinidas abarcan todos los tipos de pre-ajustes que suelen realizarse en el proceso de desestacionalización, presentando en algunos casos varias alternativas para el mismo tipo de ajuste (por ejemplo por días de actividad).

Los preajustes más conocidos son presentados en los apartados 2.4, 2.5 y 2.6, en tanto que una descripción resumida de las variables más utilizadas se da a continuación:

**lpyear:** Estima el efecto año bisiesto a través de la incorporación de una variable que estandariza las observaciones de Febrero en función de la cantidad de días del mes.

**tdnolpyear:** Estima el efecto días de actividad para series flujo incluyendo 6 variables de regresión: (número de lunes – número de domingos), (número de martes – número de domingos), ..., (número de sábados – número de domingos).

**td:** Estima el efecto días de actividad para series flujo incluyendo las 6 variables de *tdnolpyear* y un ajuste por año bisiesto.

**td1nolpyear:** Estima el efecto días de actividad incluyendo una variable de contraste días de semana versus días de fines de semana. Con esta variable se logra un ajuste que diferencia los días de la semana en dos grupos (lunes a viernes vs. sábado y domingo), fijando el mismo peso para cada día dentro de cada grupo.

**td1:** Estima el efecto días de actividad incluyendo el contraste días de semana vs. días de fines de semana junto con un ajuste por el efecto de año bisiesto.

**lom/loq:** Estima el efecto longitud de mes o de trimestre (según la frecuencia temporal de la serie).

**easter[ $k$ ]**: Estima el efecto Pascuas mediante la incorporación de una variable presuponiendo que el nivel de actividad diario cambia  $k$  días antes del domingo de Pascuas y se mantiene constante a ese nivel hasta el sábado anterior a Pascuas.

**aoyear.month**: Variable de regresión para modelar un *outlier* aditivo en la fecha determinada.

**lsyear.month**: Variable de regresión para modelar un cambio de nivel que comienza en la fecha indicada.

#### 2.4 Ajuste por Días de Actividad

El efecto de días de actividad (denominado “trading day” en X11 y X12-ARIMA) surge de la composición del calendario, es decir del número de días lunes, martes, ..., domingos que posee cada uno de los meses. Para algunas actividades económicas este efecto suele ser importante. Es por ello que el programa X12-ARIMA permite incluir variables regresoras que lo estiman (ver el ítem anterior).

En el X11-ARIMA, la opción de estimar el efecto de días de actividad también está presente pero con un enfoque distinto: se realiza una estimación preliminar del componente irregular a partir del cual se determinan las siete ponderaciones de los días de la semana.

Este enfoque descansa en el supuesto implícito que el componente irregular es una serie de variables independientes de varianza constante cuya estimación preliminar es eficiente. En Findley *et al.* (1998) se indica que no siempre esta suposición es satisfecha adecuadamente.<sup>5</sup> Sin embargo, estos mismos autores advierten que no han podido comprobar que los estimadores basados en modelos RegARIMA son siempre mejores que los que provienen de modelizar el componente irregular. Es por ello que en el nuevo programa se permite realizar un ajuste similar al efectuado en el programa X11-ARIMA.

Otra innovación ya mencionada en el apartado anterior es la posibilidad de incorporar un ajuste por días de actividad que sólo diferencia los días de semana de sábados y domingos. Este enfoque es adecuado para algunos sectores económicos dado que supone que los días lunes a viernes poseen la misma ponderación, siendo por definición la actividad en esos días de la misma intensidad, y distinta a la que se produce los fines de semana.

#### 2.5 Detección de Outliers Aditivos y de Cambios de Nivel

Uno de los problemas más comunes que se presentan al ajustar series mediante el módulo de desestacionalización X11-ARIMA es la incapacidad de sus filtros de tendencia de seguir cambios abruptos de nivel.

Dicha deficiencia suele ser subsanada mediante la previa estimación de los cambios de nivel (ya sea a través de la modelización utilizando otro programa o por información sectorial adicional) y la determinación de pesos previos transitorios o permanentes para corregir la serie bajo estudio. Este método, si bien mejora el ajuste, es ineficiente por requerir un eventual doble modelado y el uso de otro software, y puede ser criticado por conllevar un cierto grado de arbitrariedad

---

<sup>5</sup> Los autores citan los trabajos de Chen y Findley (1993, 1996) donde se hicieron estudios sobre este tema.

El X12-ARIMA evita este problema al permitir el pre-ajuste mediante modelos RegARIMA, en los cuales se pueden incluir variables que estiman dichos cambios de nivel.

