



¿QUÉ ES EL ARRASTRE ESTADÍSTICO?

Nota de divulgación N°1

LUIS A. SUÁREZ
lsuare@yahoo.com.ar

Universidad de Buenos
Aires, Facultad de Ciencias
Económicas, Programa de
Investigación en Cuentas
Nacionales. Buenos Aires,
Argentina

Las Notas de Divulgación del PICNA tienen como finalidad principal difundir la investigación y los conceptos técnicos de las cuentas nacionales de una manera accesible para que sea comprensible por el público general.

Los autores son responsables de las opiniones expresadas en los documentos.

El Programa de Investigación en Cuentas Nacionales (PICNA) reconoce a los autores de la Serie de Notas de Divulgación la propiedad de sus derechos patrimoniales para disponer de su obra, publicarla, traducirla, adaptarla y reproducirla en cualquier forma.

(Según el art. 2, Ley 11.723).



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Universidad de Buenos Aires.
Facultad de Ciencias Económicas
Programa de Investigación en Cuentas Nacionales.
Nota de divulgación N°1

¿Qué es el arrastre estadístico?

Luis A. Suárez¹

Octubre 2021

¹ Investigador del Programa de Investigación en Cuentas Nacionales, PICNA, de la FCE.UBA. Email: lsuare@yahoo.com.ar

¿QUÉ ES EL ARRASTRE ESTADÍSTICO?

Frecuencia de una serie de tiempo

Una **serie de tiempo** es una secuencia de datos u observaciones sobre los valores que toma una variable (cuantitativa) a través del **tiempo**, medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente.

Los datos estadísticos se recopilan, observan o registran en intervalos de tiempo regulares (por hora, diario, semanal, trimestral, semestral, anual, entre otros).

Las observaciones de una variable recogidas secuencialmente en el tiempo pueden ser: índice mensual del precio del trigo, evolución horaria de niveles de contaminación en una localidad, milímetros diarios de lluvia en una ciudad, volúmenes mensuales de extracción de petróleo, valor trimestral del PIB, ventas anuales de almacenes, tasa semestral de pobreza o desempleo, etc.

Las observaciones a una determinada frecuencia, por ejemplo, diaria, pueden traducirse a frecuencias menores (mensual, trimestral), tal como puede verse en el siguiente cuadro:

Diagrama 1

AÑO	T0												T1											
TRIMESTRES	I			II			III			IV			I			II			III			IV		
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DÍAS																								
HORAS																								

El promedio de las (x) observaciones horarias de un día resulta en la observación diaria.

El promedio de las 30/31 observaciones diarias de un mes resulta en la observación mensual.

El promedio de las 3 observaciones mensuales de un trimestre resulta en la observación trimestral.

El promedio de las 4 observaciones trimestrales de un año resulta en la observación anual.

Variaciones en una serie de tiempo

Veamos el caso de la serie del tipo de cambio de referencia del BCRA².

fecha	días	meses	variación mensual	
			punta a punta	por promedios
02-01-19	37,9333			
03-01-19	37,5517			
04-01-19	37,3900			
07-01-19	37,3583			
08-01-19	37,3742			
09-01-19	37,4708			
10-01-19	37,3092			
11-01-19	37,1033			
14-01-19	37,0950			
15-01-19	37,1350			
16-01-19	37,3567	37,4069		
17-01-19	37,7383			
18-01-19	37,6200			
21-01-19	37,7050			
22-01-19	37,5900			
23-01-19	37,5600			
24-01-19	37,5592			
25-01-19	37,1433			
28-01-19	37,0933			
29-01-19	37,2250			
30-01-19	37,6050			
31-01-19	37,0350			
01-02-19	37,2367			
04-02-19	37,2400			
05-02-19	37,1967			

