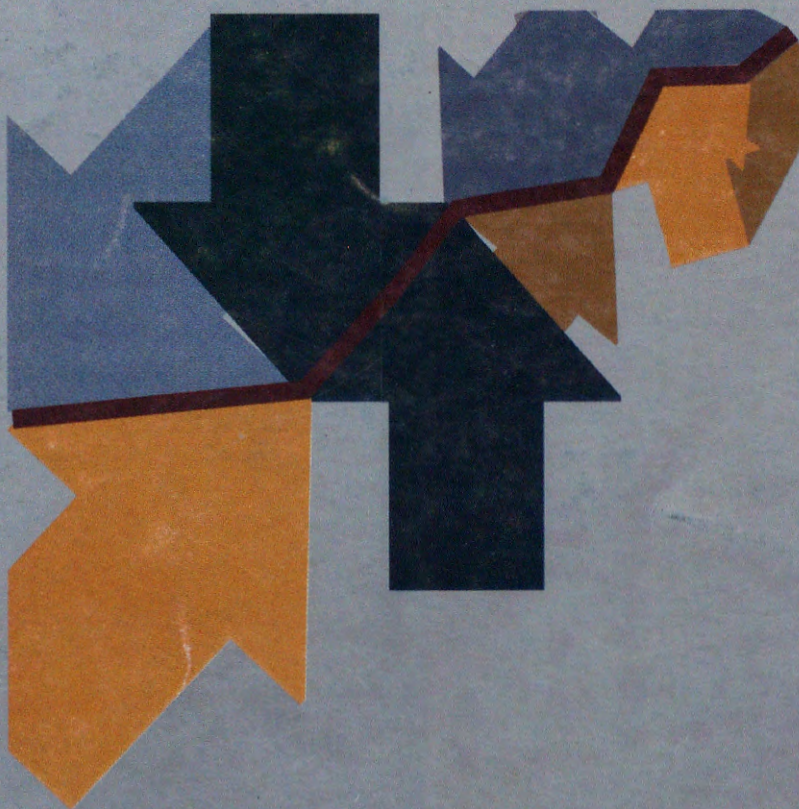


SI/10.37

Sala



Ajuste estacional y estimación de la tendencia - ciclo de las series del comercio exterior argentino



estudios 37

37
ESTUDIOS



REPÚBLICA ARGENTINA
MINISTERIO DE ECONOMÍA
SECRETARÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

INDEC

91/10-37

C. E. S.

Centro Estadístico de Servicios
DIRECCION DE DIFUSION
I. N. D. E. C.

ISSN 0326-6249
ISBN 950-896-314-X

05 JUN 2008

Ajuste estacional y estimación
de la tendencia-ciclo de las series del
comercio exterior argentino

37

ESTUDIOS



REPÚBLICA ARGENTINA

MINISTERIO DE ECONOMÍA

SECRETARÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

INDEC

La serie ESTUDIOS INDEC tiene por objeto dar a conocer los resultados de investigaciones de carácter cuantitativo en los campos sociodemográficos y económicos mediante el aprovechamiento exhaustivo y adecuado de la información estadística disponible.

Con estas publicaciones el INDEC habrá de proporcionar a los usuarios, además de las series habituales, trabajos analíticos con objetivos definidos, así como instrumentos conceptuales y metodológicos que auxilien, orienten y abrevien las investigaciones en los campos mencionados.

La presente publicación resume tareas llevadas a cabo por la Dirección de Metodología Estadística, a cargo de Norma Pizarro de Pereira. El trabajo fue realizado por Alejandra Clemente y Silvana Specogna con la colaboración de Verónica Beritich y el asesoramiento de Martín González Rozada.

SIGNOS CONVENCIONALES UTILIZADOS POR EL INDEC

Para la sustitución o complementación de un dato numérico el INDEC utiliza los siguientes signos, según el caso:

- * Dato provisorio
- Dato igual a cero
- Dato ínfimo, menos de la mitad del último dígito mostrado
- . Dato no registrado
- ... Dato no disponible a la fecha de presentación de los resultados
- /// Dato que no corresponde presentar debido a la naturaleza de las cosas o del cálculo
- s Dato confidencial por aplicación de las reglas del secreto estadístico
- e Dato estimado por extrapolación, proyección o imputación

© Queda hecho el depósito de la Ley N° 11.723
Buenos Aires, 2003

Responsable de la edición: Bib. Rosa María Gemini

PERMITIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL CON MENCIÓN DE LA FUENTE

PUBLICACIONES DEL INDEC

Las publicaciones editadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos se encuentran a la venta en INDEC, Centro Estadístico de Servicios, Julio A. Roca 615 1067, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Por cualquier consulta puede dirigirse personalmente al Centro Estadístico de Servicios, o bien comunicarse a los Tel.: 4349-9650/52/54/62, al Fax: 4349-9621, o a través de correo electrónico E-Mail: CES@indec.mecon.gov.ar, o en la página de INTERNET, <http://www.indec.mecon.gov.ar>
Horario de atención de 9:30 a 16:00.

contenido

	página
Introducción	5
1 Notas metodológicas	7
1.1 Consideraciones generales	7
1.2 Características generales del ajuste estacional utilizando el programa X11-ARIMA versión 2000	8
1.2.1 Tests de hipótesis incluidos en el programa X11-ARIMA	10
1.3 Otras medidas de diagnóstico	14
1.4 Estimación de la tendencia - ciclo	15
2 Ajuste estacional y estimación de la tendencia - ciclo de las series del comercio exterior argentino	19
2.1 Características generales de las series	19
2.2 Ajuste estacional	19
2.2.1 Exportaciones argentinas clasificadas según Grandes Rubros	19
2.2.1.1 Método indirecto	20
2.2.1.2 Método directo	22
2.2.1.3 Ajuste directo versus ajuste indirecto	22
2.2.1.4 Fluctuaciones estacionales	23
2.2.2 Importaciones argentinas clasificadas según Uso Económico	26
2.2.2.1 Método indirecto	26
2.2.2.2 Método directo	31
2.2.2.3 Ajuste directo versus ajuste indirecto	32
2.2.2.4 Fluctuaciones estacionales	33
2.3 Estimación de la tendencia - ciclo	38
2.3.1 Exportaciones argentinas	38
2.3.2 Importaciones argentinas	43
2.3.3 Una lectura de las variaciones mensuales de la tendencia - ciclo	47
Bibliografía	51

introducción

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) elabora periódicamente indicadores sociodemográficos y económicos y, entre éstos los referidos al Comercio Exterior, que consisten en las series mensuales del total de exportaciones e importaciones argentinas. Esta información no permite hacer directamente un análisis intraanual debido a las oscilaciones cíclicas atribuibles a razones puramente estacionales.

Por este motivo desde setiembre de 2001 se realiza el ajuste estacional de estas series de tiempo utilizando el programa X11-ARIMA versión 2000, tanto para la desestacionalización de las series mencionadas como para la estimación de la tendencia-ciclo. Este pos procesamiento de la información mensual de exportaciones e importaciones permite ampliar el análisis habitual de las comparaciones interanuales, que ya podía hacerse con los datos originales de las series, a partir de la serie desestacionalizada.

Las series desestacionalizadas son las que resultan de eliminar esta componente cíclica intraanual (estacionalidad) y permiten

- comparar datos de la serie para meses consecutivos,
- estimar la tendencia a mediano y largo plazo,
- comparar series con comportamiento estacional diferente.

En este documento se presenta en primer lugar la metodología utilizada para el ajuste estacional y la estimación de la tendencia-ciclo de series de tiempo. Luego se exponen los resultados obtenidos de la aplicación de estos métodos a las series involucradas en este estudio, cuya información está clasificada en Grandes Rubros en el caso de las exportaciones y por Uso Económico en el caso de las importaciones.

Sección 1: notas metodológicas

1.1 Consideraciones generales

Antes de comenzar a exponer los resultados del estudio parece importante señalar algunos aspectos teóricos sobre el tratamiento de series de tiempo, como así también algunos aspectos destacables acerca del programa de desestacionalización utilizado.

El modelo tradicional de descomposición de una serie de tiempo supone que la misma está constituida por las siguientes componentes:

Estacionalidad: es el conjunto de fluctuaciones intraanuales atribuida principalmente al efecto que tienen sobre las actividades socioeconómicas las estaciones climatológicas, festividades religiosas (por ejemplo Navidad) y eventos institucionales con fechas relativamente fijas (por ejemplo, el comienzo del año escolar).

Efecto días de actividad: representa la variación debida al número de veces que ocurre cada día de la semana en un cierto mes. Esta componente suele estar presente en series mensuales de tipo flujo, es decir, aquellas en que el dato mensual es acumulación de valores diarios.

Efecto Pascuas: este es un feriado móvil que puede ocurrir a fines de marzo o en el mes de abril. Estos cambios pueden introducir serias distorsiones en las variaciones porcentuales mensuales (o trimestrales de acuerdo a la periodicidad de la serie en estudio). Además se calcula el impacto gradual de este feriado que afecta los días previos (*build-up*).

Tendencia: corresponde a variaciones de largo período debidas principalmente a cambios demográficos, tecnológicos e institucionales.

Ciclo: también conocido como ciclo económico, esta caracterizado por un comportamiento oscilatorio que comprende de dos a siete años en promedio, siendo en general las fases de expansión más largas que las de recesión.

Como en la práctica resulta muy difícil distinguir la tendencia de la componente cíclica, ambas se combinan en una única componente denominada **tendencia-ciclo**.

Irregular: es el residuo no explicado por las componentes antes mencionadas. Representa no sólo errores de medición o registro sino también eventos temporarios, externos a la serie, que afectan su comportamiento.

Si la componente estacional es significativa, su presencia puede oscurecer la evolución real de la serie. Entonces se hace necesario contar con métodos que permitan eliminar las variaciones estacionales y, eventualmente, las debidas a los días de actividad y a los feriados móviles, dando como resultado la serie desestacionalizada.

Los métodos de estimación de las componentes de una serie de tiempo se pueden clasificar básicamente en dos grandes categorías: métodos de regresión y métodos basados en promedios móviles.

Los métodos de regresión suponen que las componentes tendencia, ciclo y estacionalidad son funciones determinísticas del tiempo, que pueden ser aproximadas por funciones simples.

En cambio, los métodos basados en promedios móviles suponen que las componentes son estocásticas y no pueden ser aproximadas por funciones simples sobre el rango total de la serie. Debido a las características de estos métodos, las componentes estimadas sufren modificaciones cada vez que un nuevo dato se incorpora a la serie original.

1.2 Características generales del ajuste estacional utilizando el programa X11 - ARIMA versión 2000

El proceso de desestacionalización llevado a cabo por este paquete consta de las siguientes etapas:

Corrección de la serie original con factores a priori: ésta es una corrección temporal que decide el usuario y que permite mejorar la estimación de las componentes ante la presencia de valores atípicos.

Ajuste de la serie original o corregida a priori mediante un modelo SARIMA (Box y Jenkins, 1976): el programa ajusta y estima un conjunto de modelos en forma automática y verifica para cada uno de ellos el cumplimiento de ciertos requisitos: contrasta la aleatoriedad de los residuos del modelo, calcula el error de pronóstico porcentual promedio de los tres últimos años y controla evidencias de sobrediferenciación. El usuario puede imponer la utilización de cualquier modelo SARIMA, si lo considera adecuado, aún cuando éste no satisfaga alguno de los requisitos mencionados.

Extrapolación: en caso de contarse con un modelo SARIMA, se extiende la serie original o corregida, en uno o ambos extremos, con uno o más años de datos extrapolados. El uso de series extendidas permite mejorar la calidad de las estimaciones de las componentes para los últimos períodos y reducir significativamente la magnitud de las revisiones.

Ajuste estacional de la serie original o extendida mediante el método X11: se considera que la serie se relaciona con las componentes en forma multiplicativa, aditiva o log-aditiva. Así, por ejemplo en el caso multiplicativo:

$$O_t = TC_t \cdot S_t \cdot TD_t \cdot E_t \cdot I_t$$

siendo:

O_t la observación original de la serie en el tiempo t

TC_t la componente tendencia-ciclo del tiempo t

S_t la componente estacional del tiempo t

TD_t la componente de variación por efecto días de actividad (opcional) del tiempo t

E_t la componente de variación por efecto pascuas

I_t la componente irregular del tiempo t

La "tendencia" y el "ciclo" se consideran como una única componente denominada "tendencia-ciclo", pues resulta difícil poder aislarlas, especialmente en series cortas.

Las componentes principales TC_t y S_t se estiman en forma iterativa mediante el suavizado con promedios móviles de longitud y pesos adecuados. El programa provee tests que permiten confirmar la presencia de estacionalidad estable (patrón estacional que se repite en forma regular) y de estacionalidad móvil (patrón estacional que cambia a través del tiempo). En base a ambos tipos de tests se determina si hay estacionalidad identificable en la serie.

En el caso de la componente "efecto días de actividad", el programa estima el peso de cada día de la semana y contrasta su significatividad. Por otra parte proporciona un test que permite confirmar la presencia de esta componente.

Para evaluar la presencia de la componente "efecto Pascuas" el programa proporciona un test. Además, en el caso que el "efecto Pascuas" sea significativo, calcula con cuantos días de anticipación tiene efecto.

También el método X11-ARIMA provee una serie de medidas de control que combinadas dan lugar al indicador Q, que permite evaluar el ajuste realizado, además de otras medidas de análisis, tales como la contribución de cada componente a la variancia de la serie original.

Cuando se ajustan estacionalmente series que resultan del agregado de varias series elementales, como es el caso de las series que son objeto de este estudio, hay dos formas posibles de realizar el ajuste: el método directo y el método indirecto. El método directo simplemente consiste en ajustar estacionalmente la serie de datos agregados, mientras que el método indirecto consiste en ajustar estacionalmente cada serie elemental y agregar luego las series estacionalmente ajustadas. En general, ambos métodos producen series distintas debido a las no linealidades involucradas. El programa provee dos medidas que permiten decidir cuál de los métodos es el más adecuado, denominadas "medidas de rugosidad". La primera de ellas denominada R1 se calcula como la suma de la primera diferencia de la serie al cuadrado. A mayor valor de esta medida, mayor es la rugosidad que presenta la serie. Lothian y Morry (1977) encontraron que la medida R1 está relacionada con la magnitud de las revisiones en la serie desestacionalizada. La definición implícita de suavizado de R1 sin embargo, excluye ciclos de periodicidades cortas y para compensar esto, se da una nueva medida de rugosidad R2 basada en un filtro Henderson de 13 términos.

