



Universidad de San Andrés

Escuela de Negocios

Magister en Finanzas

ÍNDICE DE VOLATILIDAD PARA LA ACCIÓN DE GRUPO

FINANCIERO GALICIA

Autor: María José Del Boca

DNI/PAS: 37.095.420

Director del Trabajo Final de Graduación: Julián Yosovitch

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 14 de abril de 2021



Universidad de San Andrés
Escuela de Administración y Negocios
Magister en Finanzas

ÍNDICE DE VOLATILIDAD PARA LA ACCIÓN DE GRUPO FINANCIERO GALICIA

Autor: María José Del Boca

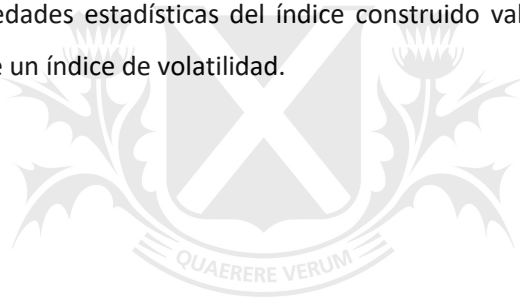
DNI/PAS: 37.095.420

Director del Trabajo Final de Graduación: Julián Yosovitch

Lugar y fecha: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 14 de abril de 2021

Resumen

Los índices de volatilidad, también conocidos como “indicadores del miedo”, reflejan una estimación de la volatilidad esperada por los inversores en un mercado determinado. El mercado argentino aún no cuenta con esta herramienta, por lo que el objetivo del presente trabajo es el de proponer un índice de volatilidad para este mercado. Para esto, en primera instancia se hace un estudio de los índices de volatilidad existentes y sus distintas fórmulas de cálculo. De esta forma se opta por utilizar la fórmula de cálculo del VIX original lanzado en 1993 propuesta por Whaley. Al no contar el mercado argentino con opciones sobre el índice accionario S&P Merval, el cálculo intenta ser aplicado sobre las opciones de las acciones que componen el índice accionario. El índice de volatilidad solo puede ser calculado exitosamente el 100% de los días del periodo seleccionado en las opciones de Grupo Financiero Galicia, por lo que se avanza proponiendo un índice de volatilidad esta acción. Luego se procede a analizar las propiedades estadísticas del índice construido validando que el índice tiene el comportamiento esperado de un índice de volatilidad.



Universidad de
San Andrés

Contenido

1. Introducción.....	4
2. Marco Teórico.....	5
2.1 Volatilidad.....	5
2.2 Índices de volatilidad.....	5
3. Metodología elegida: VIX 1993.....	7
3.1 Antecedentes.....	7
3.2 Metodología de cálculo Whaley 1993 (Vix original, actual VXO):.....	7
4. Índice de volatilidad para el mercado argentino.....	9
4.1 Consideraciones para el cálculo.....	9
4.2 Datos y cálculos.....	10
4.3 Resultados.....	13
4.4 Índice de volatilidad Grupo Financiero Galicia - VIGAL.....	16
5. Análisis estadístico.....	19
5.1 Plantear el modelo.....	20
5.2 Supuestos del modelo.....	21
5.3 Validación del modelo y conclusión.....	23
6. Aplicación práctica VIGAL.....	25
7. Conclusión.....	27
8. Referencias bibliográficas.....	28
9. Glosario.....	29
10. Anexos.....	30
Anexo 1.....	30
Anexo 2.....	43
2.a Gráficos Q-Q.....	43
2.b Gráficos de Residuos.....	46

1. Introducción

La volatilidad es una medida de la frecuencia e intensidad de los cambios del precio de un activo durante un periodo determinado y se usa para cuantificar el riesgo de los instrumentos financieros. Cuando hablamos de volatilidad implícita, la cual se obtiene a través de los modelos de valuación de opciones, nos referimos al reflejo de las expectativas que tiene el mercado respecto a la variabilidad futura de un activo. Desde el plano más psicológico, esta ayuda a conocer el estado de ánimo de los inversores, es decir, la confianza o el miedo que es percibido por los participantes del mercado.

Una de las principales herramientas utilizadas para medir este sentimiento en los mercados son los conocidos índices de volatilidad. Existen diversos índices que miden la volatilidad, que utilizan los precios de las opciones en tiempo real y reflejan las expectativas de los inversores acerca de la volatilidad esperada del mercado. Estos índices utilizan para su cálculo los precios de las opciones sobre el índice bursátil más representativo de cada mercado de valores y permiten medir su volatilidad implícita. El índice de volatilidad más conocido es el VIX, elaborado por CBOE, que mide las expectativas del mercado utilizando en su cálculo los precios de las opciones sobre el índice S&P 500.

El equivalente para el mercado argentino de un índice de este tipo debería ser calculado sobre opciones sobre el índice S&P Merval. Actualmente CNV no permite la negociación de opciones que no sean sobre valores negociables o contratos futuros, por lo que para poder lograr esto sería necesario un cambio en la regulación vigente. A su vez, uno de los factores claves para que sea viable el cálculo de estos índices, es que el mercado de opciones utilizado para el cálculo sea lo suficientemente líquido ya que el índice se calcula sobre los precios en tiempo real de determinadas series opciones utilizando un criterio de selección.

El objetivo de este trabajo es construir un índice de volatilidad con opciones del mercado argentino que permita reflejar las expectativas de mercado de los inversores y que a su vez sirva como una herramienta a la hora de operar. En la sección 2 se introducen los conceptos a utilizar en función a la bibliografía estudiada. En la sección 3 se explica la metodología de cálculo seleccionada para aplicar sobre el mercado argentino propuesta por Whaley en 1993. En la sección 4 se aplica este cálculo sobre las opciones del mercado argentino y se exponen los resultados. En la sección 5 se analizan las propiedades estadísticas del índice construido para poder obtener evidencia suficiente sobre la validez de este. En el punto 6 se explica el uso que puede darse en la práctica a este índice de volatilidad. Finalmente, en el punto 7 se exponen las conclusiones obtenidas en la presente investigación.

2. Marco Teórico

2.1 Volatilidad

Basándonos en la definición de Hull (2009), la volatilidad del precio de una acción es una medida de la incertidumbre en cuanto a las variaciones del precio de la acción en el futuro. Es una medida de la magnitud de los movimientos de precios que un instrumento financiero atraviesa durante cierto periodo de tiempo. Por un lado, la **volatilidad histórica** mide la velocidad a la que los precios de los activos subyacentes han cambiado durante un período de tiempo determinado, midiéndose a través de la desviación estándar de los precios. Por otro lado, la **volatilidad implícita** es un concepto específico de las opciones y expresa las expectativas del mercado sobre la volatilidad del activo subyacente a través del precio de las primas de las opciones. El valor de la volatilidad implícita se obtiene despejando la variable volatilidad del modelo de Black & Scholes utilizando los precios de las primas de mercado.

2.2 Índices de volatilidad

Los índices de volatilidad son herramientas construidas para medir la volatilidad esperada, que reflejan las expectativas de mercado sobre determinado activo subyacente.

El primer antecedente de un índice de volatilidad fue Gastineau (1977), poco tiempo después de que CBOE lanzara el primer contrato de opciones negociable. Unos años más tarde, otros investigadores siguieron sus pasos (Galai, 1979; Cox and Rubinstein, 1985; Brenner and Galai, 1993), pero fue el trabajo de Whaley (1993) el que estableció las bases de los índices de volatilidad basados en la volatilidad implícita en el precio de las opciones.

Whaley desarrolló una metodología de cálculo de un índice de volatilidad implícita, ya que fue el primero en considerar opciones sobre índices en vez de opciones sobre acciones utilizando a su vez opciones *call* (Opciones de compra) y *put* (Opciones de venta) para su cálculo.

El primer índice de volatilidad fue el introducido por CBOE en el año 1993, el original VIX basado en el trabajo de Whaley (1993) en donde originalmente fue diseñado para medir las expectativas de volatilidad de mercado a través de la volatilidad implícita de las opciones "*at the money*" sobre el índice S&P 100, convirtiéndose rápidamente en la referencia de volatilidad en el mercado.

Siguiendo el ejemplo de CBOE, otros mercados del mundo desarrollaron sus propios índices de volatilidad. Deutsche Börse lanzó en 1994 el VDAX, French Marché des Options Négociables de Paris (MONEP) lanzó en 1997 dos índices de volatilidad implícita VX1 and VX6.

En 2003, CBOE modificó la forma de cálculo del índice VIX, utilizando las opciones sobre el S&P 500 y tomando los precios de los *puts* y *calls* de un amplio rango de series. En 2014 CBOE incluyó en el cálculo del índice series de opciones con vencimiento semanal, permitiendo un cálculo más preciso de la volatilidad a 30 días que el índice intenta representar, ya que utiliza las opciones con vencimiento mayor a 23 y menor a 37 días, permitiendo una interpolación entre los dos puntos de vencimiento.

Actualmente existen un total de 71 índices de volatilidad implícita, no solamente sobre índices de acciones si no sobre otros tipos de activos. Estos índices son calculados en base a alguna de estas 2 metodologías:

1. Whaley (1993), basado en el método de Black and Scholes
2. Demeterfi et al. (1999), método libre de modelo

El primer método representa la estimación de mercado de la volatilidad futura alrededor del nivel actual de Mercado, es decir la volatilidad implícita de las series con precio de ejercicio más "*at the money*", mientras que el segundo método propuesto por Demeterfi et al. (1999), abandona el modelo de Black & Scholes y emplea nuevas técnicas que no dependen de ningún modelo específico, donde la varianza futura se extrae directamente del precio de las opciones.

El principal requisito para el segundo método es la existencia de un mercado de opciones perfectamente líquido para cada precio de ejercicio. En este método se excluyen del cálculo las opciones "*out of the money*" menos líquidas. Este método es puramente matemático por lo que no puede ser registrado, pero cada bolsa o calculador del índice tiene su propio método de excluir a las opciones ilíquidas del cálculo, lo que sí puede ser registrado.

De esta forma, prácticamente todos los índices de volatilidad vigentes siguen alguna de estas dos metodologías, es decir la metodología propuesta por Whaley en 1993, o en la metodología libre de modelo tomando el precio de mercado de las opciones.

El cálculo original del VIX (Actualmente VXO) cuando fue lanzado en 1993 está basado en el primer método, donde utiliza la volatilidad implícita de Black & Scholes de las opciones *put* y *call* "*at the money*".

Existen muchos índices que originalmente surgieron basados en el primer método de la volatilidad implícita de opciones "*at the money*", pero evolucionaron al cálculo del segundo método, como el caso de las bolsas CBOE, Deutsche Borse, Euronext-France, Johannesburg Stock Exchange y Moscow Exchange.

Sin embargo, hay algunas excepciones que continúan usando la fórmula de Black & Scholes como la Bolsa Mexicana de valores para el cálculo del VIMEX, South African Futures Exchange (SAFEX) para el cálculo de SAVI (South African Volatility Index) y Montréal Exchange para MVX (Canadian Implied Volatility Index) dado por la poca liquidez de las opciones “*out of the money*” en estos mercados.

3. Metodología elegida: VIX 1993

3.1 Antecedentes

Como se detalló anteriormente, el objetivo de este trabajo es construir un índice de volatilidad para el mercado argentino. En un primer momento cuando se comenzó esta investigación, el método utilizado para la construcción del índice fue la del actual cálculo del VIX, el implementado por CBOE en 2003. El VIX actual es calculado bajo la segunda metodología, utilizando los precios de mercado de las opciones *put* y *call* “*out of the money*”. Para que este cálculo pueda ser aplicado, es requisito indispensable que el mercado de opciones sea lo suficientemente líquido, por lo que cuando quiso ser aplicado sobre las opciones del mercado argentino, tuvo que ser desestimado porque los resultados obtenidos eran desfavorables. De esta forma, se continuó con la investigación hasta encontrar que el método de cálculo de VIX original propuesto por Whaley en 1993 era utilizado por otros mercados cuya liquidez no se asemejaba a la de las opciones sobre el índice S&P 500 negociadas en CBOE, por lo que sería más apropiado para construir un índice de volatilidad para el mercado argentino.

3.2 Metodología de cálculo Whaley 1993 (Vix original, actual VXO):

El índice VIX original (Actual VXO) se construye a partir de la volatilidad implícita de 8 opciones sobre el índice S&P100. Para poder calcular este índice de volatilidad es necesario 3 tipos de información:

- (i) un modelo de valuación de opciones
- (ii) los valores de las variables del modelo (excepto por la volatilidad)
- (iii) precio de mercado de la opción.

Con respecto al modelo, se utiliza el método de Black-Scholes (1973), utilizando el valor actual del índice, el precio de ejercicio, tiempo al vencimiento, tasa libre de riesgo y los dividendos. El precio de mercado de la opción se obtiene promediando entre las ofertas de compra y venta.

Los pasos para el cálculo son:

1. Se seleccionan las 8 series de opciones alrededor del precio de ejercicio similar al precio del subyacente (opciones “*at the money*”) con dos vencimientos. Las opciones seleccionadas serán las del vencimiento más cercano (la serie de opciones con vencimiento más próximo a vencer pero que tenga al menos 8 días calendario hasta el vencimiento) y el segundo más cercano, que corresponde al mes de vencimiento siguiente al “más cercano”.

Una vez seleccionadas las series, se calcula el promedio simple de las volatilidades implícitas (VI) de los pares de opciones *call* y *put* que estén por arriba y por abajo del precio de ejercicio teórico “*at the money*”. De esta manera en la primera etapa se obtendrán 4 subíndices.

Siendo $\sigma_{i,j,K}$ la volatilidad implícita en donde:

$$i = \begin{cases} c \rightarrow Call \\ p \rightarrow Put \end{cases}$$

$$j = \begin{cases} 1 \rightarrow \text{vencimiento mas cercano} \\ 2 \rightarrow 2^\circ \text{ vencimiento} \end{cases}$$

$$K = \begin{cases} a \rightarrow \text{arriba } (K > S) \\ b \rightarrow \text{abajo } (K < S) \end{cases}$$

Se obtiene el promedio de las volatilidades implícitas de los pares de opciones *put* y *call* para el vencimiento más cercano:

$$\sigma_{1,a} = (\sigma_{c,1,a} + \sigma_{p,1,a})/2 \quad (1)$$

$$\sigma_{1,b} = (\sigma_{c,1,b} + \sigma_{p,1,b})/2 \quad (2)$$

Del mismo modo se obtiene para el 2° vencimiento:

$$\sigma_{2,a} = (\sigma_{c,2,a} + \sigma_{p,2,a})/2 \quad (3)$$

$$\sigma_{2,b} = (\sigma_{c,2,b} + \sigma_{p,2,b})/2 \quad (4)$$

2. Se interpolan las volatilidades implícitas obtenidas en el paso anterior, para obtener la volatilidad implícita “*at the money*” a través de la siguiente expresión:

$$\sigma_1 = \sigma_{1,a} \frac{S - K_b}{K_a - K_b} + \sigma_{1,b} \frac{K_a - S}{K_a - K_b} \quad (5)$$

$$\sigma_2 = \sigma_{2,a} \frac{S - K_b}{K_a - K_b} + \sigma_{2,b} \frac{K_a - S}{K_a - K_b} \quad (6)$$

Donde:

K_a = Precio de ejercicio que se encuentra por arriba del nivel del subyacente al momento del cálculo.

K_b = Precio de ejercicio que se encuentra por abajo del nivel del subyacente al momento del cálculo.

S = Es el nivel del subyacente en el momento del cálculo.

- Finalmente, para mantener un tiempo al vencimiento constante, las volatilidades calculadas del vencimiento más cercano y del 2° vencimiento se ponderan para lograr un tiempo al vencimiento constante de 30 días calendario (22 días de negociación):

$$VIX = \sigma_1 \left[\frac{N_{T2} - 22}{N_{T2} - N_{T1}} \right] + \sigma_2 \left[\frac{22 - N_{T1}}{N_{T2} - N_{T1}} \right] \quad (7)$$

4. Índice de volatilidad para el mercado argentino

4.1 Consideraciones para el cálculo

Antes de comenzar a describir los cálculos realizados aplicando la metodología de cálculo propuesta por Whaley (1993) sobre las opciones negociadas en el mercado argentino, es necesario hacer las siguientes aclaraciones:

- No existen opciones sobre el índice accionario S&P Merval, por lo que la intención es hacer el cálculo con las opciones sobre los subyacentes que componen el S&P Merval y luego ponderar el índice de volatilidad de cada acción por el peso en el índice, obteniendo así un índice de volatilidad del índice S&P Merval.
- Existen únicamente opciones con vencimiento mensual, siendo la fecha de vencimiento el tercer viernes de cada mes. En el mercado local las reglas de listado de opciones son las siguientes: Se habilitan 3 vencimientos pares y uno impar con 4 series de opciones con precio de ejercicio por encima del valor del subyacente y 4 para abajo con variación del 5% entre cada precio de ejercicio y también se habilitan nuevas series con distintos precios de ejercicio a demanda. Por los usos y costumbres, los vencimientos en los meses pares son los más negociados,

teniendo los meses impares muy poca liquidez y volumen. Por esta razón las opciones con vencimientos en meses impares no serán tenidos en cuenta y se utilizarán únicamente los vencimientos en los meses pares. El criterio de selección será de tomar las opciones cuyo vencimiento sea el mes par más cercano siempre y cuando los días al vencimiento sean mayor a 10.

3. El valor del índice será calculado sobre los precios de cierre de todas las series de opciones sobre las acciones que forman parte de la composición del índice S&P Merval.
4. El periodo elegido para aplicar el cálculo es del 2012 al 2018. Se excluye en el análisis al año 2019 debido a crisis del mercado luego de las elecciones primarias de presidente en agosto de ese año.