² Cada día hábil bancario, el BCRA realiza tres rondas diarias de una hora cada una, dentro del horario bancario. En cada uno de dichos periodos, el BCRA selecciona aleatoriamente quince minutos en los cuales solicita, al menos a cuatro de las entidades participantes en el Mercado Abierto Electrónico (MAE), la cotización del tipo de cambio de compra y venta del dólar estadounidense para operaciones liquidables en pesos y dólares por un monto que refleje la práctica y las condiciones predominantes en el mercado de cambios mayorista al momento de ser presentadas. Luego el Banco Central procede, mediante un **algoritmo** (ver Anexo), a calcular el tipo de cambio de equilibrio correspondiente a cada una de las rondas. Posteriormente obtiene el promedio aritmético simple de los tres tipos de cambio de equilibrio, cerrando el resultado a cuatro decimales. Mediante un comunicado de prensa, el **tipo de cambio de referencia** que resulta de este procedimiento es publicado el día hábil bancario inmediato siguiente (Comunicación A 3500 BCRA. Serie diaria desde 04.03.02, del tipo de cambio nominal de referencia, mayorista, en pesos por dólar)

06-02-19	37,4283			
07-02-19	37,8950			
08-02-19	37,8617			
11-02-19	38,3200			
12-02-19	37,8167			
13-02-19	38,1467			
14-02-19	38,3717	38,4086	5,3012	2,6778
15-02-19	38,3250			
18-02-19	38,7650			
19-02-19	38,9158			
20-02-19	40,0400			
21-02-19	39,6633			
22-02-19	39,2517			
25-02-19	38,9600			
26-02-19	38,9917			
27-02-19	38,7467			
28-02-19	38,9983			
01-03-19	39,4450			
06-03-19	40,4817			
07-03-19	41,2250			
08-03-19	41,3000			
11-03-19	40,8717			
12-03-19	41,3483			
13-03-19	41,6467			
14-03-19	40,9800			
15-03-19	39,9417			
18-03-19	39,7133			
19-03-19	40,3250	41,3624	11,1672	7,6905
20-03-19	41,0817			
21-03-19	40,7417			
22-03-19	42,0100			
25-03-19	41,7850			
26-03-19	42,3467			
27-03-19	43,6983			
28-03-19	43,5900			
29-03-19	43,3533			

La variación del tipo de cambio de referencia en febrero de 2019, medida punta a punta, desde el 31 de enero (37,0350) hasta el 28 de febrero (38.9983) es de 5,3012 %.

$$(38,9983 / 37,0350) * 100 - 100 = 5,3012 \%$$

En cambio, la variación medida mediante promedios es promedio de febrero/
promedio de enero

$$(38,4086 / 37,4069) * 100 - 100 = 2,6778 \%$$

Es decir, en una serie de tiempo de frecuencia mensual, con medición de promedios,
tendríamos

	Var. mensual
Febrero	2,6778
Marzo	11,1672

Pero si la medición fuera “punta a punta”, la serie de tiempo mostraría

	Var. mensual
Febrero	5,3012
Marzo	7,6905

¿Cuál es la variación correcta? Ambas son correctas si se conoce en qué consiste cada
una de ellas.

Pero, ¿cuál de ellas describe mejor lo que ocurre en la realidad?

En principio habría que decir que las estadísticas oficiales se toman en base a promedios
(diarios en la inflación, trimestrales en el PIB, mensuales en el Estimador Mensual de
Actividad Económica EMAE) y lo más habitual es que la gente compare valores “punta a
punta”, desde 1/1 al 31/12.

Veamos el caso de la medición de la tasa de inflación.

Medida de la inflación

	julio		agosto		setiembre	
	1 al 15	16 al 31	1 al 15	16 al 31	1 al 15	16 al 30
PRECIO	2	4	4	6	6	6
PRECIO PROMEDIO	3	33%	25% 5	20%	6	
INDICE DE PRECIOS promedio del mes - julio = 1,00	1,00		1,667		2,00	
TASA DE INFLACION promedio contra promedio			66,67		20,00	
INDICE DE PRECIOS final de mes - julio = 1,00		1,33		2,00		2,00
TASA DE INFLACION punta a punta (1 al 31)			50,0		0,0	
ARRASTRE ESTADISTICO		33,3		20,0		0,0

Supóngase 3 meses: julio, agosto, setiembre y un producto **x**.

El precio de **x** evoluciona de la siguiente manera:

- Julio: se mantiene en 2 desde el 1 al 15 y 4 del 16 al 31, con promedio mensual 3
- Agosto: se mantiene en 4 del 1 al 15 y en 6 del 16 al 31, con promedio mensual 5
- Setiembre: se mantiene en 6 durante todo el mes de setiembre con promedio 6

Los índices de precio promedio de los tres meses son: 100, 166.7 y 200

La tasa de inflación medida por promedios es 66.7 % en agosto y 20 % en setiembre.

