



Universidad de  
**San Andrés**

Universidad de San Andrés

Escuela de Administración y Negocios

Magíster en Finanzas

---

Trabajo de Graduación

Retornos estadísticamente anormales en los períodos  
electorales argentinos entre 2013 y 2020:

Un estudio de eventos

---

**Autor:** Santiago Patricio Gegenschatz

**DNI:** 40.903.868

**Director:** Gabriel Basaluzzo, Ph. D

Octubre de 2020

Victoria, Buenos Aires

## Abstracto

Nueva información puede afectar los retornos que ofrece el mercado de acciones. Esta Tesis estudia cómo la información que se revela durante los períodos electorales afecta el mercado de acciones. El estudio es realizado para el mercado de acciones argentino durante el período 2013-2020. En particular, la Tesis estudia la presencia de retornos anormales en distintas ventanas de tiempo antes, durante y después del día de los comicios.

La Tesis no encuentra evidencia para validar la hipótesis inicial de que se da un retorno anormal promedio durante el día de las elecciones. Tampoco se encuentra evidencia en favor de la hipótesis de que los retornos anormales cumulativos promedio son distintos de 0 en el período de tiempo  $[-5; +5]$  alrededor del día del evento. Sin embargo, se encuentra evidencia en favor de retornos anormales en ventanas de tiempo distintas a las sospechadas originalmente. También se encuentra una alta dispersión en los retornos anormales en el día del evento. Adicionalmente, los resultados obtenidos son relativamente independientes a las ventanas de estimación utilizadas en el estudio de eventos.

Conocer el efecto y la dirección de los retornos anormales es de importancia para planificar estrategias financieras y entender con mayor profundidad el comportamiento general del mercado de acciones durante períodos electorales.

Universidad de  
**San Andrés**

## **Agradecimientos**

Agradezco a mis padres, que siempre me apoyaron en mis estudios y a mi hermano que siempre me apoyo en todos mis proyectos. También, me gustaría agradecerle a mi mentor de Tesis, por la ayuda y los consejos metodológicos. Finalmente, me gustaría agradecerles a mis amigos, que hicieron de la universidad una excelente etapa, y que con las mejores ganas leyeron y comentaron esta Tesis.



Universidad de  
**San Andrés**

## Índice de Contenidos

1. Introducción-----	5
2. Revisión de la literatura -----	8
3. Metodología y datos -----	14
3.1 Formulación de las hipótesis -----	14
3.2 Parámetros del estudio de evento -----	15
3.3 Formulación matemática del modelo utilizado para obtener los retornos anormales-----	21
3.3 Agregación de retornos anormales-----	24
3.4 Estadísticos de prueba y contrastes de hipótesis -----	27
3.4.1 Estadísticos de prueba para los retornos anormales simples -----	27
3.4.2 Estadísticos de prueba para los retornos anormales acumulativos de un evento dado -----	28
3.4.3 Estadísticos de prueba para los retornos anormales promedio de un día determinado-----	28
3.4.4 Estadísticos de prueba para los retornos anormales acumulativos promedio-----	29
3.4.4.1 Estadísticos paramétricos-----	29
3.4.4.2 Estadísticos no paramétricos -----	30
3.6 Explicación del cálculo de los retornos, los retornos agregados y los estadísticos de prueba --	31
4. Resultados-----	33
4.1 Resultados para la hipótesis 1 acerca de los retornos anormales individuales-----	35
4.2 Resultados para la hipótesis 2 acerca de los retornos anormales acumulativos-----	37
4.3 Resultados para la hipótesis 3 acerca de los retornos anormales promedio -----	39
4.4 Resultados para la hipótesis 4 acerca de los retornos anormales acumulativos promedio-----	41
4.5 Otros resultados -----	43
4.5.1 Volatilidad, divergencia y posible estrategia financiera los días de evento -----	43
4.5.2 Retornos anormales promedio y retornos anormales acumulativos promedio observados en ciertas partes de la ventana del evento-----	47
4.6 Resumen de los resultados-----	52
5. Conclusiones Finales -----	54
6. Bibliografía -----	58
6.1 Recursos de texto-----	58
6.2 Fechas electorales -----	59
6.3 Bases de datos -----	59
7. Anexo-----	61



## 1. Introducción

La teoría indica que los mercados imputan un precio a los activos en función de una tasa de descuento y una expectativa sobre flujos futuros. Esta expectativa está basada en el conjunto de información disponible en un momento dado para los agentes del mercado. Consecuentemente, suena razonable pensar que la aparición de nueva información que afecte las expectativas de los agentes puede llegar a afectar los precios de los activos.

La democracia es un valor fundamental de la sociedad argentina. En base a este valor, se celebran elecciones presidenciales y parlamentarias directas cada 4 años. Estas elecciones constituyen un interesante experimento natural con respecto a la teoría anteriormente mencionada.

Frente a la incertidumbre, los agentes deberían tomar decisiones de inversión con su mejor predicción del resultado electoral. Naturalmente, si el resultado de las elecciones no es el esperado por los agentes, estos deberían al menos evaluar nuevamente las decisiones de inversión que ya han tomado. Esta nueva evaluación de las decisiones de inversión debería manifestarse en retornos anormales el día siguiente a los comicios.

Si bien el resultado no se conoce hasta la noche del día de la elección, los días anteriores y subsiguientes suelen aportar información al mercado. Esta información puede ser diferente a la que el mercado poseía en el período camino a las elecciones. Por tanto, también es posible concebir la idea de retornos anormales en períodos anteriores y posteriores al día electoral.

El propósito de esta Tesis es investigar la presencia de retornos anormales en el mercado de acciones argentino durante los días anteriores y posteriores a las elecciones celebradas en el período 2013-2020. En particular, la Tesis plantea la hipótesis de que este tipo de retornos efectivamente existe durante las elecciones argentinas. Las posibles causas de este tipo de retornos son diversas, pero dos de ellas se destacan.

En primer lugar, como explicamos anteriormente, un resultado electoral no anticipado por el mercado podría causar retornos anormales en los días posteriores a la elección. En este caso, los retornos anormales estarían representando las correcciones del mercado sobre sus propias

predicciones. También, cambios de último momento en las encuestas podrían llegar a generar retornos anormales durante los días anteriores a los comicios.

En segundo lugar, existe cada vez más literatura que indica que los agentes económicos no son perfectamente racionales. Entonces, la incertidumbre que suele rodear una elección podría causar comportamientos no racionales por parte de los agentes económicos. Si estos comportamientos tienen mayor frecuencia o intensidad durante estos períodos electorales, es razonable esperar que generen retornos anormales tanto antes como después de los comicios.

Queda claro entonces que hay motivos para sospechar de la existencia de retornos anormales durante los períodos electorales, incluso en países o territorios distintos de la Argentina. En el caso de Argentina, estudiar este fenómeno resulta especialmente interesante debido a la histórica alta volatilidad del país.

Estudiar la dinámica de este tipo de retornos anormales es relevante para poder tomar mejores decisiones de inversión. Tener información acerca de si efectivamente hay evidencia estadística que defienda la existencia de estos retornos puede constituir un conocimiento valioso para muchos agentes económicos. Adicionalmente, conocer con detalle en que días de los períodos de tiempo que rodean las elecciones se suelen dar estos retornos representa información valiosa que podría mejorar la toma de decisiones financieras.

Si bien existe abundante literatura sobre estudios de retornos anormales relacionados con eventos electorales, poca de esta literatura tiene en cuenta el caso de Argentina. A lo mejor del conocimiento del autor, al momento no hay estudios que investiguen el impacto de los eventos electorales en los retornos anormales del mercado de acciones argentinas en el período 2013-2020.

El resto de esta Tesis está organizado de la siguiente forma. El segundo capítulo describe la revisión de la literatura relevante y de los métodos utilizados por trabajos con similares fines investigativos. El tercer capítulo describe en detalle los datos y la metodología de estudio de eventos utilizada para comprobar la existencia y las características de este tipo de retornos anormales en el período de tiempo seleccionado. El cuarto capítulo analiza los resultados de la investigación. El quinto capítulo ofrece una breve conclusión y explora potenciales trabajos

futuros. El sexto capítulo contiene la bibliografía relevante. Por último, el séptimo capítulo presenta un Anexo con diferentes tablas y gráficos.