En general ambas medidas dan resultados consistentes para favorecer un procedimiento de desestacionalización por sobre el otro desde el punto de vista del suavizado. Sin embargo esta consistencia no está presente cuando las series elementales están fuertemente afectadas por variaciones cíclicas de periodicidad corta y en tal caso se prefiere R2 para decidir cual de los dos procedimientos da un ajuste estacional más suave. Por otro lado si las series elementales han sido ajustadas utilizando filtros Henderson de distinta longitud es preferible observar el valor de R1 para decidir cual es el método que mejor ajuste estacional ofrece en términos de rugosidad.

1.2.1 Tests de hipótesis incluidos en el programa X11 - ARIMA

Este programa actúa sobre la serie de manera iterativa para estimar las distintas componentes de una serie de tiempo: estacional, tendencia-ciclo, factores por días de actividad y Pascuas, e irregular.

Hay que destacar también que los distintos tests que se presentan a continuación se calculan a lo largo de este procedimiento iterativo y utilizando los valores de distintas tablas intermedias en lugar de hacerlo sobre los datos de la serie original.

Los tests que se detallan son: distintos tests para evaluar la presencia de estacionalidad estable y móvil, tests para probar la presencia de efectos por días de actividad y tests para probar la presencia del efecto Pascuas y por último como se construye el estadístico Q para la evaluación global del ajuste estacional.

- Tests para determinar la presencia de estacionalidad

El programa X11 realiza dos tests paramétricos para evaluar la presencia de estacionalidad estable y un test no paramétrico (test de Kruskal - Wallis) para la misma hipótesis: "presencia de estacionalidad estable".

El primer Test F está basado en un análisis de la variancia sobre las razones (diferencias) SI en tabla B1 y compara la variancia debida a la estacionalidad o "variancia entre meses" con la variancia residual. Como es muy probable que varios de los supuestos implícitos en el test se violen, la hipótesis nula de no presencia de estacionalidad estable significativa se prueba con un nivel de significación del 0,1% y no al nivel habitual del 5%. El valor del estadístico para este test se denomina F1.

El segundo test F que realiza el programa es similar al anterior salvo que se efectúa sobre las razones SI en tabla D8, y el valor de su estadístico se denomina F2. La hipótesis nula de este test, o sea la no presencia de estacionalidad estable, se prueba al 0,1%.

El tercer test que realiza el programa para la misma hipótesis es no paramétrico, conocido como Test de Kruskal - Wallis, que también compara la porción de variancia debida a los meses con la correspondiente variancia residual.

Otra hipótesis nula que se prueba es la no presencia de estacionalidad móvil, es decir, que el patrón estacional es estable a través del tiempo o, dicho de otra manera, no cambia con el transcurso de los años. Para ello, utiliza un análisis de la variancia en dos sentidos y descompone la variancia total en una variancia "entre meses", otra "entre años" y una residual. El estadístico compara la variancia "entre años" con la variancia residual. Esta hipótesis se prueba al 5% y al 1%.

El programa combina los resultados de los tests anteriores y de acuerdo a sus resultados y siguiendo ciertas reglas determina la presencia de estacionalidad identificable en la serie en estudio.

- Test para detectar la presencia del efecto por días de actividad

Muchas actividades económicas presentan una actividad diferenciada de acuerdo al día de la semana en que se las observe. Si se consideran series económicas de tipo

flujo, con acumulación de los totales diarios para cada mes en cuestión es posible que la composición del calendario de cada mes afecte su comportamiento. Por ello, con este test se intenta determinar si la composición diaria de los meses afecta a la serie en estudio, o mejor dicho si hay efecto por días de actividad.

Para probar la hipótesis nula de no efecto por días de actividad, es decir que no existen diferencias en la actividad de cada día de la semana, se ajusta un modelo de regresión a los valores de la serie irregular en la tabla C13, utilizando 6 variables explicativas construidas como cantidad de lunes menos cantidad de domingos en el mes t , cantidad de martes menos cantidad de domingos en el mes t , y así hasta cantidad de sábados menos cantidad de domingos en el mes t .

Como resultado del test el programa brinda el resultado del estadístico F que prueba la significatividad de la hipótesis nula.

- Test para detectar la presencia del efecto Pascuas

Pascuas es una fiesta que puede presentarse hacia fines de marzo o durante el mes de abril. Es por esta característica que se denomina fiesta "móvil". Muchas actividades económicas pueden verse afectadas por esta fiesta; en las series de comercio exterior, por ejemplo, en las proximidades de esta fiesta decrece el número de presentaciones de documentos aduaneros. Siguiendo con el ejemplo anterior, cuando Pascuas se celebra en marzo el número de documentos aduaneros presentados decrecería y aumentarían los del mes de abril, sólo por el movimiento de un feriado. Este efecto es el que remueve el factor "efecto Pascuas".

Por esto es importante detectar este efecto, si existe, y para ello se utiliza un test F, que prueba la hipótesis "no presencia de efecto Pascuas" al 5% y al 10%.

En el efecto Pascuas se puede tener en cuenta si se afecta no solo el período del feriado sino también días previos (a veces semanas) al feriado. En este caso se estima con cuantos días de anticipación se presenta este efecto.

- Estadístico Q

Es una medida resumen que indica la calidad del ajuste estacional. Surge de combinar 11 medidas referidas a distintos aspectos del ajuste estacional, cuyos valores varían de 0 a 3 y se consideran adecuados cuando se encuentran por debajo de 1. Esto también se aplica para el estadístico Q, varía entre 0 y 3 y es aceptable cuando es menor a 1.

Las 11 medidas que lo componen y su peso en el cálculo de Q se presentan a continuación:

X11 - ARIMA: Medidas de diagnóstico¹

Medida	Descripción	Peso en Q
M1	Si no hay factores a priori, es el valor de I_3 (contribución relativa de la irregular a la variancia de la serie original).	10/100
M2	Ídem M1, calculada en base a la contribución de la componente irregular a la variancia de la serie "hecha estacionaria".	11/100
M3	Al extraer la componente T-C _t es deseable que la contribución de la irregular en los cambios en la estimación preliminar de la serie desestacionarizada no sea demasiado grande. Esta estadística mide esta contribución basada en el cociente I/C.	10/100
M4	Se usa para probar la presencia de autocorrelación en base a la duración promedio de secuencias (rachas) de la irregular. Tener en cuenta que si los residuos están correlacionados esto afecta la validez de los tests F.	8/100
M5	Como M3 puede usarse para comparar la significación de los cambios en las componentes tendencia e irregular.	11/100
M6	Para extraer la componente estacional el programa suaviza la componente SI usando un filtro 3x5. Se ha mostrado que si los cambios anuales en la irregular son muy pequeños en relación a los cambios en la componente estacional entonces el filtro 3x5 no es lo suficientemente flexible para seguir el movimiento estacional. Lothian mostró que el filtro mencionado funciona bien para $1,5 \leq I/C \leq 6,5$. A partir de estos valores y del cociente I/C se construye la estadística.	10/100
M7	Esta estadística compara en base a los tests F la contribución relativa de la estacionalidad estable y móvil. Se usa para determinar si la estacionalidad puede o no ser identificada por el programa.	18/100
M8	Mide la magnitud de las variaciones en la componente estacional usando la variación media absoluta.	7/100
M9	Otra forma de medir la magnitud de las fluctuaciones de la componente estacional.	7/100
M10	Ídem M8 calculada para los tres últimos años.	4/100
M11	Ídem M9 calculada para los tres últimos años.	4/100

¹Para más detalle véase Dagum, 1999.

1.3 Otras medidas de diagnóstico

Para complementar el análisis realizado a través de la lectura de los estadísticos calculados por el programa X11-ARIMA se emplean medidas adicionales para evaluar el ajuste estacional realizado.

Las medidas alternativas se basan en el concepto de estabilidad o confiabilidad. Esto significa que la serie ajustada por estacionalidad no sería satisfactoria si los valores ajustados (o estadísticos derivados de éstos, como los cambios porcentuales de un mes al otro) varían en gran magnitud cuando son recalculados a medida que se agregan valores a la serie. Revisiones substanciales y frecuentes provocan que los usuarios de estos datos pierdan confianza en la utilidad de los datos ajustados. Dos de las medidas de estabilidad que pueden utilizarse en estos casos son las técnicas de "sliding spans" y de revisión histórica del ajuste ("revision history").

Rápidamente, la técnica de los *sliding spans* implica comparar entre sí los ajustes estacionales, del dato correspondiente a un determinado mes, que se obtienen de la aplicación del procedimiento de ajuste a una secuencia de tres o cuatro conjuntos superpuestos de datos que contengan al mes en cuestión. Para obtener *sliding spans* de una serie determinada, se selecciona un conjunto de datos inicial. Un segundo conjunto se selecciona mediante la eliminación del primer año de datos del primer conjunto y la adición de un nuevo año de datos al final del primer conjunto de datos. Un tercer conjunto de datos puede ser obtenido de la misma forma desde el segundo conjunto de datos y así sucesivamente. Esto se hace de forma tal que el último conjunto de datos contenga hasta el último año de datos en la muestra. Cada conjunto de datos se ajusta por estacionalidad como si fuera una serie completa y cada mes común a más de un conjunto de datos se examina para ver si su ajuste estacional, o alguna medida relacionada, varía más que un monto previamente especificado.

A partir de este procedimiento es posible calcular la cantidad de períodos cuyo valor desestacionalizado (o cambios mes a mes de la serie desestacionalizada) es identificado como no confiable, considerando los resultados encontrados para un mismo período a partir de los distintos *spans* (o subseries) y calculando la variación porcentual entre el máximo y mínimo de estos valores. Si esta variación supera el tres por ciento para un período dado, dicho período es marcado como inestable. En la práctica se considera aceptable que menos del 15% de los valores sean marcados como inestables si se están evaluando los valores de la serie desestacionalizada; y si lo que se evalúa son cambios mes a mes es deseable que menos del 35% de los valores en estudio sean marcados como inestables.

Un segundo tipo de diagnóstico de estabilidad evalúa las revisiones asociadas con un ajuste estacional continuo sobre un período de años. El estadístico básico de revisión es la diferencia entre el ajuste estacional del dato de un mes, utilizando a ese mes como el mes final de la serie, y el ajuste estacional del mismo mes cuando se utilizan todos los datos futuros que se tienen para realizar dicho ajuste. Revisiones similares se pueden obtener para cambios entre meses consecutivos en la serie ajustada por estacionalidad, para estimaciones en la tendencia y para cambios entre meses consecutivos en la componente de tendencia de la serie. Conjuntos de estas revisiones calculados sobre puntos consecutivos de tiempo se denominan "*revision histories*". Revisiones que muestren cambios entre meses consecutivos de incrementos a disminuciones o de disminuciones a incrementos (un cambio de signo) indican una situación desfavorable.

En este sentido se considera la cantidad de períodos para los cuales la revisión en la serie desestacionalizada (o cambio mes a mes) supera el 3%.

1.4 Estimación de la tendencia-ciclo

El objetivo de la desestacionalización de series económicas es poder estimar y extraer, en la forma más precisa posible, la componente estacional de la serie original de manera que permita observar más claramente la evolución de la serie económica en el tiempo. Sin embargo, las variaciones atípicas que quedan en las series desestacionalizadas, dificultan la interpretación del ciclo económico de corto plazo; es decir, es más difícil identificar la fase del ciclo actual, recesión o recuperación, en que se encuentra la economía.

En la última década se han incrementado los esfuerzos para diseñar procedimientos que permitan obtener estimaciones de la componente tendencia-ciclo que faciliten la interpretación del ciclo económico representado por la serie analizada.

En este trabajo se utilizan dos de esos procedimientos. El primero es la estimación de la componente de tendencia-ciclo que está disponible en el programa X11-ARIMA. Consiste en la estimación a partir de un suavizado con filtros de Henderson adecuados de la serie desestacionalizada, que el programa presenta en la tabla D12 y que de aquí en más se llamará "tendencia ordinaria".

Por otro lado y siguiendo las ideas propuestas por Dagum (1996) se evaluó un nuevo método que consiste básicamente en extender la serie desestacionalizada corregida por valores extremos (tabla E2) con extrapolaciones de un modelo ARIMA y

luego aplicar un filtro de Henderson de 13 términos a la serie extendida usando límites más estrictos para la identificación y reemplazo de valores extremos.

La extensión de esta serie se realiza para reducir el tamaño de las revisiones en las estimaciones más recientes de la componente de tendencia-ciclo. Esta estimación se llamará "tendencia suavizada".

La implementación de este nuevo procedimiento en el contexto del método X11-ARIMA debe hacerse siguiendo los siguientes pasos:

- Hallar la mejor serie desestacionalizada seleccionando las opciones apropiadas para la estimación de las componentes estacional, tendencia-ciclo, efecto por días de actividad y efecto Pascuas, y factores *a priori* permanentes o temporarios si fuera aplicable. Los valores de la serie desestacionalizada se muestran en la tabla D11 y los valores de la serie desestacionalizada modificados por valores extremos se muestran en la tabla E2.

- Extender la serie E2 con un año de pronósticos de un modelo ARIMA adecuado. En la práctica, el modelo ARIMA (0 1 1)(0 0 1)_s parece ser apropiado para muchas series económicas, por lo que se recomienda tomarlo como una de las alternativas para proyectar la serie. Luego la serie extendida es corregida por valores extremos utilizando límites sigma más restrictivos (generalmente $\pm 0,7\sigma$ y $\pm 1,0\sigma$) que los utilizados para encontrar la serie desestacionalizada; y por último se aplica el filtro Henderson de 13 términos. Este procedimiento produce una estimación suavizada de la componente de tendencia-ciclo extraída por el programa X11-ARIMA.

Ambos procedimientos se aplicaron para las series de Importaciones y Exportaciones totales. Una vez obtenidas ambas estimaciones de la componente de tendencia-ciclo, para cada una de las series, se procedió a evaluar el ajuste obtenido para determinar cuál de ellas, tendencia ordinaria o suavizada, representaba de manera más adecuada el ciclo económico de las exportaciones y de las importaciones.