Si la medición es punta a punta es necesario tomar los índices al final del mes: 133,3 en julio con base en 100 de promedio, 200 a fin de agosto y 200 a fin de setiembre.

Luego, la tasa de inflación es $((200 / 133.3) - 1) * 100 = 50\%$ y 0% en setiembre porque el precio de 6 se mantiene constante durante setiembre

	TASA DE INFLACION	
	agosto	setiembre
promedio c/ promedio	66,67	20,00
punta a punta	50,00	0,00

Pero ahora la tasa de inflación de setiembre es 0 % mientras que medida por promedios es 20 %. ¿Por qué? Porque 20 % es la tasa de inflación que se verifica en agosto entre el final del mes y el promedio del mes (de 5 a 6) pero queda asignada como si se hubiera verificado en setiembre (cuando en realidad se verificó en agosto).

Del mismo modo, la tasa de inflación de agosto que dio 66,7 % integra la variación de precio de 25 % que se verificó en agosto y el 33,3 %, entre 3 y 4, que se verificó en julio.

	Julio	agosto	setiembre
Arrastre estadístico	33,3	20,0	0,0

Podemos decir entonces que la variación en el período t, medida entre promedios, capta la variación que se verifica entre el comienzo y el promedio del período t y arrastra hacia el período t (mostrando como que ocurrió en t) la variación entre el final y el promedio del período t-1.

Por tal razón, **un aumento de precios que ocurre cerca de fin de mes no se reflejará por completo en el índice de ese período**, sino que se trasladará como arrastre estadístico para el mes siguiente.

El arrastre estadístico se da en toda medición realizada mediante promedios, es decir, donde el índice de un período resulta de promediar las observaciones horarias para un día, diarias para un mes, mensuales para un trimestre; trimestrales para un año, como lo resume el Diagrama 1.

Por lo general este efecto de arrastre estadístico no es percibido por la población.

Veamos ahora el arrastre estadístico en el caso del PIB trimestral

EL PIB TRIMESTRAL

Ante todo, es necesario aclarar, que la medición del arrastre estadístico en el caso del PIB trimestral (o mensual, como veremos luego) debe hacerse sobre la serie del PIB con ajuste estacional³ 4.

Período	PIB con ajuste estacional	índice de volumen físico	variación interanual %	arrastre estadístico variación 1 v1	variación 2 v2	(1 + v1)	(1+v1)(1+v2)	variación interanual %
2017	236.505	1,000						
I	228.200	0,965						
II	235.577	0,996						
III	240.092	1,015						
IV	242.151	1,024		2,4			1,024	
					3,4		1,034	
2018	250.308	1,058	5,8					5,8 (1+v1) (1+v2)
I	244.870	1,035	7,3					
II	250.736	1,060	6,4					
III	251.134	1,062	4,6					
IV	254.491	1,076	5,1	1,7			1,017	
					-	4,4	0,956	
2019	243.186	1,028	2,8					2,8 (1+v1) (1+v2)
I	250.119	1,058	2,1					
II	240.977	1,019	3,9					
III	239.977	1,015	4,4					
IV	241.672	1,022	5,0	0,6				

³ Los componentes de una serie de tiempo son:

- a) Tendencia-ciclo:** Se identifica con el comportamiento de largo plazo.
- b) Componente estacional:** Se refiere a eventos que tienen lugar regularmente, en la misma dirección y sentido y con la misma magnitud: estaciones del clima, convenciones institucionales (pago de impuestos, etc.)
- c) Efecto calendario:** considera el efecto de los días laborables (composición de los días hábiles de la semana), el efecto del año bisiesto y el efecto de los feriados móviles (por ejemplo, Pascuas)
- d) Componente irregular, aleatorio, atípico:** recoge las fluctuaciones que no siguen una pauta periódica ni tendencial identificable.

