



GUERRA COMERCIAL USA-CHINA: EFECTOS EN LOS PRINCIPALES TIPOS DE CAMBIO



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES

GRADO EN FINANZAS, BANCA Y
SEGUROS

TRABAJO DE FINAL DE GRADO

AUTOR: ALEJANDRO GARCÍA GARCÍA
TUTOR: MARÍA DOLORES ROBLES FERNÁNDEZ

CURSO 2019-2020



PREFACIO

La realización del Trabajo de Fin de Grado se basa en la defensa argumental de un tema particular dentro de la rama temática escogida por el alumno. En este caso en concreto, la elección de la línea temática se debe, principalmente, al interés en el estudio econométrico y el análisis de series temporales, así como la modelización de modelos sobre las mismas, conocimientos adquiridos en distintas materias de la carrera, y a la gran utilidad e importancia que supone el análisis, predicción e interpretación de series de datos económicas.



Contenido

PREFACIO.....	1
1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	4
3. TIPO DE CAMBIO DE DIVISAS	6
3.1. TIPO FIJO Y FLOTANTE	6
3.2. FACTORES DETERMINANTES DE LOS TIPOS DE CAMBIO.....	7
4. VALIDACIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS DE LAS SERIES TEMPORALES	9
5. ESTUDIO DE EVENTOS.....	11
5.1. RELEVANCIA DEL ESTUDIO DE EVENTOS.....	11
5.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	12
5.3. CREACION DE LAS <i>DUMMIES</i>	17
6. METODOLOGÍA DE MODELIZACIÓN Y ANÁLISIS	18
6.1. METODOLOGÍA BOX-JENKINS	19
7. ANÁLISIS DESCRIPTIVO	22
7.1. SERIES DE TIPOS DE CAMBIO.....	22
7.2. TASAS DE VARIACIÓN LOGARÍTMICAS DE LAS SERIES DE TIPOS DE CAMBIO...25	
8. MODELIZACIÓN.....	27
8.1. ESTABILIDAD DE LAS SERIES DE TASAS DE VARIACIÓN LOGARÍTMICAS.....27	
8.2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE MODELOS	28
8.3. ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS MODELOS	30
8.4. ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS	32
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CAUSAS DE LOS EFECTOS DE LOS EVENTOS.....33	
10. CONCLUSIONES	38
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
12. BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL.....	45
13. ANEXOS.....	47
ANEXO 1 – BASE DE DATOS DE EVENTOS SELECCIONADOS	47
ANEXO 2 – SALIDAS DE <i>Gretl</i> DEL CONTRASTE AUMENTADO DE DICKEY-FULLER CON 5 RETARDOS SOBRE LAS SERIES DE TASAS DE VARIACIÓN LOGARÍTMICAS.....48	
ANEXO 3 – CORRELOGRAMAS DE LOS TASAS DE VARIACIÓN LOGARÍTMICAS A 15 RETARDOS	50
ANEXO 4 – COMANDOS DE LA CONSOLA DE GRETL PARA LOS MODELOS	53
ANEXO 5– SALIDAS DE LOS MODELOS	53
ANEXO 6 – CORRELOGRAMA DEL MODELO ARMA (4,9) PARA R2	57
ANEXO 7 – COMANDOS DE LA CONSOLA PARA LOS TEST DE AUTOCORRELACIÓN DE LJUNG-BOX CON 5 RETARDOS Y RESULTADOS	57
ANEXO 8– SALIDAS DE <i>Gretl</i> DEL CONTRASTE AUMENTADO DE DICKEY-FULLER CON 5 RETARDOS SOBRE LOS RESIDUOS DE LOS MODELOS	58
ANEXO 9 – CORRELOGRAMAS DE LOS RESIDUOS A 15 RETARDOS	60
ANEXO 10 – GRÁFICOS DE LAS SERIES DE RESIDUOS	62



1. RESUMEN

El estudio de las noticias en el mercado de divisas, ha sido motivo de estudio para comprender el porqué de los errores de los modelos de predicción de las mismas. El objetivo de este trabajo es analizar los efectos de tales noticias en los tipos de cambio en el corto plazo, así como las posibles causas de los mismos, dentro del contexto de la guerra comercial entre China y Estados Unidos.

Para poder llevar a cabo la investigación, se han estudiados las tasas de variación de diez de las principales monedas frente al dólar estadounidense, creando un modelo ARMA, siguiendo la metodología de Box y Jenkins, que también integrase a los eventos como variables explicativas.

El estudio de los resultados, nos ha permitido identificar distintas causas que explican las variaciones a corto plazo en los diversos tipos de cambio, relacionadas con el conjunto de sucesos analizado, identificadas en las conclusiones.



2. INTRODUCCIÓN

La presente guerra comercial entre China y Estados Unidos ha sido motivo de debate dada las consecuencias de la misma. Desde organismo oficiales como el FMI se han presentado diversos informes sobre las perspectivas económicas mundiales, publicadas en el *World Economic Outlook*, marcadas generalmente por la alta preocupación dadas las previsiones negativas que se han estimado. Del mismo modo, se ha puesto en contradicho el beneficio de tales políticas proteccionistas como *“la idea del presidente Trump en que la imposición de aranceles reducirá o eliminará la dependencia de proveedores extranjeros es un mito nacido tanto de la ignorancia como del interés político”* (Blond, 2018). [1]

Mientras que el carácter general de los estudios se ha centrado en el efecto macroeconómico en el medio y largo plazo, no se ha profundizado demasiado en los efectos en el corto plazo que vienen reflejados por los tipos cambiarios de divisas. En consecuencia, estimamos oportuno centrarnos en tales efectos con el fin de comprender como se relacionan estos con las expectativas económicas concretas que acarrea este estado de conflicto particular.

El estudio de los efectos de las noticias en los tipos de cambio, tanto en el largo como en el corto plazo, lleva siendo investigado profundamente desde los años 80 por estudiosos tales como Jeffrey A. Frankel [6], profesor en la Universidad de Harvard, o más recientemente, por economistas como Simón Sosvilla Rivero [7]; destacando a ambos pues sus estudios nos servirán de apoyo en la realización de nuestra tarea.

El motivo del trabajo es entender, mediante el estudio de distintas series temporales de tipos de cambio frente al dólar estadounidense (concretamente el euro, el yuan chino, el rublo ruso, el real brasileño, el franco suizo, la corona sueca, la corona danesa, el dólar canadiense, el yen japonés y la libra esterlina), los efectos de los principales acontecimientos del actual conflicto.



Concretamente, intentaremos responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Son eficientes en sentido débil las series de tipos de cambio?
- ¿Son relevantes los eventos en los cambios en la tasa de variación logarítmica de los tipos de cambio?
- En caso afirmativo, ¿cuáles son las posibles causas, basadas en la tipología de eventos, para tales efectos sobre las tasas?
- ¿Es suficiente el análisis de eventos particulares a un escenario económico concreto para explicar los resultados de las tasas?

La estructura del trabajo quedará de la siguiente manera: en primer lugar, se tratarán las series de tipos de cambio, sus principales propiedades y el tratamiento a las series de datos concretas del estudio. Segundamente, se expondrá el contexto y características de los eventos a analizar, junto al método de creación de las *dummies*; series correspondientes a los sucesos. A continuación, se esclarecerá la metodología a seguir en la creación de los distintos modelos para, posteriormente, empezar con la parte más práctica, en la que se realizará la modelización de las series temporales según las fases de la metodología Box-Jenkins, aplicando el análisis de gráficos, así como el estadístico, clarificando los distintos resultados obtenidos. Todo ello, con el fin último de llegar a una conclusión que responda a las cuestiones marcadas en los objetivos.

Para la realización de tal proyecto, será necesario aplicar el método creado y desarrollado por Box y Jenkins, usando como recurso el software econométrico *Gretl* ó *GnuRegression*, *Econometrics and Time-Series Library*, programa libre y de código abierto, el cual podemos descargar de manera gratuita en la siguiente dirección web: <http://gretl.sourceforge.net/es.html>



3. TIPO DE CAMBIO DE DIVISAS

Los tipos o tasas de cambio nos indican la relación entre el valor de dos divisas, concretamente la cantidad de monedas de una divisa necesaria para obtener una unidad de la otra.

La principal característica de estos mercados es alto grado de liquidez de los activos con los que operan, lo que genera volatilidades mucho mayores que en otros mercados. De forma pareja, la gran cantidad de factores que influyen en el valor de las divisas frente a otras, acrecenta de nuevo las volatilidades en las valores y rendimientos.

3.1. TIPO FIJO Y FLOTANTE

Como cualquier otro mercado, el tipo de cambio entre dos monedas viene determinado por la oferta y la demanda de ambas, no obstante, este mercado se distingue por que los bancos centrales de algunos países o sistemas de países intervienen para que el tipo de cambio sea favorable a los objetivos de dichos bancos.

Podemos, por tanto, diferenciar en función del grado de intervención de tales bancos dos tipos de cambio; el tipo de cambio flotante y el fijo.

El de primer tipo viene determinado principalmente por la oferta y demanda de divisas en el mercado. Dentro del mismo, existen dos subtipos, el de flotación limpia, en el que los bancos centrales no intervienen en ningún momento, y el de flotación sucia, que de la misma manera su valor se obtiene mediante oferta y demanda, pero en los que los bancos centrales compran o venden divisas con el fin de estabilizar sus monedas. Este último es el tipo de cambio más común entre los países del mundo, particularmente, de entre nuestras monedas todas son de este tipo y subtipo a excepción del yuan chino y la corona danesa.

El segundo, se caracteriza por que el valor de la moneda nacional en referencia a la de otro u otros países viene establecida por el gobierno o banco central. De forma similar al anterior, existen diversos subtipos, siendo los principales el régimen de convertibilidad, siendo el más estricto, y el tipo fijo con bandas entre las cuales las monedas pueden fluctuar. De este último tipo son el yuan chino, fijo frente a una canasta de monedas internacionales, y a corona danesa, la cual toma como divisa de referencia al euro.



Creemos importante tal distinción en sendos tipos de cambio de las divisas estudiadas, pues es posible que los resultados del modelo y análisis de los mismos puedan tener su explicación o parte de la misma en tal diferenciación.

3.2. FACTORES DETERMINANTES DE LOS TIPOS DE CAMBIO

Existen muchos factores que hacen que el valor de una divisa caiga o suba frente a otra, de acuerdo con trabajos previos de distintos autores tales como Gomez-Puig [2] o Herrarte, Medina y Vicens [3], estas se clasifican en diversos factores económicos, políticos y especulativos; de entre los cuales destacaremos los siete siguientes:

- **Inflación:** El efecto de la inflación afecta a la apreciación y al valor real de una moneda, por ende, un país con tasas de inflación altas verá por norma general como su moneda se deprecia.
- **Tipo de interés:** Un aumento del tipo de interés genera rentabilidades mayores para los prestamistas, lo que hace que el país con dichas tasas vea un aumento en la entrada de capital extranjero, lo que hace que la moneda sea más demandada, traducido en un aumento en su posición de tipos de cambio.
- **Términos de cambio:** Nos ofrece la relación entre las exportaciones e importaciones de un país, aquél que tenga mayores exportaciones que importaciones verá como su moneda su aprecia.
- **Recesión:** De forma similar al tipo de interés, una caída en la dinámica económica generará caídas en los tipos de interés de los bancos centrales, lo que supondrá una depreciación de la moneda.
- **Deuda:** Un país cuya deuda sea muy elevada tendrá dificultad para adquirir dinero en otras divisas, lo que generará inflación y, al contrario que en el primer punto, depreciación de la divisa.
- **Estabilidad gubernamental:** Las decisiones políticas y económicas de un país afectan también al tipo de cambio de la divisa, si buscan la estabilidad, reducirán el riesgo generando en un aumento de inversionistas, traducido en un aumento de la moneda, y viceversa.
- **Especulación:** Las expectativas de los inversionistas harán que la tasa de cambio varíe debido a los cambios en la demanda y oferta.



En el estudio de eventos que hemos realizado de entre todos los factores destacan el de estabilidad gubernamental, pues estamos tratando una guerra comercial instigada por los gobiernos de dos superpotencias económicas, así como el de especulación, pues será clave en los tipos de cambio cómo reaccionan los inversores frente a tales eventos, en función de las expectativas que estimen. Observamos pues que sendos factores están muy relacionados y que la existencia del primero marca el comportamiento del segundo.

La existencia de tantos factores determinantes indica que los tipos de cambio de las divisas vienen dados por modelos muy complejos en los que haría falta integrar muchas variables independientes con el fin de integrar todos los factores. En nuestro caso concreto, al realizar un análisis técnico junto a un conjunto de eventos concretos, en el caso que el primero no sea muy relevante, la capacidad predictiva de nuestros modelos será baja muy posiblemente, pues desestimamos gran parte de los factores que no atañen de manera directa a las cuestiones planteadas.

De hecho, los mismos autores citados anteriormente en este mismo apartado reflejan la incapacidad que tiene ninguna de estas variables para ser determinante por sí misma en la evolución de los tipos de cambio, dando por consecuencia que el estudio de solo uno de ellos como un indicador óptimo de predicción futura es inconcebible.



4. VALIDACIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS DE LAS SERIES TEMPORALES

Las series de tipos de cambio de divisas tomadas corresponden al período estudiado, del 02/01/2017 al 31/03/2020; estas divisas se negocian en el mercado FOREX, el cual cierra los fines de semana, por tanto, tenemos diez series de datos diarias a 5 días, de lunes a viernes. Dada la facilidad de formato y descarga, la totalidad de las series han sido obtenidas de la siguiente página web: <https://es.investing.com/currencias/>

Estos valores se recogen directamente de los valores de cierre del FOREX, pese a ello y con la finalidad de comprobar la veracidad de los datos, los hemos comparado con los datos históricos proporcionados por la Reserva Federal Estadounidense para todas las monedas salvo el rublo ruso, para el cual hemos accedido directamente a los datos proporcionados por el Banco Central Ruso; concluyendo que los datos descargados son fieles a los oficiales.

Los datos oficiales pueden encontrarse en las siguientes páginas web:

- Reserva Federal Estadounidense:
<https://www.federalreserve.gov/releases/h10/Hist/>
- Banco Central Ruso:
https://www.cbr.ru/eng/hd_base/micex_doc/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=02%2F01%2F2017&UniDbQuery.To=31%2F03%2F2020

Una vez que hemos validado nuestros datos, es necesario realizar ciertos ajustes pues no hay datos en los días festivos propios de cada país o zona económica. Estos valores ausentes suponen un problema a la hora de realizar nuestros modelos con la herramienta estadística *Gretl*, pues no permiten realizar nuestra modelización con valores ausentes. Todo ello supone la necesidad de sustituir estos valores ausentes por otros que no supongan un problema en la modelización o que cambien significativamente la serie. Por esta última razón, sustituirlos por valores nulos queda fuera de lugar y será necesario que estos valores se asemejen a aquellos de los días posteriores o anteriores a los ausentes.

En el caso de que los sustituyamos por los mismos valores de días previos o siguientes supondrá que a la hora de realizar la serie de tasas de variación logarítmicas, al diferenciar la serie, tendremos un exceso de valores nulos o cero, que harán que la serie presente un



exceso de curtosis debido a la concentración de tales valores. En consecuencia, sustituiremos los datos por unos que se hallen entre los dos valores con datos reales y que sigan la tendencia de entre estos mismos dos.

Estos valores creados vienen dados por la siguiente fórmula:

$$y_{t+n} = y_t + \frac{y_{t+m} - y_t}{m} * n$$

Siendo:

y_t = Valor real del día previo a los valores ausentes

y_{t+m} = Valor real del día posterior a los valores ausentes

y_{t+n} = Valor ausente en el día $t+n$

t = Día del valor real previo a los valores ausentes

n = Número del día tras el día t del valor ausente (para $n \geq 1$)

m = Número de días entre el valor real del día posterior y del previo a los valores ausentes

De esta manera, los valores ausentes siguen la tendencia del valor previo y posterior a los mismos de una manera progresiva en función del número de días entre ambos, haciendo que los valores ausentes no generen problemas de modelización mientras se mantiene la fidelidad de los resultados.



5. ESTUDIO DE EVENTOS

5.1. RELEVANCIA DEL ESTUDIO DE EVENTOS

El principal método para la predicción de los valores de tipos de cambio futuros se basa en las siguientes teorías: Paridad del Poder Adquisitivo (PPA), en la de la Paridad de los Tipos de Interés (PTI), el Efecto Fisher y la Teoría de las expectativas. Estas teorías relacionan, cada una de forma secuencial y bajo el mismo orden, el tipo de cambio *spot* (tipo de cambio del momento de un par de divisas determinado) con la tasa de inflación, el tipo de cambio *forward* con la tasa de interés, estas tasas con la inflación, y finalmente la Teoría de las expectativas, la cual se apoya en las otras tres, relacionando los tipos de *forward* con los tipos de cambio al contado (Boscà Ramón, C., 2013). [4]

Dado que se apoya en las otras teorías, esta última es la más utilizada, según la cual en un mercado eficiente en el que “los agentes participantes son racionales y neutrales al riesgo, las expectativas sobre los tipos futuros deberían estar incorporadas y reflejadas en los tipos de cambio a entrega futura (tipos *forward*).” (Sosvilla, *Teorías del Tipo de Cambio*, 2011, p.11). Esta teoría se está basada en la teoría de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA), en la de la Paridad de los Tipos de Interés (PTI) y en el Efecto Fisher. En definitiva, y según la susodicha teoría, el tipo de cambio a entrega futura deberá ser un buen predictor insesgado del tipo de cambio al contado futuro.

Pese a ello, el desempeño de modelos predictivos basados en estas teorías suele ser relativamente bajo según los análisis empíricos (Brooks, Cuthbertson, Mayes, 1986) [5]. Frankel [6] señala que las variaciones en las expectativas del tipo *forward* y el tipo de cambio al contado cuando vence el contrato a futuro estarían basadas en noticias; en nueva información revelada al mercado tras la estimación *forward* y previa al tipo al contado a fecha de vencimiento.

Por otra parte, en mercados eficientes, los cambios en el corto plazo no deberían verse afectados por los pronósticos de los valores en el largo, a pesar de que en la práctica las expectativas económicas y de los mercados en el largo sí tienen relevancia en el corto. En efecto, las expectativas económicas en el largo y a suposiciones subjetivas sobre el mismo serán, muy probablemente, las causas más comunes en nuestro estudio de eventos tras el



análisis y su efecto en las tasas de variación; la incertidumbre de la guerra comercial y sus eventos se traduce en miedos y anhelos que afectan al corto.

Que los modelos de expectativas carezcan de cierta utilidad, será una de las bases principales en la razón de la elaboración de nuestro trabajo, pues queda patente la importancia del estudio de eventos en la estimación de modelos predictivos en los tipos de cambio. Adicionalmente, una de nuestras suposiciones es que, al tratar con eventos propios de un período de conflicto singular, la significación de los mismos sea relativamente grande en la explicación de la evolución de los tipos de cambio y sus tasas de variación en el corto plazo.

5.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN

En el apartado previo, dejamos constancia de la importancia del estudio de los eventos ante los fallos de las distintas teorías predictivas, pero el examen de los mismos supone un problema de base: la dificultad en la identificación de los mismos dado el carácter subjetivo asociado a su relevancia (Sosvilla Rivero, S., 2011). [7]

Nuestra intención es que estos reflejen las consecuencias acaecidas por la guerra comercial; para ello el período temporal de estudio se ha marcado desde el 02/01/2017 hasta el 31/03/2020, para que incluya aquellas noticias más significativas tanto del conflicto como de aquellas antecesoras, pero relacionadas con el mismo. En total se han identificado 113 noticias, todas ellas resultantes de una búsqueda exhaustiva de distintos canales y medios de comunicación, tanto oficiales como extraoficiales, clasificadas según distintos criterios en una tabla.

Sin embargo, debido al tamaño de la misma, ha sido imposible introducirla en el documento, aunque se puede descargar en la siguiente dirección web:

[http://www.mediafire.com/file/1mpmxlqttewdm2z/Base de Datos TFG Alejandro Garcia.xlsx/file](http://www.mediafire.com/file/1mpmxlqttewdm2z/Base_de_Datos_TFG_Alejandro_Garcia.xlsx/file)



De entre éstas, se han elegido 17 eventos, contextualizados a continuación:

Desde principios de 2017, el ejecutivo estadounidense expresaba su malestar ante la situación de déficit de su balanza comercial de importaciones y exportaciones de Estados Unidos frente a otros países, amenazando con posibles medidas para paliar tal situación. Esto se tradujo, en febrero de 2018, en la imposición de unos primeros aranceles a un gran conjunto de países, primero a la importación de paneles solares y lavadoras [8], y, un mes más tarde, a la importación de acero [9].

La escalada de tensión se fue concretando en un ataque progresivo hacia China. Finalmente, en julio de ese mismo año, el ejecutivo americano anuncia la primera ronda de aranceles específicos hacia productos chinos por valor de 50.000 millones de dólares [10]. Tras un mes, se aplican tales medidas, pero, más importante, se anuncian nuevos aranceles a los que China responde mediante el anuncio de los suyos propios [11], entrando de forma efectiva en una guerra comercial. Raídamente, se suceden nuevos anuncios arancelarios por parte de ambos países [12] y la aplicación de los mismos [13].

Para finales de año, ambas potencias firman una tregua temporal que se mantendría durante los próximos seis meses [14]. Pese a ello, la desescalada de tensiones se ve rota con la subida del interés arancelario que Estados Unidos tenía hacia China [15].

Seguidamente, el Consejo de Seguridad Nacional estadounidense incluye a distintas empresas chinas en su lista de empresas no fiables, restringiendo el comercio de éstas con empresas del país. Ante esto, la respuesta de China es firme, amenazando a las demás naciones para que no apoyen tal medida [16].

Tras ello, parece que Estados Unidos recula, eximiendo a 110 empresas chinas de la subida arancelaria [17], aunque, a pesar de ello, vuelve a anunciar nuevos aranceles por valor de 300.000 millones de dólares [18], a lo que el gigante asiático retalió con aranceles a productos estadounidenses valorados en 75.000 millones de dólares [19].

La creciente tensión incita a ambos países a tomar medidas, poniendo en conocimiento público, el 11/10/2019, una primera fase de acuerdo entre sendos países [20], junto a la consecución de los acuerdos del mismo [21] y su firma en enero de 2020 [22], acreditando su carácter oficial. Durante el siguiente mes, China anuncia reducciones en aranceles previos [23] y flexibilización de estos [24], dando a entender el inicio de la reducción de hostilidades por parte de China.