Universidad de  
**San Andrés**

## 2. Revisión de la literatura

La literatura acerca del estudio de eventos tiene una extensión considerable, y comprende trabajos tanto de índole teórica como de índole práctica. En este capítulo se analizarán los trabajos más importantes de la literatura en general y aquellos que tienen metodologías útiles para el análisis que realizaremos en los capítulos siguientes. Adicionalmente, se examinarán algunos trabajos de graduación de distintas universidades que estudian los retornos anormales generados por elecciones en diversos países del mundo.

Como explica Mackinlay (1997) entre los trabajos que han tenido una contribución relevante hacia los estudios de eventos como los conocemos en la actualidad nos encontramos con los de Ball & Brown (1968) y Fama et al. (1969). En el trabajo de Ball & Brown (1968) se analizan los efectos de la presentación del reporte de ingresos anuales de una firma en el precio de las acciones de dicha firma.

En el trabajo de Fama et al. (1969) se estudia el impacto del desdoblamiento de acciones de una firma en el precio de estas acciones. Una conclusión importante de este trabajo radica en el hecho de que se encuentra evidencia que sostiene la hipótesis de que los mercados reaccionan rápidamente ante nueva información relevante.

Cabe aclarar que el trabajo de Mackinlay (1997) es en sí mismo relevante para la literatura. En este trabajo, el autor comienza describiendo la utilidad que tienen los estudios de eventos para medir el impacto de diferentes acontecimientos en el precio de los activos que se decida estudiar. Además, Mackinlay (1997) menciona algunas de las aplicaciones prácticas que tiene la herramienta del estudio de eventos. Por ejemplo, se utilizan para medir el impacto de los anuncios de ingresos de una firma en el valor de las acciones de la firma o para medir el impacto de la emisión de nuevos títulos de deuda.

En el trabajo de Mackinlay (1997) también se define un procedimiento claro para llevar a cabo un estudio de evento. En primer lugar, según el autor es necesario definir el evento que se quiere estudiar y el período de tiempo durante el cuál se realizará el estudio de evento. En segundo lugar, el autor sugiere definir un modelo que describa los retornos esperados de una acción, para luego poder medir por diferencia los retornos anormales producto del evento. Entre estos modelos nos encontramos, por ejemplo, con el modelo de mercado y el modelo de

retorno constante. En tercer lugar, el autor sugiere definir una ventana de estimación para calibrar el modelo de retornos esperados y una ventana del evento para poder medir los retornos anormales. Por último, el autor sugiere realizar el cómputo de los retornos anormales y luego interpretar los resultados obtenidos.

En esencia, si se puede definir un evento que introduzca nueva información al mercado, y existen datos disponibles de activos que dependen de la información aportada por ese evento, es altamente probable que se pueda realizar un estudio de evento. Luego, cada investigador asignará parámetros específicos (duración de la ventana del evento, duración de la ventana de estimación, etc.) en función del fenómeno estudiado, las hipótesis que quieran ser validadas y los datos disponibles.

Entre los atributos que se deben definir para realizar un estudio de evento se encuentran los estadísticos de prueba. En líneas generales, es posible dividirlos en dos categorías. Por un lado, nos encontramos los estadísticos paramétricos, que realizan ciertas suposiciones acerca de la distribución inicial de los datos con los que se lleva adelante el estudio. En su trabajo, Mackinlay (1997) da un ejemplo de un estadístico paramétrico y de como calcularlo.

Por otro lado, nos encontramos con los estadísticos no paramétricos, que no realizan suposiciones sobre la distribución de los datos con los que se trabaja. En su trabajo, Cowan (1992) brinda ejemplos de algunos estadísticos no paramétricos. En particular, es importante destacar el estadístico de signo generalizado, que utilizaremos más adelante en este trabajo.

Por el momento, hemos analizado los trabajos más bien generales y que han hecho aportes teóricos y empíricos a la literatura. Sin embargo, aún no hemos analizado los trabajos que realizan estudios de eventos específicamente sobre eventos de carácter electoral. Entre los trabajos que estudian el impacto de las elecciones en los retornos de los mercados de acciones nos encontramos, por ejemplo, con el trabajo de Obradović & Tomić (2017).

En el trabajo de Obradović & Tomić (2017), los autores analizan el impacto de la elección presidencial de noviembre de 2012 en Estados Unidos en el retorno de las acciones de 85 compañías. Utilizan una metodología estándar de estudio de eventos y calculan estadísticos paramétricos y no paramétricos. Tras realizar los cómputos de los estadísticos (y rechazar la hipótesis nula en la mayoría de ellos), los autores concluyen que las elecciones tuvieron un

impacto estadísticamente significativo en los retornos de las acciones el día siguiente a las elecciones.

El impacto de las elecciones no tiene que estudiarse necesariamente en los mercados de acciones. Eichler & Plaga (2020), por ejemplo, estudian el impacto de elecciones en el mercado de bonos además del impacto en el mercado de acciones. En este caso, es importante destacar que los autores modelan el retorno esperado de los bonos mediante un modelo de mercado multifactorial. Para las acciones, el trabajo modela el retorno esperado del índice MSCI de acciones de cada país (la variable explicada) en función del índice MSCI de acciones global (la variable explicativa). El trabajo estudia elecciones en países desarrollados y no desarrollados.

Entre los países no desarrollados que estudia el trabajo se encuentra Argentina. En particular, los autores analizan las elecciones de 1999, 2007 y 2011 para este país. Si bien los autores no presentan resultados individuales para Argentina, resulta interesante destacar que estudian el impacto de las elecciones en Argentina, pues al mejor conocimiento del autor son los únicos que lo han hecho hasta el momento. Aunque se estudien períodos de tiempo diferentes, el hecho de estudiar el mismo país hace que la metodología de esta Tesis posea algunas similitudes con los métodos de Eichler y Plaga (2020).

Tras calcular los retornos anormales para países desarrollados y no desarrollados, Eichler y Plaga (2020) intentan explicar los retornos anormales en función de una regresión lineal. Esta regresión incluye variables como por ejemplo los indicadores macroeconómicos (balance fiscal, inflación, etc.) del país que lleva a cabo las elecciones o si se da un cambio de gobierno como resultado de la votación. Los autores obtienen evidencia estadística suficiente para concluir que los retornos anormales posteriores a las elecciones en el mercado de bonos de mercados emergentes suelen ser positivos cuando se reemplaza a un gobierno con balances fiscales bajos. Sin embargo, para mercados desarrollados los autores no encuentran ningún tipo de relación entre los retornos anormales y el nivel de balance fiscal de los gobiernos.

Como mencionamos anteriormente, aparte de los trabajos publicados en distintos tipos de publicaciones académicas, este capítulo pretende analizar algunos trabajos de graduación de distintas universidades. Estos trabajos son similares a esta Tesis en el sentido de que también estudian los retornos anormales producto de períodos electorales. La diferencia con esta Tesis

radica, entre otros temas, en el país y momento estudiados. Algunos de estos trabajos estudian el efecto de una sola votación mientras que otros estudian el efecto de sucesivas votaciones para muchos países. A continuación, exploramos las características principales de algunos de ellos.

El trabajo de Jandl (2014), por ejemplo, estudia el impacto de diferentes elecciones en los retornos de los mercados de acciones de varios países, para luego explicar estos retornos en función de una serie de variables económicas y políticas. El análisis compara dos grupos de economías; desarrolladas y emergentes. El autor encuentra que, en general, no hay evidencia estadística para afirmar que existen retornos anormales provenientes de las elecciones. Además, el autor encuentra evidencia que indica que la volatilidad alrededor de los períodos electorales es mayor en mercados de economías emergentes que en mercados de economías desarrolladas.

Otros trabajos, como el de Bonchev & Pencheva (2017) hacen foco en una sola elección. En particular, Bonchev & Pencheva (2017) analizan el impacto de la votación en la que el Reino Unido decidió salir de la Unión Europea en los retornos de las acciones de 63 bancos de Europa. El trabajo encuentra que tras el evento se experimentaron retornos anormales tanto en el día del evento como en los días posteriores. Además, el trabajo afirma que los bancos de Inglaterra experimentaron retornos anormales más negativos que los bancos del resto de Europa.

En línea con el trabajo de Bonchev & Pencheva (2017), el trabajo de Stolp (2017) investiga el impacto de la votación en la que el Reino Unido decidió salir de la Unión Europea en las bolsas de 6 países europeos (Países Bajos, Francia, Alemania, Irlanda, Reino Unido y Suiza). Para estimar los retornos anormales el trabajo utiliza las predicciones provenientes de un modelo de mercado. El trabajo encuentra que Irlanda fue el país que experimentó los retornos anormales negativos y significativos más grandes producto del resultado de la votación. Por el contrario, el trabajo no encuentra retornos anormales significativos para Suiza. Adicionalmente, el trabajo descubre que el sector de gas y petróleo experimentó los resultados más negativos, tanto para la muestra en general como para el caso en que solo se analizan las compañías de gas y petróleo en el Reino Unido.