Lo mencionado en los párrafos anteriores cobra importancia al analizarse las series que reflejan el movimiento sectorial de la economía argentina. Muchas de estas series presentan observaciones atípicas como consecuencia de factores sectoriales específicos, al igual que abruptos saltos de nivel como resultado de cambios en las políticas fiscales y monetarias o por shocks externos. Resulta conveniente modelar estos efectos previamente al ajuste estacional con el fin de evitar trayectorias difíciles de explicar en la serie desestacionalizada y en la tendencia-ciclo estimada.

Asimismo, el programa incorpora la detección automática de *outliers* y cambios de nivel. Esta detección se realiza mediante un procedimiento de regresión *stepwise* basado en valores críticos especificados. Cabe destacar que esta técnica de detección adolece de inestabilidad proveniente de dos fuentes: por un lado, depende de los regresores del modelo RegARIMA, y por otro, el número de valores atípicos identificados puede cambiar a medida que se tienen nuevas observaciones en las series. Es por ello que su utilización debe ser cuidadosa, intentando siempre sustentar la selección de los *outliers* y los cambios de nivel detectados con información adicional sobre las fuentes de perturbación que provocan dichos movimientos.

## 2.6 Ajuste por Pascuas y Selección Automática del Impacto Constante Previo.

Pascuas es el feriado móvil con mayor efecto económico en los países occidentales. Por su naturaleza, su impacto puede variar a lo largo de tres diferentes meses (febrero, marzo y abril) o entre dos trimestres (el primero y el segundo). Es por ello que en este programa se incluye la posibilidad de ajustar la serie por la influencia de dicho feriado.

El ajuste más utilizado implica incorporar una variable regresora denominada *easter[k]* en el modelo RegARIMA que incorpora el efecto Pascuas suponiendo un impacto constante previo durante los  $k$  días anteriores al domingo de Pascuas. El mayor problema que se suele presentar es determinar el coeficiente  $k$ , el cual puede variar de 1 a 25.

Debido a ello, este programa incorpora una selección automática basada en el AIC. El método que utiliza es hacer una primera estimación del modelo RegARIMA definido por el usuario (sin efecto Pascuas) y otras tres estimaciones donde se incorporan sucesivamente las variables *easter[1]*, *easter[8]* y *easter[15]*. De estas cuatro estimaciones se elige aquella que posee el menor AIC.

## 2.7 Transformaciones y Selección Automática.

Al igual que el X11-ARIMA, el programa X12-ARIMA permite realizar transformaciones de potencias (del tipo Box-Cox, 1964) a la serie original. Estas transformaciones suelen ser aplicadas con la intención de estabilizar la variancia.

De entre el conjunto de posibilidades de transformaciones, existen dos que han sido tradicionalmente utilizadas en el proceso de desestacionalización por su vinculación con los modelos de descomposición de la serie: la transformación identidad y la logarítmica. La primera de estas implica no realizar transformaciones y supone un modelo de descomposición aditivo; en tanto que la segunda presupone un modelo multiplicativo.

Dada la frecuencia e importancia en la elección entre estos dos tipos de transformaciones, el programa X12-ARIMA posee un método de selección entre los dos basado en el Criterio de Información de Akaike (AIC). Básicamente, lo que realiza el programa son dos estimaciones utilizando el modelo RegARIMA provisto por el usuario (o el que se tiene por *default*) sobre la serie original y sobre la serie transformada. En ambas estimaciones calcula el AIC y elige la transformación según el criterio de minimización del AIC. Sin embargo, se debe señalar que el programa tiene un sesgo a favor de la transformación logarítmica, por lo que se considera conveniente utilizar un comando adicional para eliminar dicho sesgo.

Lo interesante de esta selección es que se puede construir una historia del criterio de Akaike para cada transformación, y observar cómo ha sido la evolución de la diferencia entre los valores de los AICs a medida que se han ido agregando datos y/o cambiando los componentes del modelo RegARIMA. Lo anterior permite tener una evidencia más contundente para la selección final del modelo de descomposición.

### *2.8 Subperíodos Móviles (Sliding Spans).*

Los denominados subperíodos móviles constituyen una nueva herramienta para analizar la bondad del ajuste estacional desarrollada por el equipo de programadores del X12-ARIMA (Findley *et al.*, 1998).

Esta herramienta de diagnóstico produce una serie de estadísticas resumen para los diferentes resultados obtenidos al correr el programa en hasta cuatro subperíodos solapados de la serie. Las estadísticas describen el comportamiento de los datos desestacionalizados obtenidos para un mismo mes/trimestre al realizar los ajustes utilizando diferentes subperíodos que contienen dicho mes/trimestre, pero que difieren en el comienzo y el final del subperíodo.

De los ajustes se utilizan los valores más altos y más bajos que se obtuvieron para cada observación. Con ellos se construye un indicador porcentual que da cuenta de la cantidad de observaciones para las cuales la diferencia entre la mayor estimación y la menor es superior a un porcentaje dado (por defecto el programa utiliza el 3%). Valores altos de este indicador (por ejemplo, mayores al 15%) son evidencia de inestabilidad en el ajuste realizado.