El ajuste estacional es un proceso diseñado para identificar y remover de las series de tiempo las fluctuaciones estacionales y los efectos de calendario, obteniéndose, de esta manera, una serie desestacionalizada en donde solamente coexisten los componentes tendencia-ciclo y el componente irregular.

De esta manera, las CCNN pueden producir series ajustadas por estacionalidad en las que se pueden comparar trimestres (o meses) consecutivos en lugar de, solamente, comparaciones interanuales.

⁴ Porqué la serie debe estar ajustada por estacionalidad, se trata en el punto 3 de las Conclusiones

Siguiendo el cuadro adjunto: la variación por promedios entre el año t y el año t-1 (2018 / 2017) se puede descomponer en dos partes:

VARIACIÓN 1: entre el nivel promedio del último trimestre del año t-1 (2017) y el nivel promedio de año t (2018): $(1.024 / 1.000) - 1 = 2.4$

VARIACION 2: entre el nivel promedio del año t (2018) y el nivel promedio del último trimestre del año t-1 (2017): $(1.058 / 1.024) - 1 = 3.4$

Luego podemos recomponer la variación interanual (2018 / 2017)

$$(1.024) * (1.034) = 1.058$$

De la misma forma puede procederse con la variación 2019 / 2018

$$(1.017) * (1-0.044) = (1.017) * (0.956) = 1.028$$

La fórmula de arrastre estadístico en el PIB trimestral ajustado por estacionalidad es entonces:

$$ae = \left[\frac{\text{Índice Volumen último trimestre período } t}{\text{Índice Volumen período } t} * 100 \right] - 100$$

ESTIMADOR MENSUAL DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA (EMAE)

Consideremos la serie mensual desestacionalizada del EMAE. Puede verse que en 2021 el índice de volumen permanece constante todo el año, lo que significa que punta a punta, de diciembre 2020 a diciembre 2021, La actividad económica se mantiene sin cambio, es decir, es igual a diciembre de 2020.

En este caso el arrastre, igual que en los casos anteriores se estima mediante

$$ae = (IVF \text{ diciembre } 2020 / IVF \text{ promedio } 2020) * 100 - 100 = (136,4 / 128,6) * 100 - 100 = 6.1$$

Período	Índice serie desestacionalizada 2004=100	Variación porcentual respecto al mes anterior
2019	142,8	
Enero	143,6	1,4
Febrero	143,5	-0,1
Marzo	141,7	-1,3
Abril	142,2	0,3
Mayo	143,4	0,9
Junio	142,6	-0,5
Julio	145,7	2,1
Agosto	145,1	-0,4
Septiembre	141,1	-2,7
Octubre	143,8	1,9
Noviembre	140,9	-2,0
Diciembre	140,7	-0,2
2020	128,6	-9,98
Enero	141,4	0,5
Febrero	140,6	-0,5
Marzo	125,9	-10,5
Abril	104,5	-17,0
Mayo	114,4	9,5
Junio	124,1	8,5
Julio	126,9	2,2
Agosto	128,8	1,5
Septiembre	131,7	2,2
Octubre	133,3	1,2
Noviembre	135,1	1,4
Diciembre	136,4	0,9
2021	136,4	6,08
Enero	136,4	0
Febrero	136,4	0
Marzo	136,4	0
Abril	136,4	0
Mayo	136,4	0
Junio	136,4	0
Julio	136,4	0
Agosto	136,4	0
Septiembre	136,4	0
Octubre	136,4	0
Noviembre	136,4	0
Diciembre	136,4	0

Lo que significa que aun cuando la actividad del 2021 se mantenga constante e igual a diciembre de 2020, la variación mediante promedios asignará a 2021 un incremento de 6,1 % con respecto al promedio de 2020.

¿Cuál sería el resultado si en lugar de mensual, la serie fuese trimestral? En ese caso, el último trimestre de 2020 será

$$1/3 (133.3 + 135.1 + 136.4) = 134.9$$

Y el arrastre de 2020 a 2021

$$ae = (134.9 / 128.6) * 100 - 100 = 4.9$$

¿Por qué el arrastre de la serie trimestral es menor (4,9) que el arrastre de la serie mensual (6,1)?

Porque el índice mensual está más cerca del final del período 2020 que el índice trimestral (que es un promedio de los tres últimos meses del año).