Tabeshian (2018) también estudia los retornos anormales producto de las elecciones en las que el Reino Unido abandonó la Unión Europea. Los resultados obtenidos se encuentran en

concordancia con los producidos por los dos trabajos anteriores, es decir, se dieron importantes retornos anormales durante el día del evento. Además, al estudiar el signo de los retornos en los días previos al evento (fueron mayormente positivos) Tabeshian (2018) concluye que el resultado de la votación fue una sorpresa para el mercado.

Por último, el trabajo de van Eupen (2017) estudia el impacto de las elecciones en los retornos de algunos índices bursátiles de países europeos. El trabajo también utiliza el modelo de mercado para modelar los retornos esperados y afirma en sus conclusiones que existen retornos de mercado positivos en períodos donde hay una elección. Adicionalmente, el autor explica que en las dos semanas anteriores a la elección se observan retornos positivos en los mercados.

Estos trabajos de graduación suelen utilizar una metodología relativamente estandarizada. Para predecir los retornos normales el modelo elegido suele ser el de mercado, aunque en un caso (Tabeshian, 2018) se utiliza principalmente el modelo de retorno promedio. En cuanto a los retornos anormales, estos suelen ser medidos de forma individual y de forma agregada (retornos anormales promedio y retornos anormales acumulativos promedio, por ejemplo). Asimismo, en la mayoría de los trabajos de graduación analizados se utilizan estadísticos t para evaluar la significatividad de los resultados obtenidos. No se encontró un uso frecuente de estadísticos no paramétricos en estos trabajos de graduación revisados. Destacar estas características es importante ya que esta Tesis compartirá algunas partes de esta metodología para llevar a cabo el análisis del problema y evaluar las hipótesis propuestas.

En resumen, se puede ver que la literatura acerca del estudio de eventos es variada y ofrece todo tipo de trabajos. Por un lado, hemos analizado los trabajos que sientan las bases teóricas y metodológicas para el estudio de eventos. Estos trabajos nos serán de utilidad en los próximos capítulos cuando expliquemos los métodos utilizados para analizar nuestra base de datos. Por otro lado, hemos analizado los trabajos de índole empírica que investigan los retornos anormales producto de eventos electorales. Estos trabajos empíricos suelen llegar (aunque no siempre) a conclusiones que soportan la existencia de retornos anormales en alguna ventana temporal alrededor del día de la elección.

Sin embargo, dependiendo de los países y los comicios electorales estudiados, los autores encuentran diferentes magnitudes para los retornos anormales. Se puede ver entonces, que la dinámica de los retornos anormales no es trivial. Por tanto, en el próximo capítulo



propondremos un método para estimar los retornos anormales electorales para Argentina en el período 2013-2020.



Universidad de  
**San Andrés**

### **3. Metodología y datos**

#### **3.1 Formulación de las hipótesis**

Como se mencionó en la introducción, el objetivo de esta Tesis es estudiar la existencia de retornos anormales durante las elecciones llevadas a cabo entre los años 2013 y 2020 en Argentina. Sin embargo, existen muchas formas de medir los retornos anormales, por lo que existen muchas formas de especificar hipótesis acerca de la existencia o ausencia de este tipo de retornos. En esta primera sección de este capítulo procederemos a formular las hipótesis que pretendemos validar estadísticamente a lo largo de la Tesis.

Estas hipótesis están basadas principalmente en las formas en las que es posible agregar y estudiar los retornos anormales. Si partimos de un retorno anormal simple, calculado para un momento determinado del tiempo y para un evento particular, existen muchas formas de agregar ese retorno para obtener nueva información. En esta Tesis trabajaremos con tres de esas formas de agregación.

La primera forma de agregación consiste en la agregación a través de los eventos. Esto es, agregar los retornos anormales de un mismo día de la ventana de evento para diferentes eventos (en este caso cada evento sería una elección diferente). Este tipo de agregación es útil para saber si existen retornos consistentemente anormales en algún día de la ventana del evento para todas las elecciones estudiadas. Por ejemplo, podríamos sospechar que existen retornos consistentemente anormales el día inmediatamente anterior a las elecciones, debido a un aumento en la incertidumbre.

La segunda forma de agregación consiste en la agregación a través del tiempo. En este caso, se agregan todos los retornos de un determinado evento (elección) entre dos puntos en el tiempo bien definidos. Este tipo de agregación es relevante cuando se pretende estudiar el impacto global de una elección. A modo de ejemplo, con este tipo de agregación podríamos responder a la pregunta ¿Tuvo un retorno anormal acumulativo la elección primaria del año 2015?

La tercera y última forma de agregación que trabajaremos en esta Tesis es una combinación de las dos anteriores, y consiste en consolidar los retornos anormales a través del tiempo y de los eventos. En este caso, buscamos investigar si el conjunto de elecciones estudiadas presentó retornos anormales en un período de tiempo dado.

En base a lo explicado, hemos formulado diferentes hipótesis para los retornos individuales y para las diferentes formas en las que estos pueden ser agregados. Para entender estas hipótesis es conveniente explicar dos temas.

Primero, si bien todavía no hemos definido formalmente los retornos anormales y sus diferentes formas de agregación (retornos anormales promedio, retornos anormales cumulativos, etc.), en las próximas secciones procederemos a definirlos. De esta manera, tras haber definido matemáticamente estos conceptos será posible entender las hipótesis en términos de estos conceptos y luego utilizar estadísticos de prueba para validarlas o rechazarlas.

Segundo, el día del evento será considerado como el primer día hábil tras el anuncio de los resultados de las elecciones. Con estos temas explicados, podemos proceder a detallar las hipótesis. Cada una de estas hace referencia a una forma distinta de agregar los retornos anormales. Estas son:

1. **H1: (Retornos anormales individuales)** En el período de tiempo que inicia 5 días antes del día del evento y finaliza 5 después, todas las elecciones estudiadas poseen al menos 2 días que presentan retornos anormales.
2. **H2: (Retornos anormales cumulativos)** Todas las elecciones estudiadas tienen retornos cumulativos anormales en el período de tiempo que comienza 5 días antes del día del evento y finaliza 5 días después de este.
3. **H3: (Retornos anormales promedio)** Los 2 días anteriores al evento, el día del evento y los 2 días posteriores al evento presentan retornos en promedio anormales para el conjunto de elecciones estudiadas.
4. **H4: (Retornos anormales cumulativos promedio)** Existe un retorno anormal cumulativo promedio distinto de 0 para el conjunto de las elecciones estudiadas en el período de tiempo que inicia 5 días antes de las elecciones y finaliza 5 días después.

### 3.2 Parámetros del estudio de evento

Para realizar un estudio de evento es necesario definir una serie de variables. En esta segunda sección de este capítulo explicaremos las características principales del estudio de evento que hemos realizado. En este sentido, seguiremos en parte los pasos de Mackinlay (1997) y Tabeshian (2018). Estos incluyen, entre otros: definir el evento, definir las ventanas del evento,

definir las ventanas de estimación, definir el modelo utilizado para estimar los retornos normales, definir el índice utilizado como retorno de mercado y definir el índice utilizado para medir el rendimiento del mercado de acciones argentinas.

En primer lugar, definimos los días del evento como aquellos días inmediatamente posteriores a los días electorales. En el período estudiado en Argentina entre 2013 y 2020, todas las elecciones fueron un domingo, por lo que el día del evento ( $t = 0$ ) fue en todos los casos el día lunes siguiente a las elecciones. En cuanto a las elecciones estudiadas, se estudiaron todas las elecciones presidenciales y parlamentarias que ocurrieron durante el período de estudio. A su vez, para cada elección se tuvo en cuenta la elección primaria que ocurre en agosto y la elección oficial que ocurre en octubre. Para la elección presidencial de 2015, también se estudió la segunda vuelta que ocurrió en noviembre. En total, se investigó el impacto de 9 eventos electorales durante el período de estudio. En la tabla 1 se puede observar el detalle de las elecciones estudiadas.