### *2.9 Revisión Histórica del Ajuste<sup>6</sup>.*

La revisión histórica del ajuste es otra herramienta incluida en este programa con el fin de analizar la estabilidad del proceso de desestacionalización.

A grandes rasgos, lo que el procedimiento realiza es una comparación entre los datos ajustados por estacionalidad que se obtienen para un mismo mes o trimestre cuando se consideran dos períodos de análisis. Uno de ellos es el valor desestacionalizado que se obtiene utilizando el período total, es decir, es el valor estimado final para el mes/trimestre bajo análisis. El otro valor a

---

<sup>6</sup> Morry y Chhab (1998) de Statistics Canada en su comentario a la aparición del programa X12-ARIMA reconocen la utilidad de los Subperíodos Móviles como medidas para evaluar la estabilidad de los estimadores de un año al siguiente, si bien advierten sobre los rígidos límites de 3% de cambio porcentual en éstos para ser considerados aceptables. En relación a la Revisión Histórica del Ajuste, reconocen la importancia de incorporarla al programa, debido a que se trata de una herramienta ya ampliamente utilizada por investigadores.

comparar es el ajustado que se obtiene al utilizar el período que finaliza en el mes/trimestre sobre el cual se efectúa la comparación.

A partir de tomar las diferencias porcentuales entre estas dos estimaciones para observaciones sucesivas se obtiene la revisión histórica del ajuste. Esta serie permite determinar la estabilidad del ajuste mediante la detección de cambios de signo en las estimaciones y la variación porcentual promedio de las revisiones.

## *2.10 Utilización del Programa en Otros Países de la Región y el Mundo.*

La última, pero no por ello menos importante, de las razones tenidas en cuenta para adoptar el X12-ARIMA es la creciente utilización del mismo en los países latinoamericanos. El hecho de ser un programa gratuito, libremente disponible para ser bajado y actualizado a través de internet, quizás haya contribuido a que los países de la región decidan adoptarlo. Un panorama no exhaustivo de la utilización del mismo en algunos de estos países se da a continuación:

**Uruguay:** El Banco Central, organismo que calcula las cuentas nacionales, desestacionaliza sus series mediante el X12-ARIMA (Nalbandian, 2000).

**Brasil:** En referencia a las cuentas nacionales, en un trabajo del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (Olinto Ramos, Zani y Canton Cardoso, 2002) se compararon los métodos X12-ARIMA y Tramo/Seats y se decidió adoptar el X12-ARIMA.

**Ecuador:** En un documento del Banco Central (Cepeda y Dávila, 2000) se analizan los ajustes estacionales por los programas X12-ARIMA y Tramo/Seats de más de 80 indicadores utilizados en la estimación de las cuentas nacionales.

**Chile:** El Banco Central utiliza X12-ARIMA.

**Perú:** Se utiliza X12-ARIMA para desestacionalizar los indicadores que estima el Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Adicionalmente, la oficina de estadística de la Unión Europea (Eurostat) ha recomendado a los países miembros el uso de X12-ARIMA o TRAMO-SEATS como programas de desestacionalización oficiales (Eurostat, 2002). Esta recomendación no es imperativa, pero tiene la intención de homogeneizar las prácticas estadísticas en la Unión Europea en cuanto a los métodos de desestacionalización.

Finalmente, el programa es ampliamente utilizado en los organismos gubernamentales de EE.UU. (Census Bureau, Bureau of Labor Statistics, Bureau of Economic Statistics y the Federal Reserve Board) y en el MITI de Japón.

La amplia utilización del programa ha dado lugar a una proliferación de trabajos e informes en los cuales se estudian diferentes aspectos del mismo y ha permitido a los programadores mejorar el método gracias a la abierta comunicación para consultas y sugerencias que los mismos han incentivado.

### **3. Conclusiones**

En este documento se exponen los principales puntos considerados en la adopción del programa de ajuste estacional X12-ARIMA en reemplazo del X11-ARIMA para la desestacionalización de las series elaboradas por la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

La fundamentación del cambio de programa está basada en dos características básicas del método X12-ARIMA. En primer lugar, este programa pertenece a la misma tipología de métodos de ajuste que el X11-ARIMA. De este modo, el cambio de programa no constituye una modificación sustancial del proceso utilizado hasta el momento, dado que el núcleo de ambos métodos está basado en el proceso de filtrado no paramétrico X11 Census II desarrollado por el Census Bureau de EE.UU. en 1967. Como consecuencia de ello las nuevas cifras obtenidas con el método X12-ARIMA son comparables a los datos publicados hasta este momento.