La información se obtuvo del IAMC en donde se tomaron los precios de cierre de todas las series de opciones negociadas por día sobre las acciones del panel líder por el periodo comprendido entre el 1 de enero del 2012 al 31 de diciembre del 2018. A estos precios de cierre se les aplicó la metodología de cálculo original del índice VIX explicada anteriormente y se obtuvieron los resultados que se exponen en el próximo punto.

4.2 Datos y cálculos

Los pasos realizados sobre la información obtenida del IAMC fue la siguiente:

1. Selección de las series:

De la misma forma que con el cálculo del VIX original, se tomaron las series de *call* y *put* con precio de ejercicio más cercano por encima del precio de cierre del subyacente y series *call* y *put* con precio de ejercicio más cercano por debajo del precio del subyacente, es decir las opciones más “*at the money*” negociadas ese día. Debido a la poca liquidez del mercado argentino, previamente se valida que las series tomadas con precio de ejercicio por encima y debajo del precio del subyacente sean consideradas “*at the money*” tomando el criterio de que tenga un precio de ejercicio con un desvío no mayor al 3% del precio del subyacente.

Con respecto al vencimiento de las series, se tomaron las series del próximo vencimiento par más cercano, siempre y cuando los días al vencimiento sean mayor a 10. El “*roll over*” es la sustitución de alguna de las opciones que integran la muestra VIX, por otra con mayor plazo al vencimiento y sucede cuando alguna opción de dicha muestra le restan 10 días naturales para su vencimiento. Lo anterior obedece a que las opciones al acercarse el vencimiento incrementan significativamente su

volatilidad y crean distorsiones en el cálculo del índice y para evitarlo se sustituyen. La opción sustituta deberá cumplir con las características declaradas para el grupo de opciones que integran la muestra del índice propuesto.

2. Cálculo de la volatilidad implícita.

Para calcular las volatilidades implícitas se utiliza el modelo Black & Scholes, con el cual se obtiene el precio teórico de la Opción a partir de las siguientes variables:

- el precio de ejercicio de la Opción K: el correspondiente al precio de ejercicio de la serie seleccionada.
- precio Futuro del activo subyacente F,
- la prima de la Opción en el mercado C o P: precio de cierre de las series seleccionadas
- el tiempo al vencimiento T
- el nivel de tasa de interés r: Tasa BAIBAR
- la volatilidad del subyacente σ .

Para la opción *call*:

$$C(S_t, t) = S_0 e^{-qt} N(d_1) - K e^{-rt} N(d_2) \quad (8)$$

Para la opción *put*:

$$P(S_t, t) = K e^{-rt} N(-d_2) + S N(-d_1) \quad (9)$$

Donde:

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + \left(r - q + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma \sqrt{t}} \quad (10)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t} \quad (11)$$

El procedimiento utilizado para obtener la volatilidad implícita consiste en despejar de la ecuación de Black & Scholes, a la volatilidad σ , que en nuestro caso es la incógnita, y el valor de la prima

del *call* o *put* es el insumo. Para esto aplicamos método iterativo de “Búsqueda de Newton Raphson”, donde se requiere contar con la siguiente información:

- a) El precio teórico de la opción *call* o *put* calculado con Black & Scholes.
- b) El parámetro lambda (Λ) que es la tasa de cambio del valor de la opción respecto al cambio en la volatilidad del valor subyacente F.
- c) Prima de la opción en el Mercado.
- d) Valor “semilla” o inicial para el cálculo iterativo de la volatilidad.

El nivel de exactitud requerido, ε , determina la finalización del proceso iterativo de la siguiente manera:

$$|p_i - p| \leq \varepsilon$$

Donde:

ε = Exactitud requerida

p_i = Precio teórico obtenido del modelo con volatilidad σ_i

p = Precio registrado del último hecho

Una vez definido el nivel de exactitud, se calcula el precio teórico p_i empleando el modelo Black & Scholes, partiendo de conocer el precio Futuro del activo subyacente F, el precio de ejercicio K, el tiempo al vencimiento (T-t), la tasa libre de riesgo r y suponiendo un valor “semilla” para la volatilidad σ .

De esta forma procedimos a crear el algoritmo para llevar a cabo la “Búsqueda de Newton Raphson”:

$$\sigma_{i+1} = \sigma_i - \frac{p_i - p}{\Lambda_i} \tag{12}$$

Donde:

$$\Lambda_i = F\sqrt{T-t} N(d_1) e^{-r(T-t)}$$

σ_i = Volatilidad en la i-ésima iteración.

Λ_i = Vega o Lambda de la i-ésima iteración.

El proceso iterativo finaliza cuando la volatilidad resultante es $\sigma_i \approx \sigma_{i+1}$

Indeterminación de la volatilidad implícita o valor cero: La volatilidad implícita se consideró indeterminada cuando después de 2000 iteraciones no se dio la convergencia a cero en el modelo Newton Raphson en la diferencia entre la volatilidad obtenida a partir del modelo y la volatilidad “semilla” (la volatilidad puesta arbitrariamente). También hay indeterminación cuando dicha diferencia fluctúa de tamaño (variando de chica a grande) o sólo se hace grande. Las series donde se consideró indeterminada la volatilidad se descartaron del cálculo.

3. Cálculo del índice de volatilidad

Siguiendo la metodología de Whaley, una vez obtenida la volatilidad implícita de las series seleccionadas, se procede a promediarla para obtener así el valor diario del índice de volatilidad.

4.3 Resultados

En primera instancia el cálculo se aplicó sobre todas las opciones de los subyacentes que formaron parte del índice Merval durante el periodo 2012-2018. Acorde a lo esperado, no fue posible aplicar el cálculo en todas estas opciones durante el periodo, por falta de series negociadas de algunos activos durante los días que se quiso aplicar el cálculo.

Los resultados obtenidos se detallan en la tabla a continuación:

Opciones	Especie		Porcentaje días cálculo correcto	Porcentaje días error
GFC	GGAL	Grupo Financiero Galicia S.A.	100,00%	0,00%
COM	COME	Sociedad Comercial del plata S.A.	97%	3%
PBR	APBR	Petroleo Brasileiro S.A.	72%	28%
PAM	PAMP	Pampa Energía S.A.	15%	85%
BMA	BMA	Banco Macro S.A.	13%	87%
TXA	TXAR	Ternium Argentina S.A.	11%	89%
YPF	YFPD	YPF S.A.	29%	71%
GVA	VALO	Grupo Financiero Valores S.A.	3%	97%
SUP	SUPV	Grupo Supervielle S.A.	0%	100%
AGR	AGRO	Agrometal S.A.	0%	100%

ALU	ALUA	Aluar Aluminio Argentino S.A.	0%	100%
BBA	BBAR	Banco BBVA Argentino S.A.	0%	100%
BOL	BOLT	Boldt S.A.	0%	100%
BYM	BYMA	Bolsas y Mercados Argentinos S.A.	0%	100%
CAR	CARC	Carbochlor S.A.	0%	100%
CEC	CECO2	Enel Generación Costanera S.A.	0%	100%
CEP	CEPU	Central Puerto S.A.	0%	100%
CRE	CRES	Cresud S.A.	0%	100%
CTO	CTIO	Consultatio S.A.	0%	100%
CVH	CVH	Cablevision Holding S.A.	0%	100%
EDN	EDN	Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte S.A.	0%	100%
HAR	HARG	Holcim Argentina S.A.	0%	100%
MET	METR	Metrogas S.A.	0%	100%
MIR	MIRG	Mirgor S.A.	0%	100%
PGR	PGR	Phoenix Global Resources PLC	0%	100%
SAM	SAMI	S.A. San Miguel	0%	100%
TEC	TECO2	Telecom Argentina S.A.	0%	100%
TGN	TGNO4	Transportadora de Gas del Norte S.A.	0%	100%
TGS	TGSU2	Transportadora de Gas del Sur S.A.	0%	100%
TRA	TRAN	Transener Cia. De transporte de Energía Elect. de Alta Tensión	0%	100%
TS	TS	Tenaris S.A.	0%	100%

Fuente: Elaboración propia.

El **porcentaje de días de error** se obtiene a través del cociente entre la cantidad de días en que el índice no pudo ser calculado y el total de días de negociación del periodo. Los días en que el cociente no pudo ser calculado se debe a que ese día no se negociaron series de opciones “*at the money*” que cumplan con el criterio especificado en el punto 1 de selección de las series.

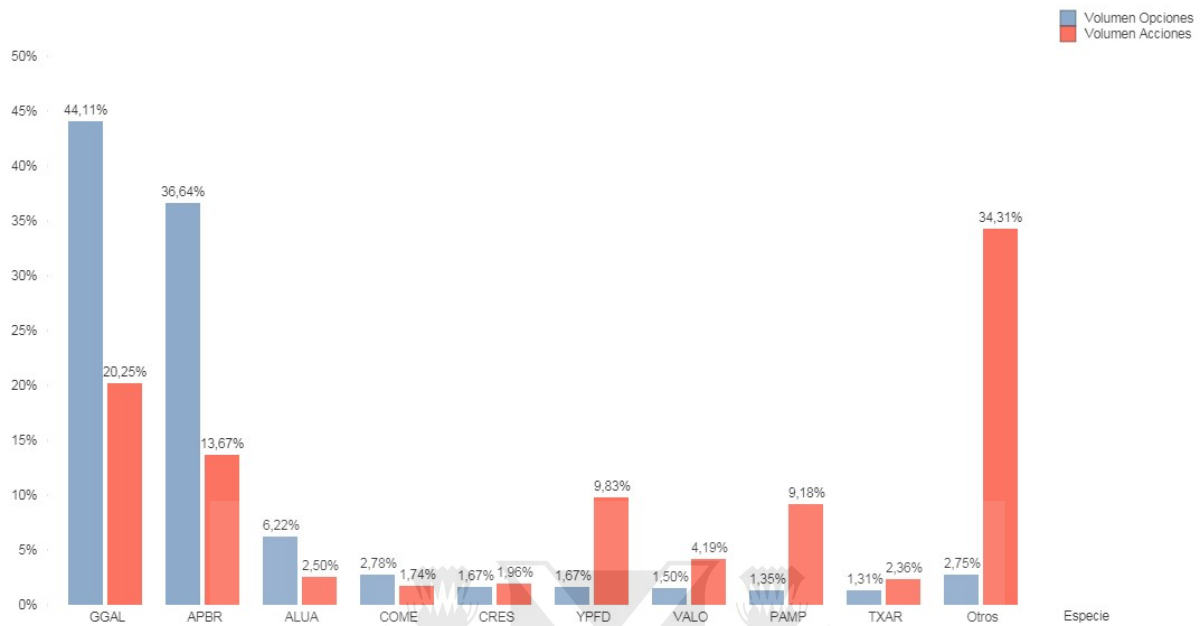
El **porcentaje de días cálculo correcto** surge del cociente entre la cantidad de días que el índice si pudo ser calculado y la cantidad de días de negociación del periodo. Los días de cálculo correcto son

aquellos días en que si puede aplicarse la fórmula de cálculo del índice por contar con series de opciones que hayan sido negociadas que cumplan con el criterio de selección.

En las opciones sobre Galicia, en el 100% de los días es posible aplicar la fórmula de cálculo. En el resto de las opciones negociadas existe un porcentaje de error, ya que existe un alto porcentaje de días en donde no se negociaron series de opciones "*at the money*". El cálculo hecho sobre las opciones de Comercial del Plata, Petrobras, Pampa, Banco Macro, Tenaris, YPF y Valo arrojaron porcentajes de error del 3%, 28%, 85%, 87%, 89%, 71% y 97% respectivamente. En las opciones sobre el resto de las acciones que alguna vez formaron parte del índice Merval el porcentaje de error es el 100% de los días calculados.

Esto nos lleva a analizar el mercado de opciones argentino para comprender el motivo de tener un porcentaje de error tan alto en el cálculo. En el gráfico a continuación podemos como se distribuyó entre 2012 y 2018 el volumen en el mercado de opciones comparándolo con la distribución del volumen en el mercado de acciones de los subyacentes. Más del 80% del volumen de las opciones está concentrado en las opciones sobre Galicia y Petrobras. Las opciones sobre Grupo Financiero Galicia tienen el 44% del volumen de mercado de opciones, mientras que la participación en el mercado de su subyacente es del 20%, a pesar de ser la acción con más volumen en el mercado. La segunda opción más negociada durante ese periodo de tiempo es sobre Petrobras, teniendo una participación del 36% en el volumen y su subyacente una participación del 13% en el mercado de acciones, y que de hecho es una acción que a partir de marzo de 2019 no forma parte del índice Merval.

Cuota de Mercado de Volumen Acciones y Opciones



Cuota de Mercado Opciones y Acciones durante el periodo 2012 y 2018. Fuente: elaboración propia utilizando datos del IAMC.

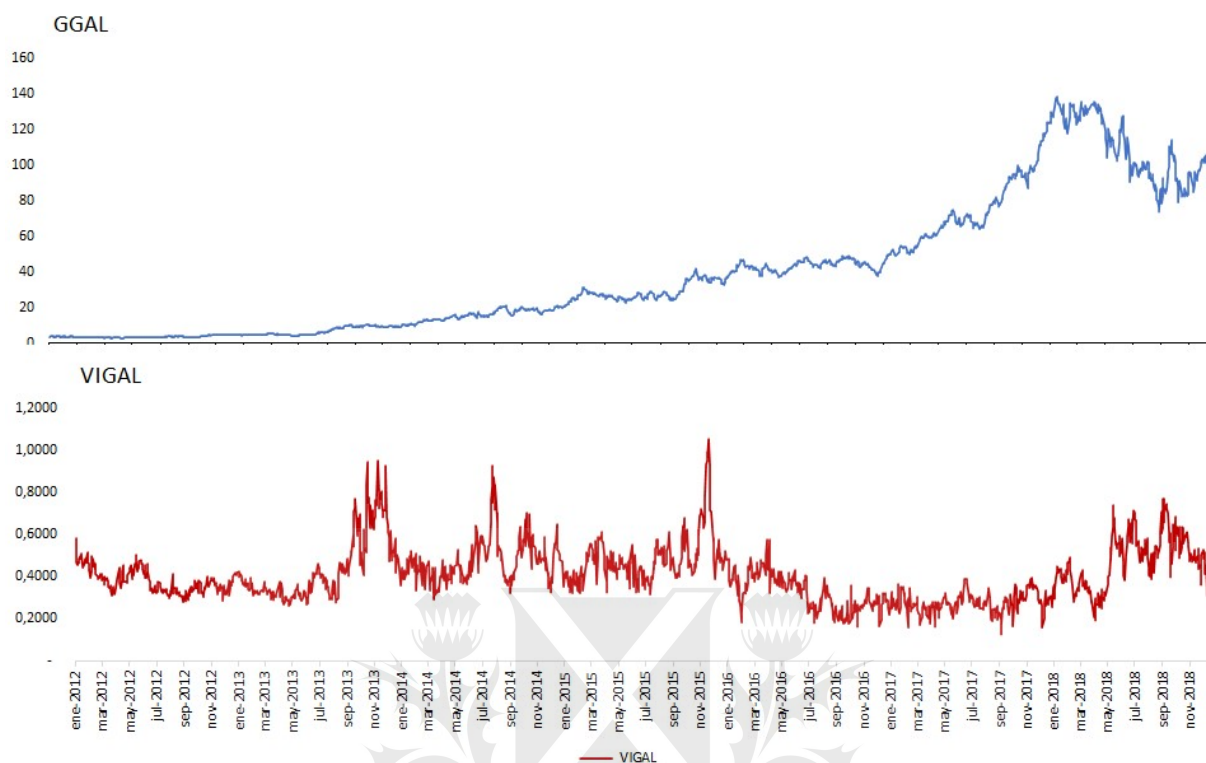
Una vez hecho este análisis, se decidió a avanzar con el cálculo de un índice de volatilidad, concentrado únicamente en las opciones de Grupo Financiero Galicia, proponiendo un índice de volatilidad sobre la acción de mayor volumen negociado en el mercado argentino, al que llamaremos VIGAL.

Actualmente existen diversos índices de volatilidad sobre precios de opciones de acciones individuales tales como: VXAPL (Apple), VXAZN (Amazon), VXGS (Goldman Sachs), VXGOG (Google) and VXIBM (IBM). Estos índices son elaborados por CBOE y de la misma forma que el VIX, representan la volatilidad esperada de los retornos de las acciones mencionadas.