EL ARRASTRE ESTADISTICO EN LA SERIE TRIMESTRAL DEL PIB 2004 – 2020

Hasta ahora, todos los casos de arrastre que se vieron fueron en circunstancias de aumento de la actividad, es decir, tasas positivas. Sin embargo, este efecto de arrastre se da también con casos de tasas negativas.

Para ver estos casos, se calculó el arrastre para toda la serie trimestral desestacionalizada del PIB desde 2004 hasta 2020.

Hubo arrastre estadístico negativo en los años: 2008, 2013, 2014, 2015, 2018 y 2019.

Periodo	PIB desestacionalizado	var interanual	I _{fint} / I _{prot} (1+v1)	I _{prot+1} / I _{fint} (1+v2)	var interanual (1+v1)*(1+v2)	arrastre estadístico var % V1	var % V2	(1+v1)*(1+v2)
2004	485.115							
1º trimestre	475.667							
2º trimestre	470.235							
3º trimestre	493.591							
4º trimestre	500.967		1,033			3,3		
2005	528.056	8,9		1,05	8,9		5,4	8,9
1º trimestre	515.582	2,9						
2º trimestre	526.385	2,1						
3º trimestre	529.822	0,7						
4º trimestre	540.435	2,0	1,023			2,3		
2006	570.549	8,0		1,06	8,0		5,6	8,0
1º trimestre	554.655	2,6						
2º trimestre	561.320	1,2						
3º trimestre	576.780	2,8						
4º trimestre	589.443	2,2	1,033			3,3		
2007	621.943	9,0		1,06	9,0		5,5	9,0
1º trimestre	603.268	2,3						
2º trimestre	616.472	2,2						
3º trimestre	624.385	1,3						
4º trimestre	643.645	3,1	1,035			3,5		
2008	647.176	4,1		1,01	4,1		0,5	4,1
1º trimestre	649.604	0,9						
2º trimestre	653.658	0,6						
3º trimestre	658.250	0,7						
4º trimestre	627.192	-4,7	0,969			-3,1		
2009	608.873	-5,9		0,97	-5,9		-2,9	-5,9
1º trimestre	604.317	-3,6						
2º trimestre	591.423	-2,1						
3º trimestre	614.069	3,8						
4º trimestre	625.683	1,9	1,028			2,8		
2010	670.524	10,1		1,07	10,1		7,2	10,1
1º trimestre	644.673	3,0						
2º trimestre	674.106	4,6						
3º trimestre	676.988	0,4						
4º trimestre	686.328	1,4	1,024			2,4		
2011	710.782	6,0		1,04	6,0		3,6	6,0
1º trimestre	702.767	2,4						
2º trimestre	709.740	1,0						
3º trimestre	714.949	0,7						
4º trimestre	715.670	0,1	1,007			0,7		
2012	703.486	-1,0		0,98	-1,0		-1,7	-1,0
1º trimestre	707.932	-1,1						
2º trimestre	683.746	-3,4						
3º trimestre	705.084	3,1						
4º trimestre	717.182	1,7	1,019			1,9		
2013	720.407	2,4		1,00	2,4		0,4	2,4