**Tabla 1**

Elecciones estudiadas			
Número de Elección	Año	Fecha	Tipo
1	2013	11 de agosto	Primaria legislativa
2	2013	27 de octubre	Legislativa
3	2015	9 de agosto	Primaria presidencial
4	2015	25 de octubre	Presidencial
5	2015	22 de noviembre	Segunda vuelta presidencial
6	2017	13 de agosto	Primaria legislativa
7	2017	22 de octubre	Legislativa
8	2019	11 de agosto	Primaria presidencial
9	2019	27 de octubre	Presidencial

Fuente: Elaboración del autor en base a datos obtenidos de internet. Ver cita en la sección de fechas electorales de la bibliografía.

En segundo lugar, definimos la ventana del evento como los 5 días anteriores y los 5 días posteriores a cada elección. Esto significa que calcularemos retornos anormales para la semana inmediatamente anterior al día del evento y para la semana inmediatamente posterior. De esta forma podemos tener información acerca de si existe o no algún comportamiento atípico durante estos días. Además, esta definición de ventana de evento evita que la ventana de estimación se “contamine” con los retornos que ofrece el mercado en los días anteriores a la

elección. Si estos retornos que ofrece el mercado en los días anteriores fueran efectivamente anormales, la ventana de estimación estaría sesgada y los retornos anormales que calcularíamos para los días posteriores a los comicios perderían parte de su validez. Entonces, con esta definición de ventana del evento evitamos este problema.

En tercer lugar, definimos la ventana de estimación como los 250 días anteriores al quinto día antes de las elecciones. Por lo tanto, calibramos el modelo que estima los retornos normales en un período de tiempo que va desde el día hábil 255 antes de la jornada del evento hasta el día hábil 6 antes de la jornada del evento. En el futuro, utilizaremos la notación  $[-255; -6]$  para referirnos a este tipo de intervalo.

En relación a este punto es relevante hacer una aclaración. En los casos de las elecciones oficiales o de las segundas vueltas, las ventanas de estimación de acuerdo al intervalo  $[-255; -6]$  estarían “contaminadas” por otras elecciones. Por ejemplo, una elección en octubre tendría una elección en agosto en su ventana de estimación y una elección en noviembre tendría no solo una elección en octubre sino también una elección en agosto en su ventana de estimación. Para resolver este problema definimos, en aquellos eventos afectados por la presencia de elecciones en sus ventanas de estimación, nuevas ventanas de estimación.

Entonces, para las elecciones realizadas en los meses de octubre calibramos los modelos con tres ventanas de estimación diferentes:

- La ventana “contaminada” de  $[-255; -6]$ .
- Una ventana de 30 días  $[-35; -6]$  que no incluye las elecciones de agosto. Si las elecciones son en octubre, la ventana de 30 días anteriores suele llegar hasta los primeros días de septiembre. Estos días están por fuera de la parte posterior de la ventana del evento de las elecciones de agosto, que suele llegar hasta mediados de este mes.
- Una ventana de 250 días  $[-266; -6]$  que no incluye los 11 días de la ventana del evento de agosto. De esta forma evitamos “contaminar” la ventana de estimación y obtenemos un número grande de fechas para calibrar el modelo.

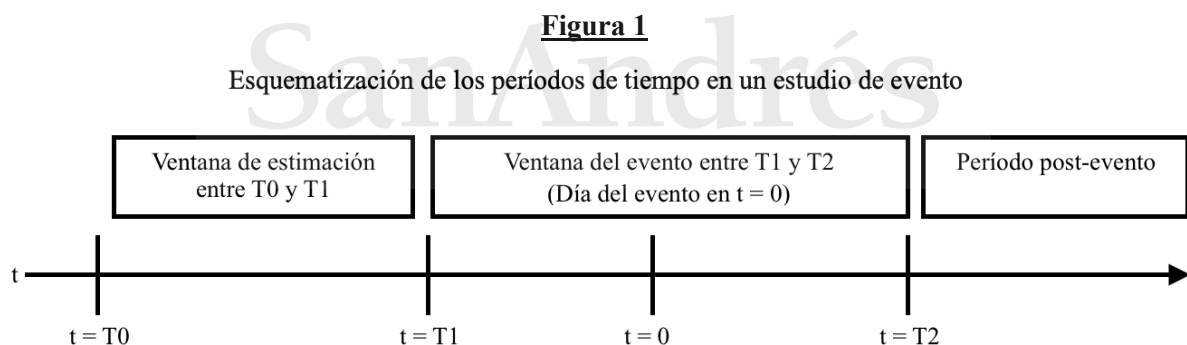
Asimismo, en el caso de la segunda vuelta de la elección de octubre de 2015, diseñamos más ventanas de estimación especiales debido a que la ventana de estimación original incorporaba

los retornos de dos elecciones distintas. Por tanto, para la elección de octubre de 2015 consideramos las siguientes ventanas:

- La ventana doblemente “contaminada” de  $[-255; -6]$ .
- Una ventana de 8 días antes de la segunda vuelta  $[-13; -6]$ .
- Una ventana de 30 días antes de la segunda vuelta, sin incluir los datos de los 11 días de la ventana del evento de la elección de octubre,  $[-46; 6]$ .
- Una ventana de 250 días sin incluir los retornos de las ventanas del evento de las elecciones de agosto y octubre,  $[-277; -6]$ .

En consecuencia, para todas las elecciones calibramos el modelo que describe los retornos anormales en función de la ventana  $[-255; -6]$ . Además, para ciertas elecciones calculamos otras ventanas como explicamos anteriormente. Cabe aclarar que en los casos de las elecciones primarias solamente utilizamos las ventanas de estimación  $[-255; -6]$  ya que al ser las primeras de cada ronda electoral, se encuentran separadas por períodos largos con las elecciones anteriores y, en consecuencia, no se dan problemas de “contaminación”,

En la figura 1 se puede ver una esquematización general de cuales son los períodos de tiempo utilizados en un estudio de evento.



Fuente: Elaboración propia del autor en base a las ideas de Mackinlay (1997) y Obradović & Tomić (2017).

Adicionalmente, en la tabla 2 podemos ver los tipos de ventanas que se utilizaron para cada elección. En las figuras 2 y 3 podemos ver esquematizaciones de los tipos de ventanas que fueron calculadas.

**Tabla 2**

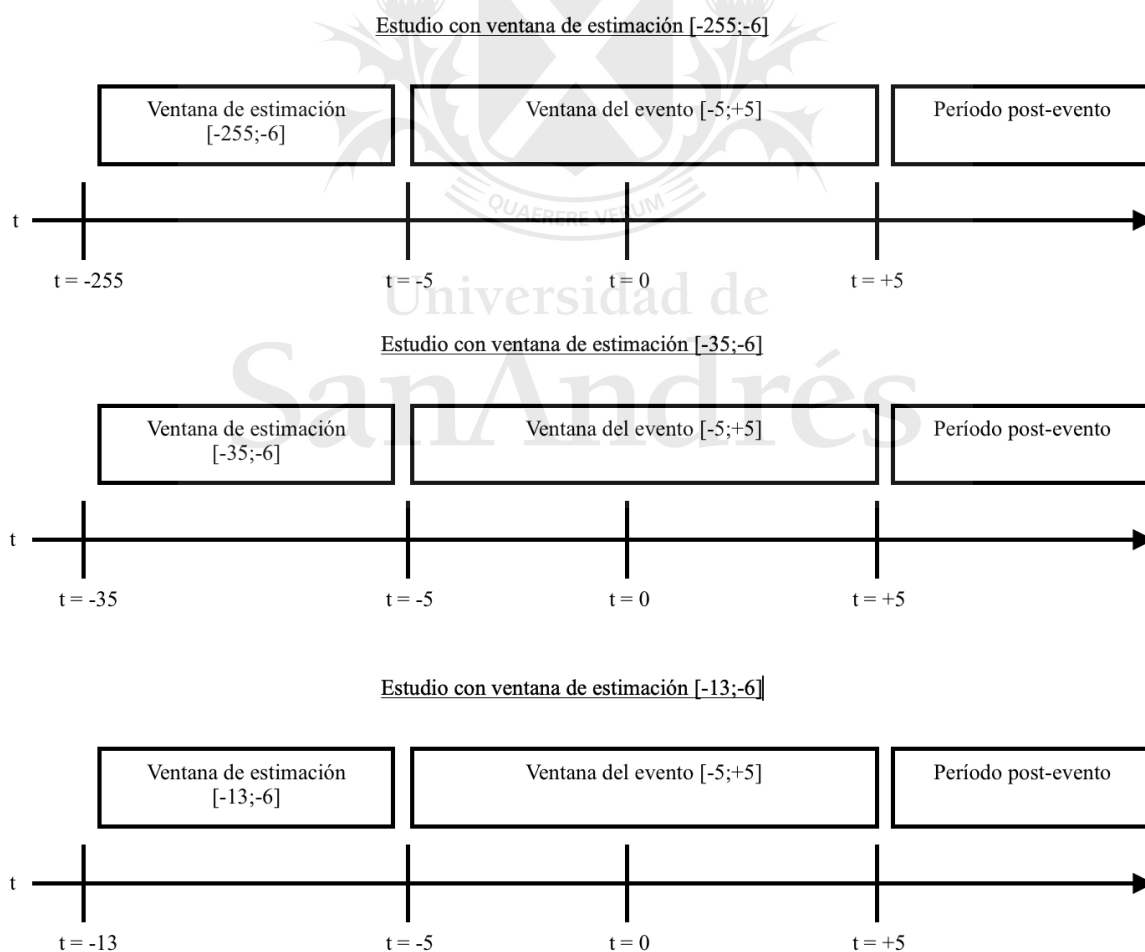
Elecciones estudiadas y ventanas de tiempo utilizadas			
Número de Elección	Año	Tipo	Ventanas de tiempo utilizadas para calibrar el modelo de mercado
1	2013	Primaria legislativa	[-255;-6]
2	2013	Legislativa	[-255;-6], [-35;-6], [-266;-6]*
3	2015	Primaria presidencial	[-255;-6]
4	2015	Presidencial	[-255;-6], [-35;-6], [-266;-6]*
5	2015	Segunda vuelta presidencial	[-255;-6], [-46;-6]*, [-277;-6]*, [-13;-6]
6	2017	Primaria legislativa	[-255;-6]
7	2017	Legislativa	[-255;-6], [-35;-6], [-266;-6]*
8	2019	Primaria presidencial	[-255;-6]
9	2019	Presidencial	[-255;-6], [-35;-6], [-266;-6]*