La evaluación se realizó teniendo en cuenta diferentes criterios propuestos por Dagum (1996) que se exponen a continuación.

- Primer criterio: cantidad de falsos puntos de retorno

En primer lugar se determinó la cantidad de falsos puntos de retorno que se encuentran en ambas series. Se denomina punto de retorno a un punto en el tiempo t en el cual la serie es más grande (más chica) que los k valores observados preceden-

tes y que los m valores observados siguientes². Si bien los distintos autores definen diferentes valores para k y m , en este trabajo se consideraron $k=3$ y $m=0$, siguiendo a Pfeffermann y Bleuer (1992), para identificar los puntos de retorno. Se considera que un punto de retorno es falso cuando en las siguientes 10 observaciones se encuentran uno o varios puntos de retorno adicionales. Esto significa que no puede haber ciclos de menos de 10 meses presentes en las series analizadas. Naturalmente, la tendencia que tenga menos puntos de retorno falsos es una mejor estimación del ciclo económico.

- **Segundo criterio:** demora para captar los puntos de retorno verdaderos

En segundo lugar se analizaron la cantidad de períodos que tarda cada una de las estimaciones de tendencia-ciclo alternativas en detectar un punto de retorno verdadero. Por contraposición a lo explicado en el párrafo anterior, un punto de retorno es verdadero cuando no existen puntos de retorno adicionales en los 10 meses siguientes a la observación del mismo. Referido a este punto, un buen estimador de la tendencia-ciclo es aquel que presente pocas ondulaciones indeseadas pero no a expensas de acrecentar el tiempo necesario para detectar un punto de retorno verdadero. Este es uno de los motivos por el cual se utiliza un filtro Henderson de 13 términos.

- **Tercer criterio:** magnitud de las revisiones en el último año

Por último, se calculó la magnitud de las revisiones en la estimación de las últimas observaciones de la tendencia ordinaria y suavizada. Aquella tendencia que tenga menores revisiones es relativamente un mejor indicador del ciclo económico.

Los resultados de este estudio para cada una de las series mencionadas se muestran en la próxima sección.

² Por ejemplo, un punto de retorno que marca el fin de un período de crecimiento tendría el siguiente comportamiento: $Y_{t+k} \leq \dots \leq Y_{t+1} > Y_t \geq Y_{t+1} \geq \dots \geq Y_{t+m}$.

Sección 2: ajuste estacional y estimación de la tendencia-ciclo de las series del comercio exterior argentino

2.1 Características generales de las series

A pedido de la Dirección Nacional de Estadísticas del Sector Externo se estudió la posibilidad de obtener un ajuste estacional de las series mensuales de exportaciones e importaciones argentinas, considerando para esto el período enero 1991 a marzo 2001.

El objetivo principal de este estudio es obtener la mejor serie desestacionalizada y a partir de ésta lograr una buena estimación de la tendencia-ciclo.

Para este trabajo se consideró la clasificación de los datos de exportación según Grandes Rubros: Productos Primarios, Manufacturas de Origen Agropecuario (MOA), Manufacturas de Origen Industrial (MOI) y Combustibles.

En el caso de las importaciones se utilizó la clasificación por Uso Económico: Bienes de capital, Bienes intermedios, Bienes de consumo, Combustibles, Piezas y accesorios para bienes de capital, Vehículos para pasajeros y Resto.

La disponibilidad de esta información, hasta el momento, supone un rezago de dos meses para su publicación. Además, se estima una parte de la información correspondiente a las exportaciones debido a la existencia de faltantes que oscilan en alrededor del 7% de los documentos.

Por último, los datos que pertenecen al año en curso y al anterior son provisorios y por lo tanto también lo serán los que pertenecen a la serie desestacionalizada.

2.2 Ajuste estacional

2.2.1 Exportaciones argentinas clasificadas según Grandes Rubros

La serie que se desea ajustar por estacionalidad (desestacionalizar) es el total de exportaciones. Esta serie mensual se analiza desde el mes de enero de 1991 hasta marzo de 2001.

Utilizando el programa X11-ARIMA versión 2000, se desestacionalizó la serie total (método directo) y cada una de las series elementales que la integran (método indirecto).

2.2.1.1 Método indirecto

- Productos Primarios:

En el gráfico 3 se presenta la serie de exportaciones de productos primarios; en él puede apreciarse la fuerte estacionalidad que presenta este rubro.

Los tests paramétricos que permiten detectar la presencia de estacionalidad dan como resultado que hay estacionalidad estable, significativa al 0,1%. Idéntico resultado se obtiene utilizando el test no paramétrico, que resulta significativo al 1%. En cuanto a la estacionalidad móvil resulta significativa al 5%. Por último, el test combinado determina que hay estacionalidad identificable en la serie.

Esta serie presenta "efecto días de actividad" significativo al 1%. Los valores de los pesos de los días son introducidos en la desestacionalización como factores *a priori*. También resultó significativo al 10% el efecto Pascuas, que afecta gradualmente a la serie hasta 4 días antes de que se presente el feriado.

El programa no encontró ningún modelo que ajuste adecuadamente la serie. Los filtros estacionales y de tendencia fueron aplicados a la serie sin extender. La estacionalidad se estima con un filtro de 3x5 términos y la tendencia se estima con un filtro de Henderson de 13 términos.

El estadístico resumen Q es igual a 0,40; para que sea aceptable debe ser menor que 1, y no presenta ninguna medida fuera del rango de aceptación. Por último, luego del ajuste, el programa no detecta estacionalidad residual en la serie desestacionalizada. Por lo tanto este ajuste puede considerarse aceptable.

Manufacturas de Origen Agropecuario (MOA)

Para esta serie los tests paramétricos detectaron estacionalidad estable al 0,1%, y el test no paramétrico resulta significativo al 1%, no presenta estacionalidad móvil y el test combinado indica que existe estacionalidad identificable.

El "efecto días de actividad" es no significativo. Por su parte, el "efecto Pascuas" es significativo al 5% y se detecta hasta 4 días anteriores al feriado.

El programa detectó el modelo ARIMA(0 1 1) (0 1 1)₁₂ con una transformación logarítmica como adecuado para extender la serie. La estacionalidad se estima con un promedio móvil de 3x5 y la tendencia con un filtro de Henderson de 9 términos.

La estadística resumen Q es igual a 0,63, el ajuste es aceptable y no hay ninguna medida M fuera del rango de aceptación. En este caso, tampoco el programa detecta estacionalidad residual en la serie desestacionalizada.

La serie exportaciones de manufacturas de origen animal se presenta en el gráfico 4.

- Manufacturas de Origen Industrial (MOI)

En este caso, los tests paramétricos detectan estacionalidad estable al 0,1% y el test no paramétrico al 1%, no se detecta estacionalidad móvil y el test combinado concluye que hay estacionalidad identificable.

La componente "efecto por días de actividad" resulta no significativa, lo mismo ocurre con el "efecto Pascuas".

El programa detecta como modelo adecuado para extender la serie al $ARIMA(0\ 1\ 1)(0\ 1\ 1)_2$ con una transformación logarítmica. Para estimar la estacionalidad se utiliza un promedio móvil de 3×5 y para estimar la componente tendencia un filtro de Henderson de 9 términos.

El estadístico resumen Q resultó igual a 0,57, el ajuste resulta aceptable, pero falla la medida $M1$, ya que la contribución relativa de la componente irregular supera el 10%. El programa no detecta estacionalidad residual en la serie desestacionalizada.

El gráfico 5 presenta la serie de exportaciones de manufacturas de origen industrial.

- Combustibles

Los tests paramétricos para identificar estacionalidad estable dan por resultado en un caso que no hay estacionalidad estable ($F1$) y en el otro que hay estacionalidad estable con un nivel de significación del 0,1% ($F2$). Por su parte el test no paramétrico (Kruskal-Wallis) detecta estacionalidad estable a un nivel de 1%. Hay estacionalidad móvil al 1% y el test combinado determina que no hay estacionalidad identificable.

Dado los resultados obtenidos en los tests, y la imposibilidad de hallar un ajuste estacional adecuado, se consideró que esta serie no debía ser desestacionalizada. Entonces, cuando se realiza el ajuste estacional por el método indirecto, esta serie se ingresa sin ningún tratamiento para obtener la serie desestacionalizada del nivel general.

El gráfico 6 presenta las exportaciones de combustibles durante el período en estudio.

- Total de las exportaciones

El método indirecto consiste en agregar las series elementales desestacionalizadas. De las cuatro series elementales dos tienen una desestacionalización aceptable, una es aceptable pero tiene un problema con la contribución relativa de la componente irregular, y una no se puede desestacionalizar. Esto estaría indicando que el ajuste indirecto puede tener algunos problemas.

El estadístico resumen para el ajuste indirecto Q es igual a 0,55. Es un ajuste aceptable, pero fallan las medidas M8 que mide la magnitud de las fluctuaciones de la componente estacional a través de toda la serie y M10 que mide lo mismo pero en los últimos años.

2.2.1.2 Método directo

El método directo, como se mencionó, consiste en desestacionalizar la serie del total de exportaciones. Los tests paramétricos para detectar la presencia de estacionalidad estable dan significativos al 0,1%, y el test no paramétrico da significativo al 1%; y no se detecta estacionalidad móvil. El test combinado determina que hay estacionalidad identificable.

El "efecto días de actividad" da significativo al 1%. Los valores de los pesos de los días son introducidos en la desestacionalización como factores *a priori*. El "efecto Pascuas" también resulta significativo al 5%, afectando a la serie hasta 1 día antes de que se presente el feriado.

El programa selecciona como adecuado para extender la serie al modelo ARIMA(0 1 1) (0 1 1)₁₂ con una transformación logarítmica. Para estimar la estacionalidad se utiliza un promedio móvil de 3x5 y para estimar la componente tendencia un filtro de Henderson de 13 términos.

Para este ajuste el estadístico resumen Q resulta igual a 0,38. Es un ajuste estacional aceptable y no presenta ninguna medida fuera del rango de aceptación. Por último, luego del ajuste el programa no detecta estacionalidad residual en la serie desestacionalizada.

2.2.1.3 Ajuste directo *versus* ajuste indirecto

Para decidir entre ambos ajustes se utilizan las medidas de rugosidad. En este caso, la comparación entre el R1 calculado para el método directo y el calculado para el método indirecto resulta negativa³, el valor de la comparación es -0,763% para la serie completa y -19,499% para los últimos tres años de la serie. En el caso de R2 también la comparación resulta negativa (-1,765% para la serie completa y -27,719% para los últimos tres años). Ambos resultados son favorables al método directo. Parece importante recordar que, en este caso, como los filtros de Henderson utilizados en cada serie componente son diferentes, sólo se debe observar R1.

Por otra parte, el valor del estadístico Q para el ajuste indirecto es de 0,55 pero fallan las medidas M8 que miden la magnitud de las fluctuaciones de la componente estacional a través de toda la serie y las de M10, que mide lo mismo pero en los últimos años, y que superan el valor 1, indicando que el ajuste no es aceptable en términos de estas medidas.

³ Una relación positiva entre los indicadores indica que la serie desestacionalizada por el método indirecto es más suave o menos "rugosa" que la obtenida con el ajuste estacional directo.

Por lo expuesto anteriormente se considera favorable utilizar el método directo para la desestacionalización de la serie.

Este ajuste directo fue evaluado utilizando la técnica de *sliding spans*. Este procedimiento deja el 8,3% de los meses con factores estacionales no confiables y el 14,7% de los cambios porcentuales entre meses consecutivos son inestables, pero ambos valores están dentro de los límites aceptados.

Por último, las revisiones de la serie desestacionalizada presentan su valor máximo en el mes de enero de 2000, con una variación de 2,5%; en promedio la revisión fue del orden de 0,69%. En cuanto a los cambios mes a mes en la serie desestacionalizada, la revisión máxima fue del 1,4% (marzo 2000) y la revisión promedio de las variaciones mensuales es de 0,37%. Estos resultados indican que el ajuste estacional realizado por el método directo es confiable.

En el gráfico 2 se muestra el comportamiento de la serie original y de la desestacionalizada por el método directo para el total de las exportaciones.

2.2.1.4 Fluctuaciones estacionales

A continuación se presenta el gráfico de factores estacionales para la serie del total de exportaciones, que refleja la variabilidad de la serie debida a fenómenos estacionales.

En este gráfico aparecen dibujados los rangos de valores que toman los factores estacionales para cada uno de los meses del año, ya que debe recordarse que el método X11-ARIMA supone estacionalidad estocástica (esto es, no determinística) por lo que hay cierta variabilidad en las estimaciones de los factores estacionales de un mes determinado a través de los distintos años de la serie.