Periodo	PIB desestacionalizado	var interanual	I _{fin} t / I _{prot} (1+v1)	I _{prot+1} / I _{fin} t (1+v2)	var interanual (1+v1)*(1+ v2)	arrastre estadístico var % V1	var % V2	(1+v1)*(1+ v2)
2013	720.407	2,4		1,00	2,4		0,4	2,4
1º trimestre	717.029	0,0						
2º trimestre	720.946	0,5						
3º trimestre	725.432	0,6						
4º trimestre	718.222	-1,0	0,997			-0,3		
2014	702.306	-2,5		0,98	-2,5		-2,2	-2,5
1º trimestre	707.464	-1,5						
2º trimestre	703.280	-0,6						
3º trimestre	697.515	-0,8						
4º trimestre	700.966	0,5	0,998			-0,2		
2015	721.487	2,7		1,03	2,7		2,9	2,7
1º trimestre	711.328	1,5						
2º trimestre	727.886	2,3						
3º trimestre	727.461	-0,1						
4º trimestre	719.274	-1,1	0,997			-0,3		
2016	706.478	-2,1		0,98	-2,1		-1,8	-2,1
1º trimestre	712.823	-0,9						
2º trimestre	701.156	-1,6						
3º trimestre	703.768	0,4						
4º trimestre	708.164	0,6	1,002			0,2		
2017	726.390	2,8		1,03	2,8		2,6	2,8
1º trimestre	714.714	0,9						
2º trimestre	721.235	0,9						
3º trimestre	730.962	1,3						
4º trimestre	738.649	1,1	1,017			1,7		
2018	707.377	-2,6		0,96	-2,6		-4,2	-2,6
1º trimestre	736.350	-0,3						
2º trimestre	700.735	-4,8						
3º trimestre	701.052	0,0						
4º trimestre	691.372	-1,4	0,977			-2,3		
2019	693.046	-2,0		1,00	-2,0		0,2	-2,0
1º trimestre	692.193	0,1						
2º trimestre	693.184	0,1						
3º trimestre	699.378	0,9						
4º trimestre	687.431	-1,7	0,992			-0,8		
2020	624.469	-9,9		0,91	-9,9		-9,2	-9,9
1º trimestre	659.047	-4,1						
2º trimestre	554.820	-15,8						
3º trimestre	628.101	13,2						
4º trimestre	655.908	4,4	1,050			5,0		
2021	655.908	5,0		1,00	5,0		0,0	5,0
1º trimestre	655.908	0,0						
2º trimestre	655.908	0,0						
3º trimestre	655.908	0,0						
4º trimestre	655.908	0,0						

CONCLUSIONES

1. El arrastre estadístico es el efecto numérico que se verifica cuando se quiere estimar variaciones entre períodos, en una serie de tiempo en la que se utilizan promedios para pasar de un nivel de frecuencias al nivel inmediato superior.
2. El efecto aludido, cuando se calcula la variación entre un período t y el anterior t-1, consiste en que la variación entre el final y el promedio del período t-1, se arrastra al período t, de tal manera que, esa variación aparece como verificándose en el período t, cuando en realidad pertenece al período t-1.
3. Cuando se quiera estimar el arrastre estadístico en series de actividad económica (trimestral, mensual), la serie debe estar ajustada por estacionalidad. ¿Por qué esto es así? Veamos el siguiente cuadro del EMAE, similar al presentado antes. Pero ahora se le agregó la serie sin ajuste estacional, denominada serie original.

Período	Índice serie original 2004=100	Variación porcentual respecto a igual período del año anterior	Índice serie desestacionalizada 2004=100	Variación porcentual respecto al mes anterior
2020	128,6		128,6	-4,71
Enero	132,2	-1,8	141,4	0,5
Febrero	129,6	-2,2	140,6	-0,5
Marzo	128,4	-11,1	125,9	-10,5
Abril	111,8	-25,4	104,5	-17,0
Mayo	130,3	-20,0	114,4	9,5
Junio	133,8	-11,6	124,1	8,5
Julio	127,6	-12,7	126,9	2,2
Agosto	125,2	-11,5	128,8	1,5
Septiembre	126,7	-6,2	131,7	2,2
Octubre	131,9	-7,3	133,3	1,2
Noviembre	133,1	-3,7	135,1	1,4
Diciembre	132,4	-2,2	136,4	0,9
			3,0 arrastre 20/21	
2021	128,6 	0,0	136,4	6,1
Enero	132,2	0,0	136,4	0,0
Febrero	129,6	0,0	136,4	0,0
Marzo	128,4	0,0	136,4	0,0
Abril	111,8	0,0	136,4	0,0
Mayo	130,3	0,0	136,4	0,0
Junio	133,8	0,0	136,4	0,0
Julio	127,6	0,0	136,4	0,0
Agosto	125,2	0,0	136,4	0,0
Septiembre	126,7	0,0	136,4	0,0
Octubre	131,9	0,0	136,4	0,0
Noviembre	133,1	0,0	136,4	0,0
Diciembre	132,4	0,0	136,4	0,0

En la serie desestacionalizada, el efecto arrastre implica que, aunque en 2021 el aumento de actividad es 0 % medida punta a punta (diciembre contra diciembre) y la variación período a período también es 0 %, la variación entre 2020 y 2021 es 6.1 % que es el arrastre de 2020 a 2021, como se vio anteriormente.