4.4 Índice de volatilidad Grupo Financiero Galicia - VIGAL

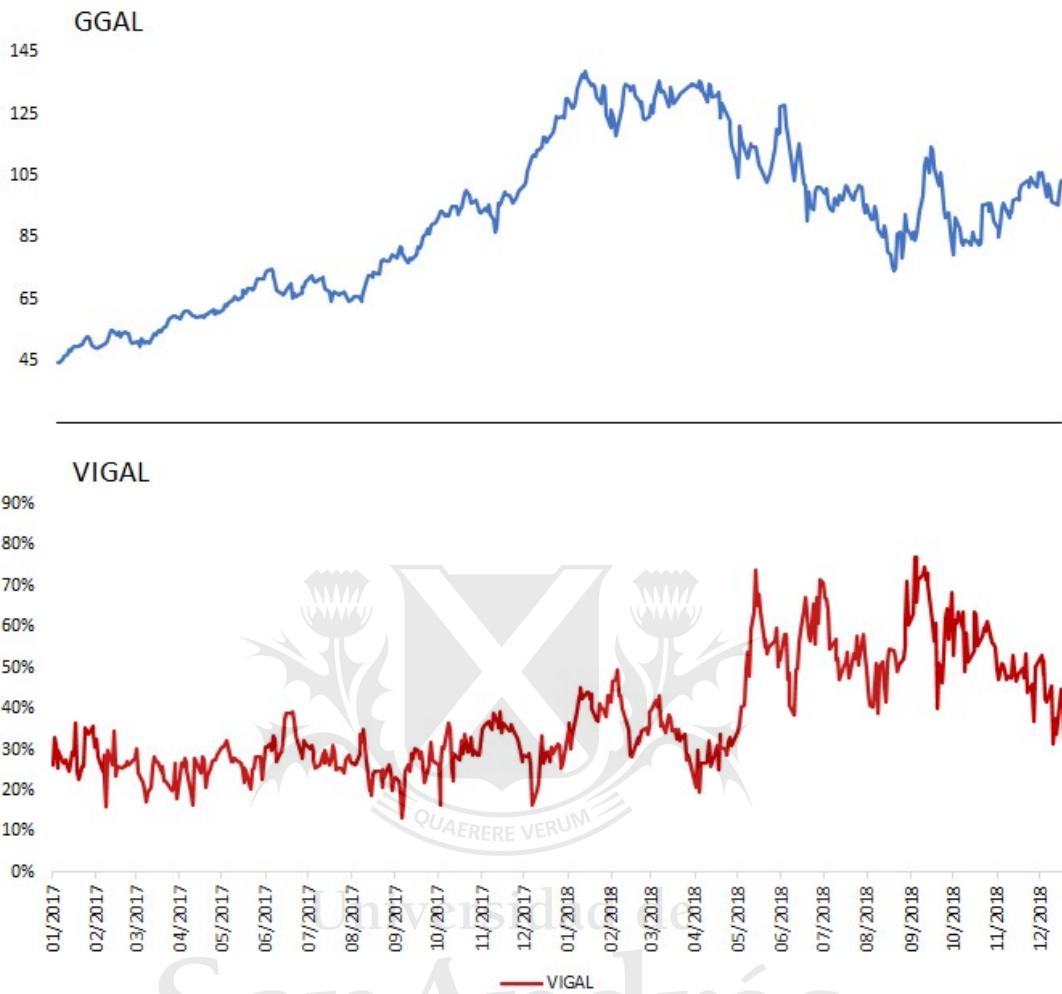
El método de cálculo propuesto por Whaley fue aplicado sobre los precios de cierre de las opciones de Galicia por el periodo comprendido entre 2012 y 2018. Los valores diarios obtenidos para el cálculo de volatilidad se exponen en la tabla del Anexo 1.

En el gráfico a continuación se pueden observar los valores obtenidos para el índice de volatilidad y el respectivo subyacente utilizado para calcularlo, las acciones de Galicia. Se puede ver como este índice que debe reflejar la volatilidad esperada de los mercados tiene una relación consistente con la acción, en donde aumenta la volatilidad cuando el valor de la acción baja y viceversa.



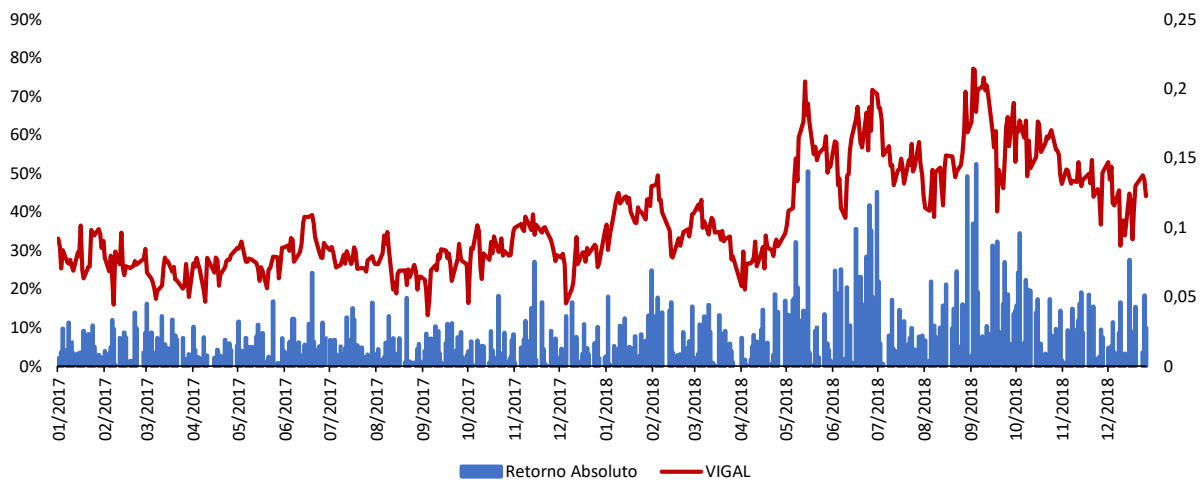
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, podemos observar otro gráfico del periodo 2017 y 2018 donde se permite apreciar más claramente esta relación inversa entre el índice de volatilidad VIGAL y la acción de Galicia.



Fuente: Elaboración propia.

Para analizar gráficamente si se cumple otra propiedad del índice de volatilidad, a continuación, podemos ver un gráfico que comprende los retornos absolutos de mercado y el VIGAL. Al igual que en el VIX original, podemos apreciar como los picos en volatilidad son acompañados por grandes retornos absolutos en el mercado.



Fuente: Elaboración propia.

5. Análisis estadístico

Una vez obtenidos los valores diarios del índice de volatilidad para Galicia, VIGAL, se procedió a analizar las propiedades estadísticas del índice, comparándolo con los resultados obtenidos por Whaley en su investigación.

Tal como fue detectado por diversos investigadores, existen una relación intertemporal entre los rendimientos de mercado y la volatilidad esperada. Según el estudio hecho por Whaley esta relación puede ser evaluada a través de una regresión múltiple que contemple el rendimiento futuro de mercado, el rendimiento pasado, el retorno contemporáneo y el valor absoluto del retorno contemporáneo.

Principalmente el cambio en la volatilidad esperada tiene una relación negativa con el retorno contemporáneo de mercado. Por otro lado, como el VIX representa la predicción de volatilidad del mercado, los cambios en el índice de volatilidad deberían tener una relación positiva con los *futuros* rendimientos del mercado. Además, como el VIX revierte al a media, esta fuerte relación negativa con el rendimiento contemporáneo induce a una leve relación positiva entre los cambios en la volatilidad esperada y los retornos pasados de mercado. Finalmente, también es detectada una relación asimétrica entre los retornos y la volatilidad esperada, lo que implica que el aumento en la volatilidad esperada dado por un retorno negativo de mercado es mayor que la disminución en la volatilidad esperada por un

retorno positivo de mercado, lo que es explicado en el modelo a través del valor absoluto del retorno contemporáneo.

Con los datos obtenidos en el cálculo del índice de volatilidad para Galicia y basándonos en el estudio realizado por Whaley, los pasos en nuestro trabajo fueron los siguientes:

1. Plantear el modelo.
2. Comprobar los supuestos del modelo.
3. Validación del modelo y conclusión

5.1 Plantear el modelo

Esta relación entre la variación de la volatilidad y los retornos de mercado puede ser representada a través de un modelo lineal. La variable dependiente es la variación de la volatilidad y las variables independientes son en el rendimiento de la acción de 2 días anteriores, de los 2 días siguientes, el rendimiento actual y el valor absoluto del rendimiento actual.

Dicho modelo es:

$$\Delta V_t = \alpha + \sum_{i=-2}^2 \beta_{t+i} \cdot R_{t+i} + \beta_{|t|} \cdot |R_t| + \epsilon_t \quad (13)$$

$$\Delta V_t = \alpha + \beta_{t-2} \cdot R_{t-2} + \beta_{t-1} \cdot R_{t-1} + \beta_t \cdot R_t + \beta_{t+1} \cdot R_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot R_{t+2} + \beta_{|t|} \cdot |R_t| + \epsilon_t \quad (14)$$

Donde:

- t es el t -ésimo día.
- ΔV_t es la t -ésima variación de la volatilidad y se calcula como:

$$V_t - V_{t-1}$$

Siendo V_t el nivel de volatilidad del día t y V_{t-1} el nivel de volatilidad del día $t - 1$ (anterior).

- R_{t-2} es el retorno de la acción dos días antes del día t .
- R_{t-1} es el retorno de la acción un día antes del día t .
- R_t es el retorno de la acción del día t .
- R_{t+1} es el retorno de la acción un día después del día t .
- R_{t+2} es el retorno de la acción dos días después del día t .
- $|R_t|$ es el valor absoluto del retorno de la acción del día t .
- ϵ_t es el error o residuo de la t -ésima variación de la volatilidad.

Esta especificación se concentra en la relación intertemporal entre los rendimientos de mercado y los cambios en la volatilidad esperada. Un coeficiente negativo (positivo) significativo $\beta_{S,i} = -2, \dots, 2$ indica que un aumento en la volatilidad esperada en el momento t se ve acompañado por una baja (incremento) en el valor de la acción en el periodo $t + i$. Un coeficiente positivo (negativo) $\beta_{|t|}$ indica que los movimientos en el precio de la acción son acompañados por aumentos (bajas) en la volatilidad esperada. La suma de $\beta_{|t|}$ y de $\beta_{S,0}$ miden la asimetría en la relación entre los cambios en la volatilidad esperada y los rendimientos de mercado.

5.2 Supuestos del modelo

Los supuestos de este modelo son:

1. El término del error e_t es una variable aleatoria distribuida normalmente y refleja la desviación entre el valor de ΔV_t y el valor esperado de ΔV_t dado por $\alpha + \sum_{i=-2}^2 \beta_{t+i} \cdot R_{t+i} + \beta_{|t|} \cdot |R_t|$, es decir:

$$e_t = \Delta V_t - \alpha + \sum_{i=-2}^2 \beta_{t+i} \cdot R_{t+i} + \beta_{|t|} \cdot |R_t| \quad (15)$$

$$e_t \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \forall t$$

Para la evaluación del cumplimiento de este supuesto se procedió al análisis del gráfico de Q-Q. La concentración de los puntos alrededor de la recta en 45° nos permite inferir que los cuantiles observados son significativamente similares a los de la distribución normal, lo que valida este supuesto. (Anexo 2.a)

Otro gráfico que también se utilizó para detectar una potencial violación de este supuesto fue el de los residuos estandarizados, que nos permite identificar la presencia de potenciales valores atípicos que alterarían la distribución.

2. El término del error e_t es una variable aleatoria cuyo valor esperado es nulo, es decir:

$$E(e_t) = 0 \quad \forall t$$

3. Supuesto de homocedasticidad: La varianza de los errores e_t se denota σ_e^2 y es la misma para todos y cada uno de ellos, es decir:

$$Var(e_t) = \sigma_e^2 \quad \forall t$$

Este supuesto se validó a través de la prueba de Breusch-Pagan que se utiliza para determinar la heterocedasticidad en un modelo de regresión lineal.

Las hipótesis planteadas son:

$$\begin{cases} H_0 \text{ Los errores son homocedasticos} \\ H_1 \text{ Los errores son heterocedasticos} \end{cases}$$

Se utiliza como regla de decisión el criterio del p-valor:

Si valor $p < 0.05$ se rechaza H_0

Si valor $p > 0.05$ no se rechaza H_0

El p valor obtenido para la prueba utilizando las 6 variables del modelo es de 0.8748, por lo que no se rechaza la hipótesis nula, no obteniéndose evidencia estadística de que el supuesto de homocedasticidad se viole.

Adicionalmente, se validó este supuesto analizando los gráficos de residuos estimados de cada uno de los años del periodo de análisis, comprobando que las observaciones están distribuidas en una franja alrededor del cero lo que implica que su valor esperado es cero y que las varianzas son significativamente similares entre sí. (Anexo 2.b)

4. Los errores e_i son variables aleatorias no autocorrelacionados entre sí.

Para comprobar este supuesto se utilizó la prueba de Ljung-Box, donde se plantearon las siguientes hipótesis:

$$\begin{cases} H_0 \text{ Los errores no estan autocorrelacionados} \\ H_1 \text{ Los errores no estan autorrelacionados} \end{cases}$$

El estadístico de prueba es:

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^h \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \quad (16)$$

Donde:

N es el tamaño de la muestra

$\hat{\rho}_k^2$ es la autocorrelación de la muestra en el retraso k

h número de retrasos que se están probando

Se utiliza como regla de decisión el criterio del p-valor:

Si valor $p < 0.05$ se rechaza H_0

Si valor $p > 0.05$ no se rechaza H_0

El resultado obtenido para un $h = 5$ es de 0.1361, lo que nos permite aceptar la hipótesis nula, apoyando la idea de que los errores no están autocorrelacionados entre ellos.

5.3 Validación del modelo y conclusión

Bajo el cumplimiento de todos los supuestos anteriormente postulados se procede a la evaluación del modelo. Para llevar a cabo la misma se plantea una prueba de significación global para los coeficientes de regresión del modelo.

$$\begin{cases} H_0 & \beta_{t-1} = \beta_{t-2} = \beta_t = \beta_{t+1} = \beta_{t+2} = \beta_{|t|} = 0 \\ H_1 & \text{Algún coeficiente de regresión es distinto de cero} \end{cases}$$

El estadístico para la prueba es:

$$F_{obs} = \frac{\frac{R^2}{6}}{\frac{1-R^2}{n-6-1}} \quad (17)$$

Donde:

- R^2 es el coeficiente de determinación e indica qué proporción de la variación total de la variable regresada queda explicada por el modelo planteado con las variables regresoras.
- 6 (seis) es la cantidad de variables regresoras del modelo en cuestión.
- n es la cantidad de observaciones que se tuvieron en cuenta en la construcción del modelo.

Para la realización del contraste se calcula el peso de la evidencia (p-valor), que puede expresarse como:

$$p_{value} = P(F_{6,n-6-1} > F_{obs})$$

Y que representa la mínima significación necesaria para rechazar la hipótesis nula teniendo en cuenta la información suministrada por la muestra.

Un peso de la evidencia bajo indica que se cuenta con pruebas significativas para rechazar la hipótesis nula, lo que, en este caso, validaría el modelo ya que iría en contra de la idea de que todos los coeficientes de regresión son nulos.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de la regresión:

	Observaciones	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}_t$	$\hat{\beta}_{t-2}$	$\hat{\beta}_{t-1}$	$\hat{\beta}_{t+1}$	$\hat{\beta}_{t+2}$	$\hat{\beta}_{ t }$	R ²	P _{valor}
2012-2018	1714	-0,002402	-0,679944	0,005393	0,045168	0,083969	0,095892	0,143264	0,401200	2,2E-16
2012	248	-0,002159	-1,202609	0,032825	-0,021414	0,225840	0,265631	0,078257	0,377618	1,44914E-14
2013	248	0,001717	-0,665492	0,161629	-0,215271	0,195648	0,135132	-0,020485	0,292058	3,01491E-09
2014	244	-0,018125	-0,143933	0,206301	0,074775	0,004885	-0,042128	0,881057	0,254215	8,8991E-07
2015	245	-0,008849	-0,573253	0,173977	0,171913	0,060824	0,064836	0,440571	0,410428	1,30226E-16
2016	241	0,005133	-0,739081	0,010380	0,155186	0,007468	0,101633	-0,091169	0,356222	1,54732E-12
2017	245	0,006983	-0,758832	-0,047483	0,184341	0,067845	0,097738	0,154277	0,353545	1,50278E-12
2018	243	-0,005581	-0,722355	0,033137	0,119430	0,202686	0,014829	0,211388	0,412949	1,48095E-16

Fuente: Elaboración propia.

El p-valor obtenido en la regresión lineal para los datos del periodo entre 2012 y 2018 es de 2,2E-16, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se apoya la idea de que la relación global entre ΔV_t y el conjunto de variables explicativas es significativa. A su vez el p-valor resultante en la regresión individual para cada uno de los años también es significativamente bajo, lo que permite extrapolar a nivel anual la conclusión a la que llegamos para todos los años en su conjunto.

Se confirma la fuerte relación inversa resaltada por Whaley, entre los cambios en la volatilidad esperada y el retorno de mercado contemporáneo con un coeficiente de -0,6799. Las variables R_{t-1} (retorno del día anterior), R_{t-2} (retorno del día 2° anterior), R_{t+1} (retorno del día siguiente) R_{t+2} (retorno del 2° día posterior) tienen coeficientes positivos, pero mucho menos significativos que el coeficiente del retorno contemporáneo. Es decir, mientras que existe una relación positiva entre los cambios de la volatilidad esperada y los retornos pasados y futuros de mercado, la relación es dominada por la relación negativa del rendimiento contemporáneo. Finalmente, el coeficiente $\hat{\beta}_{|t|}$, que acompaña al valor absoluto del retorno contemporáneo es significativo y positivo con un valor de 0,1433 demostrando una relación positiva entre la magnitud (valor absoluto) de un movimiento de mercado contemporáneo y el cambio en la volatilidad esperada.

Los resultados obtenidos demuestran también la asimetría existente en la relación entre los cambios en la volatilidad y los retornos contemporáneos de la acción. Si el retorno es positivo, el coeficiente que impacta en el cambio en la volatilidad es $\hat{\beta}_S^+ = \hat{\beta}_{S,0} + \hat{\beta}_{|S|}$, es decir -0,5366. Esto implica que un retorno positivo es acompañado de una baja en la volatilidad esperada. Por el otro lado, si el retorno de la acción es negativo, el coeficiente es $\hat{\beta}_S^- =$

$\hat{\beta}_{S,0} + \hat{\beta}_{|S|}$, es decir -0,8232. Esta diferencia de magnitudes en los coeficientes demuestra claramente esta asimetría. Los rendimientos negativos de mercado se asocian con cambios en el índice de volatilidad mucho mayores a aquellos asociados con retornos positivos del mercado de la misma magnitud.

