

# Nota técnica N° 2 2018



## *El ajuste estacional de la base monetaria Argentina*

Tamara Burdisso, María Paula Donaldson | Octubre 2018



*ie* | BCRA  
INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

## El ajuste estacional de la base monetaria Argentina

Tamara Burdisso y María Paula Donaldson\*

Gerencia Principal de Modelos y Pronósticos (BCRA)\*\*

### RESUMEN

El objetivo del ajuste estacional es cuantificar y remover las fluctuaciones sistemáticas ocurridas dentro del año, asociadas con factores climáticos, cuestiones socioculturales y/o días laborables; los cuales dificultan la correcta interpretación de los movimientos de corto y largo plazo. Estos movimientos regulares año tras año, dan origen al patrón estacional de la serie de interés, y tienen la particularidad de ser predecibles con un alto grado de confianza.

El BCRA tiene una larga trayectoria en el ajuste estacional de los agregados monetarios. La siguiente nota técnica resume las principales cualidades del ajuste estacional de la base monetaria, la contribución mensual por estacionalidad a las variaciones nominales de la base monetaria y los factores estacionales proyectados para fines de 2018 y 2019.

### 1 OBJETIVO DEL AJUSTE ESTACIONAL

El objetivo del ajuste estacional de una serie macroeconómica es identificar y aislar los efectos sistemáticos ocurridos dentro del año asociados a factores climáticos, institucionales y/o de calendario, que pueden enmascarar los movimientos de corto y mediano/largo plazo, dificultando la identificación del comportamiento económico subyacente a la serie.

El uso apropiado de un método de ajuste estacional permite la obtención de una serie ajustada por estacionalidad que brinda al usuario una mirada complementaria sobre el desempeño actual de la serie bajo análisis y legitima la comparación intermensual de la nueva información.

Disponer de series ajustadas estacionalmente y por efectos del calendario local ha demostrado ser bastante útil en el análisis de la coyuntura. Debido a que, tanto las condiciones que modifican los patrones de estacionalidad, como las variaciones en el calendario cambian muy lentamente de un año a otro, es posible predecir con cierto grado de confianza el patrón estacional presente en la serie, particularmente hacia el final de esta. Por esta razón, una serie ajustada estacionalmente no es más que una serie libre de los efectos sistemáticos asociados a cuestiones de calendario/estacionales.

\*Las opiniones expresadas en este documento son propias de las autoras.

\*\*tburdisso@bcra.gob.ar, maria.donaldson@bcra.gob.ar

Una serie de tiempo puede describirse como la composición de tres componentes no observables con comportamientos bien distintos entre sí, donde cada uno de ellos refleja el impacto que eventos del mundo real tienen sobre los datos. El (i) primer componente se corresponde con la tendencia-ciclo que refleja el comportamiento subyacente y la dirección de la serie. Este componente intenta capturar tanto el movimiento de largo plazo como el ciclo económico. El (ii) segundo componente no observable se relaciona con los movimientos que se repiten de manera sistemática año tras año y que están asociados a las cuestiones del calendario climático, socioculturales, longitud de los meses y la composición de estos en los diferentes días de la semana. Todos estos efectos conforman el componente estacional. Por último, resta el (iii) componente denominado irregular, que refleja los shocks o innovaciones, cuyo comportamiento es impredecible. La contribución de las fluctuaciones irregulares, por lo general cambia de dirección y magnitud, período a período. Por lo tanto, el núcleo del ajuste estacional radica en la posibilidad de pronosticar con bastante precisión el componente estacional debido a su comportamiento sistemático a través de los años, lo que permite a su vez contar con una estimación bastante precisa de cuál es la contribución por estacionalidad en cada mes del año.<sup>1</sup>