Tabla 5.2.1. – Eventos de estudio

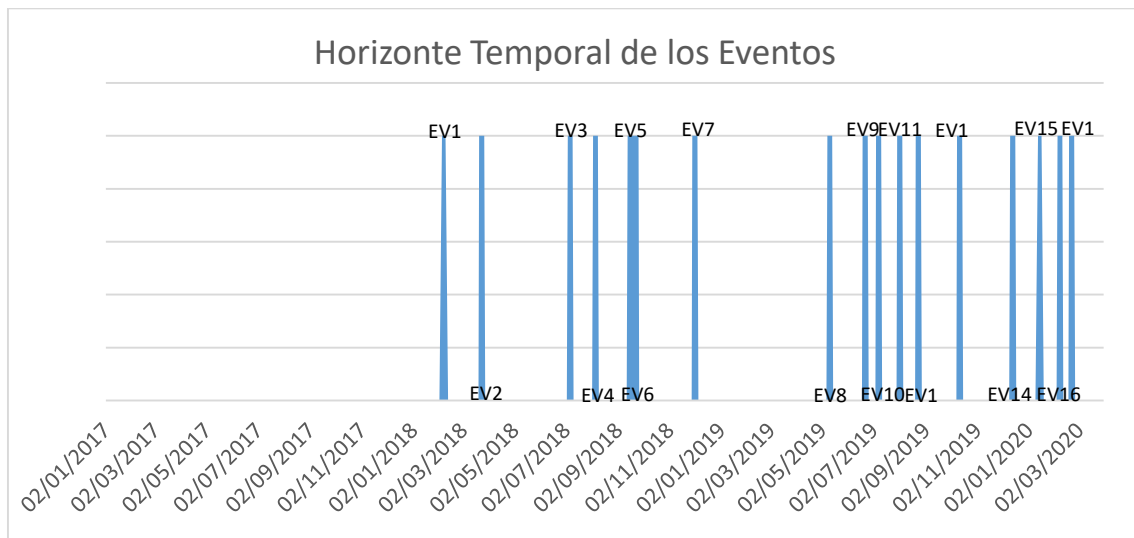
Código	Fecha	Titular	Referencia
EV1	07/02/2018	Estados Unidos implementa sus primeros aranceles globales.	[8]
EV2	23/03/2018	Estados Unidos aplica sus primeros aranceles a la importación de metales, incluyendo a Canadá	[9]
EV3	06/07/2018	Estados Unidos anuncia la implementación de los primeros aranceles específicos hacia China	[10]
EV4	07/08/2018	Segunda ronda de tarifas finalizada y puesta en práctica por Estados Unidos. China responde con un anuncio de aranceles contra EE.UU.	[11]
EV5	17/09/2018	Estados Unidos anuncia nuevos aranceles impuestos a bienes chinos por valor de US\$200.000.000.000. China responde con otro anuncio de contramedidas	[12]
EV6	24/09/2018	Estados Unidos y China implementan la tercera ronda de aranceles.	[13]
EV7	02/12/2018	Estados Unidos y China pactan una tregua temporal	[14]
EV8	10/05/2019	Estados Unidos incrementa sus aranceles a productos chinos del 10% al 25%.	[15]
EV9	21/06/2019	Estados Unidos añade otras cinco compañías chinas a su lista de entidades poco fiables	[16]
EV10	09/07/2019	Estados Unidos exime a 110 productos chinos de sus tarifas del 25%;	[17]
EV11	01/08/2019	Trump anuncia nuevos aranceles del 10% en productos chinos valorados en 300.000 millones de dólares	[18]
EV12	23/08/2019	China anuncia aranceles en bienes estadounidenses por valor de 75.000 millones de dólares, Trump amenaza con subidas arancelarias.	[19]



EV13	11/10/2019	Estados Unidos anuncia la fase primera del acuerdo con China, retrasando el aumento tarifario en productos estadounidenses	[20]
EV14	13/12/2019	Estados Unidos y China acuerdan la primera fase de su tratado comercial justo antes de un nuevo aumento arancelario	[21]
EV15	15/01/2020	Estados Unidos y China firman la primera fase de su pacto comercial.	[22]
EV16	07/02/2020	China anuncia que reducirá los aranceles a productos de Estados Unidos a partir del próximo 14 de febrero	[23]
EV17	21/02/2020	China anuncia flexibilización arancelaria para 60 productos de Estados Unidos	[24]

Realización propia con Excel

Tabla 5.2.2. – Horizonte temporal de los eventos



Realización propia con Excel



La elección de la mismas se ha basado en distintos criterios de relevancia que favoreciesen un análisis más completo de las consecuencias de distintos tipos de eventos, siendo éstos:

- Su relevancia temporal:
 - Aquellos eventos previos a la guerra comercial, EV1 y EV2, dada su importancia, no absoluta, pero relativa como antecedentes a la deriva del conflicto específico entre China y EEUU.
 - El primer evento relacionado directa y específicamente con China y EEUU, EV3, como la noticia incursora de la pugna.

- Su relevancia absoluta en términos económicos:
 - Aquí entrarían todas las noticias correspondientes a las principales medidas arancelarias impuestas entre ambos países durante el período de estudio, aquellas que abarquen la mayor cantidad de productos en términos de valor

- Su término cualitativo:
 - Se han incluido junto a las imposiciones o reducciones arancelarias, los principales anuncios o amenazas que fuesen ligados a las mismos. De esta manera no solo comprobamos la relevancia de anuncios frente a medidas efectivas, además podemos ver si las noticias descuentan el efecto sobre los tipos de interés a la implementación de las medidas, en cuyo caso estas últimas no serían relevantes.

- Su carácter positivo o negativo:
 - Se ha intentado incluir distintas noticias tanto negativas como positivas para ver si existe una reacción distinta de los mercados a las mismas.



- Su carácter violento:
 - Se ha intentado distinguir los eventos cuyo carácter era especialmente punitivo, que hayan destacado por su carácter sobrepasado y generalmente sucedidas en un período corto de tiempo, para observar si tienen mayor relevancia que las demás. Destacan por tal cualidad tres, EV8, EV9 y EV11, las cuales coinciden con el final de la tregua pactada a finales de 2018 y da pie a una reescalada de las tensiones.

Creemos que los criterios de selección son suficientes para poder realizar un análisis óptimo que incluya las distintas perspectivas de eventos de la guerra.

5.3. CREACION DE LAS DUMMIES

Con el objetivo de crear variables explicativas en base a los sucesos seleccionados, hemos creado una serie de *dummies*, de la misma longitud temporal que las series de tipos de cambios cuyos valores son todos nulos excepto para la fecha en la que acaecen los acontecimientos tratados para la cual hemos dado el valor 1, así como a los dos días previos y posteriores al evento, por consiguiente, nuestra ventana de eventos es de cinco días. Hemos decidido incluir días previos a los eventos por distintas razones, no contamos con mercados totalmente eficientes y queremos incluir los efectos de la posible anticipación del evento, en muchas ocasiones el anuncio oficial de los sucesos viene acontecido de divulgaciones del mismo no oficiales y, sobre todo, para incluir el efecto de aproximamiento a la aplicación de medidas comerciales y económicas anunciadas con anterioridad.

Por otro lado, creemos que una ventana de cinco días es suficiente para evidenciar los efectos sobre los tipos cambiarios, pues existen varios estudios que coinciden que los efectos de tales noticias son perceptibles tras meros minutos; “...sino que evalúan también su efecto en varios horizontes temporales: cada 15 minutos hasta el día siguiente” (Sosvilla, 2011, Teorías del tipo de Cambio p. 33) [7]



6. METODOLOGÍA DE MODELIZACIÓN Y ANÁLISIS

El período elegido para el estudio de los datos es algo superior a tres años, como mentamos anteriormente, del 02/01/2017 hasta el 31/03/2020. Creemos que este período es suficiente para el estudio de las series y tasas de variación logarítmicas de las mismas, así como para la realización de modelos, teniendo en cuenta que contamos con más de 800 observaciones.

Nuestra intención es analizar la evolución de las tasas de los tipos de cambio y el efecto en el corto plazo de los eventos seleccionados, por tanto, es necesaria la diferenciación de las series tras haber transformado los valores de las mismas en logaritmos, obteniendo de este modo las tasas logarítmicas de las originales.

Tabla 6.1. – Leyenda de los rendimientos

Nombre	Descripción
R1	Tasa de variación logarítmica de USD/EUR
R2	Tasa de variación logarítmica de USD/CNY
R3	Tasa de variación logarítmica de USD/JPY
R4	Tasa de variación logarítmica de USD/CAD
R5	Tasa de variación logarítmica de USD/BRL
R6	Tasa de variación logarítmica de USD/RUB
R7	Tasa de variación logarítmica de USD/CHF
R8	Tasa de variación logarítmica de USD/GBP
R9	Tasa de variación logarítmica de USD/SEK
R10	Tasa de variación logarítmica de USD/DKK

Realización propia con Excel

Seguidamente, es imperativo comprobar que las series de tasa de variación sean estacionarias, en otras palabras que se trata de un proceso estocástico; proceso en el que el conjunto de variables aleatorias dependen de un parámetro, en nuestro caso el tiempo: para cada valor de “t”, “ y_t ” tiene una distribución de probabilidad dada, y que tal distribución de probabilidad es la misma para todos los instantes temporales. La consecuencia más evidente de la estacionariedad es que la media y la varianza de las series no varían a lo largo del tiempo.

En un principio, la transformación logarítmica elimina la no estacionariedad en varianza dejándola constante en el tiempo, y la diferenciación permite tener la estacionariedad en media de la serie; procedimientos que hemos realizado previamente con el fin de obtener series de tasas de variación logarítmicas de los tipos cambiarios. En virtud de ello,



podemos presuponer que nuestras nuevas series son estacionarias. Pese a todo, realizaremos las pertinentes pruebas para asegurar la estacionariedad de las series, aunque gráficamente podamos connotar la estacionariedad en media y en varianza, realizaremos las comprobaciones estadísticas necesarias.

Para comprobar la estacionariedad realizaremos el Test Aumentado de Dickey-Fuller [25], basado en determinar la existencia de raíces unitarias en series temporales. Estas raíces se traducen valores de la serie vienen dados por un modelo que incluye valores pasados cuyo coeficiente es “1”. Observamos, que la diferenciación por tanto puede eliminar tales raíces, tal como previamente mentamos en el caso de que las series originales tuvieran una raíz unitaria de orden 1.

Como hipótesis nula se plantea que existe una raíz unitaria, en cuyo caso la serie no será estacionaria, y daremos por válida la transformación cuando el p-valor sea inferior al nivel de significación del 5%, con el fin de rechazar la nula. El contraste se realizará con dos modelos, el primero con constante y el segundo con constante y tendencia (pueden observarse los modelos planteados en la sección de Anexos – Anexo 2 y 8 como salidas de *Gretl*).

6.1. METODOLOGÍA BOX-JENKINS

Para la realización de los modelos realizaremos el proceso siguiendo la metodología de Box-Jenkins [26] [27], aplicada a nuestros modelos de mínimos cuadrados con componentes específicos de carácter autorregresivo (AR) y/o de media móvil (MA). En otras palabras, nuestro modelo se hará como un modelo ARMA(p,q) en el que pondremos la restricción de que todos los retardos cuyo orden esté comprendido entre 0 y p ó q que no resulten significativos sean nulos; incluyendo además las *dummies* como el resto variables explicativas.



El modelado sigue tres etapas en el proceso siendo éstas:

1. Identificación del modelo y posterior selección del mismo: Mediante el estudio gráfico del correlograma de las series de tasas de variación y los valores fuera de bandas que muestran autocorrelación y autocorrelación parcial en los distintos retardos del modelo, podemos estimar las variables autorregresivas y de media móvil correspondientes. Ante salidas de bandas o picos de autocorrelación de orden p o q , usaremos variables específicas AR de orden p si se encuentran en el segmento de autocorrelación parcial y MA si están en el de autocorrelación simple. En el caso de que coincidiesen, optaremos generalmente por aquella con mayor significación o mayor salida de bandas.

Existe la posibilidad de que existan varios posibles modelos factibles debido a la dificultad de estimar gráficamente y de forma exacta el orden de las variables AR o MA más adecuado; para solucionar dicho problema, usaremos el Criterio de información de Akaike. Éste mide la calidad relativa del modelo y optaremos por aquel que presente un valor menor, siendo éste el que más preeminencia presente de entre todos los propuestos.

2. Estimar los parámetros. Usaremos las herramientas estadísticas pertinentes con la finalidad de estimar los parámetros del modelo. En el mismo también incluiremos una constante, así como todas las *dummies* de eventos como variables independientes, obteniendo un modelo mediante estimación de máxima verosimilitud del siguiente tipo:

$$R_t = c + \phi_p * y_{t-p} + \phi_{p+q} * y_{t-p-q} + \dots + \theta_r * y_{t-r} + \theta_{r-s} * y_{t-r-s} + \dots \\ + \gamma_1 EV_1 + \gamma_2 EV_2 + \dots + \gamma_{17} EV_{17}$$

Siendo:

c = Constante

R_{t-a} = Valor de la serie de tasas de variación logarítmicas en $t - a$

EV_b = Dummy de evento para $17 \geq b \geq 1$

ϕ_x = Coeficiente AR específico de orden “x” para $x \geq 1$

θ_w = Coeficiente MA específico de orden “w” para $w \geq 1$

γ_b = Coeficiente de la variable EV_t para $17 \geq b \geq 1$



La interpretación de los coeficientes de las *dummies* EV_t es la siguiente: en el caso de que sea negativo indicará una caída en las tasas de variación de la moneda correspondiente frente al dólar y, en caso de que fuese positivo, indicará un aumento en los mismos. Como planteamos en la sección de Predicción de los tipos de cambio y relevancia del estudio de eventos, los coeficientes estimados para el corto plazo vendrán dados por expectativas en el largo plazo, de tal manera que los coeficientes positivos implican expectativas de crecimiento económico para el país o zona a la que se corresponda la moneda, y expectativas de recesión o decrecimiento en el caso de que sean negativos.

En las salidas de los modelos se observará el coeficiente correspondiente a cada variable dependiente y a la constante, junto a un p-valor cuya hipótesis nula será que la variable no es importante para el modelo, entendiendo que si se excluyese del mismo su capacidad predictiva no se vería mermada.

Por norma general, usaremos una significación del 5% para la comprobación de las distintas hipótesis nulas, aunque, con la intención de recabar toda la posible información acerca de la relevancia del conjunto de sucesos, usaremos un nivel de significación más laxo del 10%. Similarmente, para las variables de carácter autorregresivo o de media móvil, emplearemos ese nivel para darlas por significativas si son capaces de mejorar el modelo, según el criterio de Akaike.

3. Análisis de los residuos: Para dar por válidos nuestros modelos es necesario comprobar que los residuos de los modelos estimados no sean más que un proceso de ruido blanco. Las características de tal proceso son que la media sea constante e igual a cero durante todo el período, que la varianza sea constante a través del tiempo y que los residuos sean independientes e idénticamente distribuidos.

De nuevo, el test aumentado de Dickey-Fuller nos dirá si la serie es estacionaria, y, en el caso de que el gráfico de la serie de residuos nos muestre que los valores se concentran en torno a cero, daremos por satisfechos los dos primeros criterios.

[28] Para ver si se satisface el último criterio, realizaremos el test de Ljung-Box para 5 retardos, cuya hipótesis nula es que los datos se distribuyen de forma independiente (no hay autocorrelación). El estadístico en cuestión será contrastado frente a una distribución chi-cuadrado con “n” grados de libertad,



donde “n” es el número de retardos usados, en nuestro caso 5, menos la cantidad de componentes de orden autorregresivo y de media móvil usados en el modelo. Esto nos proporcionará el p-valor para rechazar o no la hipótesis nula.

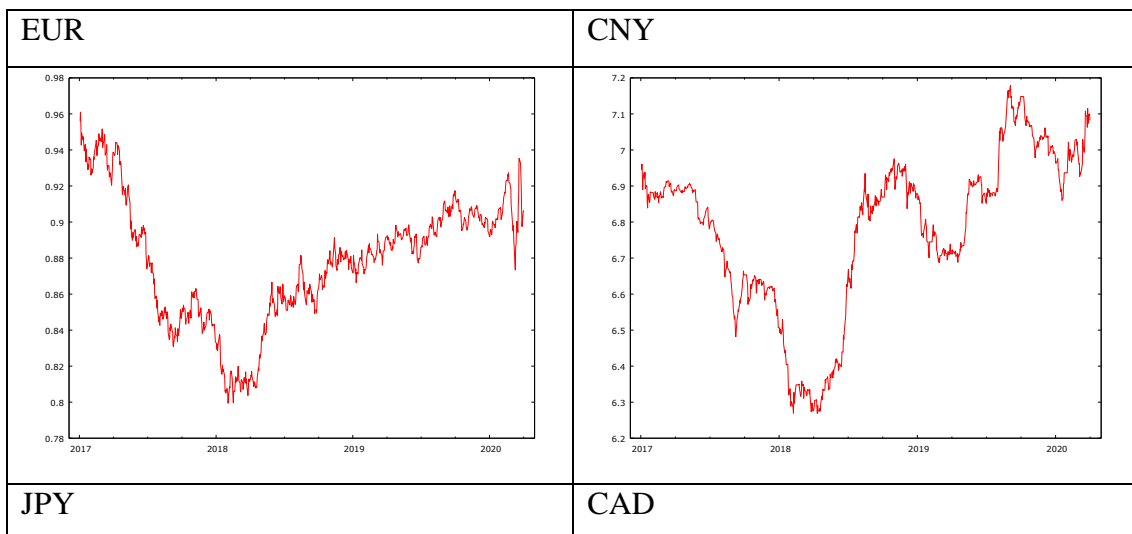
Pese a que el proceso terminaría en este punto, procederemos a ver los correlogramas de los residuos con 15 retardos para evaluar si el modelo es el más correcto o si se evidencia otro que no se observó en el estudio de las correlaciones de las tasas de variación logarítmicas.

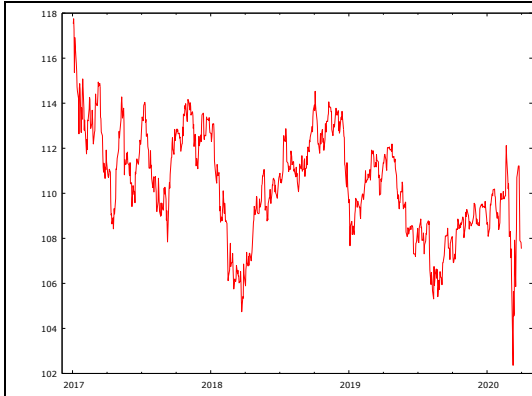
7. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

7.1. SERIES DE TIPOS DE CAMBIO

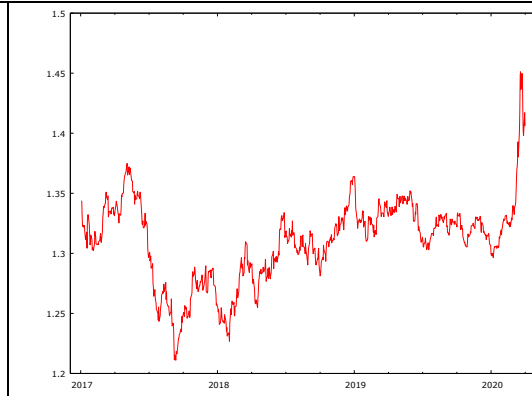
En la siguiente tabla están representados los gráficos de las series temporales de tipos de cambio:

Tabla 7.1.1. – Series de los tipos del cambio frente el dólar en el período de estudio

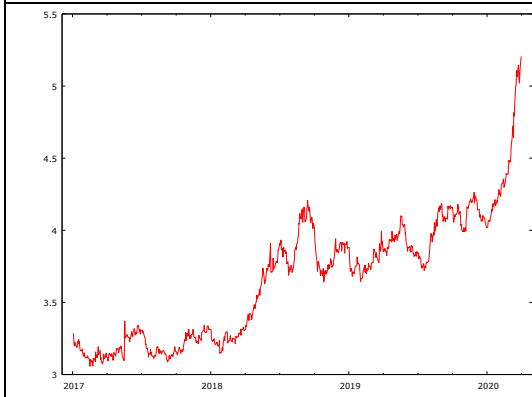




BRL



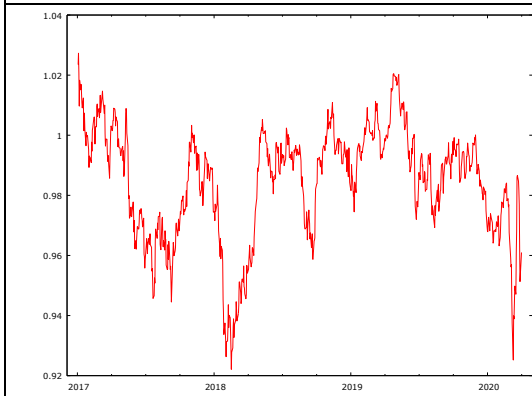
RUB



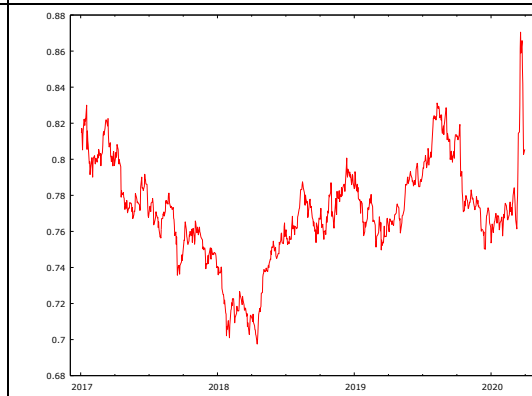
CHF



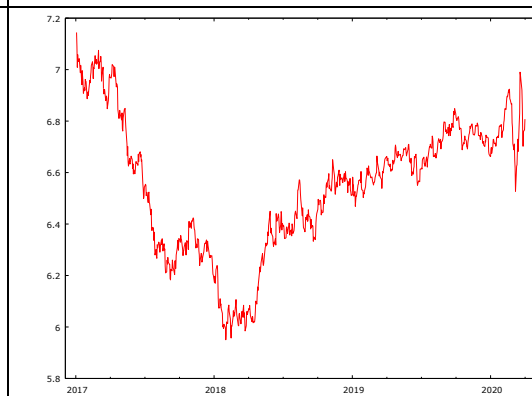
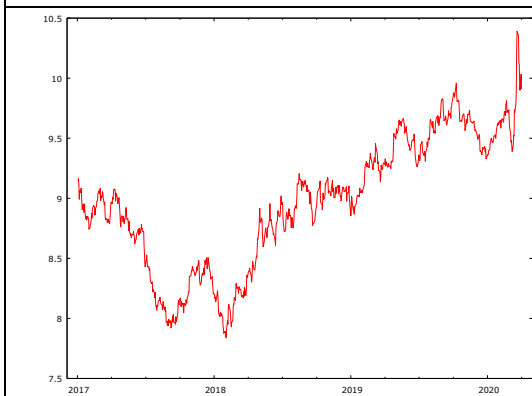
GBP



SEK



DKK



Realización propia con Excel



En primer lugar, se observa que ninguna de las series tiene ni varianza ni media constante, es decir que no son estacionarias. Por otra parte, a priori, no se observa ningún componente estacional en ninguna de ellas. Sin embargo, sí encontramos ciertos comportamientos similares en función de la clasificación que dimos en el marco teórico. Tanto el USD/EUR (EUR) como el USD/DKK (DKK) se comportan prácticamente igual a lo largo del período estudiado, dado que este último posee un tipo de cambio fijo con respecto al primero. También se observa un patrón algo similar entre el USD/CHF (CHF) y el USD/JPY (JPY) ya que ambas monedas son consideradas monedas reserva, aunque se siguen observando diferencias entre ambas, posiblemente dado que Japón es uno de los principales socios comerciales de China y su moneda no se define solo por su calidad de moneda reserva como la del Suiza.

Por último, el USD/BRL (BRL) y el USD/RUB (RUB) también comparten similitudes de patrón en su evolución durante el período de estudio, recordemos que ambas economías se han visto afectadas positivamente ante la guerra arancelaria, Brasil volviéndose una alternativa a la importación de carne y soja por parte de China y Rusia, en mayor medida dada su proximidad geográfica, también ha visto sus relaciones comerciales mejoradas con el gigante asiático.