Por último, se analiza también el p-valor de todos los coeficientes del modelo. Se expone a continuación una tabla con estos valores, para analizar los coeficientes más significativos del modelo.

	2012-2018	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$\hat{\beta}_t$	5,0695E-63	4,834E-16	2,7748E-09	0,00015116	1,3606E-13	1,0194E-06	3,4565E-14	2,1684E-17
$\hat{\beta}_{t-2}$	0,88994667	0,81198369	0,12059952	0,03609338	0,02095202	0,52961664	0,77193609	0,66647784
$\hat{\beta}_{t-1}$	0,09647261	0,87685721	0,04098821	0,44015571	0,02016228	0,42663319	0,07097277	0,1210396
$\hat{\beta}_{t+1}$	0,00038952	0,10015347	0,06413491	0,00960114	0,03966545	0,71323858	0,52751664	0,0073899
$\hat{\beta}_{t+2}$	0,0162356	0,05273207	0,09610506	0,16227234	0,0345525	0,08737745	0,27525092	0,08513884
$\hat{\beta}_{ t }$	2,0138E-06	0,00702601	0,00897558	1,7786E-08	9,4033E-05	0,03938492	0,0268594	0,06053725

Fuente: Elaboración propia.

Analizando estos resultados, podemos decir que el coeficiente más significativo del modelo es $\hat{\beta}_t$, que acompaña al retorno contemporáneo de la acción, donde podemos ver que en todos los casos el mismo es $<0,0001$.

Luego del análisis estadístico realizado sobre los datos obtenidos, se cuenta con evidencia suficiente para decir que el índice de volatilidad construido para la acción más representativa del mercado argentino respeta el comportamiento esperado de un índice de volatilidad.

6. Aplicación práctica VIGAL

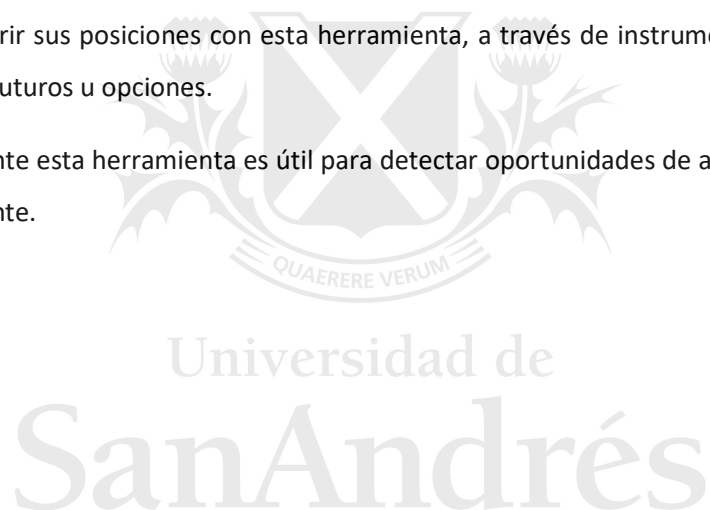
Al igual que el VIX, este índice de volatilidad propuesto permite ser interpretado como un indicador del miedo. VIGAL toma valores desde 5,93%, en los momentos en que la volatilidad alcanza su mínimo, a 92,37% cuando la volatilidad toca el máximo. La media de largo plazo de VIGAL es de 40,87% valor aproximado al cual tiene a revertir, ya que como como todos los índices de volatilidad, VIGAL revierte a la media. Cuando el VIGAL toma valores por encima de su media, existe una sensación de “miedo” en el mercado.

Este índice de volatilidad propuesto, VIGAL, permitiría a los inversores contar con indicador en tiempo real siendo una herramienta útil para la toma de decisiones.

Cuando el VIGAL está bajo, los inversores son optimistas lo que indica un bajo riesgo. Por el contrario, un VIGAL alto indica que los inversores perciben un riesgo significativo y esperan que el mercado se mueva significativamente en alguna dirección. Tal como fue analizado en este estudio, el VIGAL, al igual que otros índices de volatilidad, se mueve inversamente al mercado de acciones, subiendo cuando cae el precio de las acciones y viceversa, razón por la cual es conocido como “índice del miedo”.

Los índices de volatilidad también pueden ser utilizados como subyacentes de distintos instrumentos derivados. Esto resulta de gran utilidad en términos de trading y cobertura. Como el VIGAL demuestra el consenso del mercado con respecto a la volatilidad esperada y ayuda en la predicción de esta dirección, los inversores podrán usar esta dirección para posiciones de compra y venta en el mercado. A su vez los inversores cuyos portafolios estén expuestos a riesgos por la volatilidad del mercado podrán cubrir sus posiciones con esta herramienta, a través de instrumentos derivados sobre el índice tales como futuros u opciones.

Adicionalmente esta herramienta es útil para detectar oportunidades de arbitraje ante opciones valuadas erróneamente.



7. Conclusión

Los índices de volatilidad son instrumentos de gran utilidad y ya se encuentran consolidados en otros mercados de derivados. Sin embargo, el mercado argentino no dispone aún de esta herramienta. El impedimento principal para esto es que no es posible negociar opciones sobre el índice accionario representativo del mercado, el índice S&P Merval. Debido a esta limitación y sumado a que aproximadamente el 50% del volumen negociado en opciones se concentra en un solo subyacente, en este trabajo se ha elaborado un índice de volatilidad para la acción más negociada, Grupo Financiero Galicia, al que llamamos VIGAL. Luego de estudiar las distintas fórmulas de cálculo que utilizan los índices de volatilidad que cotizan públicamente, la metodología seleccionada para la construcción del VIGAL fue la del VIX al momento de su lanzamiento en 1993 propuesta por Whaley. El índice construido fue analizado estadísticamente demostrando tener el comportamiento esperado de un índice de volatilidad con una fuerte relación con los retornos de mercado. Existe una alta relación negativa entre los cambios del VIGAL y el precio de mercado de la acción. A su vez esta relación tiene una importante asimetría, ya que los movimientos de mercado negativos son acompañados por cambios absolutos en la volatilidad esperada mucho mayores que antes movimientos positivos de mercado. También de muestra una asociación positiva, pero mucho menos fuerte entre los retornos no contemporáneos de mercados.

De esta forma podemos decir que, aunque por el momento en el mercado argentino no es posible contar con un índice de volatilidad para el índice accionario representativo del país, si es posible contar con un índice de volatilidad para la acción más negociado en el mercado, la de Grupo financiero Galicia.

El presente trabajo podría complementarse en un futuro cuando sean habilitadas las opciones sobre el índice S&P Merval y las mismas cuenten con liquidez suficiente para poder aplicarles este cálculo, dándole al mercado argentino una nueva herramienta para medir la volatilidad.

8. Referencias bibliográficas

- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2008). Estadística para administración y economía. México: Cengage Learning. *Uso de indicadores de género para la formulación de políticas públicas*.
- Brenner, M., & Galai, D. (1989). New financial instruments for hedge changes in volatility. *Financial Analysts Journal*, 45(4), 61-65.
- Demeterfi, K., Derman, E., Kamal, M., & Zou, J. (1999). A guide to volatility and variance swaps. *The Journal of Derivatives*, 6(4), 9-32.
- Fleming, J., Ostdiek, B., & Whaley, R. E. (1995). Predicting stock market volatility: A new measure. *Journal of Futures Markets*, 15(3), 265-302.
- Hull, J., & de Miguel, A. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones* (No. Sirsi) a460244). Pearson Educación.
- Javier, G. R., & Morini Marrero, S. (2004). *El índice VIX para la predicción de la volatilidad: un estudio internacional*.
- GC, S. B., & Kothari, R. (2016). The forecasting power of the volatility index: Evidence from the Indian stock market. *Social Sciences*, 4(01), 2016.
- Siriopoulos, C., & Fassas, A. (2009). Implied volatility indices-a review. *Social Science Research Network. Publicado Junho*.
- Taylor, S. J., Yadav, P. K., & Zhang, Y. (2010). The information content of implied volatilities and model-free volatility expectations: Evidence from options written on individual stocks. *Journal of Banking & Finance*, 34(4), 871-881.

Sitios web:

- The CBOE Volatility Index – VIX. (2014), de CBOE sitio web:
<http://www.cboe.com/micro/vix/vixwhite.pdf>
- The new South-African Volatility Index (SAVI). (2009), de Johannesburg Stock Exchange sitio web:
https://www.jse.co.za/sites/default/files/jse_document_manager/RW/Internal/Volatility%20Indices/New%20SAVI.pdf
- VIMEX (2014) de Bolsa de Derivados de México sitio web:
http://www.mexder.com.mx/wb3/wb/MEX/MEX_Repositorio/_vtp/MEX/1f0a_vimex/_rid/21/_mt_o/3/VIMEX_metodologia.pdf

9. Glosario

- At the money: contrato de opciones con un precio de ejercicio que igual al precio de mercado subyacente.
- BAIBAR: tasa de interés por préstamos entre entidades financiera privadas
- Call: opción financiera de compra
- CBOE: Chicago Board Options Exchange
- CNV: Comisión Nacional de Valores
- IAMC: Instituto Argentino de Mercado de capitales
- MVX: índice de volatilidad del mercado canadiense
- Out of the money: contrato de opciones que aún no ha alcanzado su precio de ejercicio.
- Put: opción financiera de venta
- Roll over: sustitución de alguna de las opciones que integran la muestra VIX por otra con mayor plazo al vencimiento.
- SAFEX: South African Futures Exchange
- SAVI: índice de volatilidad del mercado sud africano
- S&P 100: es un subconjunto del S&P 500, que mide el desempeño de las 100 compañías mas grandes en Estados unidos.
- S&P 500: índice bursátil que mide el desempeño de las 500 acciones mas representativas el mercado estadounidense.
- VIGAL: índice de Volatilidad de Grupo Financiero Galicia.
- VDAX: índice de volatilidad del mercado alemán.
- VIX: índice de volatilidad elaborado por CBOE.
- VX1 y VX6: índice de volatilidad del mercado francés

10. Anexos

Anexo 1

Tabla: valores diarios VIGAL para el periodo comprendido entre 2012 y 2018.

Fecha	VIGAL	29/2/2012	0,2797	26/4/2012	0,2199
3/1/2012	0,3393	1/3/2012	0,2767	27/4/2012	0,2529
4/1/2012	0,3297	2/3/2012	0,2464	2/5/2012	0,2577
5/1/2012	0,3229	5/3/2012	0,2720	3/5/2012	0,2445
6/1/2012	0,3016	6/3/2012	0,2365	4/5/2012	0,3138
9/1/2012	0,3406	7/3/2012	0,2603	7/5/2012	0,2659
10/1/2012	0,3351	8/3/2012	0,2719	8/5/2012	0,3546
11/1/2012	0,3308	9/3/2012	0,2650	9/5/2012	0,2933
12/1/2012	0,3014	12/3/2012	0,2335	10/5/2012	0,3522
13/1/2012	0,2828	13/3/2012	0,2071	11/5/2012	0,3384
16/1/2012	0,2605	14/3/2012	0,2398	14/5/2012	0,2654
17/1/2012	0,2566	15/3/2012	0,2967	15/5/2012	0,2636
18/1/2012	0,2731	16/3/2012	0,2564	16/5/2012	0,2300
19/1/2012	0,2320	19/3/2012	0,2587	17/5/2012	0,2726
20/1/2012	0,2593	20/3/2012	0,2282	18/5/2012	0,2650
24/1/2012	0,2517	21/3/2012	0,2220	21/5/2012	0,2168
25/1/2012	0,2425	22/3/2012	0,2017	22/5/2012	0,1986
26/1/2012	0,2471	23/3/2012	0,2030	23/5/2012	0,3194
27/1/2012	0,2190	26/3/2012	0,1476	24/5/2012	0,3638
30/1/2012	0,1982	27/3/2012	0,1684	28/5/2012	0,3536
31/1/2012	0,2760	28/3/2012	0,2085	29/5/2012	0,3387
1/2/2012	0,2683	29/3/2012	0,2206	30/5/2012	0,3246
2/2/2012	0,3222	30/3/2012	0,2438	31/5/2012	0,4435
3/2/2012	0,2794	3/4/2012	0,2495	1/6/2012	0,4458
6/2/2012	0,3103	4/4/2012	0,2328	4/6/2012	0,4994
7/2/2012	0,2260	9/4/2012	0,2706	5/6/2012	0,5920
8/2/2012	0,2398	10/4/2012	0,1973	6/6/2012	0,3718
9/2/2012	0,2440	11/4/2012	0,2637	7/6/2012	0,4114
10/2/2012	0,2846	12/4/2012	0,1775	8/6/2012	0,4542
13/2/2012	0,2891	13/4/2012	0,0792	11/6/2012	0,3349
14/2/2012	0,3024	16/4/2012	0,1280	12/6/2012	0,2700
15/2/2012	0,2729	17/4/2012	0,0593	13/6/2012	0,2697
17/2/2012	0,2912	18/4/2012	0,0642	14/6/2012	0,2832
22/2/2012	0,2786	19/4/2012	0,1434	15/6/2012	0,3791
23/2/2012	0,2743	20/4/2012	0,2492	18/6/2012	0,3740
24/2/2012	0,2826	23/4/2012	0,2361	19/6/2012	0,4142
28/2/2012	0,2697	24/4/2012	0,2381	21/6/2012	0,5225

22/6/2012	0,5458
25/6/2012	0,3941
26/6/2012	0,3309
27/6/2012	0,3904
28/6/2012	0,3348
29/6/2012	0,3555
2/7/2012	0,3400
3/7/2012	0,3354
4/7/2012	0,3062
5/7/2012	0,3096
6/7/2012	0,2677
10/7/2012	0,2778
11/7/2012	0,2048
12/7/2012	0,2664
13/7/2012	0,2363
16/7/2012	0,2254
17/7/2012	0,2045
18/7/2012	0,3003
19/7/2012	0,2845
20/7/2012	0,2662
23/7/2012	0,3192
24/7/2012	0,2867
25/7/2012	0,2847
26/7/2012	0,2606
27/7/2012	0,2082
30/7/2012	0,2828
31/7/2012	0,3012
1/8/2012	0,2920
2/8/2012	0,2485
3/8/2012	0,2326
6/8/2012	0,2397
7/8/2012	0,2694
8/8/2012	0,3384
9/8/2012	0,2207
10/8/2012	0,2186
13/8/2012	0,2193
14/8/2012	0,2137
15/8/2012	0,2966
17/8/2012	0,2633
21/8/2012	0,2928
22/8/2012	0,2821
23/8/2012	0,3050
24/8/2012	0,3850

27/8/2012	0,3166
28/8/2012	0,3925
29/8/2012	0,3818
30/8/2012	0,3300
31/8/2012	0,2918
3/9/2012	0,2803
4/9/2012	0,2771
5/9/2012	0,2766
6/9/2012	0,2700
7/9/2012	0,2582
10/9/2012	0,2596
11/9/2012	0,2496
12/9/2012	0,2524
14/9/2012	0,2638
17/9/2012	0,2191
18/9/2012	0,2249
19/9/2012	0,1899
20/9/2012	0,2538
21/9/2012	0,2288
25/9/2012	0,2364
26/9/2012	0,2389
27/9/2012	0,1632
28/9/2012	0,2271
1/10/2012	0,2082
2/10/2012	0,2039
3/10/2012	0,1816
4/10/2012	0,1811
5/10/2012	0,0859
9/10/2012	0,2599
10/10/2012	0,1853
11/10/2012	0,1098
12/10/2012	0,1917
15/10/2012	0,2058
16/10/2012	0,1950
17/10/2012	0,2250
18/10/2012	0,1912
19/10/2012	0,2309
23/10/2012	0,2159
24/10/2012	0,2592
25/10/2012	0,2500
26/10/2012	0,2932
29/10/2012	0,3100
30/10/2012	0,3185

31/10/2012	0,3225
1/11/2012	0,3164
2/11/2012	0,3770
5/11/2012	0,3436
7/11/2012	0,3322
8/11/2012	0,3279
9/11/2012	0,3294
12/11/2012	0,3419
13/11/2012	0,3404
14/11/2012	0,3451
15/11/2012	0,3279
16/11/2012	0,3689
19/11/2012	0,3424
20/11/2012	0,3406
21/11/2012	0,3237
22/11/2012	0,3173
23/11/2012	0,3611
27/11/2012	0,3344
28/11/2012	0,3594
29/11/2012	0,3483
30/11/2012	0,3276
4/12/2012	0,3242
5/12/2012	0,2538
6/12/2012	0,2560
7/12/2012	0,2337
10/12/2012	0,2414
11/12/2012	0,2643
12/12/2012	0,3158
13/12/2012	0,2546
14/12/2012	0,3106
17/12/2012	0,3525
18/12/2012	0,2869
19/12/2012	0,3174
20/12/2012	0,3519
21/12/2012	0,3473
26/12/2012	0,3568
27/12/2012	0,3793
28/12/2012	0,3699
2/1/2013	0,3801
3/1/2013	0,3562
4/1/2013	0,3510
7/1/2013	0,3404
8/1/2013	0,3589