**Nota:** Los intervalos con un \* hacen referencia a aquellos intervalos en los que se excluyó una parte de la ventana de estimación por contener un período electoral.

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Figura 2**

Esquematación de los estudios de eventos realizados

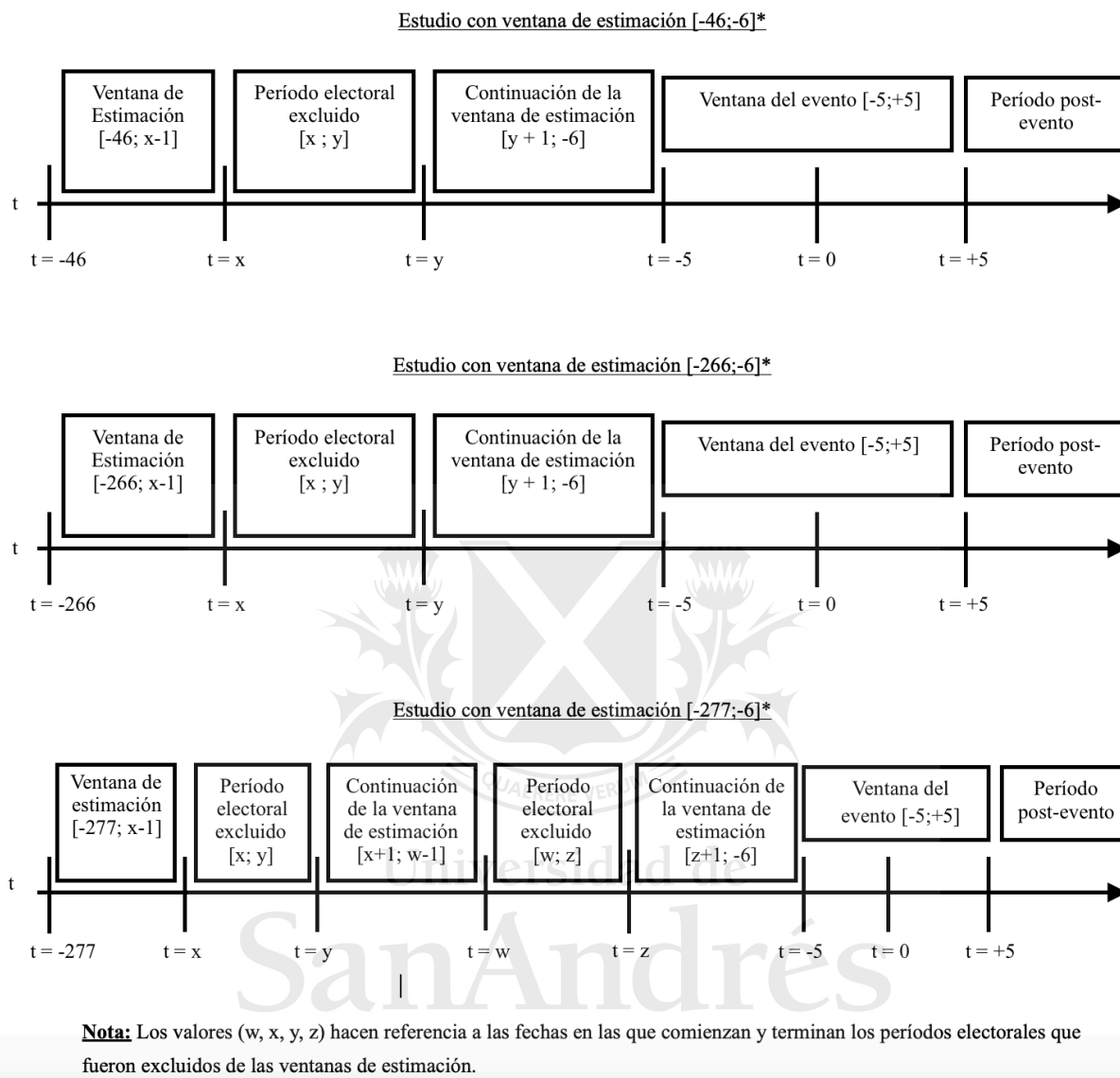


Fuente: Elaboración propia del autor.



**Figura 3**

Esquematización de los estudios de eventos realizados



Fuente: Elaboración propia del autor

En cuarto lugar, definimos el modelo utilizado para estimar los retornos normales de las acciones. En este caso, utilizaremos, en línea con la literatura (Jandl (2017), Stolp (2017) y Mackinlay (1997)) el modelo de mercado. A modo de índice de mercado utilizamos el índice MSCI de Mercados Emergentes que mide el retorno de una cartera de acciones invertida en países emergentes. Si bien en la literatura se suele usar un índice mundial como retorno de mercado, creemos que en el caso de Argentina es más razonable comparar el rendimiento de los mercados de acciones con el rendimiento de los mercados de países emergentes. Por último, a modo de índice representativo del mercado de acciones argentina, utilizamos el índice S&P



Merval que mide el retorno de una cartera de acciones invertida en empresas expuestas a riesgo argentino.

Adicionalmente, para convertir el índice S&P Merval a dólares, utilizamos una serie de tiempo de tipo de cambio contado con liquidación. La serie de contado con liquidación utilizada fue armada como el promedio de los tipos de cambio contado con liquidación de tres empresas con títulos que cotizan en Argentina y en Nueva York (Banco Macro, Banco Galicia y Banco BBVA).

Tanto las series de datos de las empresas mediante las cuales es posible operar contado con liquidación como las series de datos de los índices fueron obtenidas desde un acceso de la Universidad de San Andrés a Refinitiv Eikon.<sup>1</sup>

Dado que ya hemos explicado los parámetros principales del estudio de eventos, podemos continuar con la formulación matemática del modelo utilizado.

### **3.3 Formulación matemática del modelo utilizado para obtener los retornos anormales**

Como explicamos anteriormente, nuestro objetivo es determinar si en un día determinado existe o no un retorno anormal. Para eso, en primer lugar, necesitamos calcular un retorno normal. Luego, podemos calcular el retorno anormal como la diferencia entre el retorno efectivo del día estudiado y el retorno normal o esperado. Finalmente, mediante pruebas estadísticas podemos determinar el nivel de significatividad del retorno anormal observado. A grandes rasgos, en esta tercera sección de este capítulo describiremos los pasos necesarios para obtener los retornos anormales, sus formas de agregación y sus propiedades como esperanza y varianza. Luego, en la cuarta sección de este capítulo describiremos como obtener estadísticos de prueba para retornos anormales y algunas de sus formas de agregación matemática. En general, en esta sección seguiremos los pasos de Mackinlay (1997) y Obradović & Tomić (2017).

---

<sup>1</sup> En la sección de bases de datos de la bibliografía se encuentran disponibles las citas correspondientes a las series utilizadas.