Tabla 7.1.2. – Estadísticos principales de las series de tipos de cambio

Variable	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. Típica	CV	Asimetría	Exc. de curtosis	Porc 5%	Porc 95%	Rango IQ
EUR	0,878	0,882	0,799	0,961	0,035	0,040	-0,154	-0,439	0,813	0,938	0,049
CNY	6,778	6,854	6,269	7,179	0,222	0,033	-0,691	-0,312	6,327	7,082	0,279
JPY	110,430	110,500	102,360	117,750	2,300	0,021	-0,087	-0,290	106,380	113,890	3,440
CAD	1,310	1,315	1,211	1,451	0,035	0,027	-0,061	1,143	1,247	1,358	0,043
BRL	3,665	3,737	3,058	5,205	0,433	0,118	0,511	0,064	3,120	4,252	0,732
RUB	62,317	62,861	55,713	80,869	4,177	0,067	0,719	1,550	56,533	68,095	6,899
CHF	0,984	0,989	0,922	1,027	0,019	0,019	-0,718	0,257	0,946	1,010	0,025
GBP	0,771	0,771	0,698	0,871	0,028	0,036	-0,087	0,476	0,716	0,819	0,030
SEK	8,960	8,993	7,840	10,390	0,543	0,061	-0,160	-0,837	8,044	9,724	0,906
DKK	6,547	6,580	5,950	7,144	0,261	0,040	-0,235	-0,547	6,053	6,978	0,380

Realización propia con Excel



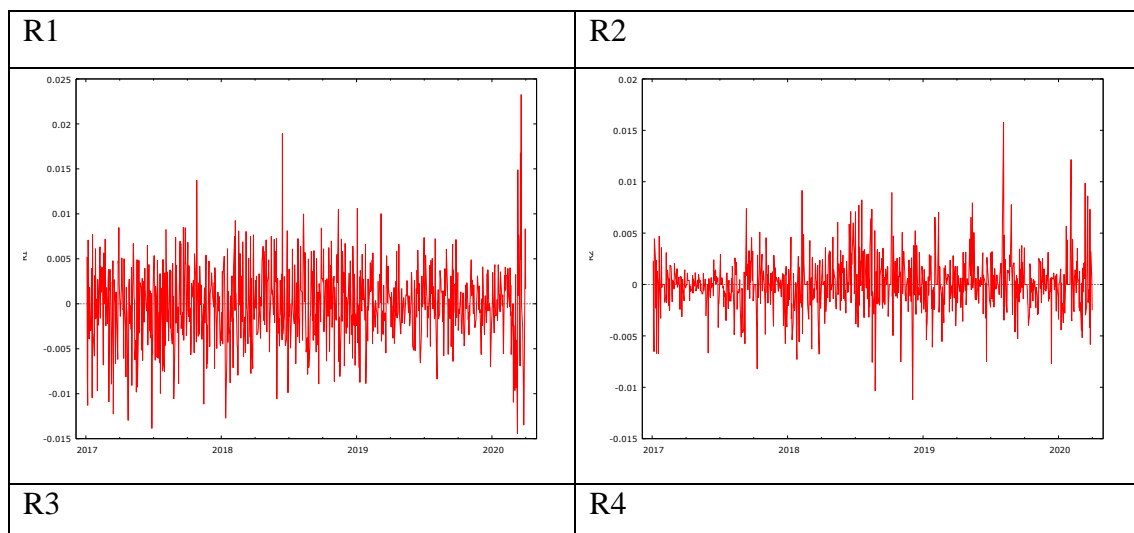
7.2. TASAS DE VARIACIÓN LOGARÍTMICAS DE LAS SERIES DE TIPOS DE CAMBIO

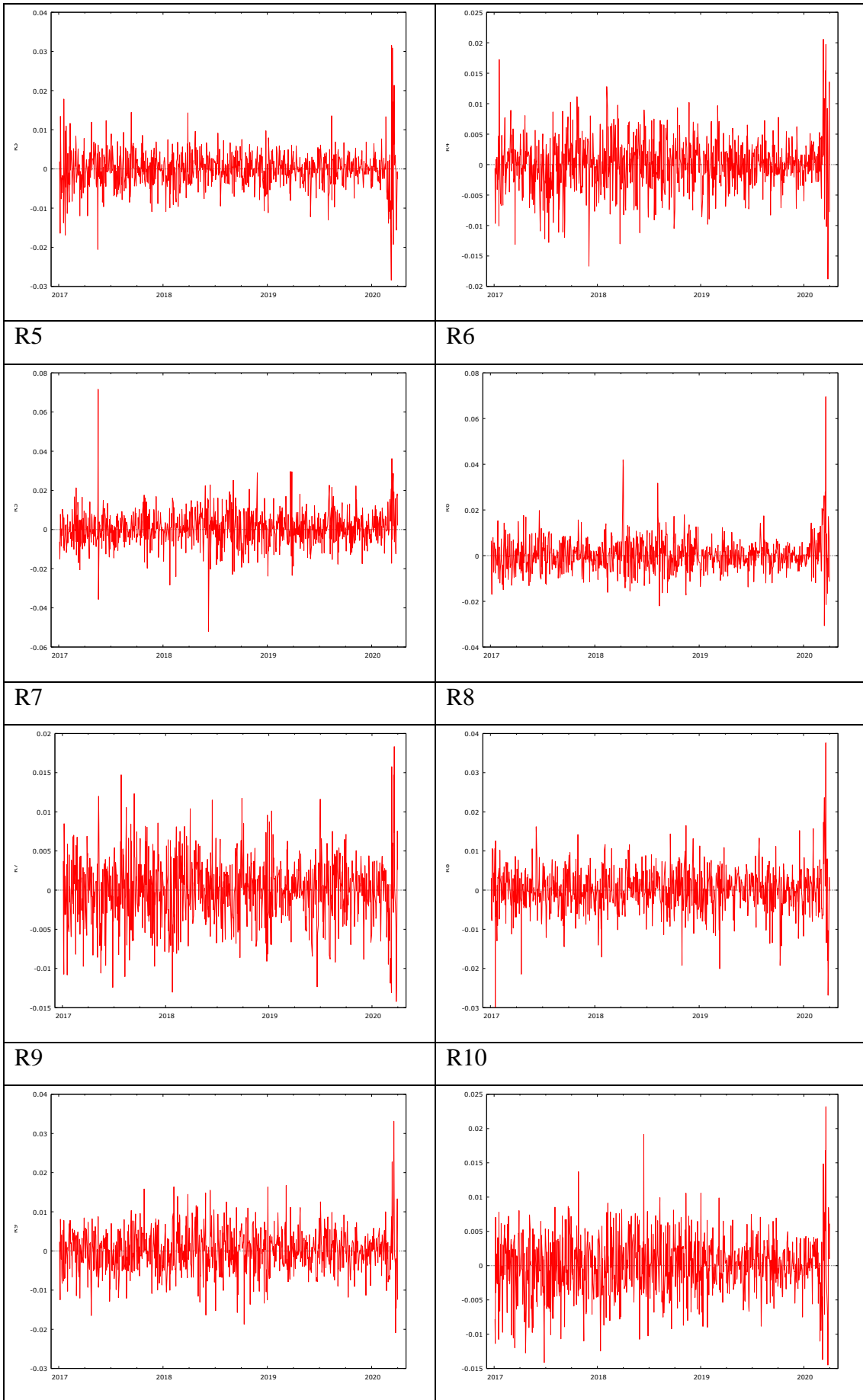
Tabla 7.2.1. – Estadísticos principales de las series de tasas de variación logarítmicas

Variable	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. Típica.	C.V.	Asimetría	Exc. de curtosis	Porc. 5%	Porc. 95%	Rango IQ
R1	-6,28E-05	-5,37E-05	-0,014	0,023	0,004	68,333	0,108	1,817	-0,007	0,007	0,005
R2	2,32E-05	0	-0,011	0,016	0,003	112,020	0,391	3,789	-0,004	0,004	0,002
R3	-0,000105	-8,82E-05	-0,028	0,032	0,005	46,390	0,233	6,482	-0,008	0,007	0,005
R4	5,36E-05	0,0002233	-0,019	0,021	0,004	79,988	0,018	2,244	-0,007	0,007	0,005
R5	0,0005439	0,0001306	-0,052	0,072	0,009	16,417	0,433	6,490	-0,013	0,015	0,011
R6	0,0003066	0,0001682	-0,031	0,070	0,007	24,153	1,482	11,265	-0,011	0,012	0,008
R7	-7,45E-05	9,96E-05	-0,014	0,018	0,004	55,740	0,020	1,250	-0,007	0,006	0,005
R8	-1,37E-05	0	-0,030	0,038	0,006	416,880	-0,076	4,461	-0,009	0,008	0,006
R9	9,52E-05	0,0001938	-0,021	0,033	0,005	57,534	0,218	2,209	-0,009	0,009	0,007
R10	-5,71E-05	-8,37E-05	-0,014	0,023	0,004	75,369	0,100	1,832	-0,007	0,007	0,005

Realización propia con Excel

Tabla 7.2.2. - Gráficos de series temporales de las tasas de variación logarítmicas de tipos de cambio





Realización propia con Excel



Tras el proceso de transformación logarítmica y diferenciación de primer orden, según lo descrito en la metodología de análisis, la media y varianza de las nuevas series debería ser constante, siempre que la raíz unitaria de las series originales sea de primer orden. El conjunto de series parece que tienen una media constante alrededor al valor 0; en la misma tabla de estadísticos observamos que todas las medias son cercanas a tal valor. De manera análoga, no se observan cuñas en la evolución de las tasas de variación, lo que implica que, a priori, la varianza es constante en el tiempo.

Por otro lado, los patrones similares que hallamos en las series originales parecen haber desaparecido por completo, exceptuando el existente entre las tasas del euro (R1) y la corona danesa (R10), lo que pone de manifiesto la importancia de que una moneda tenga un tipo de cambio fijo frente a otra.

En último lugar, cabe destacar que los coeficientes de variación son muy elevados debido a la proximidad de las medias a 0, pero que mayor variación no implica que la varianza no sea constante en el tiempo.

8. MODELIZACIÓN

8.1. ESTABILIDAD DE LAS SERIES DE TASAS DE VARIACIÓN LOGARÍTMICAS

Ya definimos en la metodología el proceso para comprobar la estacionariedad de las series temporales usando la prueba de contraste aumentada de Dickey-Fuller.

Usaremos un nivel de significación del 5% para tal test y un número de 5 retardos, con hipótesis nula H_0 : existe raíz unitaria (la serie es estacionaria)

A continuación, se muestran en la tabla todos los estadísticos de contraste, así como los p-valores asociados a estos para las series de tasas de variación:



Tabla 8.1.1. – Contraste ADF para las series de tasas de variación logarítmicas

	Modelo: Contraste con constante		Modelo: Contraste con constante y tendencia	
	Estadístico de contraste	P-valor	Estadístico de contraste	P-valor
R1	-29,5431	7,15E-35	-29,6301	6,49E-70
R2	-12,7113	5,12E-28	-12,7848	4,54E-32
R3	-20,1908	9,99E-48	-20,1858	2,21E-70
R4	-28,3603	3,05E-37	-28,4029	1,17E-70
R5	-34,2849	1,87E-22	-34,4005	7,63E-66
R6	-11,2300	3,41E-23	-11,3251	2,19E-25
R7	-28,8462	2,58E-36	-28,8315	8,25E-70
R8	-19,0284	1,64E-45	-19,0481	2,53E-64
R9	-27,5174	1,09E-38	-27,5602	3,57E-69
R10	-29,6641	1,31E-34	-29,7472	6,55E-70

Realización propia con Excel

Todos los p-valores para sendos modelos son inferiores al 5%, por tanto, rechazamos la nula, confirmando que las series de tasas de variación no poseen raíz unitaria y son estacionarias.

8.2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE MODELOS

Mediante el análisis gráfico de los correlogramas de tasas, se plantearán distintos modelos que integren las 17 variables explicativas de las *dummies*, pero que se diferencian en las variables autorregresivas y/o de media móvil específicas.

Se usa el Criterio de Akaike [29] y se optará por aquel modelo con componentes AR y MA concretos que presente menor valor. A continuación, se presentan para cada variable dependiente los modelos propuestos según la observación de correlogramas:



Tabla 8.2.1 – Tabla de modelos estimados y seleccionados según el criterio de Akaike

		Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
R1	AR:	13	9	0	9; 13	
	MA:	9	13	9; 13	0	
	AIC:	(-6800,2)	(-6800,367)	(-6799,791)	(-6800,724)	
R2	AR:	4	4	4		
	MA:	0	0	9		
	AIC:	(-7687,186)	(-7687,558)	(-7690,107)		
R3	AR:	8	1	1; 2	8	1; 8
	MA:	1; 2	2	8; 14	2	10; 14
	AIC:	(-6601,42)	(-6595,079)	(-6600,42)	(-6591,844)	(-6604,157)
R4	AR:	11				
	MA:	0				
	AIC:	(-6800,512)				
R5	AR:	1	1; 5	0		
	MA:	5	0	1;5		
	AIC:	(-5592,004)	(-5591,637)	(-5591,27)		
R6	AR:	3	3; 4; 9	3; 4; 9	3; 9	
	MA:	5	5; 15	5	5	
	AIC:	(-5913,617)	(-5913,88)	(-5915,715)	(-5915,953)	
R7	AR:	9	0	9	0	
	MA:	0	9	14	9; 14	
	AIC:	(-6868,267)	(6867,485)	(-6869,685)	(6868,541)	
R8	AR:	7	7	0		
	MA:	9; 10	9	7; 9; 10		
	AIC:	(-6336,766)	(-6334,433)	(-6336,457)		
R9	AR:	0	9			
	MA:	9	0			
	AIC:	(-6393,006)	(-6393,203)			
R10	AR:	13	14	0	4	
	MA:	14	0	14	14	
	AIC:	(-6794,24)	(-6794,062)	(-6794,524)	(-6796,111)	

Realización propia con Excel

AR: Variables específicas autorregresivas de orden P

MA: Variables específicas de media móvil de orden Q

AIC: Criterio de Akaike

En negrita se establece el modelo seleccionado de entre los propuestos



El estudio de los residuos muestra un problema en el modelo para R2 con AR: 4 y MA: 9; su correlograma muestra autocorrelación en el primer retado con significación al 5% (Anexo 6). Ésta no se observaba inicialmente, pero puede ser solucionada con un modelo

Modelo
AR: 1; 4
MA: 9
Criterio de Akaike: -7693.429

8.3. ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS MODELOS

Mediante la herramienta estadística *Gretl*, se estiman los parámetros de todas las variables explicativas o independientes del modelo. Todas ellas vienen reflejadas en la siguiente tabla, junto al estadístico de Ljung-Box para 5 retardos sobre los residuos, ambos con su p-valor correspondiente entre paréntesis, así como el R-Cuadrado de cada modelo. Las salidas de *Gretl* originales pueden hallarse en los Anexos 5 y 7.

Tabla 8.3.1. – Salidas de los modelos de mínimos cuadrados con estimadores AR y MA

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
cons	-2,76426E-05 (0,8397)	3,63027e-05 (0,7135)	-8,08698E-05 (0,5765)	8,43397E-05 (0,5583)	0,000476161 (0,0943) *	0,000348701 (0,1969)	-1,00774E-05 (0,9435)	2,32129E-05 (0,8828)	0,000151294 (0,4089)	-7,8033E-05 (0,619)
EV1	0,00380923 (0,0442) **	0,000219292 (0,8377)	-0,00236939 (0,2194)	0,00243632 (0,1999)	0,00448401 (0,1829)	0,0059465 (0,0485) **	0,00143221 (0,4296)	0,00353583 (0,1485)	0,00488413 (0,0434) **	0,0013052 (0,4857)
EV2	-0,00260856 (0,1683)	-0,00180154 (0,0915) *	-0,00155443 (0,4203)	-0,00339151 (0,0757) *	0,000774567 (0,8181)	-0,00114584 (0,7048)	-0,00209607 (0,247)	-0,00253282 (0,2987)	-9,79491E-05 (0,9677)	0,00083649 (0,6549)
EV3	-0,00137937 (0,4662)	-0,00121066 (0,2697)	0,000740297 (0,701)	-0,00056056 (0,768)	-0,00480091 (0,1546)	-0,00480625 (0,1098)	-0,00027497 (0,8793)	-0,00057505 (0,814)	-0,00199011 (0,4107)	-0,0001974 (0,9159)
EV4	0,000715368 (0,706)	-0,000744756 (0,4896)	-0,00120566 (0,5313)	0,00013277 (0,9444)	0,00251065 (0,4563)	0,0103794 (0,0006) ***	-0,00019907 (0,9129)	0,00263148 (0,2805)	0,00213019 (0,3789)	0,00326356 (0,0821) *
EV5	-0,00028474 (0,881)	-0,000343422 (0,7483)	0,00226519 (0,2405)	-0,00119835 (0,5286)	-0,00226471 (0,5019)	-0,00784187 (0,0093) ***	-0,00022439 (0,9015)	-0,00087905 (0,7205)	-0,00228461 (0,3456)	-0,0015996 (0,3939)
EV6	-0,00114576 (0,545)	0,000699875 (0,5139)	0,000831389 (0,667)	0,00148813 (0,4336)	-0,00470678 (0,1635)	-0,00356719 (0,2362)	-7,87836E-06 (0,9965)	-0,00149067 (0,5447)	-0,00160663 (0,5064)	0,00236428 (0,2076)
EV7	7,81877E-05 (0,9671)	-0,00317281 (0,0031) ***	-0,00085241 (0,6601)	0,00133636 (0,4828)	5,54383E-05 (0,9869)	-0,00152409 (0,6122)	0,000571279 (0,7526)	0,00161511 (0,509)	-0,00154447 (0,523)	0,00053021 (0,7769)
EV8	-0,00028281 (0,8814)	0,00286594 (0,0073) ***	-0,00135870 (0,4817)	-5,57776e-05 (0,9766)	-3,9725E-05 (0,9906)	-0,00194524 (0,5172)	-0,00231654 (0,2007)	0,00228783 (0,3479)	7,42963E-05 (0,9755)	-7,9981E-05 (0,9659)
EV9	-0,00328147 (0,0846) *	-0,000786793 (0,4617)	-0,00172031 (0,3731)	-0,00341973 (0,0727) *	-0,00132822 (0,6932)	-0,00416854 (0,1653)	-0,00458298 (0,0117) **	-0,00143874 (0,5567)	-0,00545738 (0,0241) **	-0,0021881 (0,2437)
EV10	0,000782382	-0,000210168	0,00154557	0,000395475	-0,00327921	-0,00259128	0,00106806	0,00148423	0,00119916	-0,0005484



	(0,6807)	(0,8440)	(0,4244)	(0,8355)	(0,3305)	(0,3886)	(0,5556)	(0,5443)	(0,6201)	(0,7701)
EV11	-0,00072681 (0,7015)	0,00425153 (6,9e-05) ***	-0,00473720 (0,0142) **	0,000836167 (0,6601)	0,00935412 (0,0055) ***	0,00556714 (0,0641) *	-0,00340497 (0,0608) *	0,00147432 (0,5458)	0,00253932 (0,2942)	-0,0007589 (0,6859)
EV12	2,58672E-05 (0,9891)	0,00306296 (0,0042) ***	-0,00066324 (0,7313)	-0,00061574 (0,7459)	0,00361312 (0,2838)	-0,00117591 (0,6963)	0,000774481 (0,6691)	-0,00281811 (0,2485)	-0,00076936 (0,7507)	0,00051996 (0,7817)
EV13	-0,00129732 (0,4931)	-0,00190327 (0,0745) *	0,00343671 (0,0745)	-0,00191833 (0,3128)	0,00375381 (0,2663)	-0,00329654 (0,2729)	0,00170474 (0,3478)	-0,00876888 (0,0003) ***	-0,00266270 (0,2713)	-0,0020979 (0,2631)
EV14	-0,00115732 (0,5418)	-0,00118662 (0,2661)	0,00137034 (0,4768)	-0,00130590 (0,4925)	-0,00406570 (0,2273)	-0,00347009 (0,2486)	-0,00140068 (0,4407)	-0,00087722 (0,7207)	-0,00290798 (0,2296)	0,00024485 (0,8959)
EV15	0,000482034 (0,7992)	-0,00167773 (0,1159)	0,000819664 (0,6716)	9,17287E-06 (0,9961)	0,00277349 (0,41)	0,00130503 (0,6644)	-0,00075212 (0,6781)	0,000913176 (0,7081)	0,000478551 (0,8432)	0,00088324 (0,6372)
EV16	0,002471 (0,194)	-0,00118839 (0,2675)	0,0012661 (0,5162)	0,000358764 (0,8507)	0,00338167 (0,3153)	-0,000340567 (0,9099)	0,00187953 (0,3022)	0,00159682 (0,5197)	0,00121647 (0,6162)	0,00290941 (0,1227)
EV17	-0,00177458 (0,3534)	0,000675527 (0,5282)	-0,000712816 (0,7162)	0,000679029 (0,7228)	0,00117016 (0,7285)	0,00451215 (0,1359)	-0,00257307 (0,161)	-0,00061561 (0,804)	-0,00181380 (0,4541)	-0,0019081 (0,3115)
φ1		-0,0793709 (0,0208) **	-0,117345 (0,0006) ***		-0,184714 (<0,0001) ***					
φ3						-0,139770 (5,58E-05) ***				
φ4		0,104788 (0,0029) ***								-0,0666365 (0,0579) *
φ7								-0,116475 (0,0010) **		
φ8			-0,101494 (0,0037) ***							
φ9	-0,0740595 (0,0412) **					0,0732692 (0,0370) **	-0,118375 (0,0010) ***		-0,0783181 (0,0290) **	
φ11				-0,0777243 (0,0358) **						
φ13	-0,0697165 (0,0570) *									
θ5					0,0793178 (0,0182) **	0,126127 (0,0006) ***				
θ9		0,0795320 (0,0314) **						-0,0865116 (0,0122) **		
θ10			-0,0592814 (0,0847) *					-0,0749459 (0,0363) **		
θ14			0,0732381 (0,0720) *				0,0723059 (0,0623) *			0,0910058 (0,0156) **
R2	0,023982	0,066549	0,047582	0,017012	0,057637	0,068563	0,037484	0,050117	0,025534	0,022308
LB (5)	2,86035 (0,413661)	0,412415 (0,07404) *	2,16077 (0,141574)	3,74280 (0,4419)	1,00412 (0,8003)	5,13417 (0,076759) *	1,37685 (0,7110)	2,70752 (0,258267)	4,58829 (0,3322)	1,85048 (0,6040)

Realización propia con Excel

*, **, ***: nivel de significación al 1%, 5% y 10%

En rojo eventos significantes al 1%, el naranja al 5%, en verde al 10%



8.4. ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS

Observamos en la tabla anterior que todos los p-valores del contraste de Ljung-Box a 5 retardos es superior en todos los casos al 5%, luego aceptamos la nula de ausencia de autocorrelación, dando por validado que los residuos son independientes e idénticamente distribuidos.

El contraste Aumentado de Dickey-Fuller también se ve satisfecho, como se muestra en la siguiente tabla, todos los p-valores son inferiores al nivel de significación del 5%, rechazando la nula de existencia de raíz unitaria.

Tabla 8.4.1. – Resultados del contraste aumentado de Dickey – Fuller para 5 retardos sobre los residuos

	Modelo: Contrase con constante		Modelo: Contraste con constante y tendencia	
	Estadístico de contraste	P-valor	Estadístico de contraste	P-valor
uhatR1	-29,7689	2,23E-34	-29,9311	6,79E-70
uhatR2	-29,1530	1,08E-35	-29,2088	6,899E-70
uhatR3	-19,5315	1,61E-46	-19,5262	7,124E-67
uhatR4	-28,6634	1,14E-36	-28,7387	8,783E-70
uhatR5	-29,0566	6,82E-36	-29,1208	7,118E-70
uhatR6	-19,1139	1,10E-45	-19,1984	3,985E-65
uhatR7	-29,2730	1,91E-35	-29,2749	6,767E-70
uhatR8	-29,0803	7,63E-36	-29,1983	6,922E-70
uhatR9	-28,2127	1,64E-37	-28,3250	1,262E-69
uhatR10	-29,9496	5,65E-34	-30,0500	7,057E-70

Realización propia con Excel

Con ello ya sabemos que las medias y las varianzas son constantes y se puede observar gráficamente que los valores se mueven alrededor del cero para todos los casos (Anexo 10), por lo que se cumplen todas las condiciones para decir que nuestros residuos siguen un proceso de ruido blanco; dando por válidos nuestros modelos.



Finalmente, si comprobamos los correlogramas de los residuos a 15 retardos, podemos comprobar que no existen salidas de bandas para un nivel de significación del 5% (Anexo 9), dando como bueno el ajuste de los modelos.

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CAUSAS DE LOS EFECTOS DE LOS EVENTOS

De nuestros modelos ha destacado su poco poder predictivo, con unos R-Cuadrados inferiores en todos los casos al 10%. Ya habíamos expuesto que, dada la complejidad de factores determinantes en los tipos de cambio, el estudio únicamente de eventos no resultaría muy efectivo, lo que nos deja con que las componentes autorregresivas y de media móviles carecen de alto valor explicativo. Aunque la existencia de autocorrelaciones en las series de tasas implica que estrictamente no podemos afirmar la existencia de eficiencia débil en el mercado de divisas, sí podemos decir que su comportamiento es muy cercano a la misma, pues ha quedado patente que el análisis técnico no resulta de mucha utilidad para comprender los movimientos de sus cotizaciones.

Según los resultados de nuestros modelos, de entre los diecisiete eventos seleccionados, seis de ellos no han presentado un efecto significativo en las tasas de variación de los tipos de cambio tanto al uno, cinco o diez por ciento, siendo éstos los eventos 3, 6, 14, 15, 16 y 17. Destacamos que solo los eventos 3 y 6 corresponden a noticias consideradas negativas mientras que el resto corresponden a eventos positivos, en particular a aquellos correspondientes a la fase de desescalada y pactos de la guerra comercial iniciados a finales de 2019. Esto pone en evidencia el comportamiento de los inversores, los cuáles responden a las noticias negativas de manera mucha más significativa, mientras que no ponen tanto énfasis en las positivas. Resulta evidente que los inversionistas no serán tan susceptibles a la hora de realizar nuevas inversiones o modificar las previas de manera tan rauda frente a noticias mayormente positivas que generen estabilidad económica.