9/1/2013	0,3611
10/1/2013	0,3400
11/1/2013	0,2713
14/1/2013	0,2905
15/1/2013	0,2418
16/1/2013	0,3030
18/1/2013	0,2831
21/1/2013	0,2818
22/1/2013	0,2897
23/1/2013	0,3098
24/1/2013	0,2861
25/1/2013	0,2846
28/1/2013	0,3050
29/1/2013	0,3166
30/1/2013	0,3106
1/2/2013	0,3140
4/2/2013	0,3069
5/2/2013	0,2564
6/2/2013	0,2775
7/2/2013	0,2772
14/2/2013	0,2369
15/2/2013	0,2716
18/2/2013	0,2463
19/2/2013	0,2963
21/2/2013	0,2953
22/2/2013	0,2168
25/2/2013	0,2156
26/2/2013	0,2292
27/2/2013	0,2731
28/2/2013	0,2805
1/3/2013	0,2962
4/3/2013	0,3515
5/3/2013	0,3463
6/3/2013	0,3469
7/3/2013	0,4237
8/3/2013	0,4933
11/3/2013	0,3535
12/3/2013	0,3015
13/3/2013	0,3171
14/3/2013	0,2733
15/3/2013	0,2554
18/3/2013	0,3037
19/3/2013	0,2762

20/3/2013	0,3180
21/3/2013	0,2888
22/3/2013	0,2752
27/3/2013	0,2999
3/4/2013	0,3051
4/4/2013	0,2865
5/4/2013	0,3068
8/4/2013	0,3064
9/4/2013	0,2826
10/4/2013	0,2943
11/4/2013	0,3110
12/4/2013	0,2907
15/4/2013	0,2618
16/4/2013	0,2489
17/4/2013	0,2674
18/4/2013	0,2746
19/4/2013	0,2807
22/4/2013	0,2246
23/4/2013	0,2704
24/4/2013	0,2585
25/4/2013	0,2426
26/4/2013	0,2379
29/4/2013	0,2657
30/4/2013	0,2262
2/5/2013	0,1663
3/5/2013	0,2116
6/5/2013	0,2080
7/5/2013	0,2794
8/5/2013	0,2883
9/5/2013	0,2963
10/5/2013	0,3075
13/5/2013	0,3164
14/5/2013	0,3056
15/5/2013	0,3202
16/5/2013	0,3113
21/5/2013	0,3063
22/5/2013	0,2791
23/5/2013	0,2892
24/5/2013	0,2571
27/5/2013	0,2423
28/5/2013	0,2190
29/5/2013	0,2100
30/5/2013	0,2053

31/5/2013	0,2203
3/6/2013	0,2050
4/6/2013	0,2161
5/6/2013	0,2207
6/6/2013	0,2529
7/6/2013	0,2597
10/6/2013	0,2327
11/6/2013	0,2483
12/6/2013	0,2264
13/6/2013	0,2311
14/6/2013	0,2376
17/6/2013	0,2168
18/6/2013	0,2411
19/6/2013	0,2362
24/6/2013	0,2593
25/6/2013	0,2416
26/6/2013	0,2395
27/6/2013	0,2924
28/6/2013	0,2564
1/7/2013	0,2027
2/7/2013	0,2484
3/7/2013	0,2460
4/7/2013	0,2247
5/7/2013	0,2640
8/7/2013	0,2358
10/7/2013	0,2720
11/7/2013	0,2655
12/7/2013	0,2435
15/7/2013	0,2623
16/7/2013	0,2647
17/7/2013	0,2588
18/7/2013	0,2386
19/7/2013	0,2372
22/7/2013	0,2096
23/7/2013	0,2361
24/7/2013	0,2296
25/7/2013	0,2258
26/7/2013	0,2292
29/7/2013	0,2184
30/7/2013	0,2179
31/7/2013	0,2264
1/8/2013	0,2127
5/8/2013	0,2279

6/8/2013	0,2345
8/8/2013	0,2521
9/8/2013	0,2417
12/8/2013	0,2285
13/8/2013	0,2298
14/8/2013	0,2414
15/8/2013	0,2468
16/8/2013	0,2530
20/8/2013	0,2490
21/8/2013	0,2401
22/8/2013	0,2461
23/8/2013	0,2221
26/8/2013	0,2982
29/8/2013	0,3290
30/8/2013	0,3536
2/9/2013	0,3123
3/9/2013	0,4002
4/9/2013	0,2467
5/9/2013	0,2613
6/9/2013	0,2888
9/9/2013	0,2940
10/9/2013	0,2861
11/9/2013	0,3086
12/9/2013	0,4297
13/9/2013	0,3688
16/9/2013	0,3199
17/9/2013	0,4184
18/9/2013	0,5401
19/9/2013	0,4383
20/9/2013	0,3388
23/9/2013	0,3319
24/9/2013	0,2955
25/9/2013	0,2728
26/9/2013	0,2821
27/9/2013	0,3494
30/9/2013	0,3322
3/10/2013	0,3832
4/10/2013	0,3332
7/10/2013	0,3659
8/10/2013	0,3075
9/10/2013	0,3717
10/10/2013	0,3434
11/10/2013	0,3613

15/10/2013	0,3608
16/10/2013	0,3851
17/10/2013	0,3375
18/10/2013	0,3471
21/10/2013	0,3132
22/10/2013	0,3655
23/10/2013	0,4091
24/10/2013	0,3413
25/10/2013	0,3389
28/10/2013	0,3309
29/10/2013	0,3661
30/10/2013	0,3769
31/10/2013	0,3679
1/11/2013	0,3803
4/11/2013	0,3299
5/11/2013	0,3299
7/11/2013	0,3359
8/11/2013	0,2928
11/11/2013	0,3066
12/11/2013	0,2608
15/11/2013	0,2680
18/11/2013	0,3098
19/11/2013	0,3212
20/11/2013	0,3388
21/11/2013	0,3009
22/11/2013	0,2923
26/11/2013	0,2906
27/11/2013	0,3402
28/11/2013	0,3397
29/11/2013	0,3734
2/12/2013	0,3787
3/12/2013	0,4186
4/12/2013	0,3763
5/12/2013	0,3380
6/12/2013	0,3323
9/12/2013	0,3383
10/12/2013	0,3322
11/12/2013	0,3583
12/12/2013	0,3377
13/12/2013	0,3706
16/12/2013	0,3783
17/12/2013	0,4449
18/12/2013	0,4002

19/12/2013	0,4053
20/12/2013	0,3371
23/12/2013	0,3460
26/12/2013	0,3582
27/12/2013	0,4290
30/12/2013	0,3937
6/1/2014	0,3561
7/1/2014	0,3753
8/1/2014	0,4085
9/1/2014	0,3892
10/1/2014	0,3898
13/1/2014	0,3635
14/1/2014	0,3702
15/1/2014	0,3775
16/1/2014	0,4774
17/1/2014	0,3121
20/1/2014	0,3960
21/1/2014	0,3489
22/1/2014	0,3679
23/1/2014	0,3301
24/1/2014	0,3439
27/1/2014	0,4506
28/1/2014	0,3998
29/1/2014	0,3571
30/1/2014	0,4156
31/1/2014	0,4630
3/2/2014	0,4193
4/2/2014	0,4352
5/2/2014	0,4908
6/2/2014	0,3836
7/2/2014	0,3616
10/2/2014	0,3701
11/2/2014	0,6286
14/2/2014	0,6083
17/2/2014	0,5860
18/2/2014	0,5976
19/2/2014	0,6516
20/2/2014	0,6266
21/2/2014	0,6008
24/2/2014	0,5552
25/2/2014	0,6894
26/2/2014	0,5813
27/2/2014	0,6079

28/2/2014	0,5573
5/3/2014	0,6105
6/3/2014	0,6640
7/3/2014	0,6259
10/3/2014	0,6280
11/3/2014	0,5981
12/3/2014	0,5114
13/3/2014	0,5941
14/3/2014	0,5860
17/3/2014	0,4981
20/3/2014	0,5145
21/3/2014	0,5546
25/3/2014	0,5212
26/3/2014	0,5350
27/3/2014	0,5045
28/3/2014	0,2402
31/3/2014	0,5264
1/4/2014	0,5534
3/4/2014	0,6133
4/4/2014	0,6278
7/4/2014	0,5765
8/4/2014	0,5863
9/4/2014	0,5654
10/4/2014	0,5655
11/4/2014	0,6094
14/4/2014	0,5703
15/4/2014	0,5563
16/4/2014	0,5766
21/4/2014	0,5560
22/4/2014	0,5846
23/4/2014	0,6816
24/4/2014	0,7023
25/4/2014	0,5206
28/4/2014	0,5445
29/4/2014	0,5612
30/4/2014	0,5937
5/5/2014	0,5082
6/5/2014	0,5336
9/5/2014	0,5190
12/5/2014	0,4410
13/5/2014	0,4346
14/5/2014	0,4452
15/5/2014	0,4604

16/5/2014	0,4054
19/5/2014	0,4482
20/5/2014	0,6245
21/5/2014	0,5880
22/5/2014	0,5162
23/5/2014	0,5378
26/5/2014	0,5176
27/5/2014	0,5374
28/5/2014	0,5392
29/5/2014	0,5156
30/5/2014	0,5779
2/6/2014	0,4759
3/6/2014	0,5078
4/6/2014	0,5088
5/6/2014	0,5195
6/6/2014	0,4808
9/6/2014	0,5159
10/6/2014	0,4991
11/6/2014	0,5060
12/6/2014	0,4836
13/6/2014	0,4954
16/6/2014	0,5093
17/6/2014	0,4876
18/6/2014	0,5377
19/6/2014	0,4799
23/6/2014	0,4702
24/6/2014	0,5130
25/6/2014	0,4103
26/6/2014	0,5537
27/6/2014	0,5718
30/6/2014	0,5291
1/7/2014	0,6419
2/7/2014	0,8004
3/7/2014	0,7861
4/7/2014	0,8079
7/7/2014	0,7918
8/7/2014	0,8872
10/7/2014	0,7059
11/7/2014	0,6199
14/7/2014	0,5832
15/7/2014	0,5908
16/7/2014	0,6202
17/7/2014	0,6059

18/7/2014	0,5981
21/7/2014	0,6817
22/7/2014	0,6862
23/7/2014	0,6858
24/7/2014	0,6686
25/7/2014	0,7605
28/7/2014	0,6517
29/7/2014	0,6031
30/7/2014	0,6549
31/7/2014	0,5521
1/8/2014	0,4610
4/8/2014	0,4851
5/8/2014	0,4929
6/8/2014	0,5304
7/8/2014	0,5205
8/8/2014	0,5085
11/8/2014	0,5072
12/8/2014	0,4894
13/8/2014	0,4580
14/8/2014	0,3995
15/8/2014	0,4373
19/8/2014	0,4185
20/8/2014	0,4671
21/8/2014	0,4261
22/8/2014	0,4186
25/8/2014	0,4560
26/8/2014	0,4528
27/8/2014	0,4776
28/8/2014	0,4599
29/8/2014	0,5236
1/9/2014	0,4656
2/9/2014	0,5224
3/9/2014	0,4713
4/9/2014	0,4732
5/9/2014	0,4434
8/9/2014	0,4582
9/9/2014	0,4952
10/9/2014	0,4863
11/9/2014	0,5163
12/9/2014	0,5339
15/9/2014	0,5016
16/9/2014	0,5726
17/9/2014	0,5193

18/9/2014	0,5181
19/9/2014	0,4737
22/9/2014	0,4590
23/9/2014	0,5117
24/9/2014	0,4131
25/9/2014	0,3774
26/9/2014	0,4163
29/9/2014	0,4509
30/9/2014	0,4348
1/10/2014	0,4165
2/10/2014	0,3898
3/10/2014	0,4079
6/10/2014	0,4817
7/10/2014	0,4100
8/10/2014	0,4547
9/10/2014	0,4709
10/10/2014	0,4359
14/10/2014	0,4446
15/10/2014	0,4526
16/10/2014	0,4685
17/10/2014	0,4669
20/10/2014	0,4930
21/10/2014	0,4933
22/10/2014	0,4897
23/10/2014	0,4772
24/10/2014	0,4316
27/10/2014	0,4479
28/10/2014	0,4246
29/10/2014	0,4138
30/10/2014	0,4096
31/10/2014	0,4105
3/11/2014	0,4446
4/11/2014	0,4405
5/11/2014	0,4804
7/11/2014	0,4884
10/11/2014	0,4157
11/11/2014	0,4874
12/11/2014	0,4094
13/11/2014	0,4391
14/11/2014	0,4476
17/11/2014	0,4102
18/11/2014	0,4496
19/11/2014	0,4579

20/11/2014	0,5091
21/11/2014	0,4818
25/11/2014	0,4112
26/11/2014	0,4650
27/11/2014	0,1795
28/11/2014	0,4412
1/12/2014	0,4831
2/12/2014	0,5062
3/12/2014	0,5390
4/12/2014	0,6066
5/12/2014	0,5496
9/12/2014	0,4913
10/12/2014	0,4705
11/12/2014	0,4895
12/12/2014	0,4466
15/12/2014	0,4093
16/12/2014	0,4081
17/12/2014	0,4370
18/12/2014	0,4558
19/12/2014	0,4677
22/12/2014	0,5087
23/12/2014	0,5802
29/12/2014	0,5399
30/12/2014	0,5272
2/1/2015	0,5111
5/1/2015	0,5301
6/1/2015	0,5020
7/1/2015	0,4648
8/1/2015	0,4548
9/1/2015	0,4141
12/1/2015	0,4117
13/1/2015	0,4262
14/1/2015	0,3930
15/1/2015	0,4273
16/1/2015	0,5246
19/1/2015	0,4251
20/1/2015	0,3990
21/1/2015	0,4183
22/1/2015	0,3986
23/1/2015	0,4753
26/1/2015	0,5644
27/1/2015	0,5666
28/1/2015	0,5180

29/1/2015	0,3580
30/1/2015	0,3765
2/2/2015	0,3806
3/2/2015	0,4061
4/2/2015	0,2968
5/2/2015	0,2648
6/2/2015	0,3045
9/2/2015	0,3413
10/2/2015	0,3319
11/2/2015	0,3513
12/2/2015	0,3539
13/2/2015	0,3314
18/2/2015	0,3117
19/2/2015	0,3302
20/2/2015	0,3663
23/2/2015	0,3194
24/2/2015	0,3078
25/2/2015	0,3014
26/2/2015	0,4369
27/2/2015	0,4142
2/3/2015	0,4536
3/3/2015	0,4483
4/3/2015	0,4595
5/3/2015	0,4944
6/3/2015	0,4136
9/3/2015	0,4187
10/3/2015	0,3900
11/3/2015	0,4144
12/3/2015	0,4749
13/3/2015	0,4478
16/3/2015	0,3836
17/3/2015	0,3983
18/3/2015	0,3946
19/3/2015	0,3796
20/3/2015	0,3414
25/3/2015	0,3360
26/3/2015	0,3338
27/3/2015	0,3196
30/3/2015	0,3419
31/3/2015	0,2974
1/4/2015	0,2817
6/4/2015	0,3116
7/4/2015	0,3067

8/4/2015	0,3029
9/4/2015	0,3201
10/4/2015	0,4026
13/4/2015	0,3708
14/4/2015	0,4314
15/4/2015	0,4210
16/4/2015	0,4143
17/4/2015	0,4291
20/4/2015	0,4084
21/4/2015	0,4435
22/4/2015	0,3794
23/4/2015	0,4018
24/4/2015	0,4160
27/4/2015	0,3904
28/4/2015	0,3736
29/4/2015	0,3347
30/4/2015	0,3444
4/5/2015	0,3294
5/5/2015	0,3050
6/5/2015	0,3093
7/5/2015	0,3174
8/5/2015	0,3286
11/5/2015	0,3099
12/5/2015	0,3559
13/5/2015	0,4004
14/5/2015	0,4582
15/5/2015	0,4412
18/5/2015	0,4560
19/5/2015	0,4500
20/5/2015	0,4062
21/5/2015	0,4035
22/5/2015	0,3923
26/5/2015	0,3860
27/5/2015	0,4470
28/5/2015	0,4364
29/5/2015	0,4658
1/6/2015	0,4954
2/6/2015	0,4683
3/6/2015	0,3337
4/6/2015	0,3566
5/6/2015	0,3201
8/6/2015	0,3011
9/6/2015	0,3125

10/6/2015	0,3095
11/6/2015	0,3486
12/6/2015	0,3603
15/6/2015	0,3660
16/6/2015	0,3613
17/6/2015	0,3427
18/6/2015	0,3289
19/6/2015	0,3195
22/6/2015	0,3574
23/6/2015	0,3424
24/6/2015	0,3393
25/6/2015	0,3428
26/6/2015	0,3356
29/6/2015	0,3480
30/6/2015	0,3669
1/7/2015	0,3387
2/7/2015	0,3726
3/7/2015	0,3295
6/7/2015	0,3293
7/7/2015	0,3361
8/7/2015	0,3307
10/7/2015	0,3329
13/7/2015	0,3170
14/7/2015	0,3198
15/7/2015	0,3161
16/7/2015	0,3219
17/7/2015	0,3635
20/7/2015	0,3876
21/7/2015	0,3985
22/7/2015	0,3839
23/7/2015	0,3723
24/7/2015	0,3433
27/7/2015	0,3795
28/7/2015	0,3608
29/7/2015	0,3300
30/7/2015	0,3609
31/7/2015	0,3816
3/8/2015	0,3719
4/8/2015	0,3362
5/8/2015	0,3459
6/8/2015	0,3572
7/8/2015	0,3298
10/8/2015	0,3441