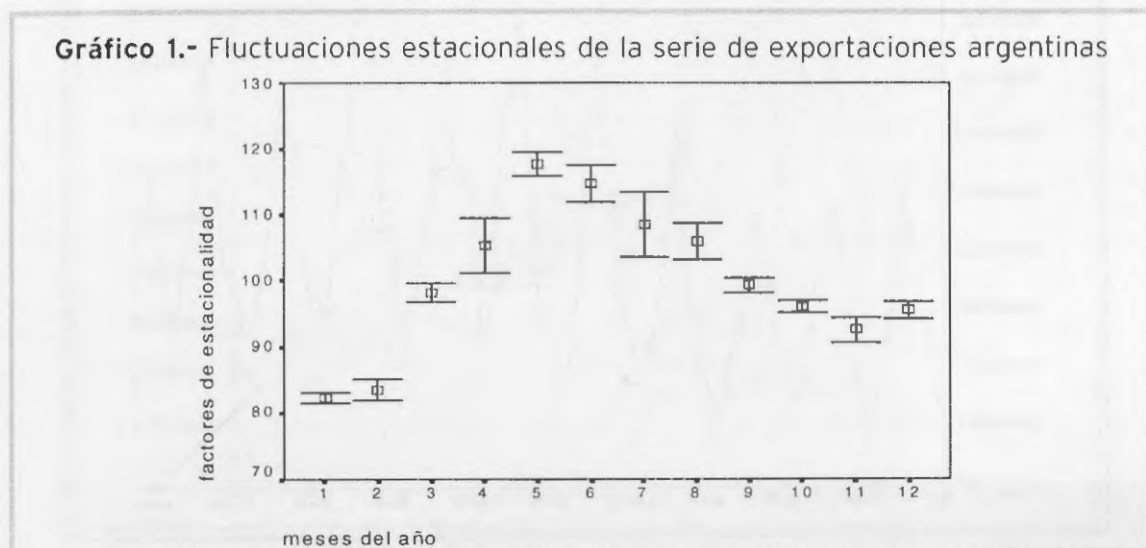


Gráfico 2.- Total de las exportaciones. Serie original y desestacionalizada

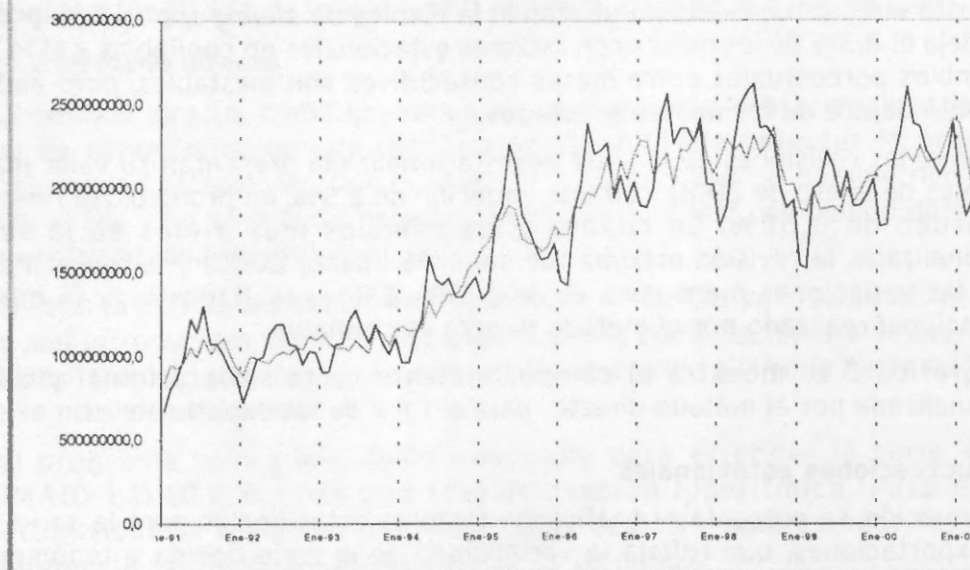


Gráfico 3.- Exportaciones argentinas de productos primarios durante el período enero de 1991 a marzo de 2001

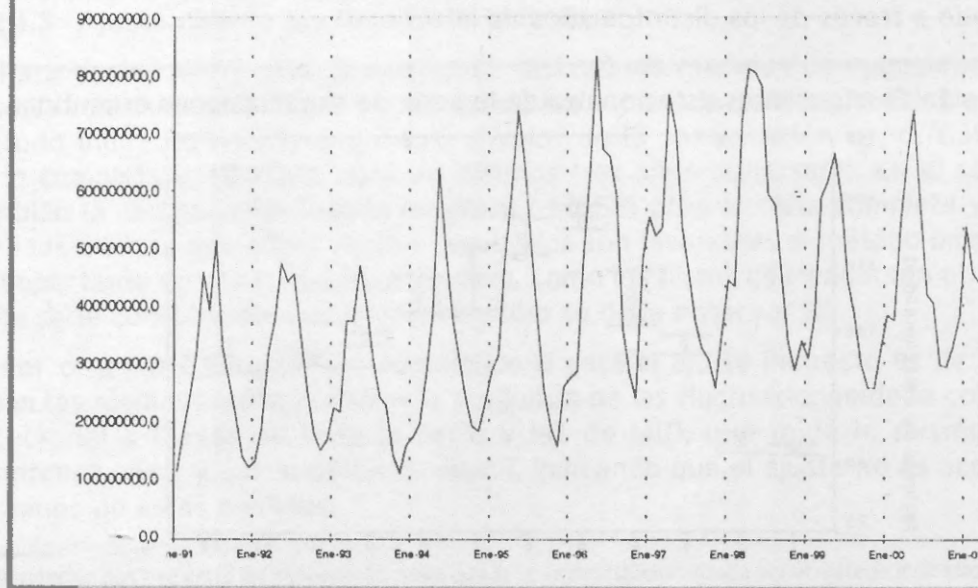


Gráfico 4.- Exportaciones argentinas de manufacturas de origen agropecuario durante el período enero de 1991 a marzo de 2001

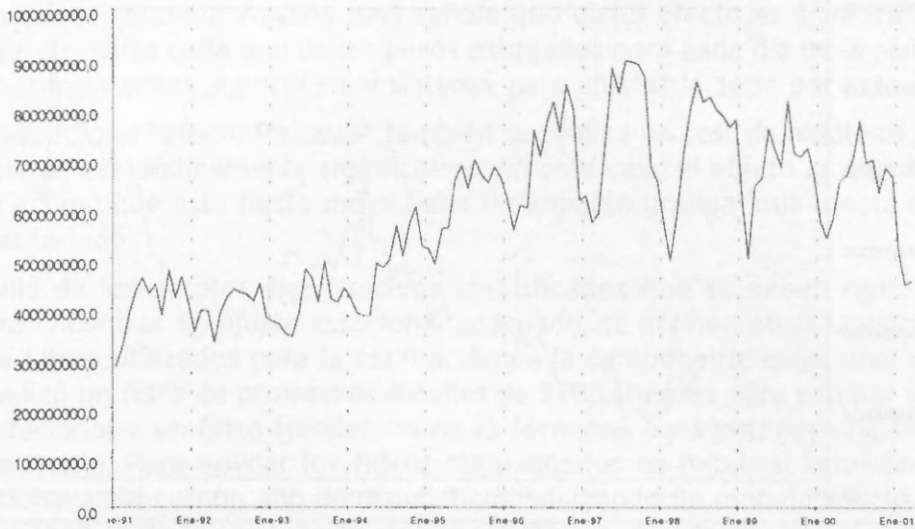


Gráfico 5.- Exportaciones argentinas de manufacturas de origen industrial durante el período enero de 1991 a marzo de 2001

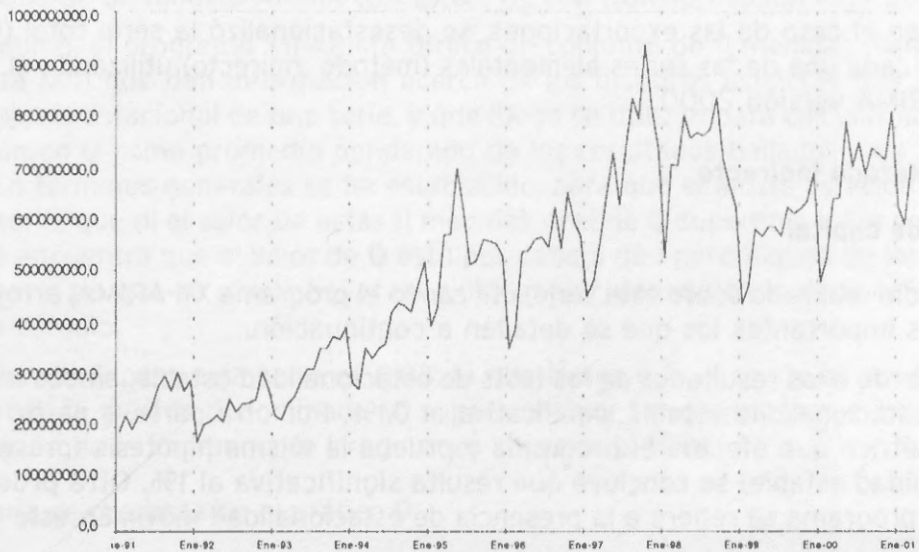
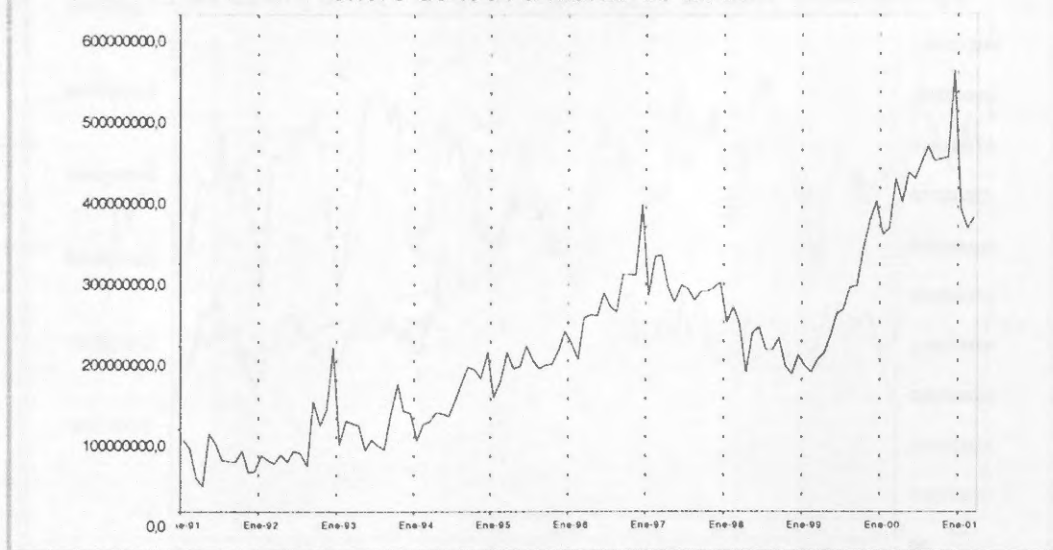


Gráfico 6.- Exportaciones argentinas de combustibles durante el período enero de 1991 a marzo de 2001



2.2.2 Importaciones argentinas clasificadas por Uso Económico

La serie objeto de este estudio es el total de importaciones. Esta serie mensual se analiza desde el mes de enero de 1991 hasta marzo de 2001.

Como en el caso de las exportaciones, se desestacionalizó la serie total (método directo) y cada una de las series elementales (método indirecto) utilizando el programa X11-ARIMA versión 2000.

2.2.2.1 Método indirecto

- Bienes de capital

El estudio realizado sobre esta serie, utilizando el programa X11-ARIMA, arrojó como resultados importantes los que se detallan a continuación.

De acuerdo a los resultados de los tests de estacionalidad estable, ambos indicaron que hay estacionalidad estable significativa al 0,1%. Por otra parte, a partir del test no paramétrico que efectúa el programa y prueba la misma hipótesis (presencia de estacionalidad estable) se concluye que resulta significativa al 1%. Otra prueba que realiza el programa se refiere a la presencia de estacionalidad móvil. En este caso no

se detecta su existencia. Combinando estos resultados se concluye que la serie tiene estacionalidad identificable.

La prueba de la hipótesis referida a la presencia del "efecto días de actividad" (también conocido como *trading day*) señala que dicho efecto es significativo al 1% por lo cual se utiliza cada uno de los pesos estimados para cada día de la semana y se imponen como valores *a priori* en el sistema, para ajustar la serie por este efecto.

Con respecto al "efecto Pascuas" también se realiza un test de hipótesis para probar si éste es estadísticamente significativo. En este caso el efecto es significativo al 5% y se estimó que esta fiesta móvil tiene un impacto gradual que afecta los 5 días previos al feriado.

Más allá de los efectos significativos identificados que se deben remover de la serie para encontrar un ajuste estacional adecuado, se definen otras opciones referidas a los filtros utilizados para la estimación de la componente estacional y tendencia. Se utilizó un filtro de promedios móviles de 3x9 términos para estimar la componente estacional y un filtro Henderson de 13 términos para obtener una estimación de la tendencia. Para aplicar los filtros mencionados es habitual extender la serie desestacionalizada con un año de pronósticos, utilizando un modelo ARIMA. Esto reduce la magnitud de la fluctuación de las estimaciones correspondientes a las estimaciones más recientes de la serie. Para esto el programa prueba un conjunto fijo de modelos en busca de aquel que mejor ajuste la serie, siempre que el error de pronóstico medio no supere el 15 %. De todos modos el usuario siempre tiene la opción de fijar un modelo si piensa que es necesario. En este caso se extiende la serie usando pronósticos de un modelo ARIMA $(0\ 1\ 2)(0\ 1\ 1)_{12}$ con transformación logarítmica.

Por último, el programa X11-ARIMA ofrece un conjunto de 11 medidas (llamadas M1, M2, hasta M11) que dan información acerca de los distintos aspectos que interesan para el ajuste estacional de una serie, y que luego se utilizan para calcular un estadístico resumen Q como promedio ponderado de los resultados hallados para las medidas M. En términos generales se ha establecido, para que el ajuste estacional resulte satisfactorio, que ni el valor de estas 11 medidas ni el de Q superen a 1. Sin embargo, a veces se encuentra que el valor de Q está por debajo de 1 pero alguna de las medidas M lo supera, sin que se pueda hallar un ajuste mejor, dependiendo de la calidad de la serie en estudio.

El valor de Q para esta serie es 0,83; lo que indica que el ajuste es aceptable. Se destaca que la medida denominada M1 supera el valor 1 sugerido, lo que indica que la contribución de la componente irregular es superior al 10%.

La serie se presenta en el gráfico 9.

- Bienes intermedios

La serie de bienes intermedios se presenta en el gráfico 10. Observando los resultados de los tests de identificación de estacionalidad, ambos indican estacionalidad estable significativa al 0,1%. Por otra parte, el resultado del test no paramétrico indica estacionalidad estable significativa al 1%. Además, el valor del estadístico que se calcula para probar si hay estacionalidad móvil indica que es no significativo. Combinando todos estos resultados, se concluye que la serie presenta estacionalidad identificable.

El test que se efectúa para comprobar si hay "efecto por días de actividad" indica que este efecto es significativo al 1%. Lo propio se realizó con el "efecto Pascuas", y el valor del estadístico de prueba indica que es significativo al 1%. Al respecto se estimó que el impacto gradual de esta fiesta se presenta el día anterior al feriado.

La extensión con pronósticos de la serie se realizó utilizando un modelo ARIMA $(0\ 1\ 1)(0\ 1\ 1)_{12}$ con transformación logarítmica para poder luego aplicar el filtro estacional adecuado. Se utilizó un filtro (3x5) para la componente estacional y un filtro Henderson de 9 términos para la estimación de la tendencia obtenida como suavizado de la serie ajustada por estacionalidad.