El cuadro de modelos pone en evidencia que no todos las divisas y países responden de la misma manera ni fuerza a los distintos eventos. Seguidamente, realizaremos un estudio de los eventos significativos intentando entender el porqué de sus efectos.



El primer evento (EV1) corresponde a los primeros aranceles que implementó previo al inicio de su guerra comercial específica con China. Estos mismos responden a críticas de índole similar a las que el país realizó contra China, pero hacia la Unión Europea. Por ello resulta normal que las monedas afectadas hayan sido el euro, la corona sueca, dada su pertenencia a la Unión Europea, y el rublo ruso, siendo otro de los principales competidores comerciales de Estados Unidos. El efecto ha sido un incremento de las rentabilidades de estas tres monedas frente al dólar, y teniendo en cuenta que otras monedas de otras grandes no se han visto afectadas, parece que los inversionistas desconfiaron de la amenazas y medidas proteccionistas del ejecutivo estadounidense y se posicionaron a favor de sus “enemigos”, aumentando la demanda de estas tres monedas, generando una apreciación de las mismas.

Este evento destaca por ser la primera medida arancelaria del período y es por ello que, incluso tratándose de una medida relativamente débil, su impacto es significativo, pues implica el inicio de un período de hostilidades.

Seguidamente, el segundo evento (EV2) resulta significativo con parámetro negativo para las tasas de variación del dólar canadiense y el yuan chino de forma positiva. Es lógico que el dólar canadiense se resienta pues es uno de los principales socios comerciales estadounidenses y los nuevos aranceles crean malas expectativas en el largo plazo para sus exportaciones. Junto a lo anterior, en el primer arancel Canadá se vio exento mientras que ahora ya es parte de los enemigos comerciales de Estados Unidos. La significatividad es del 10% para sendos países. Aunque sea un arancel más potente que el previo, sus efectos no se acrecentan, solo implican a otras economías.

El estudio de los eventos 3 y 4 se relaciona con el primer anuncio de aranceles específicos hacia China y con la implementación de los mismos. Sin embargo, el anuncio de éstos no ha resultado significativo en la evolución de las tasas cambiarias en el corto plazo, mientras que la implementación sí, aunque solo para Rusia. En un principio, se puede creer que es debido a una mayor importancia en la implementación de políticas que en el anuncio de las mismas, pero lo que destaca del evento 4 es el anuncio de retaliación China mediante aranceles específicos a Estados Unidos. Esto explica como Rusia ve sus expectativas mejoradas ya que, desde el inicio de la campaña proteccionista, China lleva intentando mejorar sus relaciones comerciales con otros países con el fin de encontrar sustitutos a las importaciones que realizan de Estado Unidos, siendo su socio más prominente para ello Rusia debido a su cercanía geográfica. La respuesta china evidencia



el inicio de un verdadero conflicto comercial entre ambas potencias y los inversores ya miran hacia Rusia como un posible favorecido ante la misma. Dinamarca también cae en el mismo saco, viendo como su moneda se refuerza dada las posibles expectativas. De nuevo se traduce en especulaciones del futuro comercial entre este país y una de las potencias mentadas, pues desde hace un tiempo tanto China como EEUU se disputan licencias de explotación en su territorio con el fin de explotar recursos energéticos. El choque entre ambas potencias hace que el interés por esta explotación sea mayor para cada país. Pero destacamos la menor significatividad del evento en este país pues el tipo de cambio fijo con bandas hará que cualquier efecto que influya en la volatilidad de la moneda tenga un impacto menor al no permitir altas fluctuaciones.

Dicho lo anterior, un nuevo anuncio de aranceles por parte de las dos potencias debería afectar de manera positiva a países como Rusia y Dinamarca, de hecho, los eventos 5 y 6 corresponden al anuncio del mayor aumento arancelario de la guerra y a su puesta en práctica, por parte de ambas superpotencias. Pero al contrario de lo esperado, el rublo ruso, único afectado y solo ante el evento de anuncio, se ve debilitado frente al dólar. A primera vista, no existe una buena explicación de porqué las expectativas de la economía rusa pueden bajar pues siguen el patrón dibujado para los eventos 3 y 4, por lo que decidimos buscar algún motivo ajeno a tales eventos. En el período del anuncio, Rusia implementó prácticas militares en las que incluyó a soldados chinos para demostrar su nueva alianza [30], elevando un conflicto económico a un posible choque militar, lo que asustó a los inversores rusos en primera instancia, traduciéndose en una caída significativa de rublo.

La necesidad de hallar otras explicaciones ajenas a los eventos primarios pone en evidencia la complejidad del estudio de eventos y su limitación explicativa en el contexto del tipo de cambio, afectado por una cantidad de determinantes muy elevada.

En todo caso, exceptuando el caso ruso, no se ha hallado significatividad alguna en el comportamiento de las tasas de variación logarítmicas frente a tales eventos, de manera similar a los eventos previos 3 y 4 a excepción de Dinamarca.

Observando los eventos 7 y 8, se puede empezar a distinguir quien está saliendo mejor parado o, más bien, a quien dan los inversionistas como posible ganador de la guerra comercial de entre los dos países implicados. El evento 7 corresponde al inicio de la tregua comercial hacia finales de 2018 y el 8 a la reescalada de la misma hacia mediados



de 2019, mediante el aumento de la tasa impositiva arancelaria estadounidense. En el primer caso, el yuan se ha visto debilitado frente al dólar mientras que en el segundo caso ha sido el dólar el que ha caído respecto al yuan chino. Estos resultados permiten entrever que, en tal situación de conflicto entre sendos países, es China la favorita; cuando una noticia positiva indica un apaciguamiento de las hostilidades, lleva a los inversores a retornar al dólar, mientras que las noticias negativas se traducen en un abandono de esta moneda y un mayor interés por el yuan.

De nuevo, el reforzamiento arancelario destaca por no tener un gran efecto en el corto plazo en la mayoría de monedas, posiblemente dado al carácter específico del mismo, centrado en dos naciones.

De entre todos los eventos estudiados destacan el 9 y el 11 por ser ataques y respuestas más virulentas y de mayor sentido revanchista, curiosamente siendo éstos los que mayor respuesta ofrecen en el comportamiento de los distintos tipos de cambio estudiados.

Respecto al evento 9, observamos que tanto el euro, como la corona sueca, el franco suizo y el dólar canadiense tienen rentabilidades negativas con significaciones del 5 y 10% frente al evento. Hay que señalar que, aunque el franco suizo es una de las dos principales monedas refugio, la mayoría de sus relaciones comerciales son con Europa, por ende, una fluctuación en las esperanzas de la economía europea puede afectar de forma similar al franco. En general tanto la Unión Europea como Canadá, dos de los principales socios comerciales de Estados Unidos se han visto ante la encrucijada de apoyar las medidas implementadas por este último, pues la sustentación de las mismas compromete a estas a posibles retribuciones por parte de China, aumentando el miedo frente a un posible efecto adverso en tales economías.

Apenas tres semanas después, el gobierno norteamericano exenta a distintas compañías chinas del aumento tarifario (EV10) correspondiente al octavo evento, e incluso renueva las licencias de proveedores americanos de *Huawei*. Igual que para el evento 7, también de carácter positivo, no resulta relevante su efecto para los comportamientos de las tasas de variación. Ahora bien, la puesta en práctica de dicha medida poco después del evento previo, infiere el carácter agresivo y sobrepasado de éste, dada la necesidad de atenuamiento del clima político entre los partícipes.

El evento 11 es, junto al 9, aquél con mayor relevancia, tratándose de una medida muy agresiva adoptada sin previo aviso. Pese a todo, se mantiene el comportamiento de los



agentes de inversión, ante un acontecimiento negativo se refuerzan el yuan, el rublo y el real brasileño, con un nivel de significación del 1%. Este último ha visto en el trascurso de los meses de guerra comercial como sus exportaciones de soja y carne hacia el gigante asiático han incrementado en gran manera, volviéndose un nuevo socio de China y otro “ganador” del conflicto. El yen y el franco suizo responden a esta noticia con tasas de variación negativas, contrario a lo supuesto por su carácter de moneda refugio. No obstante, ambos responden a eventos particulares, Japón a una ruptura de negociaciones con Corea del Sur [31] y Suiza ante la implementación de medidas de su Banco Central para devaluar su moneda [32].

A continuación, el evento 12 corresponde a un anuncio por parte China de nuevos aranceles específicos, igual que antes su moneda se ve reforzada frente a noticias negativas.

Los eventos que se suceden a partir de aquí son todos positivos y destacan por su carencia de significatividad. El evento 13, el anuncio de una fase de acuerdos solo tiene efecto en el yuan chino, devaluándolo según el mismo patrón que ha seguido durante a guerra. Destaca el efecto en Reino Unido con rentabilidades negativas, pero de manera similar al evento 11, se debe a una noticia ajena a la guerra comercial, propia de su situación tras el *Brexit* [33].

El hecho de que el resto de acaecimientos carezcan de importancia o efecto en el corto plazo puede deberse a la importancia absoluta de éstos, en concreto para las noticias 16 y 17, y al descuento del efecto de los sucesos 14 y 15 por parte del anuncio realizado.



10. CONCLUSIONES

Primeramente, conviene destacar, la poca aplicación del análisis técnico en el estudio de la evolución de los tipos de cambio, comportándose este mercado de manera similar a lo implicado en la eficiencia débil de mercados.

En lo referente al estudio de eventos, sí que hemos observado que varios han sido significativos en el comportamiento a corto plazo de los valores de las divisas, evidenciando la relevancia de su estudio.

En primer lugar, hemos denotado que los agentes del mercado reaccionan más a cierto tipo de eventos en función de sus cualidades; por carácter general, **los sucesos con implicaciones negativas han sido más insignes que los positivos**, los cuales han tenido una significación prácticamente inexistente.

Por otro lado, **los anuncios han sido más relevantes que la aplicación de los mismos**, respondiendo a una de las cuestiones planteadas; el efecto sobre el tipo cambiario en relación a una noticia se ve descontado por el anuncio de la misma.

Seguidamente, los acontecimientos 9 y 11, sucesos con mayor impacto de nuestro estudio, recalcan la importancia del nivel de notoriedad y vehemencia en la implementación de **políticas agresivas**; al mismo tiempo, destacan la magnitud del efecto temporal, ya que sendas se encuentran en plena reescalada de tensiones entre ambos países partícipes. La importancia del **momento de ocurrencia de los hechos** también se confirma mediante los primeros eventos, cuya importancia absoluta es menor que el de la mayoría de los otros incidentes, pero que han demostrado tener cierta relevancia.

Otra fuente de significación es la **especificación de las políticas realizadas**, cuanto más grande es el espectro de afectados por ellas, mayor es el alcance de los mismos, evidenciado por la puesta en práctica de aranceles generales (eventos 1 y 2), pero sobre todo por el efecto sobre distintos países ante la amenaza de China hacia distintos países extranjeros en el caso de que apoyasen la política establecida por EEUU (evento 9). De forma pareja, la especificación se puede aplicar de forma contraria, pues mientras que muchos eventos concretos no han sido importantes en los cambios monetarios de corto plazo en la mayoría de países, China sí ha respondido a una gran parte de los mismos; siendo el país donde mayor efecto han tenido, algo de suponer al ser una de las dos potencias partícipes de la guerra.



Posteriormente, se aprecia que los **países cuyo comercio con China se ha visto reforzado** que han resultado bien parados en términos de carácter general durante el conflicto, sean Dinamarca, Brasil y, principalmente, Rusia. Todos ellos han visto como en el corto plazo, ante noticias adversas sus monedas se han reforzado, evidenciando la connotación subjetiva de los posibles efectos del largo en el corto.

Paralelamente, China también ha visto como, ante la mayoría de noticias negativas, su moneda se reforzaba respecto al dólar, destacando que en muchas ocasiones coincidían en efecto con Rusia principalmente, como nuevo gran socio chino; dejando como testimonio que los **inversores daban como ganadora a China frente a EEUU**.

Todo lo mentado anteriormente responde principalmente al carácter especulativo de los agentes inversionistas frente a las economías, ahora bien, quedan otras relaciones que tratar más ajenas a valores subjetivos, con mayor carácter intrínseco a las mismas.

La primera y la que más destaca, la **proximidad geográfica** y la **inherente relación comercial entre países**; cuyo ejemplo más específico es la reacción similar ante los mismos eventos por parte de Suecia, e incluso Suiza, frente a la reacción de la Unión Europea, aunque podríamos decir algo similar con respecto a China y Rusia. Sin embargo, distintos escenarios particulares de los países hacen que este efecto se vea mermado, en particular Japón, cuya moneda refugio parece imponerse al hecho de su proximidad y relación comercial con China o Reino Unido, que se hallaba en un período tumultuoso dada su salida de la Unión Europea, atenuando los efectos de la guerra, al menos en el corto plazo.

Por otro lado, **no parece que el tipo de cambio haya sido significativo en los efectos a corto plazo de las divisas**, China ha visto fluctuaciones de su tipo de cambio frente a los acontecimientos del estudio de manera continuada, lo que deja entrever que la estabilidad que ofrece un tipo fijo pueda reflejarse en el largo plazo, pero que los anchos de bandas o el pequeño carácter flotante que tienen es suficiente para ver efectos a corto plazo.

En lo referente a las monedas refugio, aunque en un principio se han observado reacciones a eventos particulares, estos no coincidían con lo esperado, frente a una situación altamente negativa (evento 11), sus monedas se han depreciado en el corto plazo; pero



cuyos motivos eran ajenos a tal eventualidad. De forma similar le ha ocurrido a la libra esterlina frente al evento 13, de índole positiva.

Vistas las causas y los principales porqués en los efectos de la guerra, queda responder si el estudio de eventos propios a una situación político-económica particular es suficiente para realizar un correcto estudio de eventos. Lo expuesto en el párrafo anterior pone de manifiesto la exigencia en el estudio de eventos, que, aunque sus efectos se vean basados en causas de misma índole, correspondan a situaciones propias de cada nación o conjunto económico, de tal manera que los resultados obtenidos no sean interpretados de forma errónea.



11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Blond, (2018), “Winners and losers from global trade”, <https://cumber.com/winners-and-losers-from-global-trade/?print=print>
- [2] Gomez-Puig, M., (2006) “Tipos de cambio fijos y la intervención en los mercados de divisas”, Tribuna de economía, p. 202-203,
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/106618/1/524229.pdf>
- [3] Herrarte, A; Medina, E; Vicens, J., (2000) “Análisis y Predicción de tipos de cambio a través de un modelo de regresión logística”, p. 5-7,
<file:///C:/Users/Alex/Downloads/eva-ainh.pdf>
- [4] Boscà Ramón, C., (2013), “Teorías sobre la determinación de los tipos de cambio”, Sección de Divisas y Forex, Rankia, <https://www.rankia.com/blog/divisas-y-forex/1776942-teorias-determinacion-tipos-cambio>
- [5] Simon Brooks, Keith Cuthbertson, David G. Mayes, (1986), “The Exchange Rate Environment”, Introduction,
https://books.google.es/books?id=dz29DgAAQBAJ&pg=PT113&lpg=PT113&dq=exchange+rates+short+term+news&source=bl&ots=cHSLX85WZk&sig=ACfU3U0WjBjFIs_mNufiuMnzBMD_nTvAQfA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjql1ebQnIXqAhXaAGMBHd0HBIwQ6AEwEHoECAoQAO#v=onepage&q=exchange%20rates%20short%20term%20news&f=false
- [6] Frankel, J. A. (1983): “Flexible Exchange Rates, Prices and the Role of News: Lessons from the 1970’s”, Journal of Political Economy, p- 665-705,
<https://www.jstor.org/stable/1833030>
- [7] Sosvilla, Rivero, S.; (2011), “Teorías del tipo de cambio”, Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica, Enero-Febrero 2011 N°858,
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-05-1.pdf>
- [8] Congressional Research Service, (2018), “Section 201 Safeguards on Solar Products and Washing Machines”, <https://www.everycrsreport.com/reports/IN10856.html>
- [9] Agencia EFE, (2018), “Entran en vigor los aranceles de Trump al aluminio y al acero”, <https://www.efe.com/efe/america/economia/entran-en-vigor-los-aranceles-de-trump-al-aluminio-y-acero/20000011-3562324>



[10] BBC, (2018), “Estados Unidos impone aranceles a China por valor US\$50.000 millones, mientras Pekín habla abiertamente de una guerra comercial”,

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-44499428>

[11] RTVE, (2018), “EE.UU. impondrá nuevos aranceles del 25% a productos chinos a partir del 23 de agosto”, <https://www.rtve.es/noticias/20180807/eeuu-impondra-nuevos-aranceles-del-25-china-partir-del-23-agosto/1776360.shtml>

[12] RTVE, (2018), “Riesgo de guerra comercial Trump ordena la imposición de aranceles por valor de 200.000 millones de dólares a China”,

<https://www.rtve.es/noticias/20180918/trump-ordena-imposicion-aranceles-valor-200000-millones-dolares-china/1801240.shtml>

[13] El Mundo, (2018), “China, con la artillería lista para responder a los aranceles de 200.000 millones de Trump”,

<https://www.elmundo.es/economia/2018/09/24/5ba7cffb468aeb6e208b45cd.html>

[14] White House, Statements and Releases, (2018), “Statement from the Press Secretary Regarding the President’s Working Dinner with China”,

<https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/statement-press-secretary-regarding-presidents-working-dinner-china/>

[15] EITB, (2019), “Trump eleva la tensión comercial con China al subir los aranceles al 25 %”, <https://www.eitb.eus/es/noticias/internacional/detalle/6396188/trump-sube-al-25-aranceles-miles-productos-china-10-mayo-2019/>

[16] Federal Register, (2019), "Addition of Entities to the Entity List and Revision of an Entry on the Entity List", <https://www.federalregister.gov/documents/2019/06/24/2019-13245/addition-of-entities-to-the-entity-list-and-revision-of-an-entry-on-the-entity-list>

[17] Federal Register, (2019), “Notice of Product Exclusions: China's Acts, Policies, and Practices Related to Technology Transfer, Intellectual Property, and Innovation”, <https://www.federalregister.gov/documents/2019/07/09/2019-14562/notice-of-product-exclusions-chinas-acts-policies-and-practices-related-to-technology-transfer>

[18] Agencia EFE, (2019), “China rechaza los aranceles de EE.UU. y anuncia que habrá represalias”



- [19] Expansión, (2019), “China aviva la guerra comercial con EEUU con nuevos aranceles por valor de 75.000 millones de dólares”,
<https://www.expansion.com/economia/politica/2019/08/23/5d5fd9ffe5fdea96438b45d1.html>
- [20] La Vanguardia, (2019), “EE.UU. y China alcanzan acuerdo parcial para dar tregua a su guerra comercial”,
<https://www.lavanguardia.com/vida/20191012/47909116142/viernes-11-de-octubre-de-2019-2200-gmt.html>
- [21] El Mundo, (2019), “China y EEUU alcanzan una tregua comercial y frenan la imposición de aranceles prevista para el domingo”,
<https://www.elmundo.es/economia/macroeconomia/2019/12/13/5df3b997fc6c83a06d8b465f.html>
- [22] France24, (2020), “Tras 18 meses de tensiones, Estados Unidos y China firman acuerdo comercial 'Fase uno’”, <https://www.france24.com/es/20200115-eeuu-china-acuerdo-firma-comercio-1>
- [23] El Español, (2020), “China reducirá los aranceles a productos de EEUU a partir del próximo 14 de febrero”,
https://www.lespanol.com/invertia/economia/macroeconomia/20200206/china-reducira-aranceles-productos-eeuu-proximo-febrero/465453739_0.html
- [24] La Jornada, (2020), “China anuncia flexibilización arancelaria para 60 productos de EU”, <https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2020/02/21/china-anuncia-flexibilizacion-arancelaria-para-60-productos-de-eu-4036.html>
- [25] R. Alejandro B. (2020) “Prueba de raíz unitaria: Dickey Fuller Aumentada”,
<https://www.youtube.com/watch?v=U4Z03xI5-s0>
- [26] Dolores García Martos, Econometría II, Grado en finanzas y contabilidad, Universidad Carlos III, “Metodología Box-Jenkins”,
http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/comp_col_get/lade/Econometria_II_NOdocencia/Documentaci%C3%B3n%20y%20apuntes/TEMA%206_Metodolog%C3%ADa%20Box-Jenkins.pdf
- [27] Wikipedia, “Metodología Box-Jenkins”,
https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_Box-Jenkins



[28] John M. Riveros, (2019), “Discussing the Importance of Stationary Residuals in Time Series”, <https://blog.ms-researchhub.com/2019/07/12/discussing-the-importance-of-stationary-residuals-in-time-series-8/>

[29] Guías jurídicas, “Criterios de información”, https://www.guiasjuridicas.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASNjAxNLtbLUouLM_DxbIwMDS0NDA1OQQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoACqrVYTUAAAA=WKE

[30] Morgan, Wesley, (2019), “Russia’s military dalliance with China”, Politico.eu, <https://www.politico.eu/article/russia-china-military-dalliance-war-games/>

[31] Robledo, Gonzalo, (2019), “¿Por qué se libra una guerra comercial entre Japón y Corea del Sur?”, Radio France Internationale, <http://www.rfi.fr/es/asia-pacifico/20190802-japon-corea-del-sur-guerra-comercial>

[32] Revill, John, (2019), “Swiss National Bank looks to have restarted currency interventions” Reuters, <https://www.reuters.com/article/us-snb-interventions/swiss-national-bank-looks-to-have-restarted-currency-interventions-idUSKCN1UO17D>

[33] Boffey, Daniel; Rankin, Jennifer; Proctor, Kate; (2019), “Boris Johnson's major U-turn sets up 48 hours to clinch Brexit deal”, The Guardian, <https://www.theguardian.com/politics/2019/oct/11/michel-barnier-meets-brexit-secretary-after-uks-positive-talks-with-ireland>



12. BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

1. Coro Chaso Y., Series temporales y modelos ARIMA, Econometría de la Empresa, Grado en ADE (UAM), “Series temporales: características y predicción”,
<https://www.youtube.com/watch?v=K7p0t-PHRqI&list=PLMJxk5Z9eeXQ0rFv1WEQHgJan7Ah4-JiG>
2. Coro Chaso Y., Series temporales y modelos ARIMA, Econometría de la Empresa, Grado en ADE (UAM), “Modelos ARIMA”,
https://www.youtube.com/watch?v=nHtLwXNSs40&list=PLMJxk5Z9eeXQMJJLiZgeTI_txMHJVpzqO
3. Coro Chaso Y., Series temporales y modelos ARIMA, Econometría de la Empresa, Grado en ADE (UAM), “Predicción con modelos ARIMA, Econometría de la Empresa” (Lista de reproducción),
<https://www.youtube.com/watch?v=bs0O0Dg9bmg&list=PLMJxk5Z9eeXSkX3oAmmhKT179aF4zJ1GZ>
4. González-Ruano C. M.; (2019), “Conflicto comercial entre China y Estados Unidos”,
<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/27175/TFG-%20Gonzalez-Ruano%20Calles%2C%20Marta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Molina del Moral, M.; (2014), “Modelización de datos económicos utilizando series temporales”, Trabajo de Final de Grado, Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas, Universidad de Jaén,
<http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/455/1/TFG-Molina%20del%20Moral%2c%20Miryam.pdf>
6. N.N. ; (2013); “Modelización con datos de series temporales”, Apuntes, Universidad Complutense de Madrid, https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-10-25-Tema_6_EctrGrado.pdf



7. N.N.; “La eficiencia del mercado”, Apuntes, Universidad de Oviedo,
[https://www.unioviado.es/fgascon/DF/T8_Eficiencia del Mercado.pdf](https://www.unioviado.es/fgascon/DF/T8_Eficiencia_del_Mercado.pdf)