Al mismo tiempo, estos componentes pueden vincularse entre sí de varias maneras, pero dos de ellas son las más ampliamente utilizadas: la composición aditiva (1) y la composición multiplicativa (2). Sea  $Y_t$  la serie observada que se desea ajustar:

$$Y_t = TC_t + S_t + I_t \quad (1)$$

$$Y_t = TC_t * S_t * I_t \quad (2)$$

donde  $TC_t$  es la tendencia ciclo,  $S_t$  es el componente estacional e  $I_t$  el componente irregular. Tanto  $TC_t$ ,  $S_t$  y  $I_t$  son no observables y deben ser estimados. La serie ajustada por estacionalidad se obtiene de remover el componente estacional  $S_t$  previamente estimado de la serie original  $Y_t$

$$Y_t - S_t = TC_t + I_t \quad (3)$$

$$Y_t/S_t = TC_t * I_t \quad (4)$$

En el ajuste multiplicativo (4) los efectos estacionales cambian proporcionalmente con la evolución de la tendencia de la serie. Si la tendencia aumenta también lo hacen los efectos

<sup>1</sup> Guide to Seasonal Adjustment with X-12-ARIMA, National Statistics, March 2007, U.K.

estacionales, mientras que si la tendencia disminuye también disminuyen las oscilaciones estacionales. Por el contrario, en el ajuste aditivo (3), los efectos estacionales se mantienen aproximadamente constantes independientemente de la dirección de la tendencia.

Sintetizando, una serie ajustada por estacionalidad consiste en extraer de la serie original los factores climáticos/institucionales y los efectos asociados al calendario, que bajo circunstancias normales es factible esperar que se verifiquen año tras año. En consecuencia, la serie ajustada estacionalmente tiene la virtud de revelar las "noticias" asociadas a las innovaciones como los comportamientos de mediano y largo plazo vinculados a la tendencia ciclo.

Varios son los programas diseñados para estimar la estacionalidad. Uno de los más utilizados por los bancos centrales e institutos de estadísticas es el X-13ARIMA-SEATS.<sup>2</sup> A riesgo de una sobre simplificación, tanto el X-13ARIMA-SEATS como las versiones anteriores de este programa, consisten en la aplicación de filtros de medias móviles y otros filtros más complejos a la serie original y las sucesivas transformaciones de esta. Asimismo, por tratarse de una metodología basada en filtrados, cada vez que se incorpora una nueva observación a la serie, todo el ajuste estacional es revisado, y por ende se obtiene una nueva serie ajustada por estacionalidad. Esto conduce a revisiones de las series ajustadas por estacionalidad, aún cuando los datos históricos no hayan variado y sólo se haya incorporado una nueva observación. Estas revisiones enfrentan el dilema entre el mejor ajuste estacional posible sobre todo hacia el final de la serie, i.e. precisión en el ajuste, frente a la necesidad de evitar revisiones frecuentes y poco relevantes del ajuste estacional, i.e. minimización de las revisiones. Por esa razón, una política de revisión del ajuste estacional debe contemplar ambos aspectos.<sup>3</sup>

## 2 EL AJUSTE ESTACIONAL DE LA BASE MONETARIA ARGENTINA

El BCRA tiene una larga trayectoria en el ajuste estacional de los principales agregados monetarios.<sup>4</sup> Una de las tareas del BCRA, es atender la demanda del circulante en poder del público y bancos, para lo cual debe conocer el patrón de estacionalidad, en especial saber en qué momento del año se enfrentan los picos de demanda. La base monetaria es uno de los agregados que analiza el BCRA. A continuación, se describen las principales cualidades del ajuste estacional de la base monetaria para el período enero 2007 a agosto 2018. La base monetaria está conformada por tres componentes: (i)

el circulante en poder del público, (ii) el efectivo en poder de los bancos comerciales y (iii) la cuenta corriente de los bancos comerciales en el banco central. En el caso de una serie como la base monetaria, que se obtiene como suma de componentes, el X-13ARIMA-SEATS permite realizar dos tipos de ajuste: el ajuste directo de la base monetaria agregada o, por el contrario, el ajuste de cada uno de los componentes de la base y obtener luego el ajuste total, mediante la agregación de los componentes ajustados estacionalmente. Este último tipo de ajuste se conoce como ajuste estacional indirecto. Ambas estrategias, i.e. directo vs. indirecto, producen series ajustadas por estacionalidad diferentes. La elección entre ambos enfoques ha sido materia de discusión entre los expertos y no hay consenso sobre cuál método es mejor utilizar, ya que no hay desde el punto de vista teórico ni empírico evidencia uniforme que favorezca uno u otro enfoque.<sup>5</sup> A pesar de esto, el X-13ARIMA-SEATS brinda un par de medidas que permiten seleccionar el tipo de ajuste que menos revisa la serie ajustada por estacionalidad cada vez que se incorpora un nuevo dato.