Por último, el valor del estadístico Q resultó igual a 0,58 indicando que el ajuste de la serie es aceptable. La medida M1 supera el valor 1 recomendado como aceptable para la misma, lo que indica que la contribución relativa de la componente irregular es más elevada que la aconsejada.

- Combustibles

Para esta serie (véase el gráfico 11) los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

- los tests de estacionalidad estable indican presencia de estacionalidad estable significativa;
- el test de estacionalidad móvil también resulta significativo.

En base a este último test el programa detecta que probablemente no haya estacionalidad identificable en la serie.

Con respecto al "efecto por días de actividad", el valor del estadístico de prueba indica que el mismo es no significativo; el "efecto Pascuas" resultó significativo al 6% habiéndose estimado que su impacto afecta los 7 días previos al feriado.

No se encontró ningún modelo ARIMA que ajuste la serie de manera aceptable y que permita ser utilizada para la extensión de la misma antes de utilizar los filtros estacional y de tendencia. Para la parte estacional se utilizó un filtro con (3x5) términos y un filtro Henderson de 23 términos para la tendencia.

Para terminar, el estadístico Q alcanza un valor de 1,61 y las medidas M1, M2, M3 y M5 superan el valor 1, lo que indica que el ajuste obtenido para esta serie no es aceptable.

- Piezas y accesorios para bienes de capital

Para esta serie el programa de desestacionalización encuentra estacionalidad identificable en base a los tests disponibles. Los tests paramétricos indican que hay estacionalidad estable significativa al 0,1%. El test no paramétrico es consistente con este resultado, con un nivel de significación del 1%. Y en lo que respecta a la presencia de estacionalidad móvil, el test que realiza el programa no indica evidencias de este efecto.

Con respecto al efecto días de actividad, el valor del estadístico de prueba resultó significativo al 1%. Por ello se fijaron *a priori* los valores de los pesos diarios estimados para cada día de la semana. Con respecto a Pascuas, este efecto resultó no significativo.

Tampoco se encontró un modelo ARIMA adecuado que permita extender la serie con un año de pronósticos, para aplicar los filtros estacionales y de tendencia. El filtro utilizado para la componente estacional fue de (3x5) términos. El utilizado para obtener la estimación de la tendencia fue un Henderson de 9 términos.

El valor del estadístico Q para esta serie alcanzó el valor 0,57 con lo cual el ajuste es aceptable; pero las medidas M1, M10 y M11 superan el valor 1 recomendado. Estas medidas se refieren a la contribución relativa de la componente irregular (mayor al 10%) y a las fluctuaciones de la componente estacional y al movimiento lineal de la misma componente en los últimos años de la serie, respectivamente. El gráfico 12 corresponde a esta serie.

- Bienes de consumo

Para esta serie (véase gráfico 13) se encuentra estacionalidad identificable en base a los distintos tests paramétricos y no paramétricos que calcula el programa. Los primeros indican que la serie tiene estacionalidad estable significativa al 0,1%. El test no paramétrico detecta estacionalidad estable al 1%. Por último, no se evidencia la presencia de estacionalidad móvil.

El efecto días de actividad resultó significativo al 1%. Por su parte el efecto Pascuas también resultó significativo al 1%, estimándose que el feriado afecta los 4 días previos a dicha fiesta.

El modelo ARIMA que se utilizó para extender la serie antes de aplicar los filtros correspondientes fue el $ARIMA(0\ 1\ 1)(0\ 1\ 1)_{12}$ con transformación logarítmica. El filtro estacional que se utilizó fue de (3x5) términos y el que corresponde a la estimación de la tendencia fue un filtro Henderson de 9 términos.

El valor del estadístico Q resultó 0,33 y todas las medidas que lo conforman se encuentran por debajo del valor 1, con lo cual el ajuste estacional de esta serie es satisfactorio.

- Automóviles de pasajeros

Para esta serie (véase el gráfico 14) el programa indica que probablemente no haya estacionalidad identificable ya que, aunque los tests resultaron con valores significativos, la serie tiene un comportamiento errático que no permite la identificación de estacionalidad estable.

Sólo resultó significativo el efecto referido a Pascuas, cuyo impacto se estima para los cuatro días anteriores al feriado. Para el test que prueba si el efecto por días de actividad es significativo, el mismo resultó no significativo al 10%.

No se encontró un modelo ARIMA que permita la extensión de la serie de manera satisfactoria y, por lo tanto, se aplicó un filtro estacional con (3x5) términos, directamente sobre la serie sin extender. Para la estimación de la tendencia se utilizó un filtro Henderson de 13 términos.

El valor del estadístico Q es 1, el valor límite para considerar que el ajuste estacional es aceptable, y las medidas M1, M8 y M10 superan el valor recomendado indicando que el ajuste estacional no es satisfactorio en el tamaño de la contribución relativa de la componente irregular y tamaño de las fluctuaciones de la componente estacional. Por estas razones no es posible hallar un ajuste aceptable para esta serie.

- Resto

Para la última serie elemental de importaciones, que se presenta en el gráfico 15, no se encontró estacionalidad identificable en base a los distintos tests que calcula el programa y, por lo tanto, no es posible desestacionalizar la misma.

El ajuste estacional de tipo indirecto supone desestacionalizar cada una de las series elementales y luego, a partir de ellas, obtener la serie desestacionalizada del agregado de las series elementales.

En caso de aplicar este método para las importaciones totales esta serie denominada Resto se incorpora sin ajustar por estacionalidad.

- Total de las importaciones

Como resultado del ajuste indirecto del total de las importaciones, los tests de hipótesis de estacionalidad estable son significativos al 0,1% y no se encuentran evidencias de estacionalidad móvil al 5%, por lo cual se detecta estacionalidad identificable. Para la parte estacional se utilizaron filtros de 3x5 términos y para la tendencia-ciclo un filtro Henderson de 9 términos. La estadística resumen Q resulta igual a 0,87 y las medidas M1, M8, M10 y M11 superan el valor 1 considerado como aceptable.

2.2.2.2 Método directo

Al analizar la serie del total de Importaciones, los tests paramétricos indicaron estacionalidad estable significativa al 0,1%. A su vez, el test de Kruskal-Wallis para la misma hipótesis indicó la presencia de estacionalidad estable significativa al 1%, no habiéndose detectado estacionalidad móvil.

El efecto días de actividad o *trading days* resultó significativo al 1% al igual que el efecto Pascuas y se estimó que el impacto gradual de esta fiesta móvil se presenta el día anterior al feriado.

Para extender la serie con un año de pronósticos se utilizó el modelo ARIMA $(0\ 1\ 1)(0\ 1\ 1)_2$ con transformación logarítmica. Los filtros utilizados fueron: para la parte estacional un filtro con 3x5 términos, y para la estimación de la tendencia un Henderson de 9 términos.

Para finalizar, el valor del estadístico Q arroja un resultado igual a 0,46 y la medida M4 supera el valor 1 indicado como aceptable. Si bien esta medida se refiere a la presencia de cierta correlación en la componente irregular de la serie, si se observa el correlograma de esa componente obtenido a partir de este ajuste, no se observan correlaciones significativas y podría decirse que la componente irregular es una serie del tipo "ruido blanco".

2.2.2.3 Ajuste directo *versus* ajuste indirecto

De acuerdo a los resultados de cada una de las series elementales y evaluando la calidad del ajuste estacional de tipo indirecto en contraste con el que se obtiene por el método directo se observa que para dos de las series elementales no es posible obtener un ajuste estacional aceptable y otra de las series directamente no presenta estacionalidad identificable. De esta manera, tres de las siete series elementales no aportan al método indirecto ajustes adecuados.

Las medidas de rugosidad dan información acerca de cual de los dos métodos de desestacionalización proporciona un ajuste menos rugoso y, por lo tanto, mejor. Los resultados para el total de importaciones indican que es más adecuado utilizar un ajuste por el método directo. La comparación de las medidas de rugosidad para ambos métodos arroja valores negativos tanto si se considera la serie completa como sus últimos años (los valores del cambio porcentual entre las medidas son -10,865 y -7,750 para R1 respectivamente, y -11,565 y -19,731 para R2, siempre considerando en primer lugar la serie completa y luego los últimos tres años de la serie)⁴. Las medidas de rugosidad para el método indirecto son mayores a las calculadas para el método directo. De todas maneras, el valor de R2 solo da información orientativa ya que se han utilizado filtros Henderson de distinta longitud para el ajuste de cada una de las series elementales.

Por otro lado, y en relación con el ajuste indirecto, si se observa el valor del estadístico Q, el mismo alcanza el valor 0,87 y las medidas M1, M8, M10 y M11 superan el valor 1, lo que indica que el ajuste no es aceptable en términos de estas medidas: la primera se refiere a la contribución relativa de la componente irregular mientras que las tres restantes se refieren a las fluctuaciones de la componente estacional y al movimiento lineal de la misma componente.

Por todo lo señalado anteriormente se considera más conveniente desestacionalizar la serie de importaciones utilizando el método directo.

La estabilidad de los resultados obtenidos por este método se estudió utilizando las técnicas conocidas como *sliding spans* y *revision histories*, y ambas indican que los resultados obtenidos utilizando el método directo son estables y confiables.

⁴ Una relación positiva entre los indicadores indica que la serie obtenida con ajuste estacional indirecto es más suave que la obtenida con el ajuste estacional directo.

Los resultados del *sliding span* indican que solo el 6% de los valores de la serie desestacionalizada han sido marcados como no confiables, al igual que los valores de los factores estacionales estimados, lo cual se encuentra por debajo del límite tolerado para este indicador. Lo mismo ocurre si se observan los valores del cambio mes a mes estimado para la serie desestacionalizada, con un 11,6% de los valores indicados como no confiables, porcentaje que también se encuentra por debajo del límite tolerado.

A su vez, observando las revisiones de la serie desestacionalizada, la máxima fue del 2,37% (correspondiente al valor de diciembre de 1999) y, en promedio, la revisión fue del orden del 0,51%. El mismo análisis sobre los cambios mes a mes en la serie desestacionalizada indican que la revisión máxima fue del 2,48% (también para diciembre de 1999) y la revisión promedio de las variaciones mensuales está calculada en 0,47%. Estos resultados indican que el ajuste estacional realizado por el método directo es confiable.

En el gráfico 8 se presenta la serie original del total de las importaciones original y la serie desestacionalizada.

2.2.2.4 Fluctuaciones estacionales

A continuación se presenta el gráfico de factores estacionales para la serie del total de importaciones, factores que reflejan la variabilidad de la serie debida a fenómenos estacionales.

En este gráfico aparecen dibujados los rangos de valores que toman los factores estacionales para cada uno de los meses del año, ya que debe recordarse que el método X11-ARIMA supone estacionalidad estocástica (esto es, no determinística), por lo que hay cierta variabilidad en las estimaciones de los factores estacionales de un mes determinado a través de los distintos años de la serie.

Gráfico 7.- Fluctuaciones estacionales de la serie de importaciones argentinas

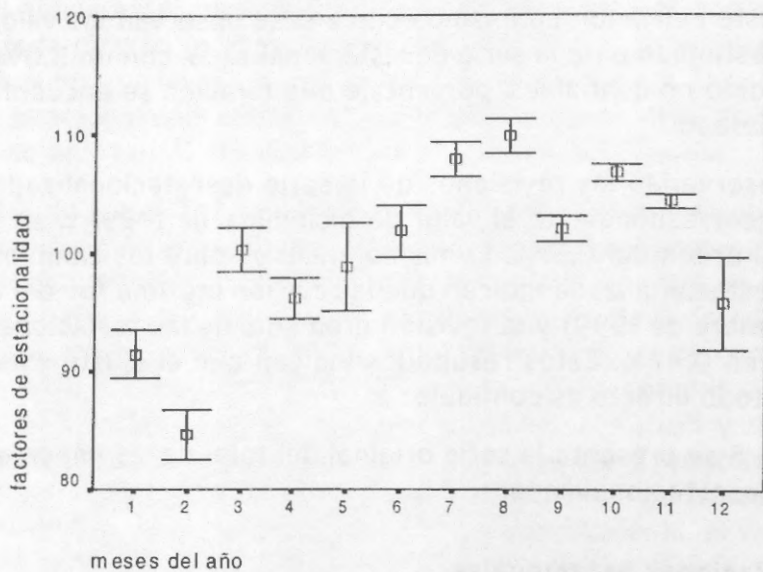


Gráfico 8.- Total de las Importaciones. Serie original y desestacionalizada

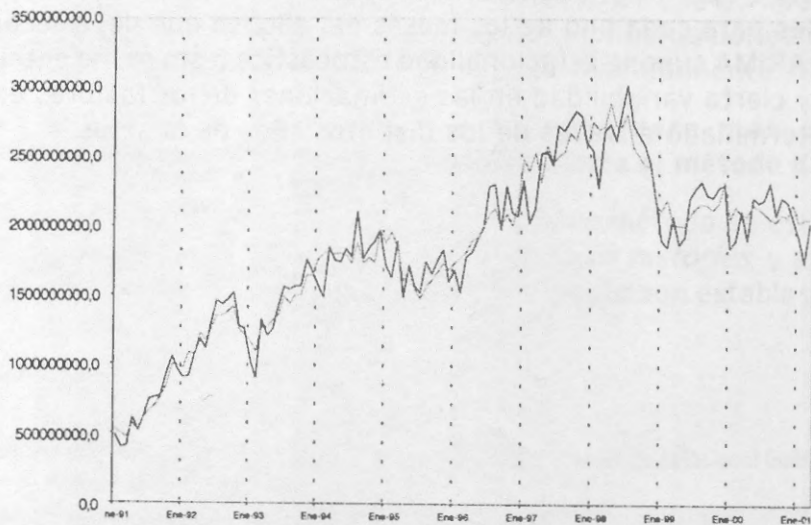


Gráfico 9.- Importaciones argentinas de bienes de capital durante el período enero de 1991 y marzo de 2001