8. ROBLES, LOLA; “Análisis empírico de Mercados Financieros”, Apuntes,
Universidad Complutense de Madrid



13. ANEXOS

ANEXO 1 – BASE DE DATOS DE EVENTOS SELECCIONADOS

Código	Fecha	Titular	Descripción
EV1	07/02/2018	Estados Unidos implementa sus primeros aranceles	Estados Unidos implementa sus primeros aranceles denominados "Aranceles para la salvaguarda global" aplicando un recargo del 30% en los paneles solares importados, excepto los canadienses, y un 20% a las importaciones de lavadoras.
EV2	23/03/2018	Estados Unidos aplica sus primeros aranceles a la importación de metales	Estados Unidos aplica un arancel del 25% a todas las importaciones de acero excepto de Argentina, Australia, Brasil y Corea del Sur; y un arancel del 10% a todas las importaciones de aluminio exceptuando a Argentina y Australia.
EV3	06/07/2018	Estados Unidos anuncia la implementación de los primeros aranceles específicos hacia China	El presidente de Estados Unidos, Donald Trump, anunció la imposición de aranceles del 25% a una lista de productos chinos por valor de US\$50.000 millones, acusando a Pekín de robo de propiedad intelectual. Los aranceles afectan a 1.102 categorías de productos y se harán efectivos a partir del 6 de julio. Incluyen un amplio rango de bienes que va desde neumáticos de aviones, a turbinas y hasta lavadoras.
EV4	07/08/2018	Segunda ronda de tarifas finalizada y puesta en práctica por Estados Unidos. China responde con un anuncio de aranceles contra EE.UU.	EE.UU. impondrá nuevos aranceles del 25% a productos chinos a partir del 23 de agosto. Los bienes a los que afecta están valorados en aproximadamente 16.000 millones de dólares. Es la segunda parte de la batería de tarifas impuestas el 6 de julio a importaciones chinas valoradas en 34.000 millones. China anuncia un aumento recíproco de los aranceles a 16.000 millones de exportaciones hacia china estadounidenses efectivos el 23 de agosto.
EV5	17/09/2018	Estados Unidos anuncia nuevos aranceles impuestos a bienes chinos por valor de US\$200.000.000.000. China responde con otro anuncio de contramedidas	Trump ordena la imposición de aranceles por valor de 200.000 millones de dólares a China. El mandatario ha agregado que esas tasas aumentarán al 25% a partir del 1 de enero. Es el segundo paquete de aranceles que EE.UU. impone a Pekín. China responde con contramedidas.
EV6	24/09/2018	Estados Unidos y China implementan la tercera ronda de aranceles.	Desde hoy más de 5.500 productos chinos -entre los que figuran bolsos, prendas de ropa y arroz- y cuyo valor total asciende a 200.000 millones de dólares serán gravados con un arancel del 10% al ser importados por compradores estadounidenses. China responderá hoy a la agresiva oleada de aranceles que entrarán en vigor en Estados Unidos, en un nuevo capítulo de la guerra comercial por entregas que protagonizan ambas potencias económicas.
EV7	02/12/2018	Estados Unidos y China pactan una tregua temporal	Tras una cena en Buenos Aires con motivo del G20, ambos países acuerdan una tregua temporal de 90 días con el fin de llegar a un pacto comercial.
EV8	10/05/2019	Estados Unidos incrementa sus aranceles del 10% al 25%.	El presidente estadounidense, Donald Trump, ha elevado su guerra comercial con China al subir al 25% los aranceles a importaciones chinas valoradas en 200.000 millones de dólares, y amenaza con extenderlos al resto de los productos que Estados Unidos compra a China.
EV9	21/06/2019	Estados Unidos añade otras cinco compañías chinas a su lista de entidades poco fiables	Estados Unidos añade otras cinco compañías chinas a su lista de entidades poco fiables: Chengdu Haiguang Circuitos Integrados; Chengdu Haiguang Tecnología Microelectrónica; Higon; Sugon; Wuxi Jiangnan Instituto de Tecnología de Computación. China informa de posibles retaliaciones a países extranjeros que soporten tales políticas hacia sus empresas.
EV10	09/07/2019	Estados Unidos exige a 110 productos chinos de sus tarifas del 25%; se dan licencias a proveedores americanos de Huawei	Estados Unidos exige a 110 productos chinos de sus tarifas del 25% tras las positivas últimas negociaciones y como anuncio en las mismas, relaja sus restricciones a Huawei dándole licencias a proveedores americanos de la entidad.
EV11	01/08/2019	Trump anuncia nuevos aranceles del 10% en productos chinos valorados en 300.000 millones de dólares	Trump anunció el jueves, tan solo un día después de que concluyera sin acuerdo una nueva ronda de conversaciones bilaterales, la imposición de nuevos aranceles del 10% sobre importaciones chinas valoradas en 300.000 millones de dólares a partir del próximo 1 de septiembre.
EV12	23/08/2019	China anuncia aranceles en bienes estadounidenses por valor de 75.000 millones de dólares, Trump amenaza con subidas arancelarias.	China ha anunciado aranceles por valor de 75.000 millones de dólares para productos importados de Estados Unidos, entre ellos el petróleo. Los nuevos aranceles se ubicarán en un rango de entre el 5% y el 25%, para algunos productos serán efectivos a partir del 1 de septiembre y para otros a partir del 15 de diciembre.
EV13	11/10/2019	Estados Unidos anuncia la fase primera del acuerdo con China, retrasando el aumento tarifario en productos estadounidenses	Estados Unidos y China alcanzaron hoy un acuerdo parcial "significativo" para dar una tregua a la guerra comercial que libran desde el año pasado, y podrían firmarlo durante la cumbre del APEC que se celebrará en noviembre en Chile, anunció el presidente estadounidense, Donald Trump. En virtud del acuerdo, Estados Unidos decidió suspender su plan de subir del 25 al 30% los aranceles a importaciones chinas por valor de 250.000 millones de dólares, mientras que China se comprometió a adquirir entre 40.000 y 50.000 millones de dólares en productos agrícolas estadounidenses, según la Casa Blanca.
EV14	13/12/2019	Estados Unidos y China acuerdan la primera fase de su tratado comercial justo antes de un nuevo aumento arancelario	China y Estados Unidos han alcanzado un acuerdo inicial para resolver sus diferencias comerciales, además de otras cuestiones como las transferencias tecnológicas, servicios financieros y la protección de la propiedad intelectual, y que supondrá que finalmente no sean aplicados los aranceles cruzados que ambas potencias tenían previsto imponerse respectivamente a partir del próximo domingo.
EV15	15/01/2020	Estados Unidos y China firman la primera fase de su pacto comercial.	Estados Unidos y China firmaron este 15 de enero el Acuerdo Comercial 'Fase uno', el cual supone ser el primer paso para poner fin a una tensión que suma 18 meses y que ha afectado el crecimiento financiero de ambos países y también el global.
EV16	07/02/2020	China anuncia que reducirá los aranceles a productos de Estados Unidos a partir del próximo 14 de febrero	A partir del 14 de febrero, China reducirá a la mitad los aranceles a productos estadounidenses como la carne de cerdo y vacuno, la soja o el ginseng. La medida, que afectará a bienes estadounidenses por valor de 75.000 millones de dólares
EV17	21/02/2020	China anuncia flexibilización arancelaria para 60 productos de Estados Unidos	China anunció este viernes que reducirá los recargos arancelarios que había impuesto a unos 60 productos estadounidenses, a partir del 28 de febrero, algunos de ellos relacionados con la lucha contra la epidemia del coronavirus. China los desactivará durante un año, hasta el 27 de febrero de 2021.



ANEXO 2 – SALIDAS DE *Gretl* DEL CONTRASTE AUMENTADO DE DICKEY-FULLER CON 5 RETARDOS SOBRE LAS SERIES DE TASAS DE VARIACIÓN LOGARÍTMICAS

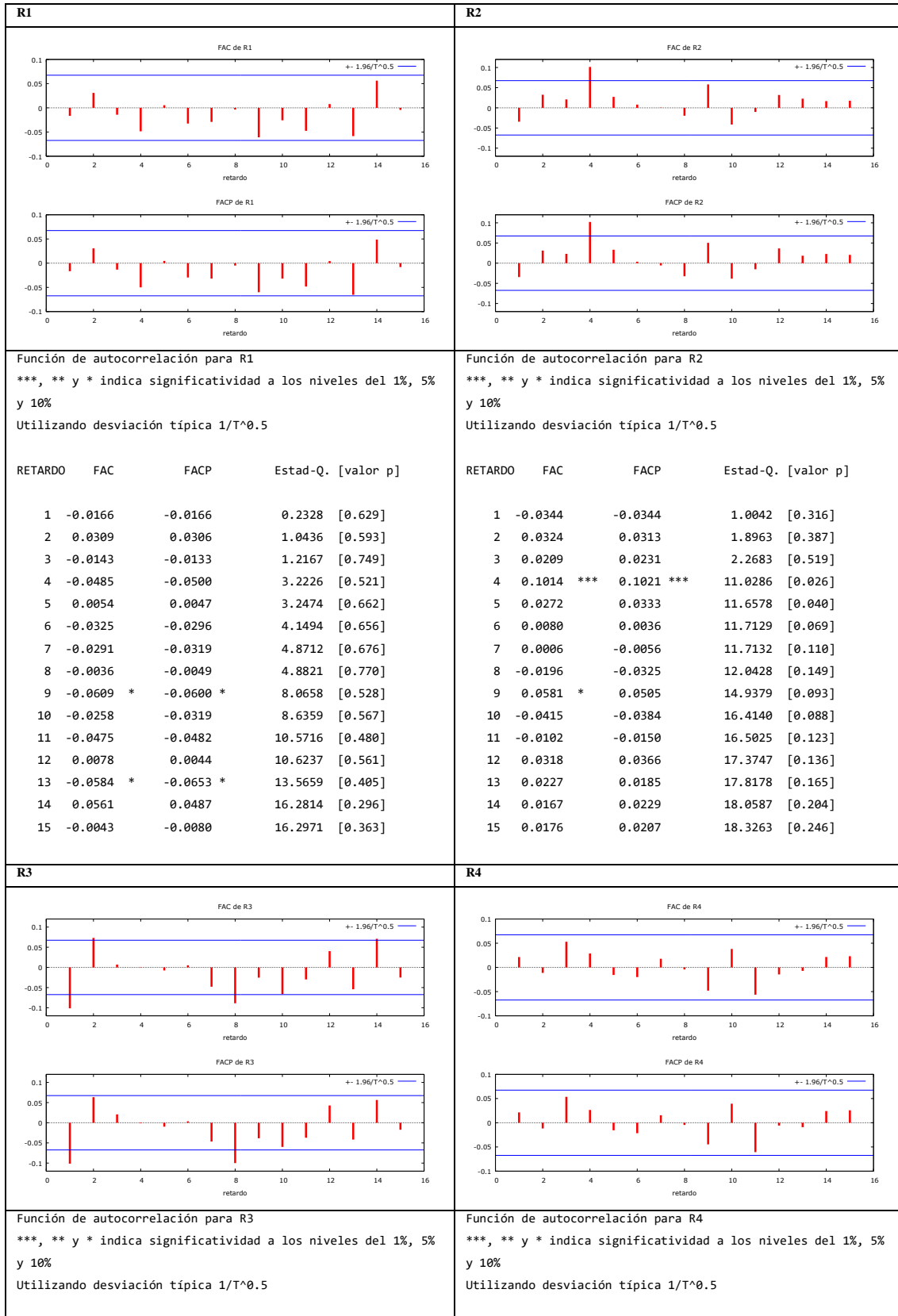
R1	R2
<p><u>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R1</u> contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)R1 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -1.01656 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -29.5431$ valor p 7.148e-035<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.003</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)R1 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -1.0199 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -29.6301$ valor p 6.487e-070<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.003</p>	<p><u>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R2</u> contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 842 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo 3 retardos de (1-L)R2 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$ valor estimado de (a - 1): -0.872606 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -12.7113$ valor p asintótico 5.118e-028<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.005 diferencias retardadas: $F(3, 837) = 3.505 [0.0151]$</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 3 retardos de (1-L)R2 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$ valor estimado de (a - 1): -0.882745 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -12.7848$ valor p asintótico 4.54e-032<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.005 diferencias retardadas: $F(3, 836) = 3.251 [0.0213]$</p>
<p><u>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R3</u> contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 844 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo un retardo de (1-L)R3 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$ valor estimado de (a - 1): -1.03105 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -20.1908$ valor p asintótico 9.986e-048<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.005</p> <p>con constante y tendencia incluyendo un retardo de (1-L)R3 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$ valor estimado de (a - 1): -1.03162 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -20.1858$ valor p asintótico 2.209e-070<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.004</p>	<p><u>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R4</u> contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)R4 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -0.978488 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -28.3603$ valor p 3.051e-037<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.000</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)R4 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -0.980782 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -28.4029$ valor p 1.166e-069<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.000</p>
<p><u>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R5</u> contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)R5 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -1.16438 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -34.2849$</p>	<p><u>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R6</u> contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 840 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo 5 retardos de (1-L)R6 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$ valor estimado de (a - 1): -0.874371 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -11.23$</p>



<p>valor p 1.866e-022<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)R5 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.1683 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -34.4005$ valor p 7.625e-066<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p>	<p>valor p asintótico 3.408e-023<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.000 diferencias retardadas: $F(5, 833) = 5.765 [0.0000]$</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 5 retardos de (1-L)R6 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.888787 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -11.3251$ valor p asintótico 2.194e-025<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.000 diferencias retardadas: $F(5, 832) = 5.690 [0.0000]$</p>
<p>R7</p>	<p>R8</p>
<p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R7 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)R7 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.993249 estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -28.8462$ valor p 2.583e-036<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)R7 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.993309 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -28.8315$ valor p 8.254e-070<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p>	<p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R8 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 844 la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo un retardo de (1-L)R8 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.907174 estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -19.0284$ valor p asintótico 1.644e-045<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.003</p> <p>con constante y tendencia incluyendo un retardo de (1-L)R8 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.909336 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -19.0481$ valor p asintótico 2.525e-064<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.003</p>
<p>R9</p>	<p>R10</p>
<p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R9 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)R9 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.949403 estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -27.5174$ valor p 1.088e-038<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.000</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)R9 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.951745 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -27.5602$ valor p 3.57e-069<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.000</p>	<p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para R10 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)R10 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.02075 estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -29.6641$ valor p 1.31e-034<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.005</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)R10 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.02418 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -29.7472$ valor p 6.545e-070<0,05 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.004</p>

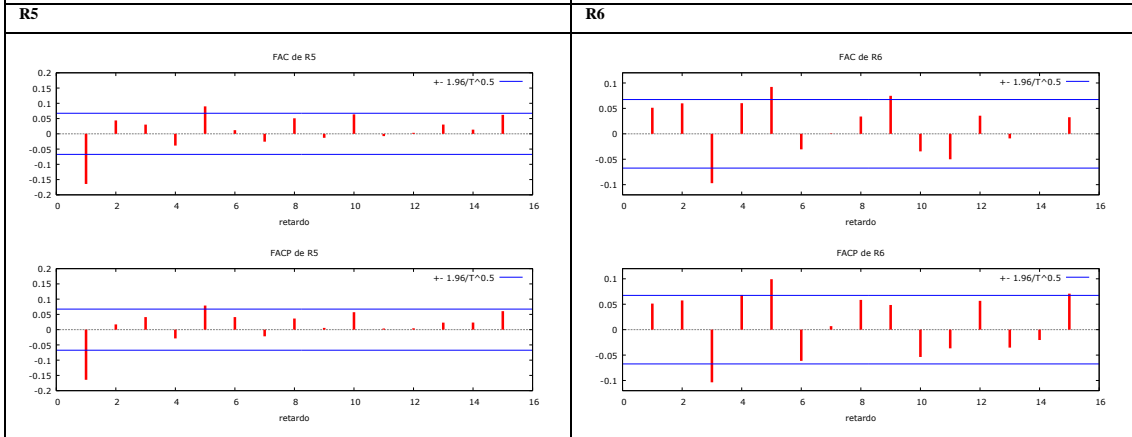


ANEXO 3 – CORRELOGRAMAS DE LOS TASAS DE VARIACIÓN LOGARÍTMICAS A 15 RETARDOS



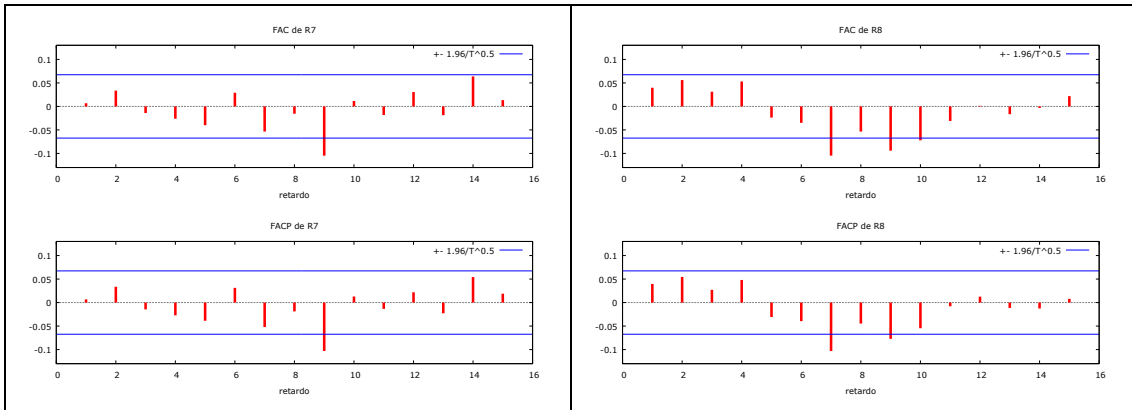


RETARDO	FAC	FACP	Estad-Q. [valor p]	RETARDO	FAC	FACP	Estad-Q. [valor p]
1	-0.1014 ***	-0.1014 ***	8.7273 [0.003]	1	0.0214	0.0214	0.3898 [0.532]
2	0.0731 **	0.0635 *	13.2717 [0.001]	2	-0.0113	-0.0118	0.4985 [0.779]
3	0.0071	0.0208	13.3145 [0.004]	3	0.0530	0.0536	2.8924 [0.409]
4	0.0007	-0.0014	13.3149 [0.010]	4	0.0289	0.0265	3.6019 [0.463]
5	-0.0075	-0.0097	13.3631 [0.020]	5	-0.0156	-0.0156	3.8093 [0.577]
6	0.0053	0.0036	13.3867 [0.037]	6	-0.0200	-0.0215	4.1493 [0.656]
7	-0.0479	-0.0465	15.3445 [0.032]	7	0.0179	0.0155	4.4228 [0.730]
8	-0.0889 ***	-0.1000 ***	22.1146 [0.005]	8	-0.0042	-0.0045	4.4376 [0.816]
9	-0.0254	-0.0385	22.6672 [0.007]	9	-0.0480	-0.0446	6.4139 [0.698]
10	-0.0662 *	-0.0599 *	26.4302 [0.003]	10	0.0381	0.0394	7.6589 [0.662]
11	-0.0298	-0.0371	27.1941 [0.004]	11	-0.0564	-0.0607 *	10.3886 [0.496]
12	0.0404	0.0429	28.5964 [0.005]	12	-0.0145	-0.0058	10.5695 [0.566]
13	-0.0542	-0.0417	31.1236 [0.003]	13	-0.0071	-0.0091	10.6133 [0.643]
14	0.0710 **	0.0565	35.4678 [0.001]	14	0.0216	0.0242	11.0144 [0.685]
15	-0.0251	-0.0173	36.0115 [0.002]	15	0.0232	0.0258	11.4784 [0.718]



Función de autocorrelación para R5				Función de autocorrelación para R6			
***, ** y * indica significatividad a los niveles del 1%, 5% y 10%				***, ** y * indica significatividad a los niveles del 1%, 5% y 10%			
Utilizando desviación típica 1/T^0.5				Utilizando desviación típica 1/T^0.5			
RETARDO	FAC	FACP	Estad-Q. [valor p]	RETARDO	FAC	FACP	Estad-Q. [valor p]
1	-0.1644 ***	-0.1644 ***	22.9399 [0.000]	1	0.0513	0.0513	2.2305 [0.135]
2	0.0438	0.0172	24.5688 [0.000]	2	0.0599 *	0.0574 *	5.2808 [0.071]
3	0.0301	0.0412	25.3423 [0.000]	3	-0.0971 ***	-0.1036 ***	13.3062 [0.004]
4	-0.0385	-0.0287	26.6065 [0.000]	4	0.0602 *	0.0682 **	16.3990 [0.003]
5	0.0899 ***	0.0790 **	33.5081 [0.000]	5	0.0922 ***	0.0992 ***	23.6579 [0.000]
6	0.0120	0.0412	33.6302 [0.000]	6	-0.0305	-0.0614 *	24.4549 [0.000]
7	-0.0257	-0.0218	34.1953 [0.000]	7	0.0008	0.0069	24.4554 [0.001]
8	0.0509	0.0365	36.4148 [0.000]	8	0.0340	0.0585 *	25.4459 [0.001]
9	-0.0131	0.0058	36.5622 [0.000]	9	0.0747 **	0.0485	30.2281 [0.000]
10	0.0638 *	0.0573 *	40.0516 [0.000]	10	-0.0346	-0.0538	31.2536 [0.001]
11	-0.0076	0.0038	40.1008 [0.000]	11	-0.0501	-0.0368	33.4089 [0.000]
12	0.0033	0.0045	40.1102 [0.000]	12	0.0356	0.0567	34.4982 [0.001]
13	0.0303	0.0231	40.9030 [0.000]	13	-0.0090	-0.0353	34.5683 [0.001]
14	0.0137	0.0233	41.0649 [0.000]	14	-0.0002	-0.0204	34.5683 [0.002]
15	0.0621 *	0.0606 *	44.3964 [0.000]	15	0.0326	0.0707 **	35.4855 [0.002]

R7 **R8**

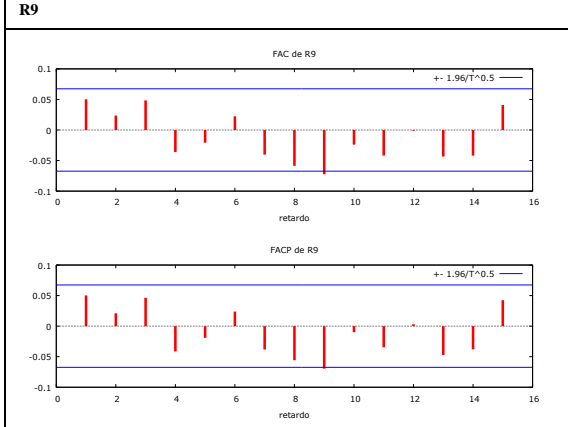


Función de autocorrelación para R7
 ***, ** y * indica significatividad a los niveles del 1%, 5% y 10%
 Utilizando desviación típica $1/T^{0.5}$

RETARDO	FAC	FACP	Estad-Q. [valor p]
1	0.0067	0.0067	0.0387 [0.844]
2	0.0336	0.0336	0.9988 [0.607]
3	-0.0141	-0.0145	1.1675 [0.761]
4	-0.0262	-0.0272	1.7532 [0.781]
5	-0.0400	-0.0387	3.1153 [0.682]
6	0.0290	0.0313	3.8358 [0.699]
7	-0.0534	-0.0521	6.2775 [0.508]
8	-0.0156	-0.0188	6.4862 [0.593]
9	-0.1047 ***	-0.1030 ***	15.8862 [0.069]
10	0.0115	0.0129	15.9999 [0.100]
11	-0.0183	-0.0134	16.2881 [0.131]
12	0.0305	0.0218	17.0899 [0.146]
13	-0.0187	-0.0228	17.3907 [0.182]
14	0.0638 *	0.0543	20.8968 [0.104]
15	0.0134	0.0189	21.0517 [0.135]

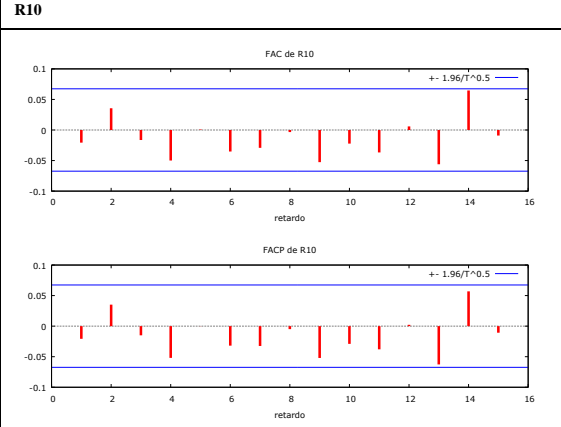
Función de autocorrelación para R8
 ***, ** y * indica significatividad a los niveles del 1%, 5% y 10%
 Utilizando desviación típica $1/T^{0.5}$