Otro de los motivos a tener en cuenta para optar entre ajuste directo vs. indirecto, es el comportamiento estacional de cada uno de los componentes que conforman el agregado, i.e. si las estacionalidades entre los componentes son similares, el ajuste directo podría resultar la mejor opción. En el caso particular de la base monetaria, los componentes que transfieren la estacionalidad a la base son el circulante en poder del público y de los bancos, con comportamientos estacionales similares, ya que los bancos deben atender las necesidades de efectivo que demanda el público en los meses que se abonan los medios aguinaldos y los recesos vacacionales. Por otro lado, si bien la cuenta corriente en el BCRA presenta estacionalidad, al estar la misma tan afectada por las regulaciones del BCRA, resulta difícil establecer un patrón estacional claro y estable en el tiempo. Por estas razones, y siguiendo la recomendación del programa X-13ARIMA-SEATS sobre el tipo de ajuste (directo vs. indirecto) para la base monetaria, se opta por el ajuste estacional directo.

La figura 1 muestra las variaciones mensuales de la serie original de la base monetaria entre enero de 2007 y agosto de 2018. Del gráfico se desprende un comportamiento que se repite de manera más o menos sistemática a lo largo de los años. También pueden observarse algunos valores que sobresalen por sobre el resto. Estos valores están asociados con comportamientos atípicos que tuvo la base monetaria durante el período analizado.

El tipo de ajuste elegido por el programa para la base monetaria es el multiplicativo, ya que las fluctuaciones estacionales aumentan con la nominalidad de la serie, como se argumentó anteriormente.

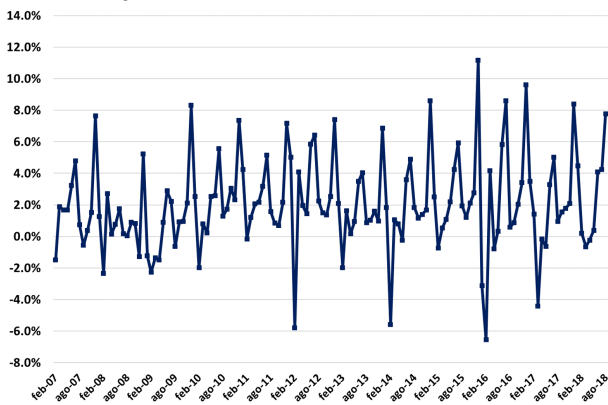
<sup>2</sup> X-13ARIMA-SEATS Reference Manual version 1.1, January 2018. <http://www.census.gov/srd/www/x13as/>.

<sup>3</sup> Estándar del INE para la corrección de efectos estacionales y efectos de calendario en las series coyunturales. Instituto Nacional de Estadística (2013).

<sup>4</sup> Ver Burdisso, Blanco y Sardi, Ensayos Económicos 57-58, enero-junio 2010, "El ajuste estacional y los efectos del calendario doméstico en un agregado monetario para Argentina".

<sup>5</sup> "Seasonal Adjustment of European Aggregates: Direct vs. Indirect Approach", Working paper and Studies, European Communities, 2003.

**Figura 1.** Base monetaria. Variaciones mensuales nominales. Enero 2007- agosto 2018



Fuente: elaboración propia.