Iniciemos con el retorno de un activo; de acuerdo con Obradović & Tomić (2017) este puede ser definido como<sup>2</sup>:

$$R_{it} = \mathbb{E}(R_{it}) + RA_{it} \quad (1)$$

Donde  $R_{it}$  hace referencia al retorno de un activo financiero  $i$  durante el día  $t$ ,  $\mathbb{E}(R_{it})$  hace referencia a la esperanza del retorno del activo  $i$  en el día  $t$ , y  $RA_{it}$  hace referencia al retorno anormal para el activo  $i$  durante el día  $t$ .

Como se puede ver, más allá de si existe o no un día de evento, bajo esta definición siempre habrá un retorno anormal para el activo. Desde luego, puede suceder que en un determinado día el retorno sea igual al retorno esperado, y en ese caso existirá un retorno anormal igual 0.

En cualquier caso, queda claro que es importante estimar de alguna forma el retorno esperado del activo. La literatura suele utilizar los modelos de retorno promedio o de mercado. A continuación, describiremos el modelo de mercado siguiendo los pasos de Mackinlay (1997):

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i * R_{mt} + e_{it} \quad (2)$$

Donde, como mencionamos anteriormente,  $R_{it}$  es el retorno del activo  $i$  el día  $t$ . A su vez,  $R_{mt}$  es el retorno del mercado en el día  $t$ .  $\alpha_i$  y  $\beta_i$  hacen referencia a los parámetros de una regresión lineal entre  $R_{it}$  y  $R_{mt}$  y  $e_{it}$  representa el término de error. Como es habitual, Mackinlay (1997) señala que el término  $e_{it}$  presenta las siguientes características de esperanza y varianza constantes:

$$\mathbb{E}(e_{it}) = 0 \quad (3)$$

$$Var(e_{it}) = \sigma_{e_i}^2 \quad (4)$$

---

<sup>2</sup> En general, la literatura sobre retornos anormales se encuentra escrita en inglés. Por tanto, se suele utilizar la notación  $AR_{it}$  para describir un abnormal return (retorno anormal, traducción del autor). Dado que esta Tesis está escrita en el idioma español, se reemplazará la notación  $AR_{it}$  por  $RA_{it}$  que representa mejor el concepto de retorno anormal en español.

Tras especificar el modelo y las características del término de error, es posible realizar efectivamente la regresión lineal entre  $R_{it}$  y  $R_{mt}$  para encontrar, siguiendo a Mackinlay (1997), la siguiente ecuación:

$$R_{it} = \hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i * R_{mt} + e_{it} \quad (5)$$

Donde  $\hat{\alpha}_i$  y  $\hat{\beta}_i$  hacen referencia a los parámetros estimados para la muestra de datos seleccionada. Es importante aclarar que en este caso estaremos estimando los parámetros  $\hat{\alpha}_i$  y  $\hat{\beta}_i$  mediante mínimos cuadrados ordinarios. Si observamos las ecuaciones (1) y (5), podemos notar algunas similitudes:

$$R_{it} = \mathbb{E}(R_{it}) + RA_{it} \quad (1)$$

$$R_{it} = \hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i * R_{mt} + e_{it} \quad (5)$$

Queda claro entonces que en nuestro modelo de mercado el retorno normal viene dado por el término  $\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i * R_{mt}$  mientras que el retorno anormal viene dado por el término  $e_{it}$ . Luego, reordenando ambas ecuaciones:

$$RA_{it} = R_{it} - \mathbb{E}(R_{it}) \quad (6)$$

$$e_{it} = R_{it} - \hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i * R_{mt} \quad (7)$$

Viendo (6) y (7) podemos observar que  $RA_{it}$  corresponde con  $e_{it}$ . Entonces, si estimamos nuestro modelo mediante mínimos cuadrados ordinarios y luego calculamos los residuos de la regresión estaríamos encontrado los retornos anormales en la ventana de estimación, descritos por la ecuación (7). Siguiendo a Mackinlay (1997), podemos expresar una nueva ecuación:

$$RA_{it} = R_{it} - \hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i * R_{mt} \quad (8)$$

De acuerdo con Mackinlay (1997), los retornos anormales se distribuirán de forma:

$$RA_{it} \sim N\left(0, \sigma_{e_i}^2 + \frac{1}{L1} * \left[1 + \frac{(R_{mt} - \hat{\mu}_m)^2}{\sigma_m^2}\right]\right) \quad (9)$$

Donde L1 hace referencia a la cantidad de días presentes en la ventana de estimación,  $\hat{\mu}_m$  es el promedio de los retornos del mercado en la ventana de estimación y  $\sigma_m^2$  es la varianza de los retornos del mercado. Se puede ver que, en línea con lo postulado por Mackinlay (1997), en la medida que L1 sea lo suficientemente grande, el segundo término de la varianza de los  $RA_{it}$  tenderá a 0 y la varianza será muy similar a  $\sigma_{e_i}$ . Adicionalmente, vale la pena aclarar que la variable L2, que utilizaremos en cálculos futuros, hace referencia a la cantidad de días en la ventana del evento.

Ahora que conocemos la fórmula para calcular los retornos anormales y las características de su distribución, podemos proceder a explicar dos cuestiones. Primero, explicaremos como agregar estos retornos anormales a través de varias dimensiones para obtener un mayor valor informativo. Luego, explicaremos como obtener estadísticos de prueba para cada una de estas formas de agregación de los retornos anormales.

### 3.3 Agregación de retornos anormales

Como vimos anteriormente, es posible calcular el retorno anormal para un activo y un día en particular. No obstante, en muchos casos estamos interesados en evaluar el impacto a lo largo de un período de tiempo mayor a un día. En estos casos es útil calcular los retornos anormales acumulativos (RAC)<sup>3</sup>. Siguiendo a Mackinlay (1997), estos pueden ser definidos como:

$$RAC_i(\tau_1, \tau_2) = \sum_{t=\tau_1}^{\tau_2} RA_{it}, \quad T_1 < \tau_1 \leq \tau_2 \leq T_2 \quad (10)$$

Donde  $\tau_1$  y  $\tau_2$  son los días iniciales del período de tiempo estudiado en la ventana del evento; y  $T_1$  y  $T_2$  corresponden respectivamente al día final de la ventana de estimación y al día final de la ventana del evento. Asimismo, es relevante aclarar que la variable  $T_0$ , que utilizaremos en cálculos futuros, hace referencia al comienzo de la ventana de estimación.

---

<sup>3</sup> Al igual que en el caso anterior con los retornos anormales, la literatura suele utilizar el término  $CAR_i$  para hacer referencia a los cumulative abnormal returns (retornos anormales acumulativos, traducción del autor). En este caso se utilizará la notación  $RAC_i$  para reemplazar la notación en inglés  $CAR_i$ . El mismo concepto aplica para los retornos anormales promedio y los retornos anormales acumulativos promedio explicados más adelante.

Con esta agregación, estamos buscando investigar cual fue el total de retornos anormales para un evento  $i$  a lo largo de un período de tiempo delimitado por  $\tau_1$  y  $\tau_2$ . Siguiendo a Mackinlay (1997), podemos ver que a medida que  $L1$  aumenta los  $RAC_i$  se distribuyen con media 0 y varianza asintótica:

$$Var(RAC_i) = \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) = (\tau_2 - \tau_1 + 1) * \sigma_{e_i}^2 \quad (11)$$

Luego, podemos expresar la distribución de los retornos anormales cumulativos como:

$$RAC_i(\tau_1, \tau_2) \sim N(0, \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2)) \quad (12)$$

Conocer esta distribución nos será de utilidad en la próxima sección para calcular los estadísticos de prueba. A su vez, también podríamos pensar en agregar los retornos anormales a través de los eventos, manteniendo fijo el día. En ese caso estaríamos tratando con los retornos anormales promedio para el día  $t$ . Según Mackinlay (1997), estos pueden ser definidos como:

$$\overline{RA}_t = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N RA_{it} \quad (13)$$

Donde  $N$  es la cantidad de eventos estudiados. Estos retornos anormales promedio para el día  $t$  tienen, al ser la suma de una serie de variables aleatorias con media 0, una media también igual a 0. Además, de acuerdo con Mackinlay (1997), para valores grandes de  $L1$ , estos retornos anormales promedio poseen una varianza asintótica descrita por:

$$Var(\overline{RA}_t) = \frac{1}{N^2} * \sum_{i=1}^N \sigma_{e_i}^2 \quad (14)$$