RETARDO	FAC	FACP	Estad-Q. [valor p]
1	0.0397	0.0397	1.3373 [0.248]
2	0.0560	0.0545	4.0052 [0.135]
3	0.0312	0.0271	4.8342 [0.184]
4	0.0530	0.0481	7.2316 [0.124]
5	-0.0237	-0.0307	7.7126 [0.173]
6	-0.0349	-0.0395	8.7528 [0.188]
7	-0.1047 ***	-0.1031 ***	18.1221 [0.011]
8	-0.0534	-0.0446	20.5663 [0.008]
9	-0.0942 ***	-0.0772 **	28.1661 [0.001]
10	-0.0721 **	-0.0546	32.6322 [0.000]
11	-0.0309	-0.0078	33.4527 [0.000]
12	0.0012	0.0125	33.4539 [0.001]
13	-0.0165	-0.0114	33.6887 [0.001]
14	-0.0033	-0.0126	33.6982 [0.002]
15	0.0219	0.0079	34.1110 [0.003]



Función de autocorrelación para R9
 ***, ** y * indica significatividad a los niveles del 1%, 5% y 10%
 Utilizando desviación típica $1/T^{0.5}$

RETARDO	FAC	FACP	Estad-Q. [valor p]
1	0.0503	0.0503	2.1464 [0.143]
2	0.0235	0.0211	2.6176 [0.270]
3	0.0485	0.0464	4.6154 [0.202]
4	-0.0360	-0.0413	5.7191 [0.221]
5	-0.0207	-0.0191	6.0860 [0.298]
6	0.0224	0.0238	6.5134 [0.368]



Función de autocorrelación para R10
 ***, ** y * indica significatividad a los niveles del 1%, 5% y 10%
 Utilizando desviación típica $1/T^{0.5}$

RETARDO	FAC	FACP	Estad-Q. [valor p]
1	-0.0207	-0.0207	0.3639 [0.546]
2	0.0356	0.0352	1.4406 [0.487]
3	-0.0164	-0.0150	1.6694 [0.644]
4	-0.0500	-0.0519	3.7958 [0.434]
5	0.0007	-0.0002	3.7962 [0.579]
6	-0.0352	-0.0319	4.8545 [0.563]



7	-0.0403	-0.0383	7.9018	[0.341]	7	-0.0292	-0.0324	5.5839	[0.589]
8	-0.0587 *	-0.0558	10.8469	[0.211]	8	-0.0034	-0.0049	5.5938	[0.693]
9	-0.0723 **	-0.0696 **	15.3315	[0.082]	9	-0.0526	-0.0521	7.9669	[0.537]
10	-0.0240	-0.0099	15.8239	[0.105]	10	-0.0223	-0.0290	8.3918	[0.591]
11	-0.0419	-0.0345	17.3305	[0.098]	11	-0.0367	-0.0379	9.5494	[0.571]
12	-0.0011	0.0031	17.3316	[0.138]	12	0.0059	0.0022	9.5790	[0.653]
13	-0.0434	-0.0472	18.9549	[0.125]	13	-0.0561	-0.0627 *	12.2866	[0.504]
14	-0.0419	-0.0379	20.4687	[0.116]	14	0.0647 *	0.0569 *	15.8931	[0.320]
15	0.0409	0.0425	21.9112	[0.110]	15	-0.0091	-0.0107	15.9646	[0.384]

ANEXO 4 – COMANDOS DE LA CONSOLA DE GRETL PARA LOS MODELOS

R1
? arima {9,13} 0 {0}; R1 const EV1 EV2 EV3 EV4 EV5 EV6 EV7 EV8 EV9 EV10 EV11 EV12 EV13 EV14 EV15 EV16 EV17
R2
? arima {1,9} 0 {4}; R2 const EV1 EV2 EV3 EV4 EV5 EV6 EV7 EV8 EV9 EV10 EV11 EV12 EV13 EV14 EV15 EV16 EV17
R3
? arima {1,8} 0 {10,14}; R3 const EV1 EV2 EV3 EV4 EV5 EV6 EV7 EV8 EV9 EV10 EV11 EV12 EV13 EV14 EV15 EV16 EV17
R6
? arima {3,9} 0 {5}; R6 const EV1 EV2 EV3 EV4 EV5 EV6 EV7 EV8 EV9 EV10 EV11 EV12 EV13 EV14 EV15 EV16 EV17
R8
? arima {7} 0 {9,10}; R8 const EV1 EV2 EV3 EV4 EV5 EV6 EV7 EV8 EV9 EV10 EV11 EV12 EV13 EV14 EV15 EV16 EV17

ANEXO 5– SALIDAS DE LOS MODELOS

R1	R2																																																																																																																																																																																																																		
Modelo 1: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)	Modelo 2: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)																																																																																																																																																																																																																		
Estimado usando AS 197 (MV exacta)	Estimado usando AS 197 (MV exacta)																																																																																																																																																																																																																		
Variable dependiente: R1	Variable dependiente: R2																																																																																																																																																																																																																		
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano	Desviaciones típicas basadas en el Hessiano																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>coeficiente</th> <th>Desv. típica</th> <th>z</th> <th>valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>const</td><td>-2.76426e-05</td><td>0.000136619</td><td>-0.2023</td><td>0.8397</td></tr> <tr><td>phi_9</td><td>-0.0740595</td><td>0.0362794</td><td>-2.041</td><td>0.0412 **</td></tr> <tr><td>phi_13</td><td>-0.0697165</td><td>0.0366313</td><td>-1.903</td><td>0.0570 *</td></tr> <tr><td>EV1</td><td>0.00380923</td><td>0.00189299</td><td>2.012</td><td>0.0442 **</td></tr> <tr><td>EV2</td><td>-0.00260856</td><td>0.00189351</td><td>-1.378</td><td>0.1683</td></tr> <tr><td>EV3</td><td>-0.00137937</td><td>0.00189306</td><td>-0.7286</td><td>0.4662</td></tr> <tr><td>EV4</td><td>0.000715368</td><td>0.00189615</td><td>0.3773</td><td>0.7060</td></tr> <tr><td>EV5</td><td>-0.000284749</td><td>0.00190147</td><td>-0.1498</td><td>0.8810</td></tr> <tr><td>EV6</td><td>-0.00114576</td><td>0.00189291</td><td>-0.6053</td><td>0.5450</td></tr> <tr><td>EV7</td><td>7.81877e-05</td><td>0.00189612</td><td>0.04124</td><td>0.9671</td></tr> <tr><td>EV8</td><td>-0.000282818</td><td>0.00189495</td><td>-0.1492</td><td>0.8814</td></tr> <tr><td>EV9</td><td>-0.00328147</td><td>0.00190291</td><td>-1.724</td><td>0.0846 *</td></tr> <tr><td>EV10</td><td>0.000782382</td><td>0.00190119</td><td>0.4115</td><td>0.6807</td></tr> <tr><td>EV11</td><td>-0.000726818</td><td>0.00189606</td><td>-0.3833</td><td>0.7015</td></tr> <tr><td>EV12</td><td>2.58672e-05</td><td>0.00189448</td><td>0.01365</td><td>0.9891</td></tr> <tr><td>EV13</td><td>-0.00129732</td><td>0.00189298</td><td>-0.6853</td><td>0.4931</td></tr> <tr><td>EV14</td><td>-0.00115732</td><td>0.00189697</td><td>-0.6101</td><td>0.5418</td></tr> <tr><td>EV15</td><td>0.000482034</td><td>0.00189465</td><td>0.2544</td><td>0.7992</td></tr> <tr><td>EV16</td><td>0.00247100</td><td>0.00190241</td><td>1.299</td><td>0.1940</td></tr> <tr><td>EV17</td><td>-0.00177458</td><td>0.00191242</td><td>-0.9279</td><td>0.3534</td></tr> </tbody> </table>		coeficiente	Desv. típica	z	valor p	const	-2.76426e-05	0.000136619	-0.2023	0.8397	phi_9	-0.0740595	0.0362794	-2.041	0.0412 **	phi_13	-0.0697165	0.0366313	-1.903	0.0570 *	EV1	0.00380923	0.00189299	2.012	0.0442 **	EV2	-0.00260856	0.00189351	-1.378	0.1683	EV3	-0.00137937	0.00189306	-0.7286	0.4662	EV4	0.000715368	0.00189615	0.3773	0.7060	EV5	-0.000284749	0.00190147	-0.1498	0.8810	EV6	-0.00114576	0.00189291	-0.6053	0.5450	EV7	7.81877e-05	0.00189612	0.04124	0.9671	EV8	-0.000282818	0.00189495	-0.1492	0.8814	EV9	-0.00328147	0.00190291	-1.724	0.0846 *	EV10	0.000782382	0.00190119	0.4115	0.6807	EV11	-0.000726818	0.00189606	-0.3833	0.7015	EV12	2.58672e-05	0.00189448	0.01365	0.9891	EV13	-0.00129732	0.00189298	-0.6853	0.4931	EV14	-0.00115732	0.00189697	-0.6101	0.5418	EV15	0.000482034	0.00189465	0.2544	0.7992	EV16	0.00247100	0.00190241	1.299	0.1940	EV17	-0.00177458	0.00191242	-0.9279	0.3534	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>coeficiente</th> <th>Desv. típica</th> <th>z</th> <th>valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>const</td><td>3.63027e-05</td><td>9.88842e-05</td><td>0.3671</td><td>0.7135</td></tr> <tr><td>phi_1</td><td>-0.0793709</td><td>0.0343233</td><td>-2.312</td><td>0.0208 **</td></tr> <tr><td>phi_4</td><td>0.104788</td><td>0.0351436</td><td>2.982</td><td>0.0029 ***</td></tr> <tr><td>theta_9</td><td>0.0795320</td><td>0.0369645</td><td>2.152</td><td>0.0314 **</td></tr> <tr><td>EV1</td><td>0.000219292</td><td>0.00107058</td><td>0.2048</td><td>0.8377</td></tr> <tr><td>EV2</td><td>-0.00180154</td><td>0.00106756</td><td>-1.688</td><td>0.0915 *</td></tr> <tr><td>EV3</td><td>-0.00121066</td><td>0.00109684</td><td>-1.104</td><td>0.2697</td></tr> <tr><td>EV4</td><td>-0.000744756</td><td>0.00107782</td><td>-0.6910</td><td>0.4896</td></tr> <tr><td>EV5</td><td>-0.000343422</td><td>0.00107021</td><td>-0.3209</td><td>0.7483</td></tr> <tr><td>EV6</td><td>0.000699875</td><td>0.00107220</td><td>0.6527</td><td>0.5139</td></tr> <tr><td>EV7</td><td>-0.00317281</td><td>0.00107315</td><td>-2.957</td><td>0.0031 ***</td></tr> <tr><td>EV8</td><td>0.00286594</td><td>0.00106816</td><td>2.683</td><td>0.0073 ***</td></tr> <tr><td>EV9</td><td>-0.000786793</td><td>0.00106898</td><td>-0.7360</td><td>0.4617</td></tr> <tr><td>EV10</td><td>-0.000210168</td><td>0.00106776</td><td>-0.1968</td><td>0.8440</td></tr> <tr><td>EV11</td><td>0.00425153</td><td>0.00106909</td><td>3.977</td><td>6.99e-05 ***</td></tr> <tr><td>EV12</td><td>0.00306296</td><td>0.00107090</td><td>2.860</td><td>0.0042 ***</td></tr> <tr><td>EV13</td><td>-0.00190327</td><td>0.00106701</td><td>-1.784</td><td>0.0745 *</td></tr> <tr><td>EV14</td><td>-0.00118662</td><td>0.00106702</td><td>-1.112</td><td>0.2661</td></tr> <tr><td>EV15</td><td>-0.00167773</td><td>0.00106702</td><td>-1.572</td><td>0.1159</td></tr> <tr><td>EV16</td><td>-0.00118839</td><td>0.00107173</td><td>-1.109</td><td>0.2675</td></tr> </tbody> </table>		coeficiente	Desv. típica	z	valor p	const	3.63027e-05	9.88842e-05	0.3671	0.7135	phi_1	-0.0793709	0.0343233	-2.312	0.0208 **	phi_4	0.104788	0.0351436	2.982	0.0029 ***	theta_9	0.0795320	0.0369645	2.152	0.0314 **	EV1	0.000219292	0.00107058	0.2048	0.8377	EV2	-0.00180154	0.00106756	-1.688	0.0915 *	EV3	-0.00121066	0.00109684	-1.104	0.2697	EV4	-0.000744756	0.00107782	-0.6910	0.4896	EV5	-0.000343422	0.00107021	-0.3209	0.7483	EV6	0.000699875	0.00107220	0.6527	0.5139	EV7	-0.00317281	0.00107315	-2.957	0.0031 ***	EV8	0.00286594	0.00106816	2.683	0.0073 ***	EV9	-0.000786793	0.00106898	-0.7360	0.4617	EV10	-0.000210168	0.00106776	-0.1968	0.8440	EV11	0.00425153	0.00106909	3.977	6.99e-05 ***	EV12	0.00306296	0.00107090	2.860	0.0042 ***	EV13	-0.00190327	0.00106701	-1.784	0.0745 *	EV14	-0.00118662	0.00106702	-1.112	0.2661	EV15	-0.00167773	0.00106702	-1.572	0.1159	EV16	-0.00118839	0.00107173	-1.109	0.2675
	coeficiente	Desv. típica	z	valor p																																																																																																																																																																																																															
const	-2.76426e-05	0.000136619	-0.2023	0.8397																																																																																																																																																																																																															
phi_9	-0.0740595	0.0362794	-2.041	0.0412 **																																																																																																																																																																																																															
phi_13	-0.0697165	0.0366313	-1.903	0.0570 *																																																																																																																																																																																																															
EV1	0.00380923	0.00189299	2.012	0.0442 **																																																																																																																																																																																																															
EV2	-0.00260856	0.00189351	-1.378	0.1683																																																																																																																																																																																																															
EV3	-0.00137937	0.00189306	-0.7286	0.4662																																																																																																																																																																																																															
EV4	0.000715368	0.00189615	0.3773	0.7060																																																																																																																																																																																																															
EV5	-0.000284749	0.00190147	-0.1498	0.8810																																																																																																																																																																																																															
EV6	-0.00114576	0.00189291	-0.6053	0.5450																																																																																																																																																																																																															
EV7	7.81877e-05	0.00189612	0.04124	0.9671																																																																																																																																																																																																															
EV8	-0.000282818	0.00189495	-0.1492	0.8814																																																																																																																																																																																																															
EV9	-0.00328147	0.00190291	-1.724	0.0846 *																																																																																																																																																																																																															
EV10	0.000782382	0.00190119	0.4115	0.6807																																																																																																																																																																																																															
EV11	-0.000726818	0.00189606	-0.3833	0.7015																																																																																																																																																																																																															
EV12	2.58672e-05	0.00189448	0.01365	0.9891																																																																																																																																																																																																															
EV13	-0.00129732	0.00189298	-0.6853	0.4931																																																																																																																																																																																																															
EV14	-0.00115732	0.00189697	-0.6101	0.5418																																																																																																																																																																																																															
EV15	0.000482034	0.00189465	0.2544	0.7992																																																																																																																																																																																																															
EV16	0.00247100	0.00190241	1.299	0.1940																																																																																																																																																																																																															
EV17	-0.00177458	0.00191242	-0.9279	0.3534																																																																																																																																																																																																															
	coeficiente	Desv. típica	z	valor p																																																																																																																																																																																																															
const	3.63027e-05	9.88842e-05	0.3671	0.7135																																																																																																																																																																																																															
phi_1	-0.0793709	0.0343233	-2.312	0.0208 **																																																																																																																																																																																																															
phi_4	0.104788	0.0351436	2.982	0.0029 ***																																																																																																																																																																																																															
theta_9	0.0795320	0.0369645	2.152	0.0314 **																																																																																																																																																																																																															
EV1	0.000219292	0.00107058	0.2048	0.8377																																																																																																																																																																																																															
EV2	-0.00180154	0.00106756	-1.688	0.0915 *																																																																																																																																																																																																															
EV3	-0.00121066	0.00109684	-1.104	0.2697																																																																																																																																																																																																															
EV4	-0.000744756	0.00107782	-0.6910	0.4896																																																																																																																																																																																																															
EV5	-0.000343422	0.00107021	-0.3209	0.7483																																																																																																																																																																																																															
EV6	0.000699875	0.00107220	0.6527	0.5139																																																																																																																																																																																																															
EV7	-0.00317281	0.00107315	-2.957	0.0031 ***																																																																																																																																																																																																															
EV8	0.00286594	0.00106816	2.683	0.0073 ***																																																																																																																																																																																																															
EV9	-0.000786793	0.00106898	-0.7360	0.4617																																																																																																																																																																																																															
EV10	-0.000210168	0.00106776	-0.1968	0.8440																																																																																																																																																																																																															
EV11	0.00425153	0.00106909	3.977	6.99e-05 ***																																																																																																																																																																																																															
EV12	0.00306296	0.00107090	2.860	0.0042 ***																																																																																																																																																																																																															
EV13	-0.00190327	0.00106701	-1.784	0.0745 *																																																																																																																																																																																																															
EV14	-0.00118662	0.00106702	-1.112	0.2661																																																																																																																																																																																																															
EV15	-0.00167773	0.00106702	-1.572	0.1159																																																																																																																																																																																																															
EV16	-0.00118839	0.00107173	-1.109	0.2675																																																																																																																																																																																																															