La mayoría de los métodos de ajuste estacional utilizan herramientas lineales, i.e. medias móviles de distintas longitudes para filtrar la serie original y extraer los distintos componentes no observables. La presencia de valores atípicos como los que se observan en la figura 1, son un claro ejemplo de no linealidades que podrían dañar severamente la estimación del componente estacional. Por esa razón, el X-13ARIMA-SEATS cuenta con una batería importante de herramientas que permiten la identificación de los valores atípicos, para una correcta estimación del verdadero componente estacional (ver Mehrhoff (2010)). Varias son las observaciones identificadas como valores extremos y todas ellas están asociadas con eventos económicos disruptivos o cambios regulatorios en la base.<sup>6</sup> Posteriormente, la serie es extendida hasta fines de 2019 mediante el modelo ARIMA que elige el programa de manera automática.<sup>7</sup> Es conocida la limitación de los filtros hacia el final de la serie. Por lo tanto, disponer de valores proyectados de la serie original previo a la realización del ajuste estacional, ayuda a minimizar la revisión futura de la serie ajustada por estacionalidad.

Existen una serie de tests estadísticos que permiten evaluar la presencia de estacionalidad en una serie. En el caso bajo análisis, todos los tests de estacionalidad indican la presencia de estacionalidad estable. La tabla 1 muestra la relevancia de la estacionalidad estable comparada con la estacionalidad móvil. La hipótesis nula de ausencia de estacionalidad de ambos tests es rechazada. Además, la presencia de estacionalidad estable es estadísticamente más importante en relación con

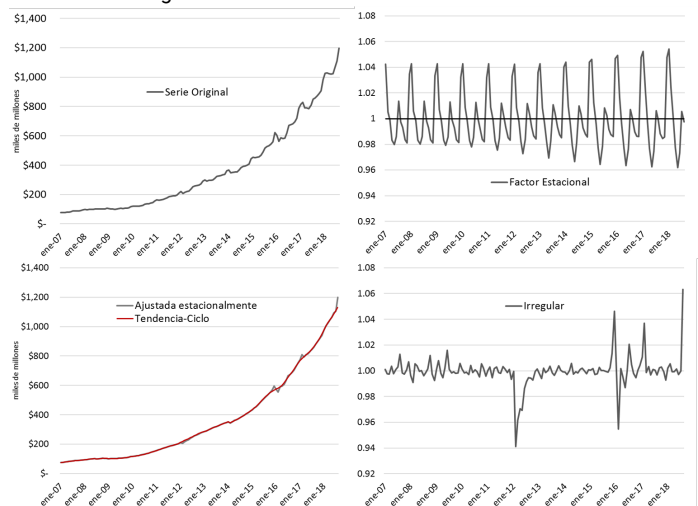
la móvil, lo que valida la capacidad de identificar estacionalidad estable en la base monetaria.<sup>8</sup> El patrón estacional de la base está dominado por la estacionalidad del circulante en poder del público y bancos. La figura 2 presenta la base monetaria nominal (serie original) y los tres componentes no observables estimados: estacional, tendencia ciclo e irregular para el período enero 2007- agosto 2018.

**Tabla 1.** Tests de estacionalidad para la base monetaria. Ajuste directo. Enero 2007- agosto 2018

Tests	Estacionalidad suponiendo estabilidad	Estadístico de Kruskal Wallis (no paramétrico)	Estacionalidad Móvil	Combinado para la presencia de estacionalidad identificable
Valor F	112.4	124.8	4.3	PRESENTE
Significatividad	(presente al 0.1%)	(presente al 1%)	(presente al 1%)	

La figura 3 muestra los factores de estacionalidad para los años 2016 a 2018. Se observa estabilidad en los factores de estacionalidad a través de los años. El gráfico destaca las diferencias entre los factores estacionales para los distintos meses lo que corrobora visualmente lo hallado en los tests estacionales de la tabla 1. Factores de estacionalidad mayores a 1 muestran que el dato observado ajustado por estacionalidad es menor al valor original observado,<sup>9</sup> mientras que, por el contrario, factores estacionales menores a 1 arrojan una observación ajustada por estacionalidad superior al observado originalmente.

**Figura 2.** Base monetaria nominal y sus componentes. Enero 2007- agosto 2018



Fuente: elaboración propia.