11/8/2015	0,3373
12/8/2015	0,3358
13/8/2015	0,3104
14/8/2015	0,3124
18/8/2015	0,3229
19/8/2015	0,3243
20/8/2015	0,3315
21/8/2015	0,3202
24/8/2015	0,3127
25/8/2015	0,3092
26/8/2015	0,2925
27/8/2015	0,3000
28/8/2015	0,3142
31/8/2015	0,3326
1/9/2015	0,3396
2/9/2015	0,3765
3/9/2015	0,4115
4/9/2015	0,4425
7/9/2015	0,4552
8/9/2015	0,3935
9/9/2015	0,4112
10/9/2015	0,4026
11/9/2015	0,4038
14/9/2015	0,3837
15/9/2015	0,3723
16/9/2015	0,3682
17/9/2015	0,3301
18/9/2015	0,3205
21/9/2015	0,3423
22/9/2015	0,3359
23/9/2015	0,3278
24/9/2015	0,3481
25/9/2015	0,3403
28/9/2015	0,3627
29/9/2015	0,4540
30/9/2015	0,5087
1/10/2015	0,6689
2/10/2015	0,6886
5/10/2015	0,5378
6/10/2015	0,4686
7/10/2015	0,3976
13/10/2015	0,4006
14/10/2015	0,4569

15/10/2015	0,4408
16/10/2015	0,4368
19/10/2015	0,4437
20/10/2015	0,4008
21/10/2015	0,3992
22/10/2015	0,4199
23/10/2015	0,4082
26/10/2015	0,3787
27/10/2015	0,3711
28/10/2015	0,3737
29/10/2015	0,3768
30/10/2015	0,3878
2/11/2015	0,4333
3/11/2015	0,4330
4/11/2015	0,4157
5/11/2015	0,4491
9/11/2015	0,4579
10/11/2015	0,5394
11/11/2015	0,5426
12/11/2015	0,4977
13/11/2015	0,4606
16/11/2015	0,4588
17/11/2015	0,4882
18/11/2015	0,4508
19/11/2015	0,4988
20/11/2015	0,6588
23/11/2015	0,5812
24/11/2015	0,5822
25/11/2015	0,5391
26/11/2015	0,5970
30/11/2015	0,6257
1/12/2015	0,6139
2/12/2015	0,7890
3/12/2015	0,7016
4/12/2015	0,6681
9/12/2015	0,6803
10/12/2015	0,6912
11/12/2015	0,5846
14/12/2015	0,5043
15/12/2015	0,5234
16/12/2015	0,5025
17/12/2015	0,5090
18/12/2015	0,5652

21/12/2015	0,5756
22/12/2015	0,6382
23/12/2015	0,6167
28/12/2015	0,5557
29/12/2015	0,5510
30/12/2015	0,5468
4/1/2016	0,4923
5/1/2016	0,5113
6/1/2016	0,5934
7/1/2016	0,6454
8/1/2016	0,6907
11/1/2016	0,6871
12/1/2016	0,6544
13/1/2016	0,6359
14/1/2016	0,6273
15/1/2016	0,6719
18/1/2016	0,6500
19/1/2016	0,6091
20/1/2016	0,6091
21/1/2016	0,5621
22/1/2016	0,5233
25/1/2016	0,6450
26/1/2016	0,5505
27/1/2016	0,6038
28/1/2016	0,6157
29/1/2016	0,6160
1/2/2016	0,6247
2/2/2016	0,6084
3/2/2016	0,6426
4/2/2016	0,6122
5/2/2016	0,5902
10/2/2016	0,6065
11/2/2016	0,5381
12/2/2016	0,5364
15/2/2016	0,6722
16/2/2016	0,6362
17/2/2016	0,6310
18/2/2016	0,6530
19/2/2016	0,6067
22/2/2016	0,5660
23/2/2016	0,5871
24/2/2016	0,5565
25/2/2016	0,5480

26/2/2016	0,5398
29/2/2016	0,5189
1/3/2016	0,5197
2/3/2016	0,5261
3/3/2016	0,5401
4/3/2016	0,5839
7/3/2016	0,4786
8/3/2016	0,4675
9/3/2016	0,4539
10/3/2016	0,4778
11/3/2016	0,4698
14/3/2016	0,4862
15/3/2016	0,4988
16/3/2016	0,4880
17/3/2016	0,5094
18/3/2016	0,4985
21/3/2016	0,4490
22/3/2016	0,4419
23/3/2016	0,4547
28/3/2016	0,4865
29/3/2016	0,4671
30/3/2016	0,4719
31/3/2016	0,4697
1/4/2016	0,4933
4/4/2016	0,5189
5/4/2016	0,4701
6/4/2016	0,4615
7/4/2016	0,4331
8/4/2016	0,4368
11/4/2016	0,3981
12/4/2016	0,4282
13/4/2016	0,4955
14/4/2016	0,4502
15/4/2016	0,4855
18/4/2016	0,4591
19/4/2016	0,4568
20/4/2016	0,4304
21/4/2016	0,4624
22/4/2016	0,4135
25/4/2016	0,4046
26/4/2016	0,3873
27/4/2016	0,3942
28/4/2016	0,4148

29/4/2016	0,4090
2/5/2016	0,4122
3/5/2016	0,3846
4/5/2016	0,3972
5/5/2016	0,3925
6/5/2016	0,3668
9/5/2016	0,4008
10/5/2016	0,3858
11/5/2016	0,3956
12/5/2016	0,3964
13/5/2016	0,3934
16/5/2016	0,3754
17/5/2016	0,3556
18/5/2016	0,3475
19/5/2016	0,3510
20/5/2016	0,3608
23/5/2016	0,3328
24/5/2016	0,3093
26/5/2016	0,3557
27/5/2016	0,3477
30/5/2016	0,3382
31/5/2016	0,3322
1/6/2016	0,3196
2/6/2016	0,3493
3/6/2016	0,3920
6/6/2016	0,4462
7/6/2016	0,4008
8/6/2016	0,3716
9/6/2016	0,3501
10/6/2016	0,3485
13/6/2016	0,3840
14/6/2016	0,4272
15/6/2016	0,4543
16/6/2016	0,4031
21/6/2016	0,3757
22/6/2016	0,3765
23/6/2016	0,3761
24/6/2016	0,3757
27/6/2016	0,3696
28/6/2016	0,4081
29/6/2016	0,4240
30/6/2016	0,4424
1/7/2016	0,4255

4/7/2016	0,4561
5/7/2016	0,3882
6/7/2016	0,4390
7/7/2016	0,4226
11/7/2016	0,4074
12/7/2016	0,4615
13/7/2016	0,4577
14/7/2016	0,4686
15/7/2016	0,5047
18/7/2016	0,4678
19/7/2016	0,4235
20/7/2016	0,4548
21/7/2016	0,4430
22/7/2016	0,4710
25/7/2016	0,4794
26/7/2016	0,4724
27/7/2016	0,4617
28/7/2016	0,4623
29/7/2016	0,4381
1/8/2016	0,4164
2/8/2016	0,4316
3/8/2016	0,4538
4/8/2016	0,3945
5/8/2016	0,3927
8/8/2016	0,4246
9/8/2016	0,4620
10/8/2016	0,4253
11/8/2016	0,3974
12/8/2016	0,3867
16/8/2016	0,3757
17/8/2016	0,3376
18/8/2016	0,3501
19/8/2016	0,3232
22/8/2016	0,3317
23/8/2016	0,3403
24/8/2016	0,3418
25/8/2016	0,3613
26/8/2016	0,3293
29/8/2016	0,3249
30/8/2016	0,3380
31/8/2016	0,3321
1/9/2016	0,3703
2/9/2016	0,3765

5/9/2016	0,3695
6/9/2016	0,3557
7/9/2016	0,3317
8/9/2016	0,3312
9/9/2016	0,3397
12/9/2016	0,3256
13/9/2016	0,3320
14/9/2016	0,3367
15/9/2016	0,3343
16/9/2016	0,3403
19/9/2016	0,3217
20/9/2016	0,3383
21/9/2016	0,3252
22/9/2016	0,3126
23/9/2016	0,3146
26/9/2016	0,3005
27/9/2016	0,3246
28/9/2016	0,3345
29/9/2016	0,3094
30/9/2016	0,3618
3/10/2016	0,4141
4/10/2016	0,3206
5/10/2016	0,3498
6/10/2016	0,3498
7/10/2016	0,3464
11/10/2016	0,3396
12/10/2016	0,3210
13/10/2016	0,3479
14/10/2016	0,3171
17/10/2016	0,3282
18/10/2016	0,3104
19/10/2016	0,3143
20/10/2016	0,3127
21/10/2016	0,3055
24/10/2016	0,3033
25/10/2016	0,3116
26/10/2016	0,2805
27/10/2016	0,2823
28/10/2016	0,3112
31/10/2016	0,2952
1/11/2016	0,2869
2/11/2016	0,3335
3/11/2016	0,2961

4/11/2016	0,3187
7/11/2016	0,2949
8/11/2016	0,3171
9/11/2016	0,3413
10/11/2016	0,3116
11/11/2016	0,3541
14/11/2016	0,3389
15/11/2016	0,3544
16/11/2016	0,3453
17/11/2016	0,3296
18/11/2016	0,3444
21/11/2016	0,3835
22/11/2016	0,3560
23/11/2016	0,3468
24/11/2016	0,3463
25/11/2016	0,3743
29/11/2016	0,3202
30/11/2016	0,3682
1/12/2016	0,3814
2/12/2016	0,3740
5/12/2016	0,3410
6/12/2016	0,3223
7/12/2016	0,3307
12/12/2016	0,3049
13/12/2016	0,3183
14/12/2016	0,3511
15/12/2016	0,3389
16/12/2016	0,3390
19/12/2016	0,3617
20/12/2016	0,4016
21/12/2016	0,3947
22/12/2016	0,3798
23/12/2016	0,3541
26/12/2016	0,3739
27/12/2016	0,3796
28/12/2016	0,3862
29/12/2016	0,3938
2/1/2017	0,3862
3/1/2017	0,3821
4/1/2017	0,3754
5/1/2017	0,3941
6/1/2017	0,3583
9/1/2017	0,3624

10/1/2017	0,3690
11/1/2017	0,3567
12/1/2017	0,3247
13/1/2017	0,3165
16/1/2017	0,3514
17/1/2017	0,3364
18/1/2017	0,3384
19/1/2017	0,3677
20/1/2017	0,3504
23/1/2017	0,3400
24/1/2017	0,2886
25/1/2017	0,3595
26/1/2017	0,3505
27/1/2017	0,3166
30/1/2017	0,3279
31/1/2017	0,3366
1/2/2017	0,3374
2/2/2017	0,3198
3/2/2017	0,3687
6/2/2017	0,3830
7/2/2017	0,3123
8/2/2017	0,3492
9/2/2017	0,3768
10/2/2017	0,3577
13/2/2017	0,3706
14/2/2017	0,3910
15/2/2017	0,3787
16/2/2017	0,4006
17/2/2017	0,4173
20/2/2017	0,4073
21/2/2017	0,4220
22/2/2017	0,4436
23/2/2017	0,4237
24/2/2017	0,3900
1/3/2017	0,4181
2/3/2017	0,4322
3/3/2017	0,4102
6/3/2017	0,3898
7/3/2017	0,4320
8/3/2017	0,4867
9/3/2017	0,4644
10/3/2017	0,4728
13/3/2017	0,4130

14/3/2017	0,4853
15/3/2017	0,4951
16/3/2017	0,4775
17/3/2017	0,5153
20/3/2017	0,5225
21/3/2017	0,4450
22/3/2017	0,4888
23/3/2017	0,4803
27/3/2017	0,4929
28/3/2017	0,4276
29/3/2017	0,5130
30/3/2017	0,3381
31/3/2017	0,4575
3/4/2017	0,4133
4/4/2017	0,4114
5/4/2017	0,4317
6/4/2017	0,4274
7/4/2017	0,4885
10/4/2017	0,4980
11/4/2017	0,4121
12/4/2017	0,3582
17/4/2017	0,4673
18/4/2017	0,4231
19/4/2017	0,4446
20/4/2017	0,4592
21/4/2017	0,3423
24/4/2017	0,4430
25/4/2017	0,4283
26/4/2017	0,4514
27/4/2017	0,4584
28/4/2017	0,4747
2/5/2017	0,3377
3/5/2017	0,3733
4/5/2017	0,3875
5/5/2017	0,4131
8/5/2017	0,3890
9/5/2017	0,4410
10/5/2017	0,2958
11/5/2017	0,4440
12/5/2017	0,3175
15/5/2017	0,3408
16/5/2017	0,3356
17/5/2017	0,3210

18/5/2017	0,3318
19/5/2017	0,3529
22/5/2017	0,3295
23/5/2017	0,3986
24/5/2017	0,4054
26/5/2017	0,3991
29/5/2017	0,4828
30/5/2017	0,3963
31/5/2017	0,4426
1/6/2017	0,3834
2/6/2017	0,4473
5/6/2017	0,4059
6/6/2017	0,4218
7/6/2017	0,3415
8/6/2017	0,4149
9/6/2017	0,3857
12/6/2017	0,3883
13/6/2017	0,4560
14/6/2017	0,4060
15/6/2017	0,3729
16/6/2017	0,4476
19/6/2017	0,4206
21/6/2017	0,4152
22/6/2017	0,4504
23/6/2017	0,4584
26/6/2017	0,4600
27/6/2017	0,5292
28/6/2017	0,4974
29/6/2017	0,4617
30/6/2017	0,4535
3/7/2017	0,4237
4/7/2017	0,3757
5/7/2017	0,4580
6/7/2017	0,4220
7/7/2017	0,4021
10/7/2017	0,3688
11/7/2017	0,3905
12/7/2017	0,3780
13/7/2017	0,3935
14/7/2017	0,3934
17/7/2017	0,3648
18/7/2017	0,4100
19/7/2017	0,3962

20/7/2017	0,3902
21/7/2017	0,4763
24/7/2017	0,4414
25/7/2017	0,4483
26/7/2017	0,4036
27/7/2017	0,4524
28/7/2017	0,5521
31/7/2017	0,4243
1/8/2017	0,4731
2/8/2017	0,4889
3/8/2017	0,5254
4/8/2017	0,5726
7/8/2017	0,6254
8/8/2017	0,6418
9/8/2017	0,6150
10/8/2017	0,4214
11/8/2017	0,4609
14/8/2017	0,5393
15/8/2017	0,5457
16/8/2017	0,5584
17/8/2017	0,5938
18/8/2017	0,5569
22/8/2017	0,5919
23/8/2017	0,5646
24/8/2017	0,5495
25/8/2017	0,5463
28/8/2017	0,5335
29/8/2017	0,4798
30/8/2017	0,4714
31/8/2017	0,4858
1/9/2017	0,5343
4/9/2017	0,5444
5/9/2017	0,5376
6/9/2017	0,5493
7/9/2017	0,6615
8/9/2017	0,7618
11/9/2017	0,8289
12/9/2017	0,9237
13/9/2017	0,7514
14/9/2017	0,8694
15/9/2017	0,8126
18/9/2017	0,7193
19/9/2017	0,8345

20/9/2017	0,7564
21/9/2017	0,6570
22/9/2017	0,7028
25/9/2017	0,4966
26/9/2017	0,5471
27/9/2017	0,5271
28/9/2017	0,5330
29/9/2017	0,5175
2/10/2017	0,4789
3/10/2017	0,5115
4/10/2017	0,4635
5/10/2017	0,4043
6/10/2017	0,4012
9/10/2017	0,4102
10/10/2017	0,3761
11/10/2017	0,3707
12/10/2017	0,3902
13/10/2017	0,3609
17/10/2017	0,3717
18/10/2017	0,3820
19/10/2017	0,4013
20/10/2017	0,3678
23/10/2017	0,3238
24/10/2017	0,4090
25/10/2017	0,3569
26/10/2017	0,4087
27/10/2017	0,3951
30/10/2017	0,4234
31/10/2017	0,3895
1/11/2017	0,4191
2/11/2017	0,4480
3/11/2017	0,4903
7/11/2017	0,4997
8/11/2017	0,5110
9/11/2017	0,5199
10/11/2017	0,5272
13/11/2017	0,5862
14/11/2017	0,6354
15/11/2017	0,6328
16/11/2017	0,5540
17/11/2017	0,4933
21/11/2017	0,5350
22/11/2017	0,5300

23/11/2017	0,5778
24/11/2017	0,5657
27/11/2017	0,6699
28/11/2017	0,5479
29/11/2017	0,7045
30/11/2017	0,6331
1/12/2017	0,6211
4/12/2017	0,5432
5/12/2017	0,6839
6/12/2017	0,6946
7/12/2017	0,5302
11/12/2017	0,4364
12/12/2017	0,5240
13/12/2017	0,5818
14/12/2017	0,6021
15/12/2017	0,5486
18/12/2017	0,5466
19/12/2017	0,5353
20/12/2017	0,5321
21/12/2017	0,5064
22/12/2017	0,4624
26/12/2017	0,4590
27/12/2017	0,4732
28/12/2017	0,4809
29/12/2017	0,5251
2/1/2018	0,4696
4/1/2018	0,4881
5/1/2018	0,4836
8/1/2018	0,4883
9/1/2018	0,4869
11/1/2018	0,4758
12/1/2018	0,5906
15/1/2018	0,5390
16/1/2018	0,4345
17/1/2018	0,4897
18/1/2018	0,4384
19/1/2018	0,4023
22/1/2018	0,4194
23/1/2018	0,3476
24/1/2018	0,3838
25/1/2018	0,3263
26/1/2018	0,3958
29/1/2018	0,4027