Nuevamente, conocer estas características nos será útil cuando derivemos estadísticos de prueba en la próxima sección. Por último, es posible agregar los retornos anormales tanto a través del tiempo como a través de los eventos. En este caso, estaríamos obteniendo los retornos

anormales cumulativos promedio ( $\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)$ ). Siguiendo a Mackinlay (1997), estos pueden ser expresados matemáticamente como:

$$\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N RAC_i(\tau_1, \tau_2) \quad (15)$$

Equivalentemente, podemos primero obtener los retornos anormales promedio para cada día y luego agregar esos retornos para el período de tiempo estudiado. En ese caso, de acuerdo con Mackinlay (1997):

$$\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2) = \sum_{t=\tau_1}^{\tau_2} \overline{RA}_t \quad (16)$$

Para la ecuación (15), siguiendo a Mackinlay (1997) podemos expresar la varianza como:

$$Var(\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)) = \frac{1}{N^2} * \sum_{i=1}^N \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) \quad (17)$$

A su vez, en línea con Mackinlay (1997), para la ecuación (16) podemos expresar la varianza como:

$$Var(\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)) = \sum_{t=\tau_1}^{\tau_2} Var(\overline{RA}_t) \quad (18)$$

Si bien las ecuaciones (17) y (18) presentan formas disímiles, se trata de expresiones equivalentes que describen la misma varianza. Al conocer la varianza de los retornos anormales cumulativos promedio, Mackinlay (1997) afirma que es posible expresar distribución como:

$$\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2) \sim N(0, Var(\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2))) \quad (19)$$

Conociendo estas características sobre estas diferentes formas de agregar los retornos anormales, podemos pasar a la próxima sección, donde explicaremos como construir

estadísticos de prueba para verificar la significancia estadística de cada forma de agregación de los retornos.

### 3.4 Estadísticos de prueba y contrastes de hipótesis

Por el momento, hemos visto 4 formas de trabajar con los retornos anormales. Estas son:

- $RA_{it}$ : El retorno anormal simple de un evento  $i$  en un día  $t$ .
- $RAC_i(\tau_1, \tau_2)$ : El retorno anormal acumulativo para un evento  $i$  a lo largo de la una ventana de tiempo  $(\tau_1, \tau_2)$ .
- $\overline{RA}_t$ : El retorno anormal promedio de todos los eventos en el día  $t$  de la ventana del evento.
- $\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)$ : El promedio de los retornos anormales acumulativos en el período  $(\tau_1, \tau_2)$  para todos los eventos estudiados.

El objetivo de esta sección es describir los estadísticos de prueba para cada una de estas formas de agregar los retornos anormales. Luego, para cada estadístico de prueba se describirá qué hipótesis pretende validar.

#### 3.4.1 Estadísticos de prueba para los retornos anormales simples

Para los retornos anormales simples, sabemos que se distribuyen con media 0 y varianza  $\sigma_{e_i}^2$ . Además, sabemos que por ser simples el tamaño de la muestra es igual a 1. En este caso, siguiendo la metodología de Tabeshian (2018), podemos utilizar el siguiente estadístico:

$$\text{estadístico} - t_{RA_{it}} = \frac{RA_{it}}{S_{RA_{it}}} \quad (20)$$

Donde  $S_{RA_{it}}$  está definido por:

$$S_{RA_i} = \sqrt{\frac{1}{M_i - 2} * \sum_{t=T_0}^{T_1} (RA_{it})^2} \quad (21)$$

Donde  $M_i$  hace referencia a la cantidad de pares de valores  $(x, y)$  con los que se llevó adelante la regresión para estimar el modelo de mercado. Notar que en el cálculo del desvío estándar no

está presente el promedio de los residuos de la regresión lineal ya que este promedio es por construcción 0.

Con este test, podemos realizar el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: RA_{it} = 0 \quad \text{v.} \quad H_1: RA_{it} \neq 0 \quad (22)$$

### 3.4.2 Estadísticos de prueba para los retornos anormales acumulativos de un evento dado

En el caso de los  $RAC_i(\tau_1, \tau_2)$ , podemos utilizar un procedimiento similar al utilizado con los retornos anormales simples, siguiendo nuevamente a Tabeshian (2018). Puesto que sabemos que estos retornos anormales acumulativos se distribuyen con media 0 y varianza  $(\tau_2 - \tau_1 + 1) * \sigma_{e_i}^2$  podemos derivar un estadístico de prueba:

$$\text{estadístico} - t_{RAC_i} = \frac{RAC_i}{S_{RAC_i}} \quad (23)$$

Donde  $S_{CAR_i}$  viene definido por:

$$S_{RAC_i} = \sqrt{L2} * S_{RA_i} \quad (24)$$

Y  $S_{RA_i}$  es el valor definido por la ecuación 21. Notar que esta prueba viene dada por dividir el  $CAR_i$  por la raíz cuadrada de la varianza que calculamos en la ecuación 11.

Con este test, podemos realizar el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: RAC_{it} = 0 \quad \text{v.} \quad H_1: RAC_{it} \neq 0 \quad (25)$$

### 3.4.3 Estadísticos de prueba para los retornos anormales promedio de un día determinado

En el caso de los  $\overline{RA}_t$ , dado que conocemos su varianza y su esperanza, podemos derivar un estadístico de prueba que siga una distribución t de Student. En particular, siguiendo a Bonchev & Pencheva (2017):



$$\text{estadístico} - t_{\overline{RA}_t} = \sqrt{N} * \frac{\overline{RA}_t}{S_{\overline{RA}_t}} \quad (26)$$

Donde  $S_{\overline{RA}_t}$  responde a la ecuación:

$$S_{\overline{RA}_t} = \sqrt{\frac{1}{N-1} * \sum_{i=1}^N (RA_{it} - \overline{RA}_t)^2} \quad (27)$$

Con este test, podemos realizar el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: \overline{RA}_t = 0 \quad \text{v.} \quad H_1: \overline{RA}_t \neq 0 \quad (28)$$

### 3.4.4 Estadísticos de prueba para los retornos anormales acumulativos promedio

En el caso de los  $\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)$  utilizaremos estadísticos paramétricos y estadísticos no paramétricos para verificar el nivel de significancia estadística. A continuación, se explican los estadísticos elegidos.

#### 3.4.4.1 Estadísticos paramétricos

Dado que conocemos la varianza y la media de los  $\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)$ , siguiendo a Mackinlay (1997) podemos definir el estadístico de prueba J1 como:

$$J1 = \frac{\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)}{\left(Var\left(\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)\right)\right)^{1/2}} \sim N(0, 1) \quad (29)$$

Adicionalmente, siguiendo los pasos de Bonchev & Pencheva (2017) también podemos utilizar el siguiente estadístico para medir la significancia de los retornos anormales acumulativos promedio:

$$\text{estadístico} t_{\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)} = \sqrt{N} * \frac{\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)}{S_{\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)}} \quad (30)$$

Donde  $S_{\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)}$  viene dado por la ecuación:

$$S_{\overline{RAC}(\tau_1, \tau_2)} = \sqrt{\frac{1}{N-1} * \sum_{i=1}^N \left( RAC_i(\tau_1, \tau_2) - \overline{RAC}(\tau_1, \tau_2) \right)^2} \quad (31)$$

Estos estadísticos nos permiten verificar las siguientes hipótesis:

$$H0: \overline{RAC}(\tau_1, \tau_2) = 0 \quad v. \quad H1: \overline{RAC}(\tau_1, \tau_2) \neq 0 \quad (32)$$

#### 3.4.4.2 Estadísticos no paramétricos

Siguiendo los pasos de Obradović & Tomić (2017), podemos definir el estadístico de signo como:

$$\text{estadístico - signo} = \left[ \frac{N^+}{N} - 0,5 \right] * \frac{\sqrt{N}}{0,5} \sim N(0, 1) \quad (33)$$

Donde  $N^+$  es la cantidad de retornos anormales positivos durante la ventana del evento y  $N$  es la cantidad de días que comprende la ventana del evento.