<p>Media de la vble. dep. -0.000063 D.T. de la vble. dep. 0.004294</p> <p>Media de innovaciones -2.85e-06 D.T. innovaciones 0.004240</p> <p>R-cuadrado 0.023982 R-cuadrado corregido 0.002738</p> <p>Log-verosimilitud 3421.362 Criterio de Akaike -6800.724</p> <p>Criterio de Schwarz -6701.173 Crit. de Hannan-Quinn -6762.583</p>	<p>EV17 0.000675527 0.00107108 0.6307 0.5282</p> <p>Media de la vble. dep. 0.000023 D.T. de la vble. dep. 0.002596</p> <p>Media de innovaciones 1.27e-06 D.T. innovaciones 0.002499</p> <p>R-cuadrado 0.072383 R-cuadrado corregido 0.051046</p> <p>Log-verosimilitud 3868.715 Criterio de Akaike -7693.429</p> <p>Criterio de Schwarz -7589.138 Crit. de Hannan-Quinn -7653.471</p>																																																																																																																																																																																																																							
R3	R4																																																																																																																																																																																																																							
<p>Modelo 3: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)</p> <p>Estimado usando AS 197 (MV exacta)</p> <p>Variable dependiente: R3</p> <p>Desviaciones típicas basadas en el Hessiano</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>coeficiente</th> <th>Desv. típica</th> <th>z</th> <th>valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>const</td><td>-8.08698e-05</td><td>0.000144785</td><td>-0.5585</td><td>0.5765</td></tr> <tr><td>phi_1</td><td>-0.117345</td><td>0.0343327</td><td>-3.418</td><td>0.0006 ***</td></tr> <tr><td>phi_8</td><td>-0.101494</td><td>0.0349777</td><td>-2.902</td><td>0.0037 ***</td></tr> <tr><td>theta_10</td><td>-0.0592814</td><td>0.0343860</td><td>-1.724</td><td>0.0847 *</td></tr> <tr><td>theta_14</td><td>0.0732381</td><td>0.0407017</td><td>1.799</td><td>0.0720 *</td></tr> <tr><td>EV1</td><td>-0.00236939</td><td>0.00192947</td><td>-1.228</td><td>0.2194</td></tr> <tr><td>EV2</td><td>-0.00155443</td><td>0.00192896</td><td>-0.8058</td><td>0.4203</td></tr> <tr><td>EV3</td><td>0.000740297</td><td>0.00192830</td><td>0.3839</td><td>0.7010</td></tr> <tr><td>EV4</td><td>-0.00120566</td><td>0.00192579</td><td>-0.6261</td><td>0.5313</td></tr> <tr><td>EV5</td><td>0.00226519</td><td>0.00193007</td><td>1.174</td><td>0.2405</td></tr> <tr><td>EV6</td><td>0.000831389</td><td>0.00193247</td><td>0.4302</td><td>0.6670</td></tr> <tr><td>EV7</td><td>-0.000852415</td><td>0.00193812</td><td>-0.4398</td><td>0.6601</td></tr> <tr><td>EV8</td><td>-0.00135870</td><td>0.00193096</td><td>-0.7036</td><td>0.4817</td></tr> <tr><td>EV9</td><td>-0.00172031</td><td>0.00193151</td><td>-0.8907</td><td>0.3731</td></tr> <tr><td>EV10</td><td>0.00154557</td><td>0.00193489</td><td>0.7988</td><td>0.4244</td></tr> <tr><td>EV11</td><td>-0.00473720</td><td>0.00193176</td><td>-2.452</td><td>0.0142 **</td></tr> <tr><td>EV12</td><td>-0.000663245</td><td>0.00193134</td><td>-0.3434</td><td>0.7313</td></tr> <tr><td>EV13</td><td>0.00343671</td><td>0.00192712</td><td>1.783</td><td>0.0745 *</td></tr> <tr><td>EV14</td><td>0.00137034</td><td>0.00192615</td><td>0.7114</td><td>0.4768</td></tr> <tr><td>EV15</td><td>0.000819664</td><td>0.00193359</td><td>0.4239</td><td>0.6716</td></tr> <tr><td>EV16</td><td>0.00126610</td><td>0.00195000</td><td>0.6493</td><td>0.5162</td></tr> <tr><td>EV17</td><td>-0.000712816</td><td>0.00196107</td><td>-0.3635</td><td>0.7162</td></tr> </tbody> </table> <p>Media de la vble. dep. -0.000105 D.T. de la vble. dep. 0.004871</p> <p>Media de innovaciones -2.12e-06 D.T. innovaciones 0.004751</p> <p>R-cuadrado 0.047582 R-cuadrado corregido 0.024493</p> <p>Log-verosimilitud 3325.078 Criterio de Akaike -6604.157</p> <p>Criterio de Schwarz -6495.125 Crit. de Hannan-Quinn -6562.382</p>		coeficiente	Desv. típica	z	valor p	const	-8.08698e-05	0.000144785	-0.5585	0.5765	phi_1	-0.117345	0.0343327	-3.418	0.0006 ***	phi_8	-0.101494	0.0349777	-2.902	0.0037 ***	theta_10	-0.0592814	0.0343860	-1.724	0.0847 *	theta_14	0.0732381	0.0407017	1.799	0.0720 *	EV1	-0.00236939	0.00192947	-1.228	0.2194	EV2	-0.00155443	0.00192896	-0.8058	0.4203	EV3	0.000740297	0.00192830	0.3839	0.7010	EV4	-0.00120566	0.00192579	-0.6261	0.5313	EV5	0.00226519	0.00193007	1.174	0.2405	EV6	0.000831389	0.00193247	0.4302	0.6670	EV7	-0.000852415	0.00193812	-0.4398	0.6601	EV8	-0.00135870	0.00193096	-0.7036	0.4817	EV9	-0.00172031	0.00193151	-0.8907	0.3731	EV10	0.00154557	0.00193489	0.7988	0.4244	EV11	-0.00473720	0.00193176	-2.452	0.0142 **	EV12	-0.000663245	0.00193134	-0.3434	0.7313	EV13	0.00343671	0.00192712	1.783	0.0745 *	EV14	0.00137034	0.00192615	0.7114	0.4768	EV15	0.000819664	0.00193359	0.4239	0.6716	EV16	0.00126610	0.00195000	0.6493	0.5162	EV17	-0.000712816	0.00196107	-0.3635	0.7162	<p>Modelo 4: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)</p> <p>Variable dependiente: R4</p> <p>Desviaciones típicas basadas en el Hessiano</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Coeficiente</th> <th>Desv. Típica</th> <th>z</th> <th>valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>const</td><td>8.43397e-05</td><td>0.000144082</td><td>0.5854</td><td>0.5583</td></tr> <tr><td>phi_11</td><td>-0.0777243</td><td>0.0370287</td><td>-2.099</td><td>0.0358 **</td></tr> <tr><td>EV1</td><td>0.00243632</td><td>0.00190082</td><td>1.282</td><td>0.1999</td></tr> <tr><td>EV2</td><td>-0.00339151</td><td>0.00190934</td><td>-1.776</td><td>0.0757 *</td></tr> <tr><td>EV3</td><td>-0.000560567</td><td>0.00190048</td><td>-0.2950</td><td>0.7680</td></tr> <tr><td>EV4</td><td>0.000132770</td><td>0.00190259</td><td>0.06978</td><td>0.9444</td></tr> <tr><td>EV5</td><td>-0.00119835</td><td>0.00190171</td><td>-0.6301</td><td>0.5286</td></tr> <tr><td>EV6</td><td>0.00148813</td><td>0.00190040</td><td>0.7831</td><td>0.4336</td></tr> <tr><td>EV7</td><td>0.00133636</td><td>0.00190399</td><td>0.7019</td><td>0.4828</td></tr> <tr><td>EV8</td><td>-5.57776e-05</td><td>0.00190324</td><td>-0.02931</td><td>0.9766</td></tr> <tr><td>EV9</td><td>-0.00341973</td><td>0.00190570</td><td>-1.794</td><td>0.0727 *</td></tr> <tr><td>EV10</td><td>0.000395475</td><td>0.00190457</td><td>0.2076</td><td>0.8355</td></tr> <tr><td>EV11</td><td>0.000836167</td><td>0.00190138</td><td>0.4398</td><td>0.6601</td></tr> <tr><td>EV12</td><td>-0.000615747</td><td>0.00190037</td><td>-0.3240</td><td>0.7459</td></tr> <tr><td>EV13</td><td>-0.00191833</td><td>0.00190061</td><td>-1.009</td><td>0.3128</td></tr> <tr><td>EV14</td><td>-0.00130590</td><td>0.00190279</td><td>-0.6863</td><td>0.4925</td></tr> <tr><td>EV15</td><td>9.17287e-06</td><td>0.00190067</td><td>0.004826</td><td>0.9961</td></tr> <tr><td>EV16</td><td>0.000358764</td><td>0.00190599</td><td>0.1882</td><td>0.8507</td></tr> <tr><td>EV17</td><td>0.000679029</td><td>0.00191408</td><td>0.3548</td><td>0.7228</td></tr> </tbody> </table> <p>Media de la vble. dep. 0.000054 D.T. de la vble. dep. 0.004285</p> <p>Media de innovaciones -2.72e-06 D.T. innovaciones 0.004246</p> <p>R-cuadrado 0.017012 R-cuadrado corregido -0.003170</p> <p>Log-verosimilitud 3420.256 Criterio de Akaike -6800.512</p> <p>Criterio de Schwarz -6705.701 Crit. de Hannan-Quinn -6764.186</p> <p>Contraste de autocorrelación hasta el orden 5</p> <p>Hipótesis nula: No hay autocorrelación</p> <p>Ljung-Box Q' = 3.7428</p> <p>con valor p = P(Chi-cuadrado(4) > 3.7428) = 0.4419</p>		Coeficiente	Desv. Típica	z	valor p	const	8.43397e-05	0.000144082	0.5854	0.5583	phi_11	-0.0777243	0.0370287	-2.099	0.0358 **	EV1	0.00243632	0.00190082	1.282	0.1999	EV2	-0.00339151	0.00190934	-1.776	0.0757 *	EV3	-0.000560567	0.00190048	-0.2950	0.7680	EV4	0.000132770	0.00190259	0.06978	0.9444	EV5	-0.00119835	0.00190171	-0.6301	0.5286	EV6	0.00148813	0.00190040	0.7831	0.4336	EV7	0.00133636	0.00190399	0.7019	0.4828	EV8	-5.57776e-05	0.00190324	-0.02931	0.9766	EV9	-0.00341973	0.00190570	-1.794	0.0727 *	EV10	0.000395475	0.00190457	0.2076	0.8355	EV11	0.000836167	0.00190138	0.4398	0.6601	EV12	-0.000615747	0.00190037	-0.3240	0.7459	EV13	-0.00191833	0.00190061	-1.009	0.3128	EV14	-0.00130590	0.00190279	-0.6863	0.4925	EV15	9.17287e-06	0.00190067	0.004826	0.9961	EV16	0.000358764	0.00190599	0.1882	0.8507	EV17	0.000679029	0.00191408	0.3548	0.7228
	coeficiente	Desv. típica	z	valor p																																																																																																																																																																																																																				
const	-8.08698e-05	0.000144785	-0.5585	0.5765																																																																																																																																																																																																																				
phi_1	-0.117345	0.0343327	-3.418	0.0006 ***																																																																																																																																																																																																																				
phi_8	-0.101494	0.0349777	-2.902	0.0037 ***																																																																																																																																																																																																																				
theta_10	-0.0592814	0.0343860	-1.724	0.0847 *																																																																																																																																																																																																																				
theta_14	0.0732381	0.0407017	1.799	0.0720 *																																																																																																																																																																																																																				
EV1	-0.00236939	0.00192947	-1.228	0.2194																																																																																																																																																																																																																				
EV2	-0.00155443	0.00192896	-0.8058	0.4203																																																																																																																																																																																																																				
EV3	0.000740297	0.00192830	0.3839	0.7010																																																																																																																																																																																																																				
EV4	-0.00120566	0.00192579	-0.6261	0.5313																																																																																																																																																																																																																				
EV5	0.00226519	0.00193007	1.174	0.2405																																																																																																																																																																																																																				
EV6	0.000831389	0.00193247	0.4302	0.6670																																																																																																																																																																																																																				
EV7	-0.000852415	0.00193812	-0.4398	0.6601																																																																																																																																																																																																																				
EV8	-0.00135870	0.00193096	-0.7036	0.4817																																																																																																																																																																																																																				
EV9	-0.00172031	0.00193151	-0.8907	0.3731																																																																																																																																																																																																																				
EV10	0.00154557	0.00193489	0.7988	0.4244																																																																																																																																																																																																																				
EV11	-0.00473720	0.00193176	-2.452	0.0142 **																																																																																																																																																																																																																				
EV12	-0.000663245	0.00193134	-0.3434	0.7313																																																																																																																																																																																																																				
EV13	0.00343671	0.00192712	1.783	0.0745 *																																																																																																																																																																																																																				
EV14	0.00137034	0.00192615	0.7114	0.4768																																																																																																																																																																																																																				
EV15	0.000819664	0.00193359	0.4239	0.6716																																																																																																																																																																																																																				
EV16	0.00126610	0.00195000	0.6493	0.5162																																																																																																																																																																																																																				
EV17	-0.000712816	0.00196107	-0.3635	0.7162																																																																																																																																																																																																																				
	Coeficiente	Desv. Típica	z	valor p																																																																																																																																																																																																																				
const	8.43397e-05	0.000144082	0.5854	0.5583																																																																																																																																																																																																																				
phi_11	-0.0777243	0.0370287	-2.099	0.0358 **																																																																																																																																																																																																																				
EV1	0.00243632	0.00190082	1.282	0.1999																																																																																																																																																																																																																				
EV2	-0.00339151	0.00190934	-1.776	0.0757 *																																																																																																																																																																																																																				
EV3	-0.000560567	0.00190048	-0.2950	0.7680																																																																																																																																																																																																																				
EV4	0.000132770	0.00190259	0.06978	0.9444																																																																																																																																																																																																																				
EV5	-0.00119835	0.00190171	-0.6301	0.5286																																																																																																																																																																																																																				
EV6	0.00148813	0.00190040	0.7831	0.4336																																																																																																																																																																																																																				
EV7	0.00133636	0.00190399	0.7019	0.4828																																																																																																																																																																																																																				
EV8	-5.57776e-05	0.00190324	-0.02931	0.9766																																																																																																																																																																																																																				
EV9	-0.00341973	0.00190570	-1.794	0.0727 *																																																																																																																																																																																																																				
EV10	0.000395475	0.00190457	0.2076	0.8355																																																																																																																																																																																																																				
EV11	0.000836167	0.00190138	0.4398	0.6601																																																																																																																																																																																																																				
EV12	-0.000615747	0.00190037	-0.3240	0.7459																																																																																																																																																																																																																				
EV13	-0.00191833	0.00190061	-1.009	0.3128																																																																																																																																																																																																																				
EV14	-0.00130590	0.00190279	-0.6863	0.4925																																																																																																																																																																																																																				
EV15	9.17287e-06	0.00190067	0.004826	0.9961																																																																																																																																																																																																																				
EV16	0.000358764	0.00190599	0.1882	0.8507																																																																																																																																																																																																																				
EV17	0.000679029	0.00191408	0.3548	0.7228																																																																																																																																																																																																																				
R5	R6																																																																																																																																																																																																																							
<p>Modelo 5: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)</p> <p>Variable dependiente: R5</p> <p>Desviaciones típicas basadas en el Hessiano</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Coeficiente</th> <th>Desv. Típica</th> <th>z</th> <th>valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>const</td><td>0.000476161</td><td>0.000284571</td><td>1.673</td><td>0.0943 *</td></tr> <tr><td>phi_1</td><td>-0.184714</td><td>0.0338809</td><td>-5.452</td><td><0.0001 ***</td></tr> <tr><td>theta_5</td><td>0.0793178</td><td>0.0335748</td><td>2.362</td><td>0.0182 **</td></tr> <tr><td>EV1</td><td>0.00448401</td><td>0.00336643</td><td>1.332</td><td>0.1829</td></tr> <tr><td>EV2</td><td>0.000774567</td><td>0.00336701</td><td>0.2300</td><td>0.8181</td></tr> <tr><td>EV3</td><td>-0.00480091</td><td>0.00337231</td><td>-1.424</td><td>0.1546</td></tr> <tr><td>EV4</td><td>0.00251065</td><td>0.00337055</td><td>0.7449</td><td>0.4563</td></tr> <tr><td>EV5</td><td>-0.00226471</td><td>0.00337268</td><td>-0.6715</td><td>0.5019</td></tr> <tr><td>EV6</td><td>-0.00470678</td><td>0.00337799</td><td>-1.393</td><td>0.1635</td></tr> </tbody> </table>		Coeficiente	Desv. Típica	z	valor p	const	0.000476161	0.000284571	1.673	0.0943 *	phi_1	-0.184714	0.0338809	-5.452	<0.0001 ***	theta_5	0.0793178	0.0335748	2.362	0.0182 **	EV1	0.00448401	0.00336643	1.332	0.1829	EV2	0.000774567	0.00336701	0.2300	0.8181	EV3	-0.00480091	0.00337231	-1.424	0.1546	EV4	0.00251065	0.00337055	0.7449	0.4563	EV5	-0.00226471	0.00337268	-0.6715	0.5019	EV6	-0.00470678	0.00337799	-1.393	0.1635	<p>Modelo 6: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)</p> <p>Estimado usando AS 197 (MV exacta)</p> <p>Variable dependiente: R6</p> <p>Desviaciones típicas basadas en el Hessiano</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>coeficiente</th> <th>Desv. típica</th> <th>z</th> <th>valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>const</td><td>0.000348701</td><td>0.000270221</td><td>1.290</td><td>0.1969</td></tr> <tr><td>phi_3</td><td>-0.139770</td><td>0.0346820</td><td>-4.030</td><td>5.58e-05 ***</td></tr> <tr><td>phi_9</td><td>0.0732692</td><td>0.0351356</td><td>2.085</td><td>0.0370 **</td></tr> <tr><td>theta_5</td><td>0.126127</td><td>0.0369521</td><td>3.413</td><td>0.0006 ***</td></tr> <tr><td>EV1</td><td>0.00594650</td><td>0.00301341</td><td>1.973</td><td>0.0485 **</td></tr> <tr><td>EV2</td><td>-0.00114584</td><td>0.00302484</td><td>-0.3788</td><td>0.7048</td></tr> <tr><td>EV3</td><td>-0.00480625</td><td>0.00300523</td><td>-1.599</td><td>0.1098</td></tr> <tr><td>EV4</td><td>0.0103794</td><td>0.00300618</td><td>3.453</td><td>0.0006 ***</td></tr> <tr><td>EV5</td><td>-0.00784187</td><td>0.00301600</td><td>-2.600</td><td>0.0093 ***</td></tr> </tbody> </table>		coeficiente	Desv. típica	z	valor p	const	0.000348701	0.000270221	1.290	0.1969	phi_3	-0.139770	0.0346820	-4.030	5.58e-05 ***	phi_9	0.0732692	0.0351356	2.085	0.0370 **	theta_5	0.126127	0.0369521	3.413	0.0006 ***	EV1	0.00594650	0.00301341	1.973	0.0485 **	EV2	-0.00114584	0.00302484	-0.3788	0.7048	EV3	-0.00480625	0.00300523	-1.599	0.1098	EV4	0.0103794	0.00300618	3.453	0.0006 ***	EV5	-0.00784187	0.00301600	-2.600	0.0093 ***																																																																																																																			
	Coeficiente	Desv. Típica	z	valor p																																																																																																																																																																																																																				
const	0.000476161	0.000284571	1.673	0.0943 *																																																																																																																																																																																																																				
phi_1	-0.184714	0.0338809	-5.452	<0.0001 ***																																																																																																																																																																																																																				
theta_5	0.0793178	0.0335748	2.362	0.0182 **																																																																																																																																																																																																																				
EV1	0.00448401	0.00336643	1.332	0.1829																																																																																																																																																																																																																				
EV2	0.000774567	0.00336701	0.2300	0.8181																																																																																																																																																																																																																				
EV3	-0.00480091	0.00337231	-1.424	0.1546																																																																																																																																																																																																																				
EV4	0.00251065	0.00337055	0.7449	0.4563																																																																																																																																																																																																																				
EV5	-0.00226471	0.00337268	-0.6715	0.5019																																																																																																																																																																																																																				
EV6	-0.00470678	0.00337799	-1.393	0.1635																																																																																																																																																																																																																				
	coeficiente	Desv. típica	z	valor p																																																																																																																																																																																																																				
const	0.000348701	0.000270221	1.290	0.1969																																																																																																																																																																																																																				
phi_3	-0.139770	0.0346820	-4.030	5.58e-05 ***																																																																																																																																																																																																																				
phi_9	0.0732692	0.0351356	2.085	0.0370 **																																																																																																																																																																																																																				
theta_5	0.126127	0.0369521	3.413	0.0006 ***																																																																																																																																																																																																																				
EV1	0.00594650	0.00301341	1.973	0.0485 **																																																																																																																																																																																																																				
EV2	-0.00114584	0.00302484	-0.3788	0.7048																																																																																																																																																																																																																				
EV3	-0.00480625	0.00300523	-1.599	0.1098																																																																																																																																																																																																																				
EV4	0.0103794	0.00300618	3.453	0.0006 ***																																																																																																																																																																																																																				
EV5	-0.00784187	0.00301600	-2.600	0.0093 ***																																																																																																																																																																																																																				



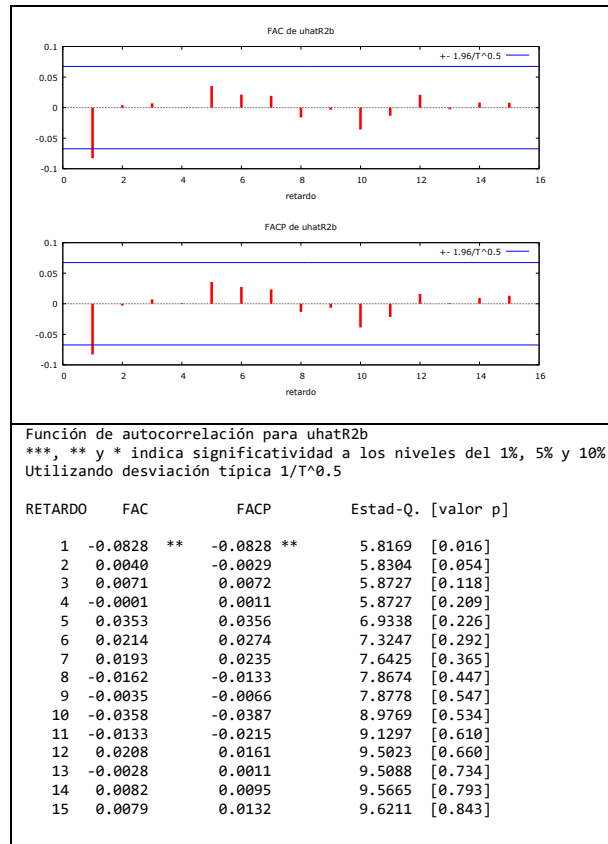
EV7	5.54383e-05	0.00336732	0.01646	0.9869	EV6	-0.00356719	0.00301117	-1.185	0.2362
EV8	-3.97251e-05	0.00337145	-0.01178	0.9906	EV7	-0.00152409	0.00300662	-0.5069	0.6122
EV9	-0.00132822	0.00336654	-0.3945	0.6932	EV8	-0.00194524	0.00300380	-0.6476	0.5172
EV10	-0.00327921	0.00336960	-0.9732	0.3305	EV9	-0.00416854	0.00300436	-1.387	0.1653
EV11	0.00935412	0.00336643	2.779	0.0055 ***	EV10	-0.00259128	0.00300539	-0.8622	0.3886
EV12	0.00361312	0.00337130	1.072	0.2838	EV11	0.00556714	0.00300653	1.852	0.0641 *
EV13	0.00375381	0.00337661	1.112	0.2663	EV12	-0.00117591	0.00301268	-0.3903	0.6963
EV14	-0.00406570	0.00336721	-1.207	0.2273	EV13	-0.00329654	0.00300673	-1.096	0.2729
EV15	0.00277349	0.00336647	0.8239	0.4100	EV14	-0.00347009	0.00300789	-1.154	0.2486
EV16	0.00338167	0.00336791	1.004	0.3153	EV15	0.00130503	0.00300788	0.4339	0.6644
EV17	0.00117016	0.00337111	0.3471	0.7285	EV16	-0.000340567	0.00301023	-0.1131	0.9099
					EV17	0.00451215	0.00302549	1.491	0.1359
Media de la vble. dep.	0.000544	D.T. de la vble. dep.		0.008929	Media de la vble. dep.	0.000307	D.T. de la vble. dep.		0.007406
Media de innovaciones	1.85e-06	D.T. innovaciones		0.008662	Media de innovaciones	-4.13e-07	D.T. innovaciones		0.007144
R-cuadrado	0.057637	R-cuadrado corregido		0.037126	R-cuadrado	0.068563	R-cuadrado corregido		0.047138
Log-verosimilitud	2817.002	Criterio de Akaike		-5592.004	Log-verosimilitud	2979.976	Criterio de Akaike		-5915.953
Criterio de Schwarz	-5492.453	Crit. de Hannan-Quinn		-5553.862	Criterio de Schwarz	-5811.661	Crit. de Hannan-Quinn		-5875.995
<p>Contraste de autocorrelación hasta el orden 5 Hipótesis nula: No hay autocorrelación Ljung-Box Q' = 1.00412 con valor p = P(Chi-cuadrado(3) > 1.00412) = 0.8003</p>									
R7					R8				
Modelo 7: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)					Modelo 8: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)				
Variable dependiente: R7					Estimado usando AS 197 (MV exacta)				
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano					Variable dependiente: R8				
	Coefficiente	Dev. Típica	z	valor p		coeficiente	Dev. típica	z	valor p
const	-1.00774e-05	0.000142088	-0.07092	0.9435	const	2.32129e-05	0.000157503	0.1474	0.8828
phi_9	-0.118375	0.0360557	-3.283	0.0010 ***	phi_7	-0.116475	0.0354848	-3.282	0.0010 ***
theta_14	0.0723059	0.0387808	1.864	0.0623 *	theta_9	-0.0865116	0.0345334	-2.505	0.0122 **
EV1	0.00143221	0.00181337	0.7898	0.4296	theta_10	-0.0749459	0.0357956	-2.094	0.0363 **
EV2	-0.00209607	0.00181047	-1.158	0.2470	EV1	0.00353583	0.00244706	1.445	0.1485
EV3	-0.000274974	0.00181067	-0.1519	0.8793	EV2	-0.00253282	0.00243707	-1.039	0.2987
EV4	-0.000199070	0.00181916	-0.1094	0.9129	EV3	-0.000575059	0.00244470	-0.2352	0.8140
EV5	-0.000224390	0.00181348	-0.1237	0.9015	EV4	0.00263148	0.00243834	1.079	0.2805
EV6	-7.87836e-06	0.00181023	-0.004352	0.9965	EV5	-0.000879055	0.00245672	-0.3578	0.7205
EV7	0.000571279	0.00181235	0.3152	0.7526	EV6	-0.00149067	0.00246076	-0.6058	0.5447
EV8	-0.00231654	0.00181037	-1.280	0.2007	EV7	0.00161511	0.00244564	0.6604	0.5090
EV9	-0.00458298	0.00181832	-2.520	0.0117 **	EV8	0.00228783	0.00243746	0.9386	0.3479
EV10	0.00106806	0.00181192	0.5895	0.5556	EV9	-0.00143874	0.00244798	-0.5877	0.5567
EV11	-0.00340497	0.00181607	-1.875	0.0608 *	EV10	0.00148423	0.00244785	0.6063	0.5443
EV12	0.000774481	0.00181243	0.4273	0.6691	EV11	0.00147432	0.00244082	0.6040	0.5458
EV13	0.00170474	0.00181557	0.9390	0.3478	EV12	-0.00281811	0.00244217	-1.154	0.2485
EV14	-0.00140068	0.00181663	-0.7710	0.4407	EV13	-0.00876888	0.00243889	-3.595	0.0003 ***
EV15	-0.000752127	0.00181240	-0.4150	0.6781	EV14	-0.000877226	0.00245343	-0.3576	0.7207
EV16	0.00187953	0.00182163	1.032	0.3022	EV15	0.000913176	0.00243922	0.3744	0.7081
EV17	-0.00257307	0.00183554	-1.402	0.1610	EV16	0.00159682	0.00248045	0.6438	0.5197
					EV17	-0.000615611	0.00248106	-0.2481	0.8040
Media de la vble. dep.	-0.000074	D.T. de la vble. dep.		0.004151	Media de la vble. dep.	-0.000014	D.T. de la vble. dep.		0.005719
Media de innovaciones	6.83e-08	D.T. innovaciones		0.004071	Media de innovaciones	1.27e-06	D.T. innovaciones		0.005571
R-cuadrado	0.037484	R-cuadrado corregido		0.016534	R-cuadrado	0.050117	R-cuadrado corregido		0.028267
Log-verosimilitud	3455.843	Criterio de Akaike		-6869.685	Log-verosimilitud	3190.383	Criterio de Akaike		-6336.766
Criterio de Schwarz	-6770.134	Crit. de Hannan-Quinn		-6831.543	Criterio de Schwarz	-6232.475	Crit. de Hannan-Quinn		-6296.808
<p>Contraste de autocorrelación hasta el orden 5</p>									