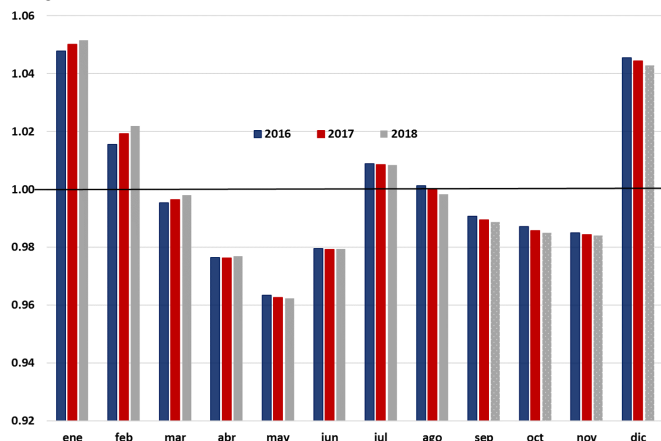
<sup>6</sup> Los valores atípicos identificados en el período son julio 2008, enero 2009 y febrero 2014, todos ellos como outliers de cambios de nivel en la base; un outlier de cambio temporario de nivel en febrero 2012 y outliers aditivos o puntuales en diciembre 2015, febrero 2016, febrero 2017 y agosto 2018.

<sup>7</sup> El modelo elegido es el *airline model* (0,1,1)x(0,1,1).

<sup>8</sup> Para mayor detalle de los tests de estacionalidad ver Blanco, Burdizzo y Donaldson, "Estudio de la estacionalidad del IPC nivel general y sus componentes". Documentos de Trabajo 2017 N° 75, BCRA.

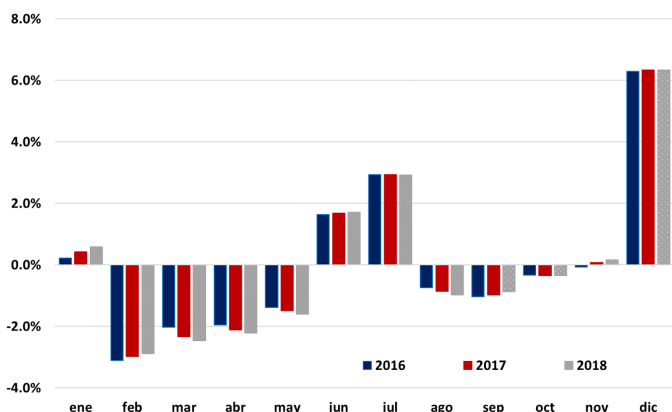
<sup>9</sup> El dato ajustado por estacionalidad se obtiene como el cociente entre el dato mensual observado y el correspondiente factor de estacionalidad.

**Figura 3.** Base monetaria. Factores de estacionalidad



Fuente: Elaboración propia. Los valores de septiembre 2018 a diciembre 2018 son proyectados.

**Figura 4.** Base monetaria. Variación mes a mes del factor estacional



Fuente: Elaboración propia. Los valores de septiembre 2018 a diciembre 2018 son proyectados.

A partir de los factores estacionales, se pueden elaborar las contribuciones mensuales del comportamiento estacional a la variación nominal de la base monetaria. La figura 4 muestra los cambios mensuales de los factores estacionales para todos los meses de los años 2016 a 2018. Los meses que contribuyen en promedio con un crecimiento estacional positivo son enero (~ 0.6%), junio (~ 1.7%), julio (~ 2.9%) y diciembre (~ 6.3%), asociados al pago de aguinaldo y vacaciones. Particularmente el factor estacional proyectado para diciembre 2018, indica un incremento de 6.3 p.p. por razones estacionales en relación con noviembre 2018.