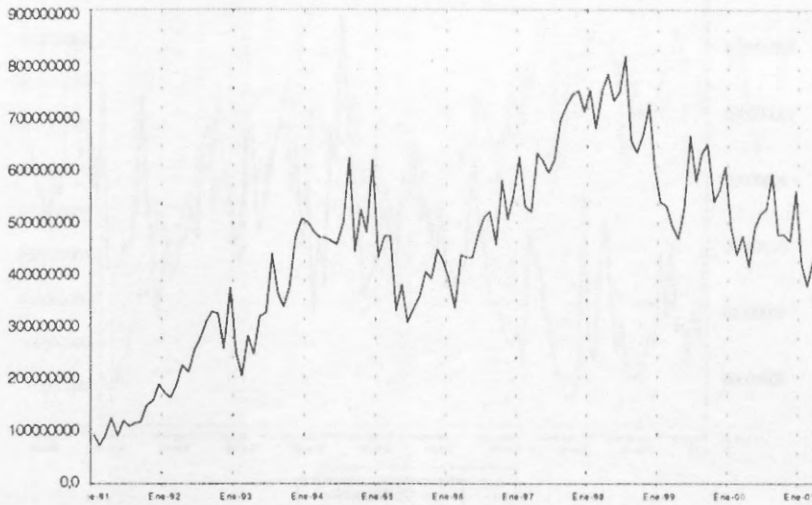


Gráfico 10.- Importaciones argentinas de bienes intermedios durante el período enero de 1991 y marzo de 2001

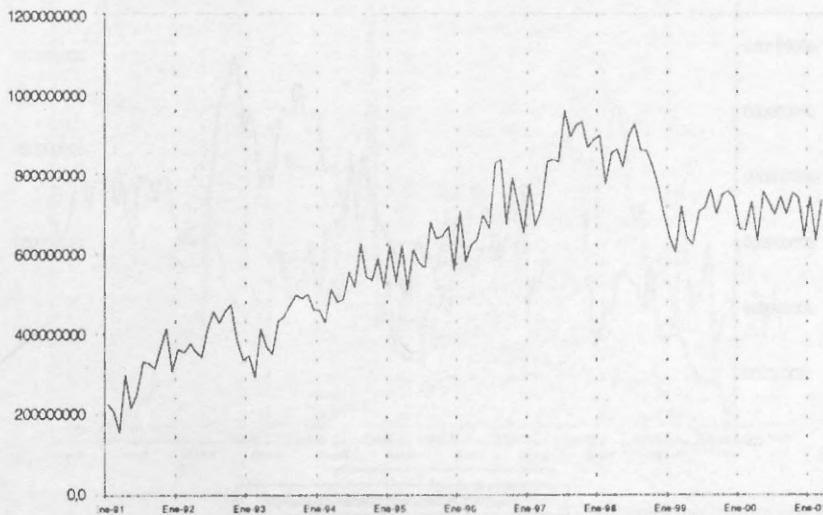


Gráfico 11.- Importaciones argentinas de combustibles durante el período enero de 1991 y marzo de 2001

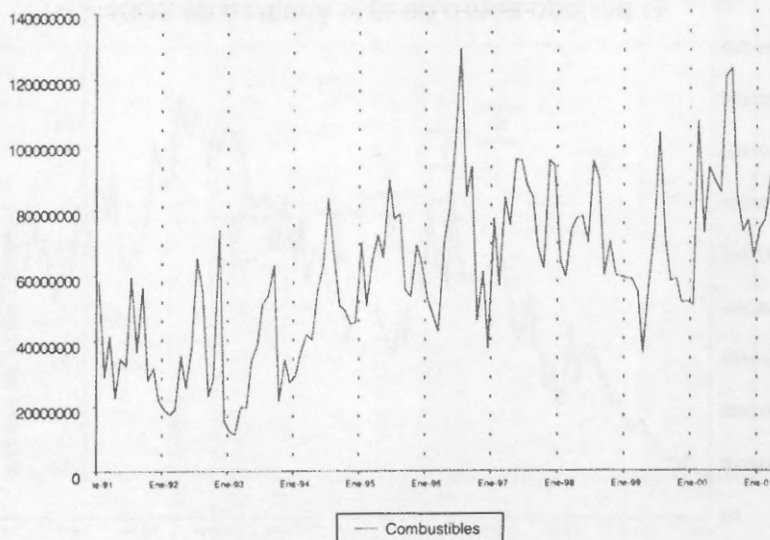


Gráfico 12.- Importaciones argentinas de piezas y accesorios para bienes de capital durante el período enero de 1991 y marzo de 2001

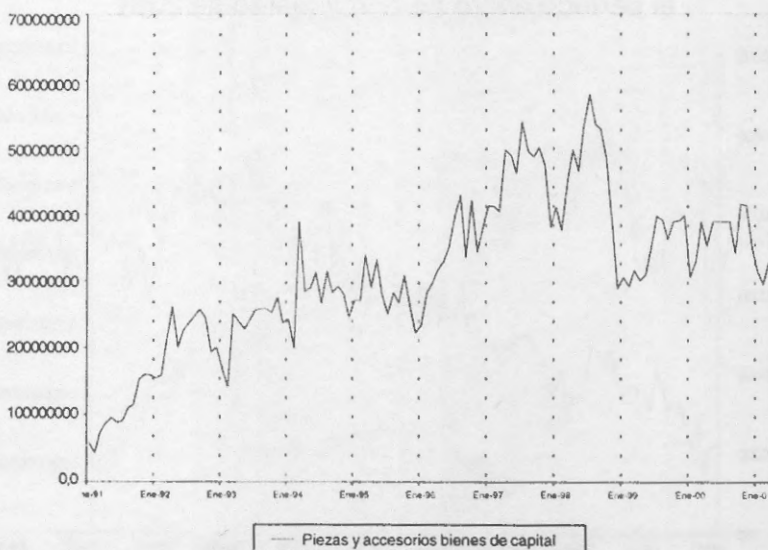


Gráfico 13.- Importaciones argentinas de bienes de consumo durante el período enero de 1991 y marzo de 2001

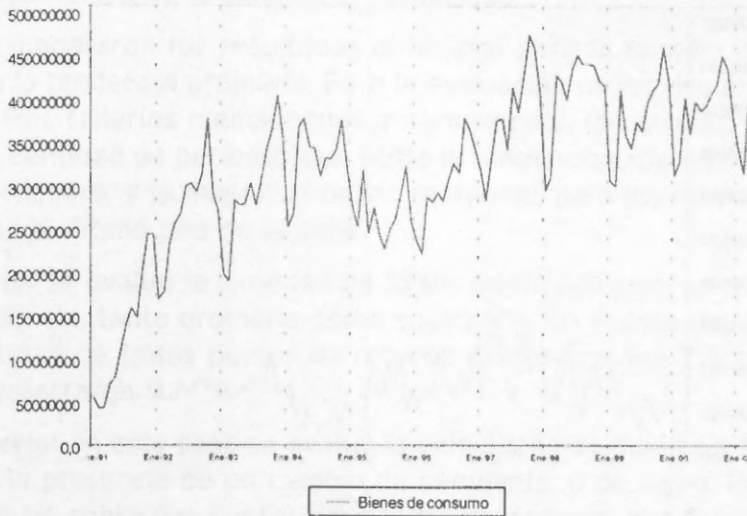


Gráfico 14.- Importaciones argentinas de vehículos argentinos durante el período enero de 1991 y marzo de 2001

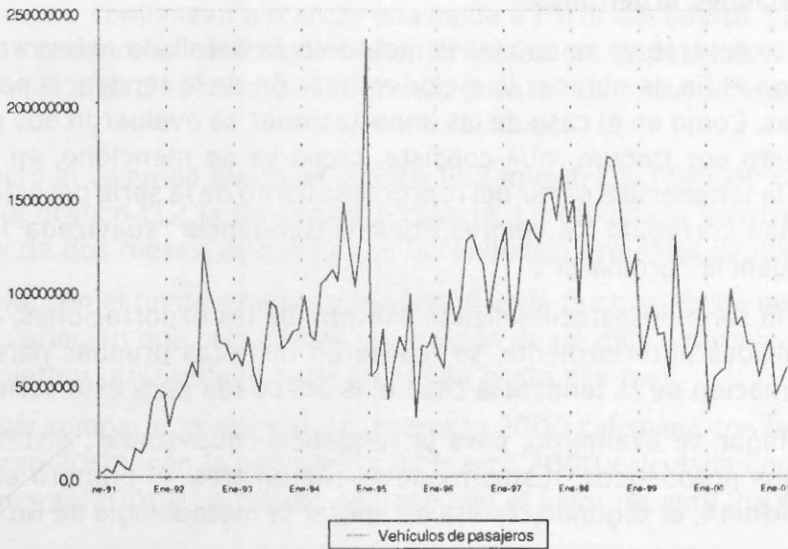
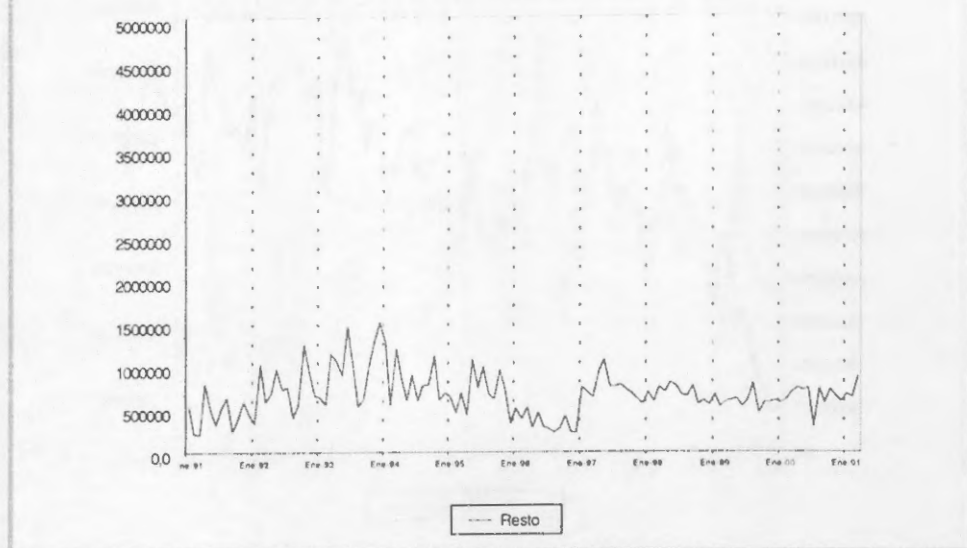


Gráfico 15.- Resto de las importaciones durante el período enero de 1991 y marzo de 2001



2.3 Estimación de la tendencia - ciclo

2.3.1 Exportaciones argentinas

En esta parte del trabajo se emplea la metodología detallada anteriormente (véase el punto 1.4) con el fin de obtener la mejor estimación de la tendencia para las exportaciones totales. Como en el caso de las importaciones se evaluaron dos procedimientos: el propuesto por Dagum que consiste, como ya se mencionó, en obtener una estimación de la tendencia a partir del reprocesamiento de la serie desestacionalizada, en la que se han corregido los valores atípicos (tendencia "suavizada") y la estimación de la tendencia "ordinaria".

A partir de la serie desestacionalizada del total de las exportaciones, aplicando las opciones detalladas anteriormente, se realizaron distintas pruebas para determinar cuál es la estimación de la tendencia-ciclo más adecuada para esta serie.

En primer lugar se evaluaron, para la tendencia "suavizada", distintos modelos para realizar los pronósticos. Estos modelos fueron tres, el primero elegido por el programa X11-ARIMA, el segundo resulta de aplicar la metodología de Box-Jenkins y el

tercero el sugerido en la metodología de Dagum. Los resultados obtenidos señalaron al último modelo, el ARIMA (0 1 1)(0 0 1), como el que mejor representa al ciclo económico y, por lo tanto, se lo consideró como el adecuado para utilizar en el procedimiento de estimación de la tendencia "suavizada".

Luego se compararon los resultados obtenidos para la tendencia suavizada y la estimación de la tendencia ordinaria. Para la evaluación de los dos procedimientos se utilizaron los tres criterios mencionados anteriormente: la cantidad de falsos puntos de retorno, la cantidad de períodos que tarda la tendencia-ciclo en detectar un punto de retorno verdadero, y la magnitud de las revisiones para los valores estimados correspondientes al último año de la serie.

Primer criterio: se evaluó la cantidad de falsos puntos de retorno que presentan las series de tendencia, tanto ordinaria como suavizada. En el caso de la tendencia suavizada la cantidad de falsos puntos de retorno detectados fue 7. Mientras que en la ordinaria se detectaron 9.

Segundo criterio: en este caso se evaluó la velocidad con que las diferentes tendencias detectan la presencia de un cambio de pendiente, o de signo. Para realizar este estudio se trabajó sobre dos puntos de retorno verdaderos, que fueron junio de 1998 y junio de 1999.

En el gráfico 18.1 se presenta la forma en que reacciona la tendencia suavizada para el mes de junio de 1998 a medida que se le agregan meses a la serie; y en el gráfico 17.1 se presenta lo mismo para la tendencia ordinaria. Puede apreciarse que ambas tendencias comienzan a marcar una caída a partir del cuarto mes posterior al mes en que se produce el cambio de signo. Sin embargo, la dispersión de las estimaciones de un mes a otro es mucho más grande para la tendencia ordinaria que para la suavizada.

Con respecto al segundo punto, el gráfico 18.2 muestra la reacción de la tendencia suavizada y el gráfico 17.2 la tendencia ordinaria. La tendencia suavizada detecta el cambio luego de dos meses; mientras que la tendencia ordinaria demora 4 meses.

Tercer criterio: con el fin de evaluar la magnitud de la fluctuación de las estimaciones se calculó la variación que presenta la estimación de un mes determinado, utilizando la serie completa y utilizando la serie truncada hasta ese mes.