En segundo lugar, el X12-ARIMA se ha constituido en un avance importante dentro de los programas de desestacionalización de la familia X11. Este avance está respaldado por las numerosas mejoras que se instrumentaron en los subprogramas que utiliza el método, en especial la incorporación de un módulo de pre-ajuste basado en la modelización RegARIMA. Como consecuencia de dichas innovaciones se logra una mayor eficiencia en el proceso de ajuste, al obtenerse una superior calidad de la serie desestacionalizada con un menor tiempo de análisis.

Finalmente, cabe destacar la amplia utilización de X12-ARIMA en las agencias estadísticas oficiales de todo el mundo.

## 4. Bibliografía

- Botargues, P. y Pacheco, J. M. (2004):** "Ajuste Estacional de las Series de Oferta y Demanda Globales", INDEC, (revisado septiembre). [http://www.mecon.gov.ar/secpro/dir\\_cn/deseestacionalizacion/doc1.htm](http://www.mecon.gov.ar/secpro/dir_cn/deseestacionalizacion/doc1.htm)
- Box, G. P. E. y Jenkins, G. M. (1970):** "Time Series Analysis: Forecasting and Control" (Edición Revisada), Holden Day.
- Box, G. P. E. y Cox, D. R. (1964):** "An analysis of transformations", *Journal Royal Statistics Society, Ser. B*, Vol. 26, pags. 211-252.
- Chen B. y Findley, D. F. (1993):** "Multiplicative trading day adjustments: X-11 and RegARIMA compared". *Proceedings of the Business and Economics Statistics Section*, págs. 220-225, American Statistical Association.
- Chen B. y Findley, D. F. (1996):** "Models for trading day adjustment of economic time series, both flow and stock; an empirical study" Technical Report, Bureau of the Census. Manuscrito en preparación.
- Cepeda, M.C. y Dávila, E.C. (2000):** "Ajuste estacional de series de tiempo de la coyuntura ecuatoriana mediante X-12-ARIMA y TRAMO/SEATS", presentado en el Taller Latinoamericano sobre Cuentas Nacionales Trimestrales (CNT), organizado por CEPAL y el Instituto Brasileño de Estadística, Río de Janeiro, noviembre.
- Dagum, E. B. (1999):** "The X11ARIMA/2000 Seasonal Adjustment Method – Foundation and User's Manual", Time Series Research and Analysis Division, Statistics Canada.
- Eurostat (2002):** "Task Force on Seasonal Adjustment of Quarterly National Accounts: Final Report".
- Findley, D. F.; Monsell, B. C.; Bell, W. R. ; Otto, M. C. y Chen, B. (1998):** "New Capabilities and Methods of the X12ARIMA Seasonal Adjustment Program". *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 16, No.2, págs. 127-52. April.
- INDEC (2003):** "Ajuste Estacional y Estimación de la Tendencia-Ciclo de las Series del Comercio Exterior Argentino", Estudios N° 37.
- Gomez, V. y Maravall, A. (1996):** "Programs TRAMO (Time series Regression with Arima noise, Missing observations, and Outliers) and SEATS (Signal Extraction in Arima Time Series). Instructions for the User", Working Paper 9628, Servicio de Estudios, Banco de España.
- Maravall, A. (1998):** Comment to "New Capabilities and Methods of the X12ARIMA Seasonal Adjustment Program" by Findley, D. F.; Monsell, B. C.; Bell, W. R. ; Otto, M. C. y Chen, B. *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 16, No. 2. April.
- Morry, M. y Chhab, N. (1998):** Comment to "New Capabilities and Methods of the X12ARIMA Seasonal Adjustment Program" by Findley, D. F.; Monsell, B. C.; Bell, W. R. ; Otto, M. C. y Chen, B. *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 16, No. 2. April.
- Nalbandian, H. (2000):** "Una Visión sobre Dos Décadas de Cuentas Trimestrales en Uruguay", presentado en el Taller Latinoamericano sobre Cuentas Nacionales Trimestrales (CNT), organizado por CEPAL y el Instituto Brasileño de Estadística, Río de Janeiro, noviembre.
- Olinto Ramos, R.L., Zani, S. y Canton Cardoso, S. (2002):** "Some Recent Developments in the Brazilian QNA", presentado en la 27th General Conference of The International Association for Research in Income and Wealth, Djurhamn (Stockolm Archipelago), Sweden, agosto.

**Shiskin, J.; Young A. H. y Musgrave, J. C.** (1967): "The X-11 Variant of Census Method II Seasonal Adjustment Program", Technical Paper N° 15, U.S. Bureau of Census.

**U.S. Census Bureau** (2002): X-12-ARIMA Reference Manual, version 0.2.10. Time Series Staff, Statistical Research Division.

**Wei, W. W. S.** (1989): "Time Series Analysis". Addison-Wesley Publishing Company.