Finalmente, el programa X-13ARIMA-SEATS brinda una serie de medidas que evalúan la calidad del ajuste estacional. Se trata de 11 medidas (M1-M11), que a su vez se combinan en un promedio ponderado Q. Todas ellas están normalizadas

para variar entre 0 y 3, con límite de tolerancia 1. Cuanto más cercana a cero, mejor es la calidad de lo que está evaluando la medida. La tabla 2 muestra las 11 medidas y la medida Q para el ajuste estacional de la base monetaria.<sup>10</sup>

**Tabla 2.** Evaluación de la calidad del ajuste estacional de la base monetaria. Enero 2007 – agosto 2018.

Nro.	Descripción	Valor
M1	Contribución relativa del componente irregular en un período de 3 meses	0.03
M2	Contribución relativa del componente irregular de la parte estacionaria de la varianza	0.02
M3	Cambio mes a mes en el componente irregular comparado con el cambio mes a mes en la tendencia ciclo	0
M4	Autocorrelación en el componente irregular descrito por la duración promedio de la secuencia	1.02
M5	Número de meses que le toma al cambio en la tendencia ciclo sobrepasar el cambio en el componente irregular	0
M6	Cambio año a año en el componente irregular comparado con el cambio año a año en el componente estacional	0.17
M7	Estacionalidad móvil presente en relación a estacionalidad estable	0.3
M8	Tamaño de las fluctuaciones en el componente estacional a través de toda la serie	0.47
M9	Movimiento lineal promedio a través de toda la serie	0.34
M10	Idem 8, calculado únicamente para años recientes	0.7
M11	Idem 9, calculado únicamente para años reciente	0.68
<b>Estadístico Q GLOBAL : ACEPTADO al nivel 0.27</b>		

El buen desempeño del ajuste estacional de la base monetaria permite predecir los factores estacionales para lo que resta del año 2018 y el año 2019. La tabla 3, muestra la evolución de los factores estacionales desde 2016 y hasta 2019.

**Tabla 3.** Factores estacionales estimados y proyectados

	2016	2017	2018	2019
enero	1.049	1.052	1.054	1.055
febrero	1.017	1.021	1.024	1.025
marzo	0.996	0.997	0.999	0.999
abril	0.976	0.976	0.976	0.977
mayo	0.963	0.962	0.961	0.960
junio	0.979	0.978	0.977	0.977
julio	1.007	1.007	1.006	1.005
agosto	1.000	0.998	0.996	0.995
septiembre	0.990	0.988	0.987	
octubre	0.986	0.985	0.984	
noviembre	0.986	0.986	0.986	
diciembre	1.048	1.048	1.048	

Fuente: elaboración propia. Los factores estacionales de septiembre 2018 a diciembre 2019 son los proyectados.

<sup>10</sup> Para un detalle de las medidas de evaluación ver, Ladiray, D. and B. Quenneville (2001), Seasonal Adjustment with the X-11 Method. Springer-Verlag: New York, NY.

## REFERENCIAS

- [1] **Blanco, E., Burdisso, T. y Donaldson, P. (2017)**. "Estudio de la estacionalidad del IPC nivel general y sus componentes". Documentos de Trabajo BCRA 2017 N°75.
- [2] **Burdisso, T., Blanco, E. y Sardi, M. (2010)**. "El ajuste estacional y los efectos del calendario doméstico en un agregado monetario para Argentina". *Ensayos Económicos BCRA*, No. 57-58, enero-junio 2010.
- [3] **Instituto Nacional de Estadística (2013)**. *Estándar del INE para la corrección de efectos estacionales y efectos de calendario en las series coyunturales*.
- [4] **National Statistics U.K. (2007)**. *Guide to Seasonal Adjustment with X-12-ARIMA*, March.
- [5] **Mehrhoff, J. (2010)**. "Ajuste estacional en tiempos de cambios económicos fuertes". *Ensayos Económicos BCRA*, No. 59, Julio-Septiembre, 2010.
- [6] **Astolfi, R., Ladiray, D. y Mazzi, G.L. (2003)**. "Seasonal Adjustment of European Aggregates: Direct vs. Indirect Approach", European Communities Working paper and Studies.
- [7] **US Census Bureau (2018)**. *X-13ARIMA-SEATS Reference Manual version 1.1*. Disponible en: <http://www.census.gov/srd/www/x13as/>.