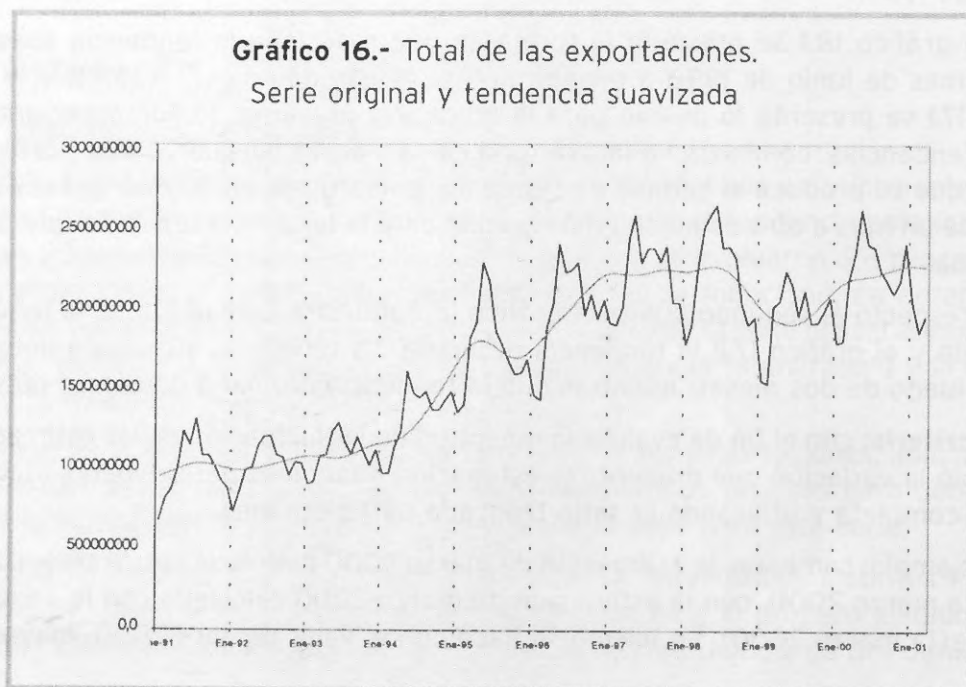
Por ejemplo: comparar la estimación de marzo 2000 calculada con la serie completa (hasta marzo 2001), con la estimación de marzo 2000 calculada con la serie truncada (hasta marzo 2000). Lo mismo se hace con el valor de abril 2000, mayo 2000

y así hasta el final de la serie. De esta manera se pueden calcular, para cada valor en el período marzo 2000 a marzo 2001, la variación porcentual entre ambas estimaciones, obteniendo luego la variación porcentual promedio y la variación porcentual absoluta promedio.

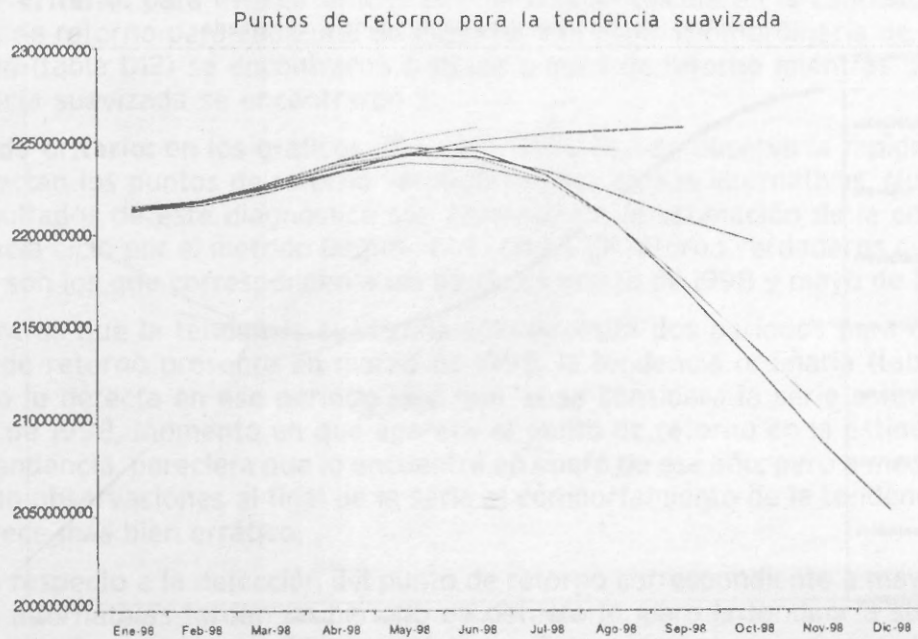
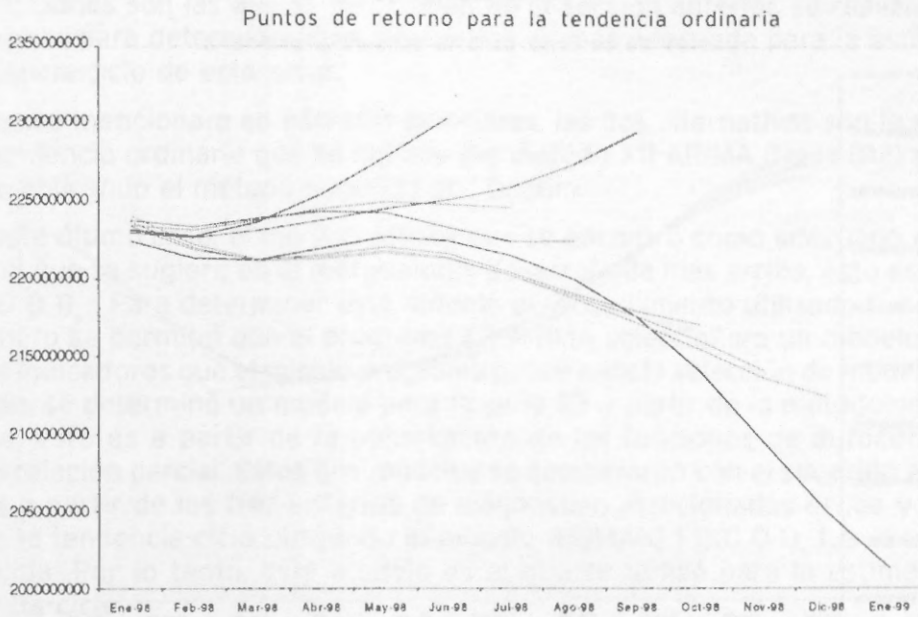
La variación promedio para la tendencia suavizada es de -0,4% y para la tendencia ordinaria 0,5%. En cuanto a la variación absoluta promedio en el caso de la tendencia suavizada es 1,0% y para la tendencia ordinaria 1,9%.

En resumen, todos los criterios indican una cierta ventaja para la tendencia suavizada. Presenta menos puntos de retorno falsos, capta más rápidamente los puntos de retorno verdaderos y tiene menor nivel de fluctuación en la estimación del final de la serie. Por lo tanto, la tendencia suavizada brinda una mejor estimación de la tendencia-ciclo de las exportaciones.

En el gráfico siguiente se muestra el comportamiento de la serie original y de la tendencia suavizada para el total de las exportaciones.

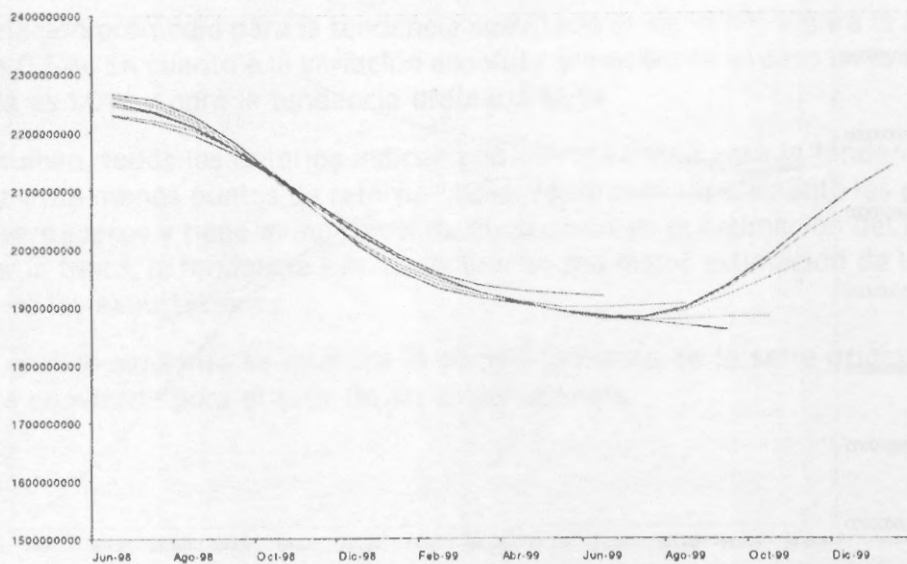


Gráficos 17.1 y 18.1.- Puntos de retorno correspondiente a junio de 1998

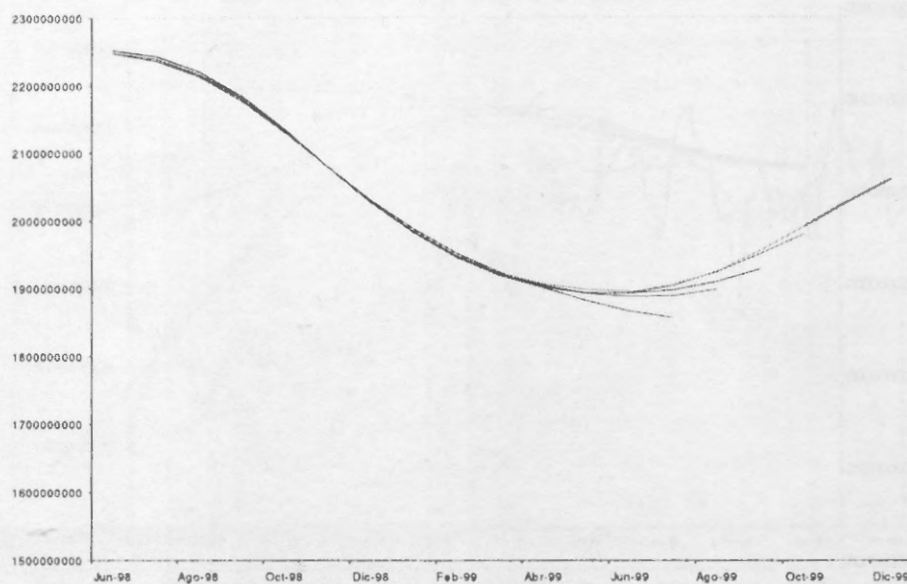


Gráficos 17.2 y 18.2.- Puntos de retorno correspondiente a junio de 1999

puntos de retorno para la tendencia ordinaria



puntos de retorno para la tendencia suavizada



2.3.2 Importaciones argentinas

A partir de la serie desestacionalizada obtenida para el total de las importaciones, cuyas opciones son las que se mencionan en la sección anterior, se realizaron distintas pruebas para determinar cual alternativa es más adecuada para la estimación de la tendencia-ciclo de esta serie.

Como se mencionara en párrafos anteriores, las dos alternativas son la estimación de la tendencia ordinaria que se obtiene del método X11-ARIMA (tabla D12) y la que se obtiene aplicando el método sugerido por Dagum.

En este último caso, el modelo ARIMA que se encontró como adecuado es precisamente el que se sugiere en la metodología desarrollada más arriba, esto es, el ARIMA $(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_s$. Para determinar este modelo el procedimiento utilizado fue el siguiente. Primero se permitió que el programa X11-ARIMA seleccionara un modelo de acuerdo a los indicadores que el mismo programa posee para la selección de modelos ARIMA. Segundo, se determinó un modelo para la serie E2 a partir de la metodología de Box-Jenkins, esto es a partir de la observación de las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial. Estos dos modelos se compararon con el sugerido en la metodología a partir de los tres criterios de diagnóstico mencionados arriba y la estimación de la tendencia-ciclo utilizando el modelo ARIMA $(0\ 1\ 1)(0\ 0\ 1)_s$ fue la que resultó favorecida. Por lo tanto, este modelo es el que se utilizó para la estimación de la tendencia-ciclo.

Primer criterio: para evaluar ambas alternativas se calcularon la cantidad de falsos puntos de retorno para cada una de ellas. Para la estimación ordinaria de la tendencia-ciclo (tabla D12) se encontraron 6 falsos puntos de retorno mientras que para la tendencia suavizada se encontraron 5.

Segundo criterio: en los gráficos 20.1, 20.2, 21.1 y 21.2 se observa la rapidez con que se detectan los puntos de retorno verdaderos para ambas alternativas. Nuevamente, los resultados de este diagnóstico son favorables a la estimación de la componente tendencia-ciclo por el método Dagum. Los puntos de retorno verdaderos que se estudiaron son los que corresponden a los períodos marzo de 1998 y mayo de 1999.

Mientras que la tendencia suavizada solo necesita dos períodos para detectar el punto de retorno presente en marzo de 1998, la tendencia ordinaria (tabla D12) no solo no lo detecta en ese período sino que, si se considera la serie estimada hasta marzo de 1998, momento en que aparece el punto de retorno en la estimación final de la tendencia, pareciera que lo encuentra en enero de ese año; pero a medida que se agregan observaciones al final de la serie el comportamiento de la tendencia ordinaria parece más bien errático.

Con respecto a la detección del punto de retorno correspondiente a mayo de 1999, ambas alternativas tardan un período en detectarlo, pero la tendencia suavizada lo hace con valores más parecidos a medida que se agregan observaciones al final de la serie analizada.

Tercer criterio: la última medida de diagnóstico que falta analizar es la magnitud de las revisiones correspondientes a las observaciones del último año de la serie considerando el período completo (enero 1991 a marzo 2001). Para ello se comparó para cada método alternativo el valor de tendencia-ciclo estimado con todas las observaciones (hasta marzo de 2001) con respecto al valor que corresponde al mismo período cuando la serie termina en ese mes.

Como en el caso de las exportaciones, se calculó la tendencia considerando la serie hasta marzo de 2000 y se comparó el valor para este mes con el correspondiente al mismo mes calculado sobre la serie hasta marzo de 2001. Lo mismo se hizo con el valor de abril de 2000, mayo de 2000 y así hasta el final de la serie. De esta manera se puede calcular para cada valor en el período marzo 2000 a marzo 2001 la variación porcentual entre ambas estimaciones y obtener la variación porcentual promedio y la variación porcentual absoluta promedio.

Para la tendencia suavizada, la variación porcentual promedio es 0,143 y la variación porcentual absoluta promedio es 0,541. Para la tendencia ordinaria, la variación porcentual promedio calculada sobre el último año es 0,583 mientras que la variación porcentual promedio absoluta también calculada sobre el último año es de 0,974.

Por lo tanto, en vista de los resultados de las tres medidas de diagnóstico calculadas: cantidad de falsos puntos de retorno, la cantidad de períodos que toma la tendencia estimada en detectar un punto de retorno verdadero y la magnitud de las revisiones para los valores estimados correspondientes al último año de la serie, la estimación de la tendencia suavizada es la que mejor captura la tendencia-ciclo de las importaciones. La estimación de la tendencia-ciclo por este método se muestra en el gráfico 19.