En cambio, en la serie original, si bien la variación punta a punta (diciembre contra diciembre) es 0 %, (y la variación interanual, mes a mes es 0 %), la variación 2020 a 2021 es también 0 %, mientras que el arrastre $(132,4/128,6) * 100 - 100 = 3.0 \%$

O sea que en la serie original no se verifica que el arrastre es igual a la variación interanual. Mientras que, en la serie ajustada por estacionalidad, sí se verifica; lo que es propio del arrastre estadístico.

4. Cuando se trate de variaciones entre promedios, el efecto arrastre no puede ser eliminado; es propio de los promedios. Para medir la variación “propia” de un período, la variación deberá estar medida “punta a punta” es decir, desde el comienzo al final del período.

5. Por último, una forma simple de diferenciar la variación entre promedios de la variación entre puntas es: en “punta a punta” la variación se mide entre el 1 de enero de t al 31 de diciembre de t; “entre promedios” la variación se mide entre el 1 de julio de t al 30 de junio de t+1.

18.08.2021

ANEXO

Algoritmo de cálculo

Aplicado a cada una de las tres encuestas diarias realizadas a k instituciones de crédito participantes del Mercado Abierto Electrónico (MAE)

- 1) Se construyen los vectores \mathbf{X}_v y \mathbf{X}_c

$$\mathbf{X}_v = (\mathbf{X}_v^{(1)}, \mathbf{X}_v^{(2)}, \mathbf{X}_v^{(3)}, \dots, \mathbf{X}_v^{(k)}) \quad (1)$$

donde $\mathbf{X}_v^{(1)}, \mathbf{X}_v^{(2)}, \mathbf{X}_v^{(3)}, \dots, \mathbf{X}_v^{(k)}$ son los tipos de cambio vendedor *ordenados de menor a mayor* de las posturas presentadas por las k instituciones de crédito y

$$\mathbf{X}_c = (\mathbf{X}_c^{(1)}, \mathbf{X}_c^{(2)}, \mathbf{X}_c^{(3)}, \dots, \mathbf{X}_c^{(k)}) \quad (2)$$

donde $\mathbf{X}_c^{(1)}, \mathbf{X}_c^{(2)}, \mathbf{X}_c^{(3)}, \dots, \mathbf{X}_c^{(k)}$ son los tipos de cambio comprador

ordenados de mayor a menor de las posturas presentadas por las k instituciones de crédito

- 2) Se define el vector diferencia $\left[\mathbf{X}_c - \mathbf{X}_v \right]$

$$\left[\mathbf{X}_c - \mathbf{X}_v \right] = \left[(\mathbf{X}_c^{(1)} - \mathbf{X}_v^{(1)}), (\mathbf{X}_c^{(2)} - \mathbf{X}_v^{(2)}), (\mathbf{X}_c^{(3)} - \mathbf{X}_v^{(3)}), \dots, (\mathbf{X}_c^{(k)} - \mathbf{X}_v^{(k)}) \right]$$

- 3) Sea \mathbf{U} el número de componentes positivos del vector diferencia
Y \mathbf{W} el número de componentes negativos del vector diferencia

- 4) Si $\mathbf{U} = 0$

Entonces el tipo de cambio de referencia (TCR) es el promedio aritmético simple de $\mathbf{X}_v^{(1)}$ y $\mathbf{X}_c^{(1)}$ donde

$\mathbf{X}_v^{(1)}$ es el menor tipo de cambio vendedor de (1) y

$\mathbf{X}_c^{(1)}$ es el mayor tipo de cambio comprador de (2)

- 5) si $k > \mathbf{U} > 0$

Entonces TCR es el promedio aritmético simple de

- el **máximo** entre (TC vendedor de \mathbf{U} , $\mathbf{X}_v^{(u)}$ y TC comprador de \mathbf{w} , $\mathbf{X}_c^{(w)}$) y

- el **mínimo** entre (TC vendedor de \mathbf{w} , $\mathbf{X}_v^{(w)}$ y TC comprador de \mathbf{U} , $\mathbf{X}_c^{(u)}$)