30/1/2018	0,3708
31/1/2018	0,5068
1/2/2018	0,5596
2/2/2018	0,5425
5/2/2018	0,5439
7/2/2018	0,5719
8/2/2018	0,6509
9/2/2018	0,5691
15/2/2018	0,5276
16/2/2018	0,5195
19/2/2018	0,5013
20/2/2018	0,4786
21/2/2018	0,4751
22/2/2018	0,3514
23/2/2018	0,3515
26/2/2018	0,3664
27/2/2018	0,3018
28/2/2018	0,3387
1/3/2018	0,3970
2/3/2018	0,4234
5/3/2018	0,4410
7/3/2018	0,4496
9/3/2018	0,4223
12/3/2018	0,4381
13/3/2018	0,4399
14/3/2018	0,4229
15/3/2018	0,4351
16/3/2018	0,4006
19/3/2018	0,3719
20/3/2018	0,3707
21/3/2018	0,4118
22/3/2018	0,4002
23/3/2018	0,4004
26/3/2018	0,3803
27/3/2018	0,4318
28/3/2018	0,4337
3/4/2018	0,4151
4/4/2018	0,4665
5/4/2018	0,4698
6/4/2018	0,4947
10/4/2018	0,4303
12/4/2018	0,4309
13/4/2018	0,3993

16/4/2018	0,3509
17/4/2018	0,2856
18/4/2018	0,2808
19/4/2018	0,3183
20/4/2018	0,3313
23/4/2018	0,3126
24/4/2018	0,3262
25/4/2018	0,3472
26/4/2018	0,3545
27/4/2018	0,3367
2/5/2018	0,3636
4/5/2018	0,3935
7/5/2018	0,3959
8/5/2018	0,4189
10/5/2018	0,4053
11/5/2018	0,4306
14/5/2018	0,3590
15/5/2018	0,3748
16/5/2018	0,3409
17/5/2018	0,3658
18/5/2018	0,3846
21/5/2018	0,3779
22/5/2018	0,3464
23/5/2018	0,3478
24/5/2018	0,3275
28/5/2018	0,3507
29/5/2018	0,3236
30/5/2018	0,3296
31/5/2018	0,3364
1/6/2018	0,2765
4/6/2018	0,2850
5/6/2018	0,2071
6/6/2018	0,2972
7/6/2018	0,1979
8/6/2018	0,2658
11/6/2018	0,2661
12/6/2018	0,2712
13/6/2018	0,2833
14/6/2018	0,3234
15/6/2018	0,2596
18/6/2018	0,2933
19/6/2018	0,3093
21/6/2018	0,2527

22/6/2018	0,3388
25/6/2018	0,3076
26/6/2018	0,3006
27/6/2018	0,2854
28/6/2018	0,3159
29/6/2018	0,3284
2/7/2018	0,3105
3/7/2018	0,3439
4/7/2018	0,3655
5/7/2018	0,4024
6/7/2018	0,4095
10/7/2018	0,4949
11/7/2018	0,5389
12/7/2018	0,4803
13/7/2018	0,5932
16/7/2018	0,6342
17/7/2018	0,7376
18/7/2018	0,6508
19/7/2018	0,6805
20/7/2018	0,6358
23/7/2018	0,5497
24/7/2018	0,5687
25/7/2018	0,5335
26/7/2018	0,5506
27/7/2018	0,5668
30/7/2018	0,5962
31/7/2018	0,5010
1/8/2018	0,5183
3/8/2018	0,5171
6/8/2018	0,5828
7/8/2018	0,5797
8/8/2018	0,4694
10/8/2018	0,4862
13/8/2018	0,4102
14/8/2018	0,3845
15/8/2018	0,4937
16/8/2018	0,4972
17/8/2018	0,5599
21/8/2018	0,5912
22/8/2018	0,6404
23/8/2018	0,6718
24/8/2018	0,5796
27/8/2018	0,5671

28/8/2018	0,6573
29/8/2018	0,5594
30/8/2018	0,6714
31/8/2018	0,6103
3/9/2018	0,7160
4/9/2018	0,7054
5/9/2018	0,6704
6/9/2018	0,6682
7/9/2018	0,6392
10/9/2018	0,5466
11/9/2018	0,5700
12/9/2018	0,5196
13/9/2018	0,5216
14/9/2018	0,4693
17/9/2018	0,5080
18/9/2018	0,5110
19/9/2018	0,5379
20/9/2018	0,5195
21/9/2018	0,4732
24/9/2018	0,5335
25/9/2018	0,5222
26/9/2018	0,5763
27/9/2018	0,5047
28/9/2018	0,5152
1/10/2018	0,5809
2/10/2018	0,5281
3/10/2018	0,4944
4/10/2018	0,4425
5/10/2018	0,4097
8/10/2018	0,4030
9/10/2018	0,4563
10/10/2018	0,5089
11/10/2018	0,3867
12/10/2018	0,5030
16/10/2018	0,5145
17/10/2018	0,4570
18/10/2018	0,4168
19/10/2018	0,5153
22/10/2018	0,5461
23/10/2018	0,5437
24/10/2018	0,5210
25/10/2018	0,4898
26/10/2018	0,5059

29/10/2018	0,5207
30/10/2018	0,5546
31/10/2018	0,6103
1/11/2018	0,7115
2/11/2018	0,6056
5/11/2018	0,6324
6/11/2018	0,7708
7/11/2018	0,7679
8/11/2018	0,6590
9/11/2018	0,7162
12/11/2018	0,7253
13/11/2018	0,7480
14/11/2018	0,7151
15/11/2018	0,7290
16/11/2018	0,7030
20/11/2018	0,6071
21/11/2018	0,5669
22/11/2018	0,6087
23/11/2018	0,4010
26/11/2018	0,5091
27/11/2018	0,4618
28/11/2018	0,5397
29/11/2018	0,6189
3/12/2018	0,6458
4/12/2018	0,5700
5/12/2018	0,6824
6/12/2018	0,5295
7/12/2018	0,6162
10/12/2018	0,6077
11/12/2018	0,6365
12/12/2018	0,5927
13/12/2018	0,6370
14/12/2018	0,4925
17/12/2018	0,5847
18/12/2018	0,5131
19/12/2018	0,5426
20/12/2018	0,6343
21/12/2018	0,6277
26/12/2018	0,5555
27/12/2018	0,5790
28/12/2018	0,5953

Anexo 2

2.a Gráficos Q-Q

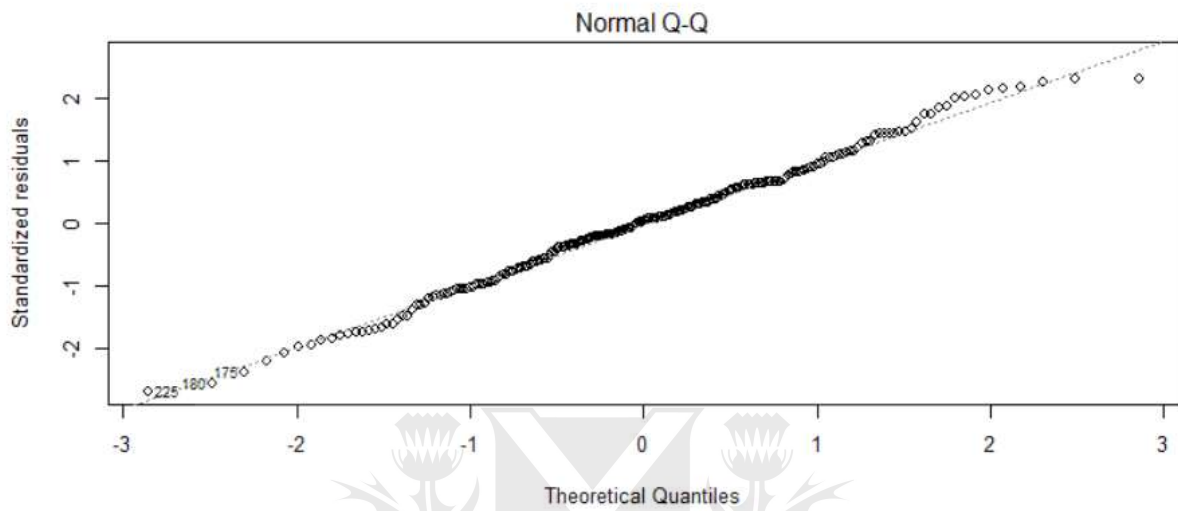


Gráfico Q-Q Año 2018

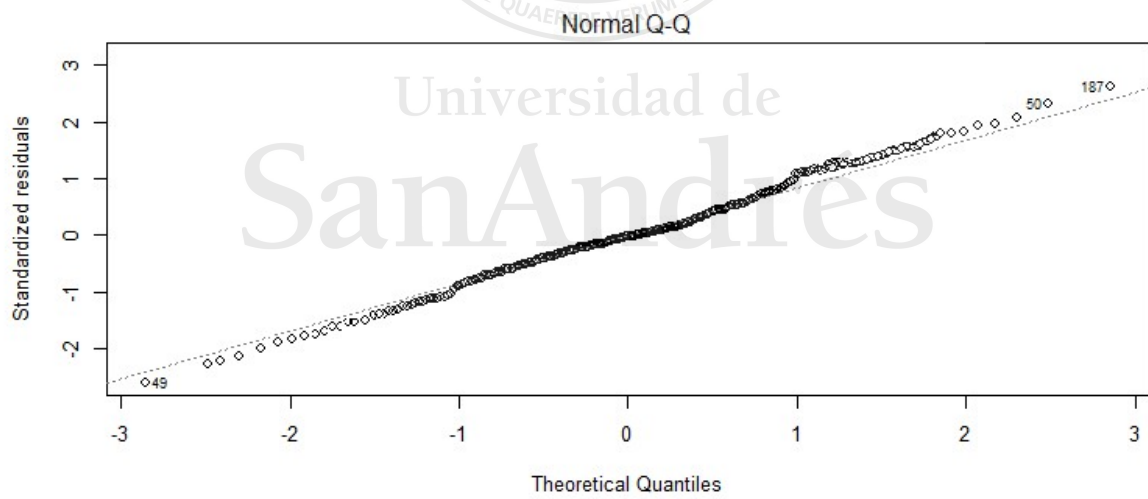


Gráfico Q-Q Año 2017

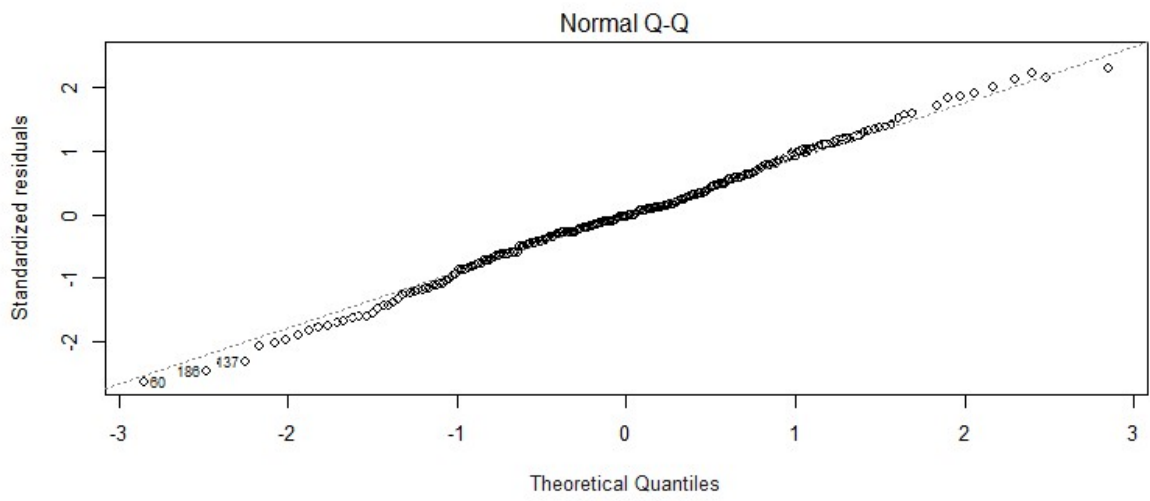


Gráfico Q-Q Año 2016

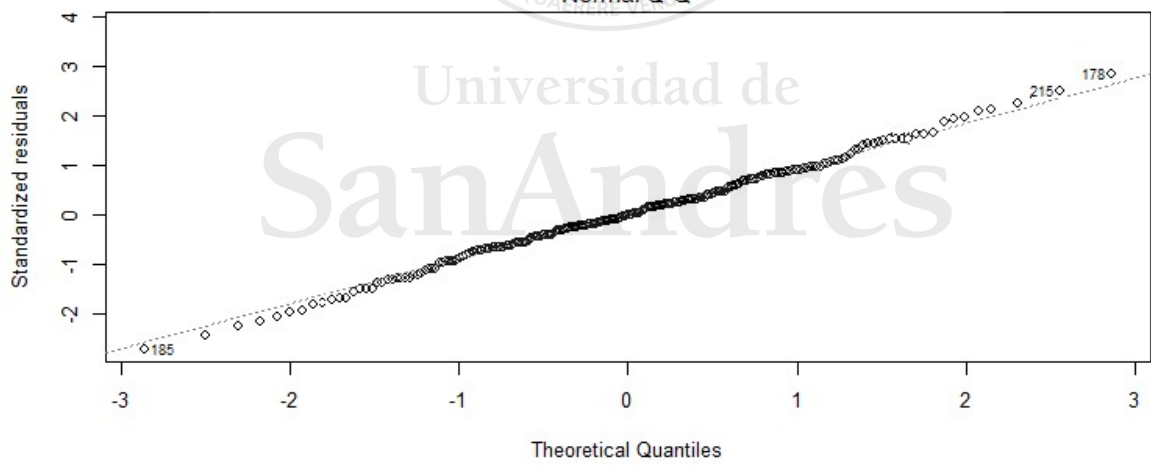
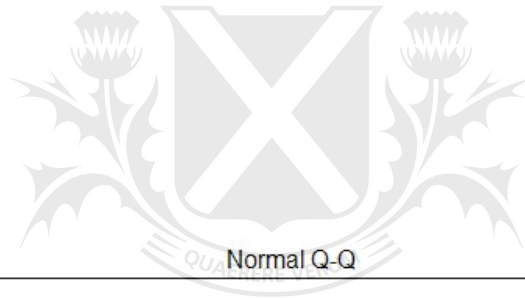