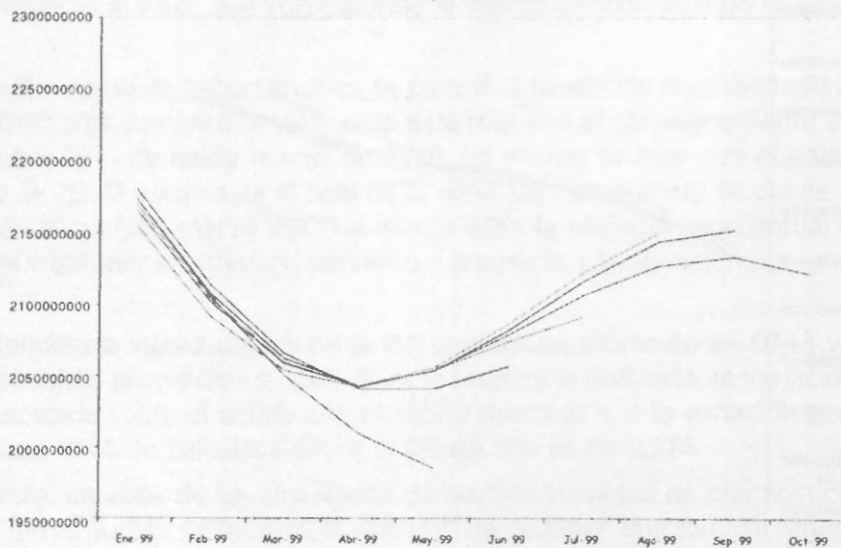


Gráficos 20.1 y 21.1.- Puntos de retorno correspondientes al mes de marzo de 1998

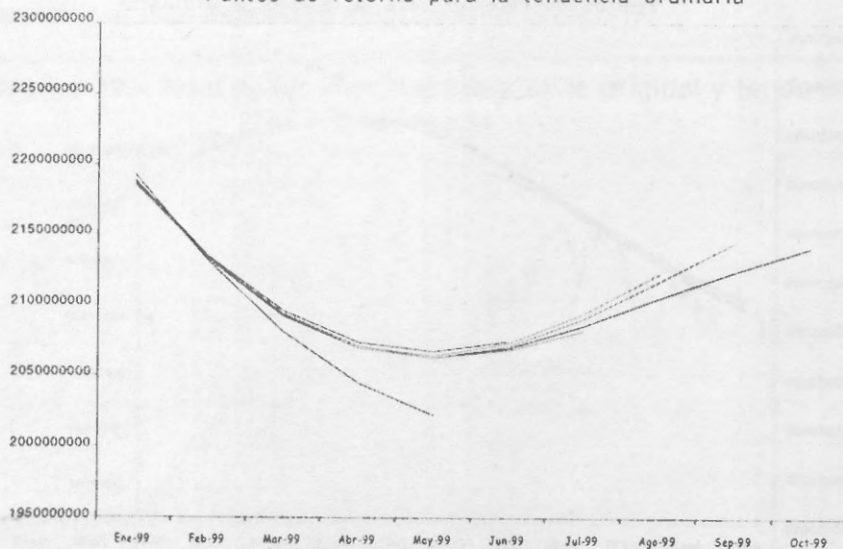


Gráficos 20.2 y 21.2.- Puntos de retorno correspondientes al mes de marzo de 1999

Puntos de retorno para la tendencia ordinaria



Puntos de retorno para la tendencia ordinaria



2.3.3 Una lectura de las variaciones mensuales de la tendencia - ciclo

Una primera aproximación al estudio del comportamiento de corto plazo de las importaciones y exportaciones está dada por la variación mensual de la componente tendencia-ciclo de ambas series (véase los gráficos 22 y 23 respectivamente). Al calcular el cambio mensual en la componente tendencia-ciclo, lo que implícitamente se hace es eliminar la tendencia (estocástica) de largo plazo. Esta tendencia de largo plazo es la que se observa claramente en los gráficos 16 y 19, que refleja el movimiento suave, libre de fluctuaciones aleatorias subyacente en el comportamiento de las importaciones y exportaciones. Al eliminar la tendencia de largo plazo queda la fluctuación de corto plazo alrededor de esa tendencia.

En los últimos años, el comportamiento económico de corto plazo de las series de comercio exterior tiene algunas características salientes, que se pueden descifrar observando las variaciones mensuales de la tendencia-ciclo correspondientes a los últimos años del período analizado.

Comenzando con la serie de exportaciones se observa que alcanzan un nivel mínimo hacia fines de 1998, pero pareciera que la recuperación se realiza de manera más acelerada que en el caso anterior.

Con respecto a los crecimientos máximos de las series, en agosto de 1999 encontramos el de las importaciones, mientras que para las exportaciones el máximo lo encontramos tres meses más adelante.

Las caídas que siguen a continuación de estos máximos, reflejadas por las variaciones decrecientes, son más lentas en las exportaciones que en las importaciones. Mientras los niveles de las importaciones caen en términos absolutos, lo que se refleja en variaciones mensuales negativas de la tendencia-ciclo, las exportaciones siguen creciendo pero a un ritmo más lento, lo que se refleja en tasas de variación positivas pero decrecientes.

Gráfico 22.- Exportaciones al mes de marzo de 1999

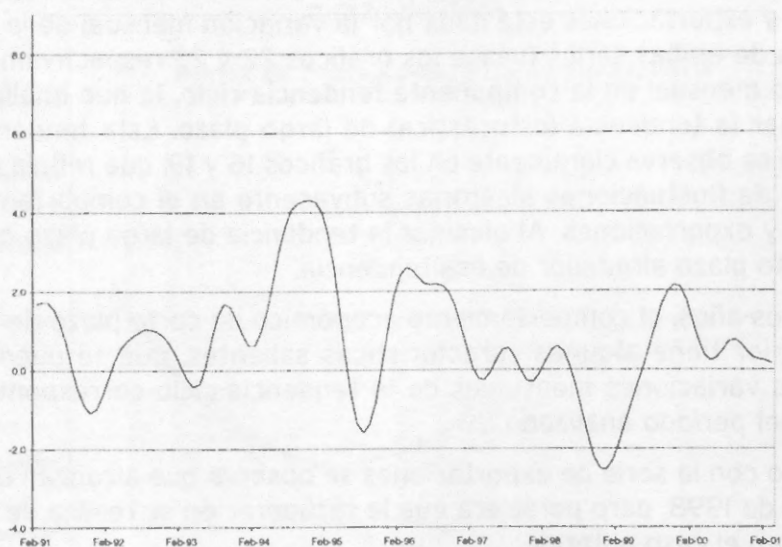
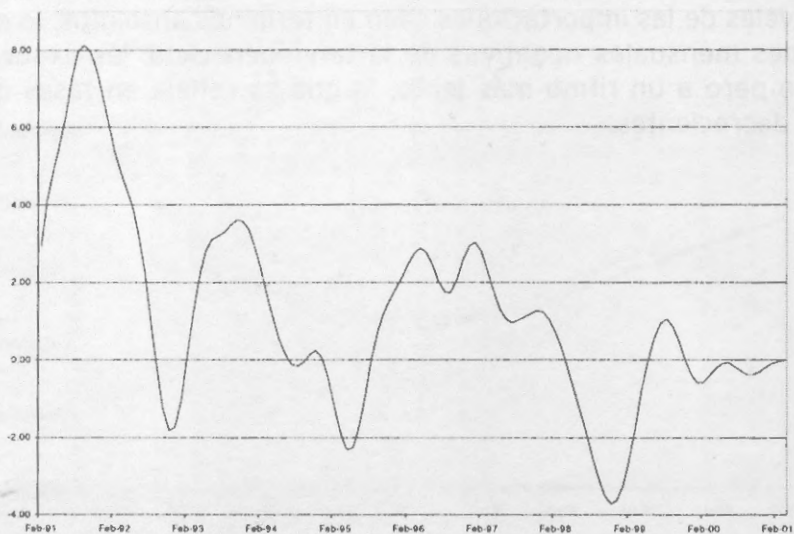


Gráfico 23.- Importaciones argentinas, variaciones mensuales de la tendencia suavizada



Los últimos meses de las series desde fines de 1999 hasta marzo de 2001 muestran un comportamiento opuesto: las exportaciones caen lentamente, con tasas de variación decrecientes hasta tomar valores negativos, mientras las importaciones evolucionan con tasas negativas, aunque cercanas a cero.

Un comentario final acerca del método de estimación utilizado y descrito anteriormente es que los últimos valores de la tendencia-ciclo se reestiman a medida que se agregan nuevas observaciones a la serie original, y que estas reestimaciones son propias del método de estimación utilizado. Esto hace que puedan observarse cambios de signos en las variaciones mensuales calculadas, sobre todo cuando oscilan alrededor del valor cero, como así también cambios en la magnitud de las variaciones. Esta inestabilidad en las estimaciones finales se mantiene por algunos meses, dependiendo de cada serie en particular. Para observar el panorama completo de lo que ocurre con el comportamiento de una serie a mediano y corto plazo, utilizando como herramienta de análisis la tendencia-ciclo y sus variaciones mensuales, se procederá no sólo a observar los resultados obtenidos para un mes en particular, sino que además se deben comparar los resultados obtenidos para los últimos seis o siete meses. Esto permitirá descubrir qué magnitud y sentido tienen los cambios en las estimaciones calculadas, sobre todo en los momentos de cambio de tendencia.

bibliografía

- BLACONÁ M.T., MARTÍNEZ E., MUIÑOS R., PIZARRO N. y VENTRONI N. (1993), *Proyecto de estudio estadístico de las series de Comercio Exterior - Ajuste estacional*, Convenio INDEC-Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la UNR.
- BUREAU OF THE CENSUS (1998), *X12-ARIMA Reference Manual*, versión final 0.1, Time Series Staff, Statistical Research Division.
- DAGUM E.B. (1996), "A new method to reduce unwanted ripples and revisions in trend_cycles estimates from X11 ARIMA", *Survey Methodology*, Vol. 22, Nº 1, pp 77-83.
- DAGUM E.B. (1999), *The X11 ARIMA/88 seasonal adjustments methods _ foundations and the user's manual*, Time Series Research and Analysis Centre, Statistics Canada, Ottawa.
- FINDLEY D y otros (1990), "Sliding-Spans diagnostics for seasonal and related adjustments", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 85, Nº 410, pp 345-355.
- HAMILTON J. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press.
- PFEFFERMANN D. Y BLEUER S.R. (1992), *Probabilistic detection of nonseasonal turning points in economics time series estimates from samples surveys*, informe interno, Statistics Canada, Methodology Branch, Ottawa.
- WEI W.W.S. (1995), *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*, Addison-Wesley Publishing Company Inc., Wokingham, Reino Unido.

PUBLICACIONES ANTERIORES

1. (1984) La pobreza en la Argentina: indicadores de necesidades básicas insatisfechas a partir de los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 1980.
2. (1984) Los Censos de Población del '80: taller de análisis y evaluación.
3. (1985) La juventud de la Argentina.
4. (1986) Proyección de la población 1970-2025: urbana y rural y económicamente activa por sexo y grupo de edad.
5. (1986) Sistema integrado de estadísticas continuas sobre la infancia.
6. (1987) Exportaciones industriales: perfil y comportamiento de las empresas exportadoras de manufacturas.
7. (1987) Encuesta industrial de electrónica.
8. (1987) Los Censos del '90: características económicas de la población.
9. (1987) Economía no registrada.
10. (1988) Tablas de mortalidad 1980-1981: total y jurisdicciones.
11. (1988) Encuesta de gastos e ingresos de los hogares.
12. (1988-1989) Trabajadores por cuenta propia: Encuesta del Gran Buenos Aires.
13. (1989) La pobreza en el conurbano bonaerense.
14. (1989) La pobreza en la ciudad de Posadas
15. (1989) Estimaciones y proyecciones de población 1959-2025 (versión revisada)
16. (1989) La pobreza en Santiago del Estero y La Banda.
17. (1989) La pobreza en la ciudad de General Roca.
18. (1989) La pobreza en la ciudad de Neuquén.
19. (1990) Encuesta de hogares: Errores de muestreo y efectos de diseño.
20. (1992) Cantidades Consumidas: Encuesta de gasto de los hogares.
21. (1992) El consumo y el ingreso de los hogares frente a una caída de la tasa de inflación. EGH 1985/1986
22. (1993) Encuesta de gastos e ingresos de los hogares: San Salvador de Jujuy. Setiembre 1981. Agosto 1982.
23. (1994) Estimaciones y proyecciones de población 1950-2050. Total del país.
24. (1996) Perfil de los hogares y de la población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).
25. (1996) El cultivo de la jojoba.
26. (1997) Horticultura bajo cubierta.
27. (1997) Hogares particulares con menores: perfil sociodemográfico.
28. (1998) Hogares particulares con adultos mayores: perfil sociodemográfico.
29. (1997) La migración internacional en la Argentina: sus características e impacto.
30. (1998) Hogares particulares con jóvenes: perfil sociodemográfico.
31. (1998) Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas.
32. (1999) Un modelo de predicción del Estimador Mensual Industrial (EMI).
33. (1999) Ajuste estacional de series elaboradas por INDEC.
34. (1999) La producción industrial argentina en los años '90.
35. (1999) Uso de técnicas multivariadas para la detección de posibles adulteraciones en encuestas
36. (2000) Hogares particulares con poblaciones objetivo: perfil sociodemográfico

ESTE VOLUMEN
AJUSTE ESTACIONAL Y ESTIMACIÓN DE LA TENDENCIA-CICLO DE LAS
SERIES DEL COMERCIO EXTERIOR ARGENTINO
CON UNA TIRADA DE 550 EJEMPLARES
SE TERMINÓ DE IMPRIMIR
EN EL MES DE MAYO DE 2003
EN EL DEPARTAMENTO PUBLICACIONES DEL INDEC,
AV. PRESIDENTE JULIO A. ROCA 609
1067 CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
REPÚBLICA ARGENTINA



INDEC

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
AV. PRESIDENTE JULIO A. ROCA 609/615
1067 CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES - REPÚBLICA ARGENTINA