<p>Hipótesis nula: No hay autocorrelación Ljung-Box Q' = 1.37685 con valor p = P(Chi-cuadrado(3) > 1.37685) = 0.7110</p>									
R9					R10				
<p>Modelo 9: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)</p> <p>Variable dependiente: R9</p> <p>Desviaciones típicas basadas en el Hessiano</p>					<p>Modelo 10: ARMAX, usando las observaciones 2017-01-03:2020-03-31 (T = 846)</p> <p>Variable dependiente: R10</p> <p>Desviaciones típicas basadas en el Hessiano</p>				
	<i>Coefficiente</i>	<i>Dev. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>		<i>Coefficiente</i>	<i>Dev. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>
const	0.000151294	0.000183192	0.8259	0.4089	const	-7.80331e-05	0.000156902	-0.4973	0.6190
phi_9	-0.0783181	0.0358715	-2.183	0.0290 **	phi_4	-0.0666365	0.0351325	-1.897	0.0579 *
EV1	0.00488413	0.00241780	2.020	0.0434 **	theta_14	0.0910058	0.0376395	2.418	0.0156 **
EV2	-9.79491e-05	0.00241881	-0.04049	0.9677	EV1	0.00130520	0.00187194	0.6972	0.4857
EV3	-0.00199011	0.00241913	-0.8227	0.4107	EV2	0.000836492	0.00187170	0.4469	0.6549
EV4	0.00213019	0.00242098	0.8799	0.3789	EV3	-0.000197434	0.00187047	-0.1056	0.9159
EV5	-0.00228461	0.00242214	-0.9432	0.3456	EV4	0.00326356	0.00187689	1.739	0.0821 *
EV6	-0.00160663	0.00241786	-0.6645	0.5064	EV5	-0.00159964	0.00187616	-0.8526	0.3939
EV7	-0.00154447	0.00241789	-0.6388	0.5230	EV6	0.00236428	0.00187621	1.260	0.2076
EV8	7.42963e-05	0.00241749	0.03073	0.9755	EV7	0.000530218	0.00187086	0.2834	0.7769
EV9	-0.00545738	0.00241901	-2.256	0.0241 **	EV8	-7.99817e-05	0.00187039	-0.04276	0.9659
EV10	0.00119916	0.00241876	0.4958	0.6201	EV9	-0.00218814	0.00187699	-1.166	0.2437
EV11	0.00253932	0.00242105	1.049	0.2942	EV10	-0.000548453	0.00187631	-0.2923	0.7701
EV12	-0.000769360	0.00242138	-0.3177	0.7507	EV11	-0.000758905	0.00187642	-0.4044	0.6859
EV13	-0.00266270	0.00242032	-1.100	0.2713	EV12	0.000519961	0.00187631	0.2771	0.7817
EV14	-0.00290798	0.00242064	-1.201	0.2296	EV13	-0.00209792	0.00187455	-1.119	0.2631
EV15	0.000478551	0.00241970	0.1978	0.8432	EV14	0.000244855	0.00187108	0.1309	0.8959
EV16	0.00121647	0.00242674	0.5013	0.6162	EV15	0.000883249	0.00187292	0.4716	0.6372
EV17	-0.00181380	0.00242282	-0.7486	0.4541	EV16	0.00290941	0.00188483	1.544	0.1227
					EV17	-0.00190818	0.00188535	-1.012	0.3115
Media de la vble. dep.	0.000095	D.T. de la vble. dep.	0.005475		Media de la vble. dep.	-0.000057	D.T. de la vble. dep.	0.004302	
Media de innovaciones	-2.48e-06	D.T. innovaciones	0.005401		Media de innovaciones	2.32e-06	D.T. innovaciones	0.004252	
R-cuadrado	0.025534	R-cuadrado corregido	0.005527		R-cuadrado	0.022308	R-cuadrado corregido	0.001028	
Log-verosimilitud	3216.602	Criterio de Akaike	-6393.203		Log-verosimilitud	3419.056	Criterio de Akaike	-6796.111	
Criterio de Schwarz	-6298.393	Crit. de Hannan-Quinn	-6356.878		Criterio de Schwarz	-6696.560	Crit. de Hannan-Quinn	-6757.969	
<p>Contraste de autocorrelación hasta el orden 5</p> <p>Hipótesis nula: No hay autocorrelación</p> <p>Ljung-Box Q' = 4.58829</p> <p>con valor p = P(Chi-cuadrado(4) > 4.58829) = 0.3322</p>					<p>Contraste de autocorrelación hasta el orden 5</p> <p>Hipótesis nula: No hay autocorrelación</p> <p>Ljung-Box Q' = 1.85048</p> <p>con valor p = P(Chi-cuadrado(3) > 1.85048) = 0.6040</p>				



ANEXO 6 – CORRELOGRAMA DEL MODELO ARMA (4,9) PARA R2



ANEXO 7 – COMANDOS DE LA CONSOLA PARA LOS TEST DE AUTOCORRELACIÓN DE LJUNG-BBOX CON 5 RETARDOS Y RESULTADOS

R1 ?genr uhatR1 = \$uhat Se ha generado la serie uhatR1 (ID 48) ?scalar lbR1 = ljungbox(uhatR1,5) Se ha generado el escalar lbR1 = 2.86035 ?pvR1 = pvalue(c,3,2.86035) Se ha generado el escalar pvR1 = 0.413661
R2 ? genr uhatR2 = \$uhat Se ha reemplazado la serie uhatR2 (ID 50) ? scalar lbR2 = ljungbox(uhatR2,5) Se ha generado el escalar lbR2 = 1.77145 ? pvR2 = pvalue(c,2,1.77145) Se ha generado el escalar 0.412415
R3 ?genr uhatR3 = \$uhat Se ha generado la serie uhatR3 (ID 39) ?scalar lbR3 = ljungbox(uhatR3,5) Se ha generado el escalar lbR3 = 2.16077 ?pvR3 = pvalue(c,1, 2.16077) Se ha generado el escalar pvR3 = 0.141574
R6 ?genr uhatR6 = \$uhat Se ha generado la serie uhatR6 (ID 43) ?scalar lbR6 = ljungbox(uhatR6,5) Se ha generado el escalar lbR6 = 5.13417



?pvR6 = pvalue(c,2,5.13417) Se ha generado el escalar pvR6 = 0.076759
R8
?genr uhatR8 = \$uhat Se ha generado la serie uhatR8 (ID 49) ?scalar lbR8 = ljungbox(uhatR8,5) Se ha generado el escalar lbR8 = 2.70752 ?pvR8 = pvalue(c,2,2.70752) Se ha generado el escalar pvR8 = 0.258267

ANEXO 8– SALIDAS DE *Gretl* DEL CONTRASTE AUMENTADO DE DICKEY-FULLER CON 5 RETARDOS SOBRE LOS RESIDUOS DE LOS MODELOS

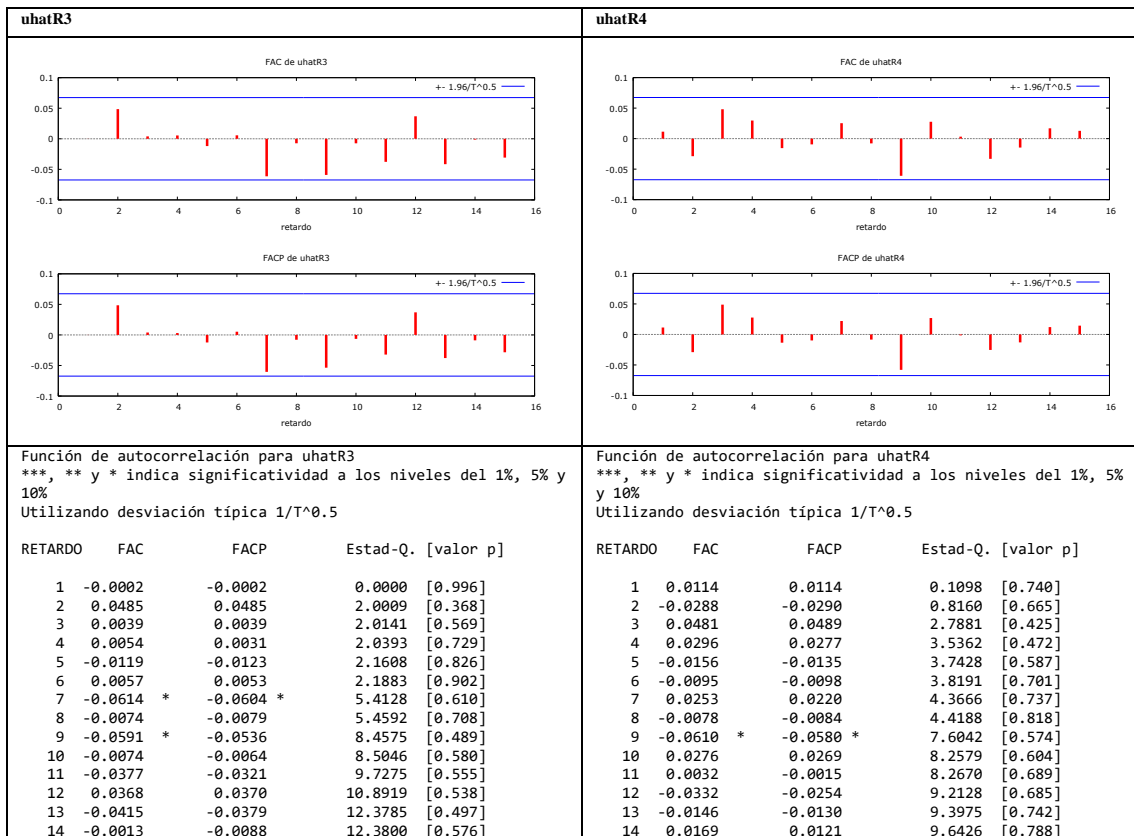
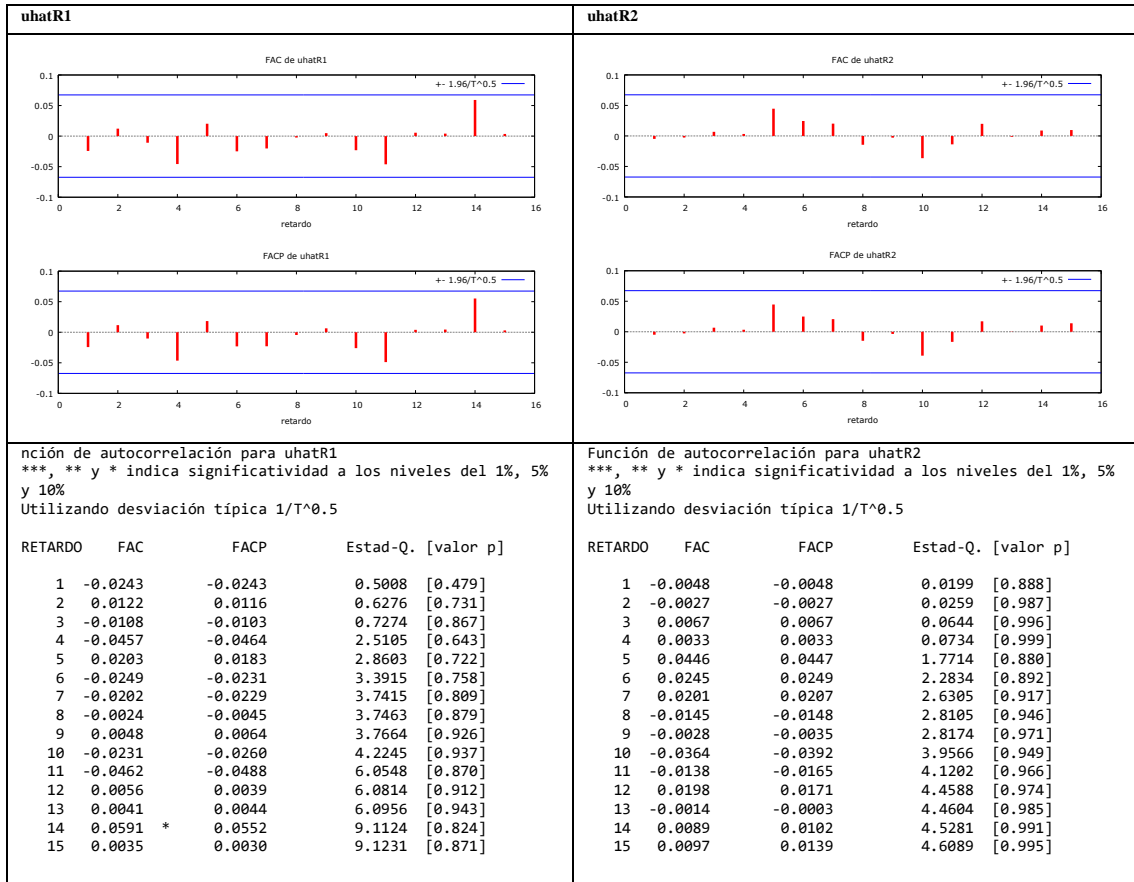
uhatR1	uhatR2
<p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR1 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR1 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -1.0243 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -29.7689$ valor p 2.229e-034 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.003</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR1 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -1.03003 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -29.9311$ valor p 6.79e-070 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.003</p>	<p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR2 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR2 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -1.00485 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -29.153$ valor p 1.075e-035 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR2 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -1.00742 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -29.2088$ valor p 6.899e-070 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.002</p>
<p>uhatR3</p> <p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR3 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 844 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo un retardo de (1-L)uhatR3 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de (a - 1): -0.951205 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -19.5315$ valor p asintótico 1.613e-046 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.003</p> <p>con constante y tendencia incluyendo un retardo de (1-L)uhatR3 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de (a - 1): -0.951687 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -19.5262$ valor p asintótico 7.124e-067 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.003</p>	<p>uhatR4</p> <p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR4 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR4 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -0.988594 estadístico de contraste: $\tau_{uc}(1) = -28.6634$ valor p 1.136e-036 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.000</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR4 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de (a - 1): -0.992023 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -28.7387$ valor p 8.783e-070 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.000</p>
<p>uhatR5</p> <p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR5 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845</p>	<p>uhatR6</p> <p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR6 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 844</p>



<p>la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR5 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.00065 estadístico de contraste: $\tau_{u_c}(1) = -29.0566$ valor p 6.824e-036 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.002</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR5 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.00347 estadístico de contraste: $\tau_{u_{ct}}(1) = -29.1208$ valor p 7.118e-070 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.001</p>	<p>la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo un retardo de (1-L)uhatR6 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.918686 estadístico de contraste: $\tau_{u_c}(1) = -19.1139$ valor p asintótico 1.095e-045 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.003</p> <p>con constante y tendencia incluyendo un retardo de (1-L)uhatR6 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.925717 estadístico de contraste: $\tau_{u_{ct}}(1) = -19.1984$ valor p asintótico 3.985e-065 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.002</p>
<p>uhatR7</p> <p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR7 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR7 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.00818 estadístico de contraste: $\tau_{u_c}(1) = -29.273$ valor p 1.906e-035 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.002</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR7 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.00875 estadístico de contraste: $\tau_{u_{ct}}(1) = -29.2749$ valor p 6.767e-070 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.002</p>	<p>uhatR8</p> <p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR8 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR8 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.00153 estadístico de contraste: $\tau_{u_c}(1) = -29.0803$ valor p 7.625e-036 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR8 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.00603 estadístico de contraste: $\tau_{u_{ct}}(1) = -29.1983$ valor p 6.922e-070 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p>
<p>uhatR9</p> <p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR9 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR9 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.973238 estadístico de contraste: $\tau_{u_c}(1) = -28.2127$ valor p 1.644e-037 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR9 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.978018 estadístico de contraste: $\tau_{u_{ct}}(1) = -28.325$ valor p 1.262e-069 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.001</p>	<p>uhatR10</p> <p>Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhatR10 contrastar hacia abajo desde 5 retardos, con el criterio AIC tamaño muestral 845 la hipótesis nula de raíz unitaria es: $[a = 1]$</p> <p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR10 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.02975 estadístico de contraste: $\tau_{u_c}(1) = -29.9496$ valor p 5.654e-034 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.005</p> <p>con constante y tendencia incluyendo 0 retardos de (1-L)uhatR10 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.03378 estadístico de contraste: $\tau_{u_{ct}}(1) = -30.05$ valor p 7.057e-070 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.005</p>

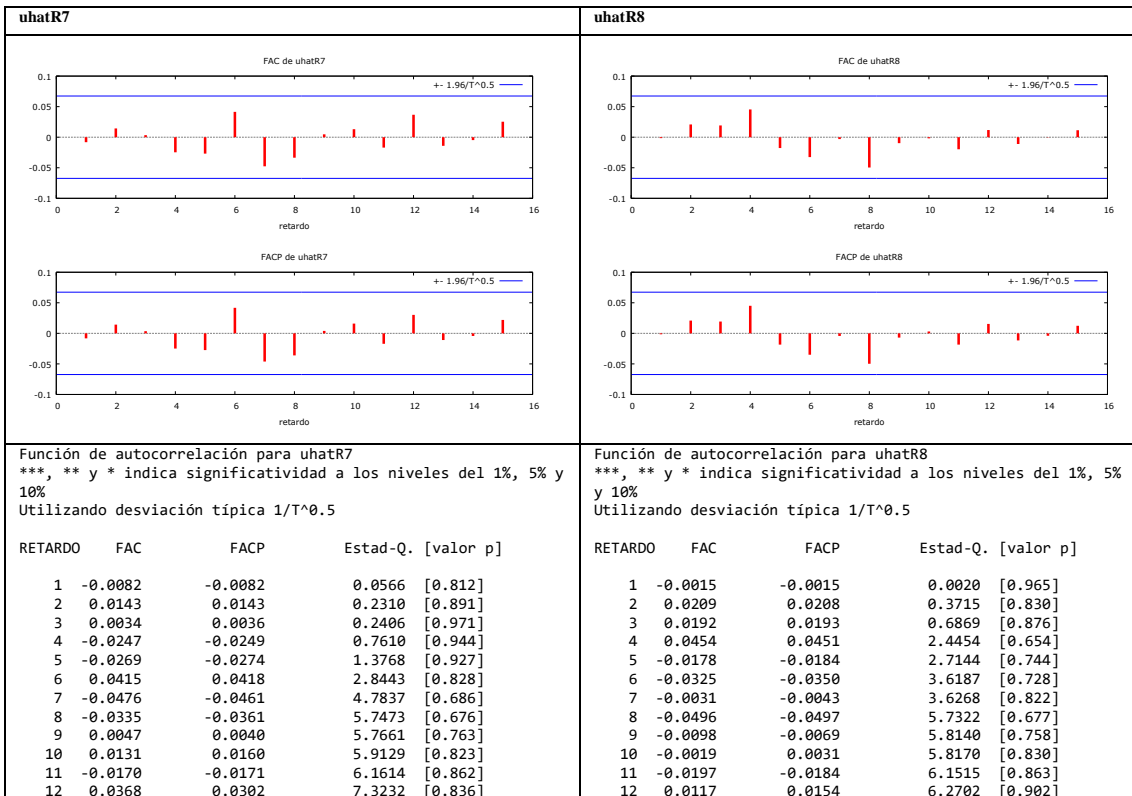
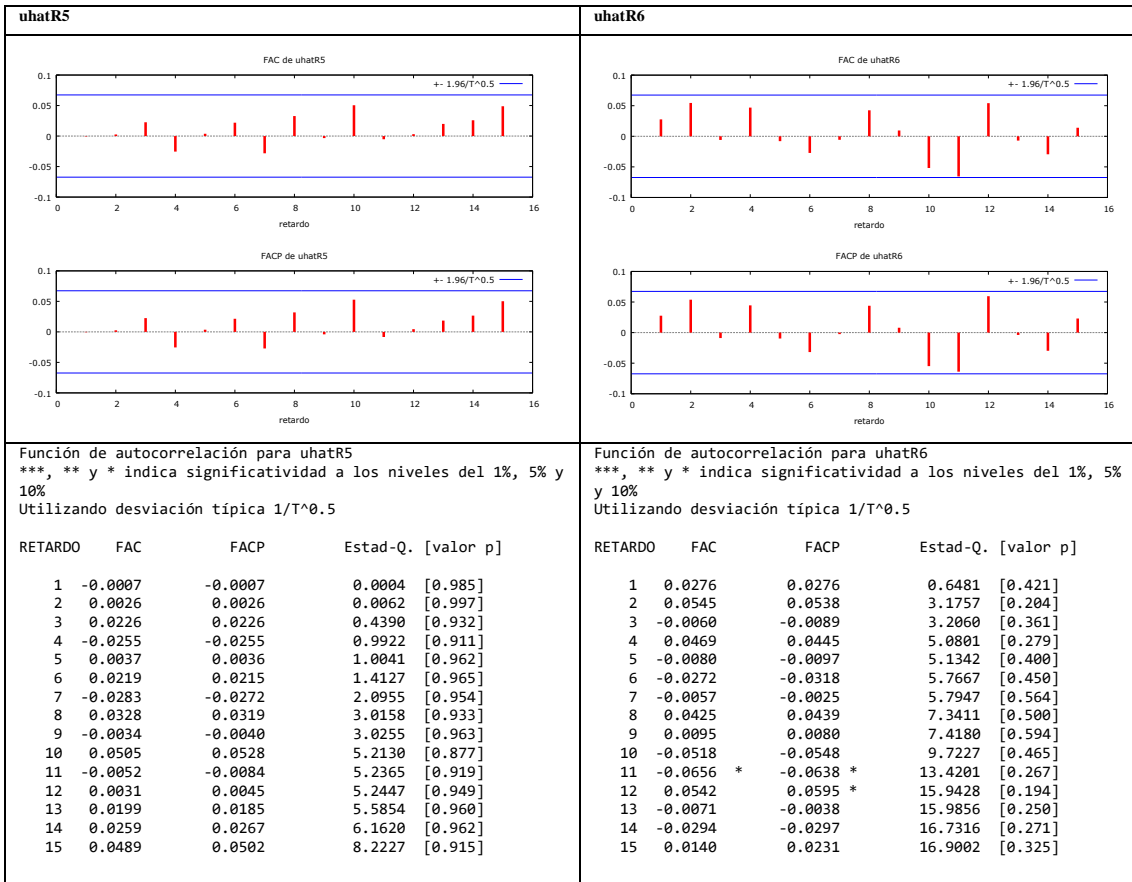


ANEXO 9 – CORRELOGRAMAS DE LOS RESIDUOS A 15 RETARDOS



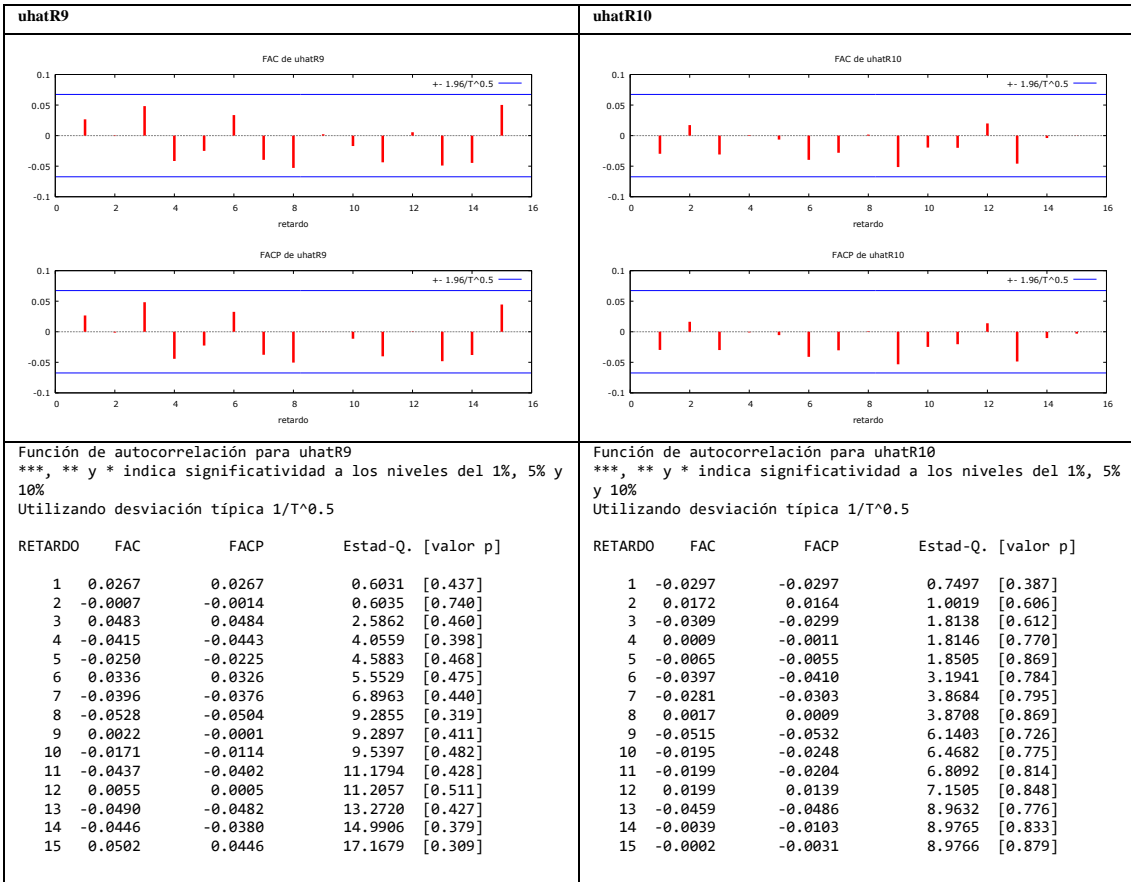


15	-0.0308	-0.0284	13.1983	[0.587]	15	0.0128	0.0144	9.7833	[0.833]
----	---------	---------	---------	---------	----	--------	--------	--------	---------





13	-0.0141	-0.0109	7.4948	[0.875]	13	-0.0111	-0.0116	6.3769	[0.931]
14	-0.0048	-0.0043	7.5144	[0.913]	14	-0.0004	-0.0040	6.3770	[0.956]
15	0.0253	0.0220	8.0682	[0.921]	15	0.0114	0.0124	6.4891	[0.970]



ANEXO 10 – GRÁFICOS DE LAS SERIES DE RESIDUOS