Gráfico Q-Q Año 2015

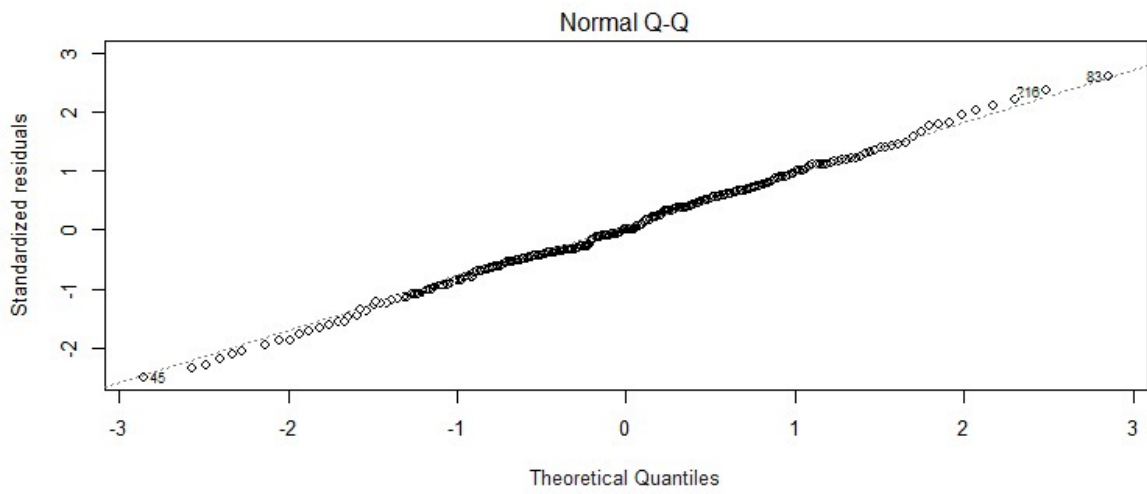


Gráfico Q-Q Año 2014

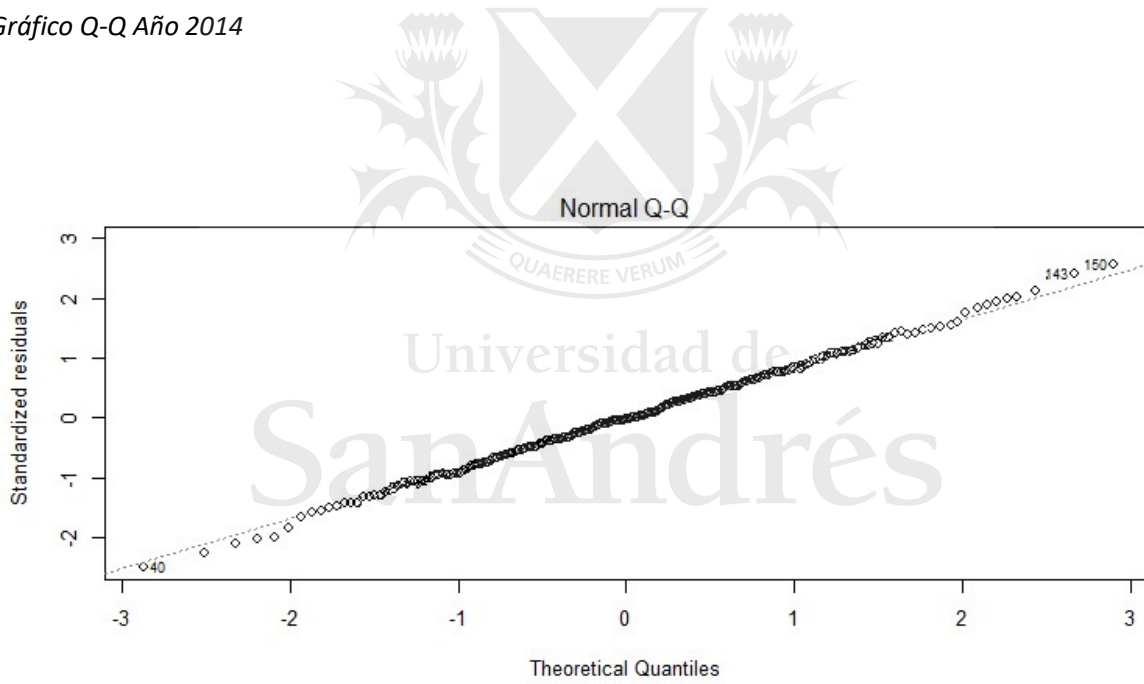


Gráfico Q-Q Año 2013

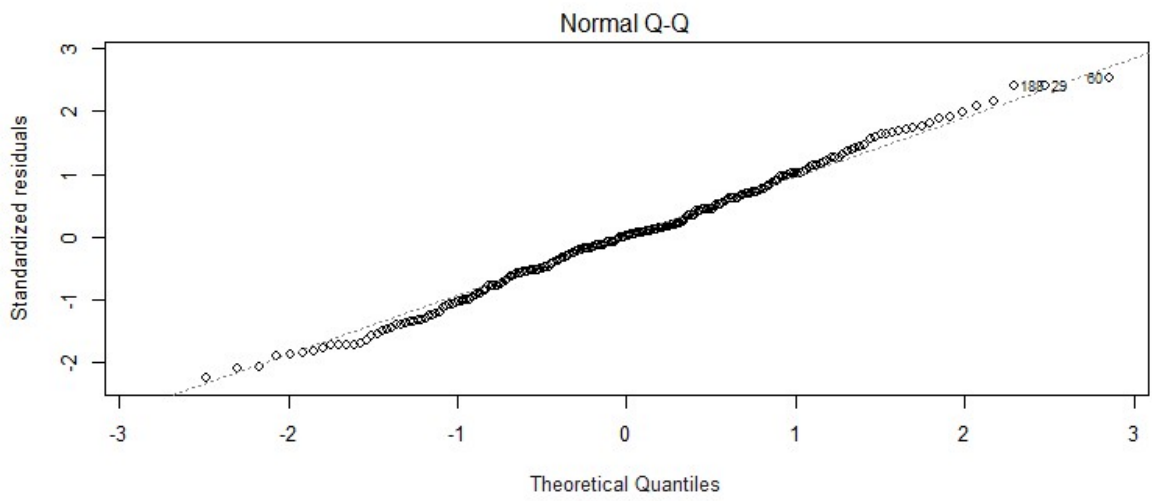


Gráfico Q-Q Año 2012

2.b Gráficos de Residuos

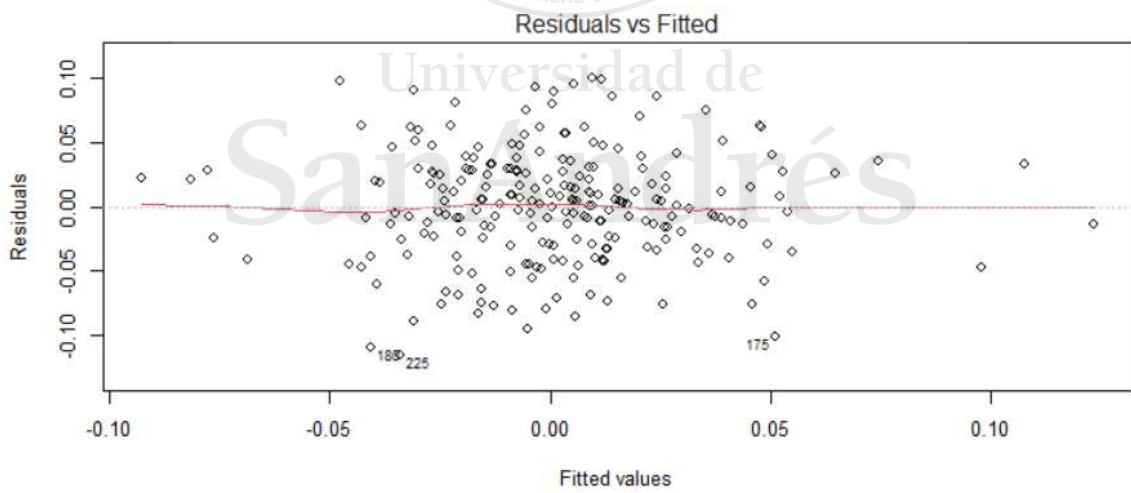


Gráfico de residuos Año 2018

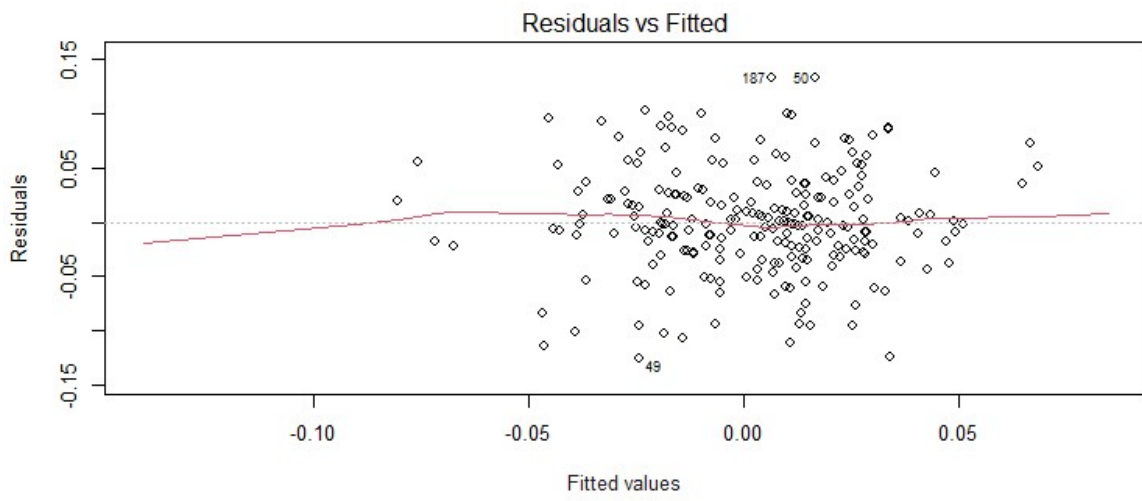


Gráfico de residuos Año 2017

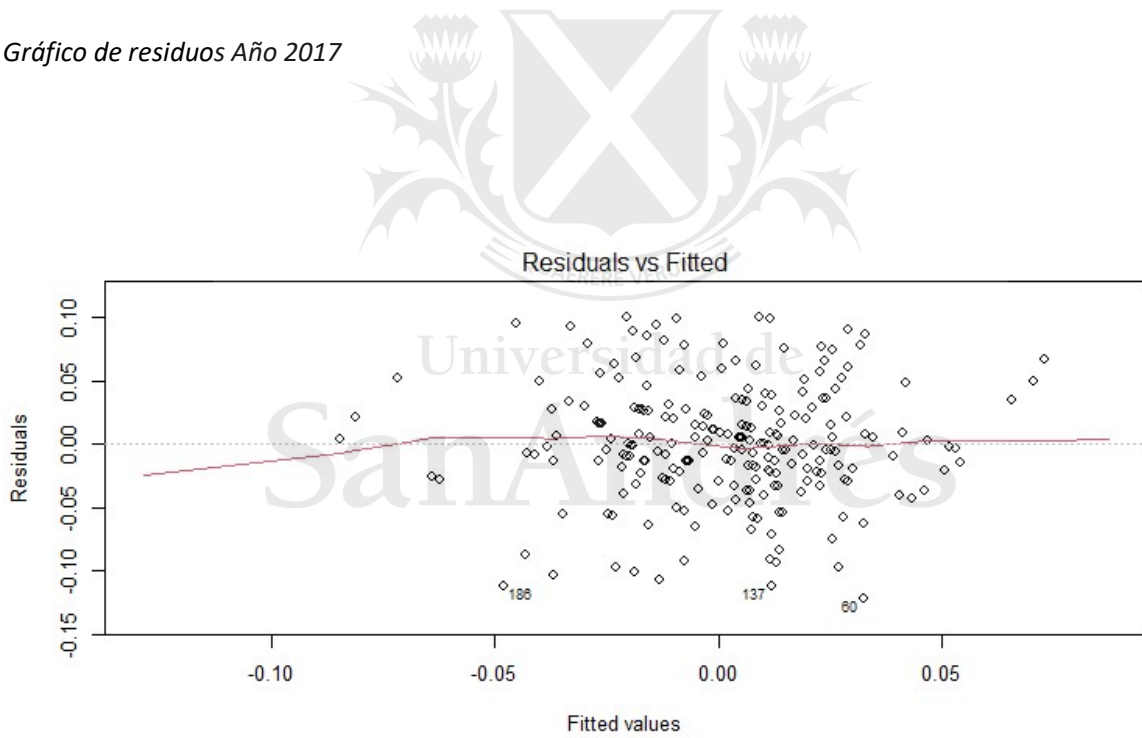


Gráfico de residuos Año 2016

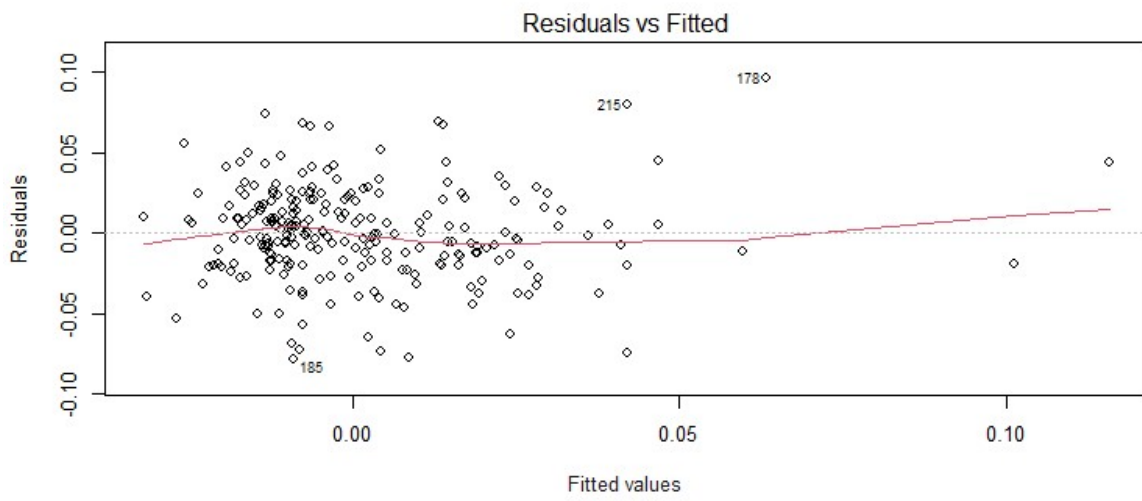


Gráfico de residuos Año 2015

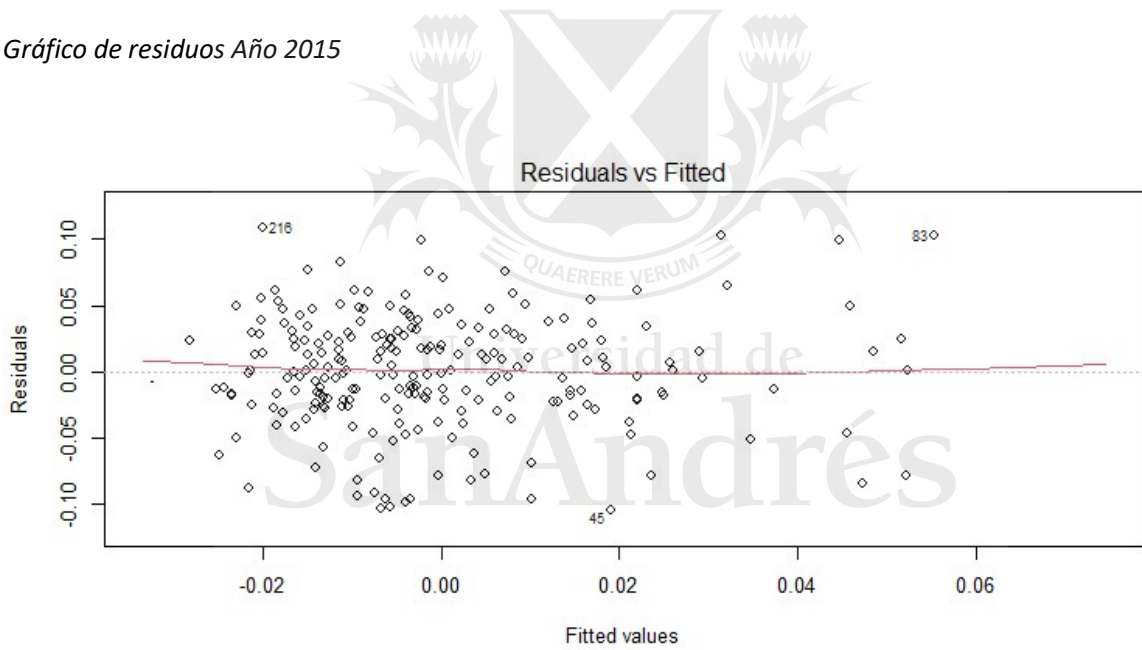


Gráfico de residuos Año 2014

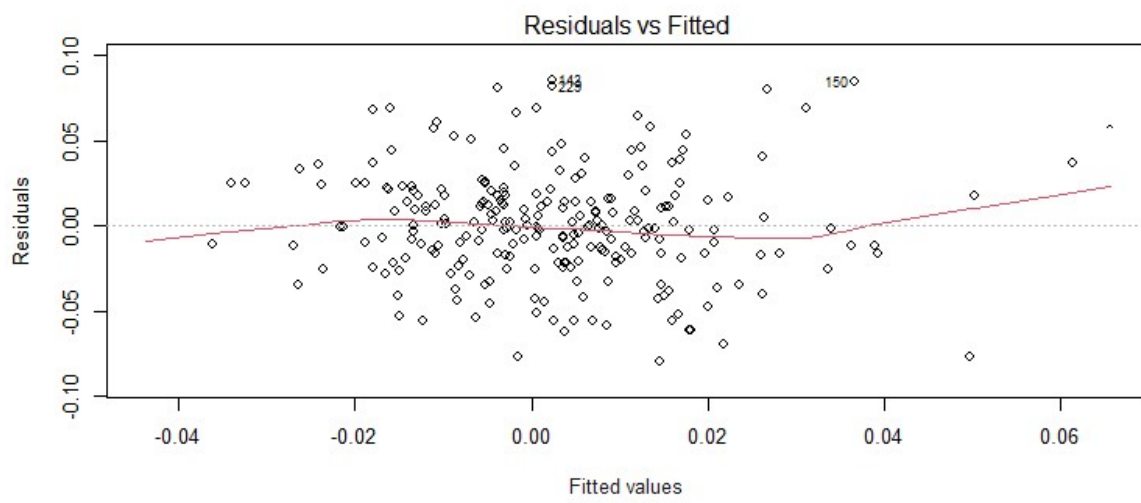


Gráfico de residuos Año 2013

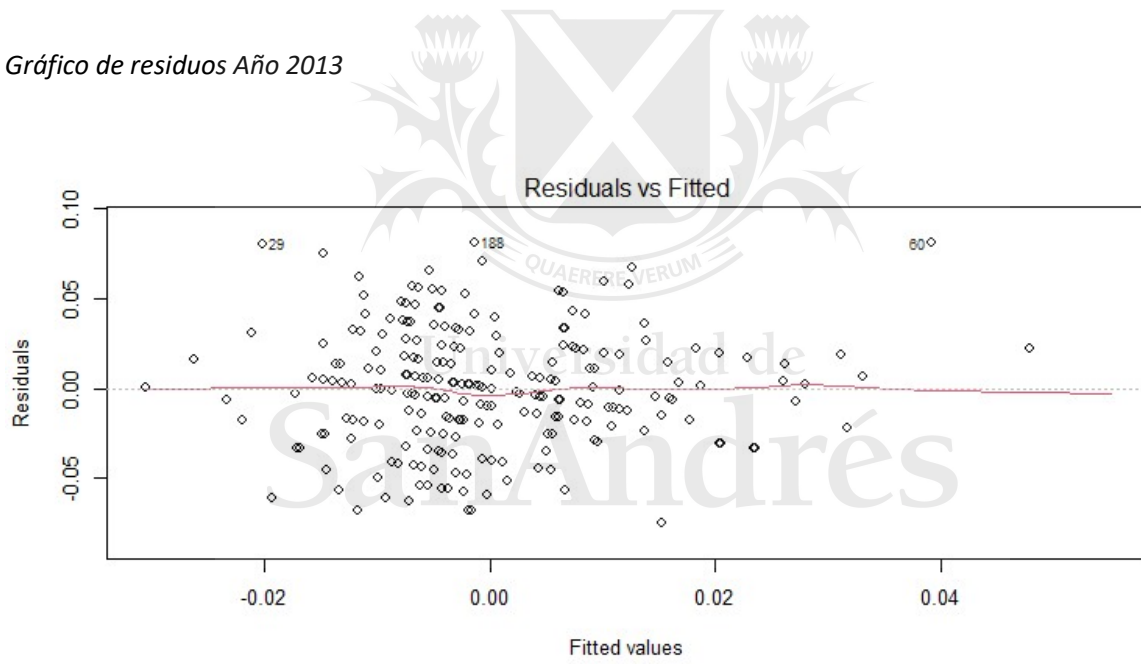


Gráfico de residuos Año 2012