Asimismo, siguiendo los pasos de Cowan (1992), podemos definir el estadístico de signo generalizado. Este tiene la forma:

$$Z_G = \frac{w - n\hat{p}}{[n\hat{p} * (1 - \hat{p})]^{1/2}} \sim N(0, 1) \quad (34)$$

Donde

$$\hat{p} = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n \frac{1}{L1} * \sum_{t=T0}^{T1} S_{jt} \quad (35)$$

Y  $S_{jt}$  viene dado por:

$$S_{jt} = \begin{cases} 1 & \text{si } RA_{jt} > 0 \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases} \quad (36)$$

En este caso,  $w$  hace referencia a la cantidad de retornos positivos observados en la ventana del evento. Este estadístico, a diferencia del estadístico de signo, no asume una distribución con la mitad de los retornos positivos y la mitad de los retornos negativos. El estadístico de signo generalizado calcula la proporción esperada de retornos positivos en función de la cantidad de retornos positivos observada en la ventana de estimación, como se puede ver en las ecuaciones 34, 35 y 36. Estos dos estadísticos descritos en esta sección nos permiten verificar las siguientes hipótesis:

$$H0: \overline{RAC}(\tau_1, \tau_2) = 0 \quad \text{v.} \quad H1: \overline{RAC}(\tau_1, \tau_2) \neq 0 \quad (37)$$

### 3.6 Explicación del cálculo de los retornos, los retornos agregados y los estadísticos de prueba

Ahora que conocemos el modelo, las formas de agregar los retornos anormales y los estadísticos de prueba, podemos efectivamente realizar los cálculos con los datos disponibles. En esta sección explicaremos los pasos que seguimos para computar los valores necesarios para nuestro estudio. Estos pasos incluyeron:

- Obtener las ventanas de estimación para cada una de las fechas electorales estudiadas.
- Calcular los retornos logarítmicos para los activos y fechas estudiadas.<sup>4</sup>
- Calibrar el modelo de mercado en las ventanas de estimación y computar los retornos anormales en las ventanas del evento.
- Agregar los retornos anormales en sus diferentes formas.
- Calcular los estadísticos de prueba para las distintas agregaciones de retornos anormales a través del tiempo y de los eventos.
- Verificar el nivel de significancia de los estadísticos y rechazar o validar las hipótesis.
- Generar gráficos y tablas informativas con los resultados.

---

<sup>4</sup> Para calcular los retornos logarítmicos utilizamos la siguiente ecuación:

$$RA_{it} = \ln (P_{it} / P_{it-1}) \quad (38)$$

Donde  $P_{it}$  y  $P_{it-1}$  hacen referencia a los precios de cierre ajustados para cada activo en cada día y en el día anterior.

En la próxima sección describiremos los resultados obtenidos y sus interpretaciones.



Universidad de  
**San Andrés**

## 4. Resultados

Dado que existen muchas formas de agregar los retornos anormales y de evaluar su significatividad, existen muchas formas de evaluar los resultados. Para facilitar el análisis, primero revisaremos una por una las hipótesis planteadas al principio de este trabajo. Cada uno de estos análisis corresponderá a una sección diferente de este capítulo. Luego, dado que obtuvimos mucha información acerca del período estudiado, analizaremos en una sección separada otros aspectos interesantes del fenómeno en cuestión.

Un aspecto importante que debemos explicar es la forma en la que se armaron las tablas y los gráficos de este capítulo. Como mencionamos anteriormente, se calcularon diferentes ventanas de estimación para las elecciones estudiadas. La estimación con ventanas diferentes produce variaciones en los retornos anormales. Por ende, a la hora de agregar los retornos anormales para analizarlos de forma promedio, por ejemplo, tenemos que decidir que ventanas elegir para cada evento estudiado. Para resolver este problema se armaron cuatro conjuntos de estimación, cada uno con los mismos 9 eventos pero con los retornos anormales calculados con distintas ventanas de estimación. En la tabla 3 podemos observar las ventanas de estimación que se utilizaron para calcular los retornos anormales de cada evento en cada conjunto de estimación.

Universidad de  
**Tabla 3**

Conjuntos de estimación			
Conjunto	Nombre del conjunto	Elecciones estudiadas	Ventana de estimación utilizada para calibrar el modelo de mercado
1	[-255;-6]	Primaria legislativa 2013	[-255;-6]
		Legislativa 2013	[-255;-6]
		Primaria presidencial 2015	[-255;-6]
		Presidencial 2015	[-255;-6]
		Segunda vuelta presidencial 2015	[-255;-6]
		Primaria legislativa 2017	[-255;-6]
		Legislativa 2017	[-255;-6]
		Primaria presidencial 2019	[-255;-6]
		Presidencial 2019	[-255;-6]
2	[-35;-6]	Primaria legislativa 2013	[-255;-6]
		Legislativa 2013	[-35;-6]
		Primaria presidencial 2015	[-255;-6]
		Presidencial 2015	[-35;-6]
		Segunda vuelta presidencial 2015	[-46;-6]*
		Primaria legislativa 2017	[-255;-6]
		Legislativa 2017	[-35;-6]
		Primaria presidencial 2019	[-255;-6]
		Presidencial 2019	[-35;-6]

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 3 (continuación)**

Conjuntos de estimación			
Conjunto	Nombre del conjunto	Elecciones estudiadas	Ventana de estimación utilizada para calibrar el modelo de mercado
3	[-266;-6]	Primaria legislativa 2013	[-255;-6]
		Legislativa 2013	[-266;-6]*
		Primaria presidencial 2015	[-255;-6]
		Presidencial 2015	[-266;-6]*
		Segunda vuelta presidencial 2015	[-277;-6]*
		Primaria legislativa 2017	[-255;-6]
		Legislativa 2017	[-266;-6]*
		Primaria presidencial 2019	[-255;-6]
Presidencial 2019	[-266;-6]*		
4	[-13;-6]	Primaria legislativa 2013	[-255;-6]
		Legislativa 2013	[-35;-6]
		Primaria presidencial 2015	[-255;-6]
		Presidencial 2015	[-35;-6]
		Segunda vuelta presidencial 2015	[-13;-6]
		Primaria legislativa 2017	[-255;-6]
		Legislativa 2017	[-35;-6]
		Primaria presidencial 2019	[-255;-6]
Presidencial 2019	[-35;-6]		

**Nota:** Los intervalos con un \* hacen referencia a aquellos intervalos en los que se excluyó una parte de la ventana de estimación por contener un período electoral.

Fuente: Elaboración propia del autor.

Existe una cierta lógica detrás de las ventanas de estimación que se utilizaron para computar los retornos anormales de los eventos de cada conjunto. Esta es:

- En el caso del primer conjunto, sencillamente se tomaron las ventanas de estimación [-255; -6] para cada evento del conjunto.
- En el caso del segundo conjunto, se tomaron las ventanas de estimación de [-35; -6] para las elecciones oficiales que suelen ocurrir en octubre. En el caso de la segunda vuelta de noviembre de 2015 en este conjunto se tomó la ventana [-46; -6]. Como en todos los demás conjuntos, para las elecciones primarias se tomaron las ventanas de evento [-255; -6].
- En el caso del tercer conjunto, se tomaron las ventanas de estimación [-266; -6] para las elecciones que ocurren en octubre, que excluyen las elecciones primarias de agosto. Para el caso de la segunda vuelta de noviembre de 2015 se tomó la ventana [-277; -6] ya que fue necesario excluir las elecciones de octubre y agosto.

- En el caso del cuarto conjunto, se trata de un conjunto idéntico al segundo, con excepción de la ventana de estimación tomada para la segunda vuelta de noviembre de 2015. En este caso, se eligió la ventana de estimación más corta de  $[-13; -6]$  para esta elección.

Como veremos más adelante, no descubrimos muchos cambios significativos en los resultados en función de los conjuntos de estimación elegidos, por lo que en este caso los resultados parecerían ser robustos a las ventanas de estimación utilizadas para calcularlos.

Ahora que conocemos que ventanas de estimación se utilizan para cada evento en cada conjunto de eventos, podemos proceder a verificar las hipótesis formuladas en la sección 3.1.

#### **4.1 Resultados para la hipótesis 1 acerca de los retornos anormales individuales**

En este punto, es importante recordar que la hipótesis 1 puede ser expresada como:

**H1:** En el período de tiempo que inicia 5 días antes del día del evento y finaliza 5 después, todas las elecciones estudiadas poseen al menos 2 días que presentan retornos anormales.

Para verificar esta hipótesis utilizaremos el estadístico descrito en la sección 3.4.1 y su test de hipótesis asociado (la hipótesis nula es que los retornos anormales para un cierto día y evento son iguales a 0). En la tabla 4 podemos ver los estadísticos t y su nivel de significatividad para los retornos individuales de cada uno de los días de la ventana del evento de todas las elecciones estudiadas.

La tabla 4 muestra los resultados para la el conjunto de estimación 1, que como se explicó anteriormente computa los retornos anormales en función de las ventanas de estimación  $[-255; -6]$  para todos los eventos. Dado que los resultados no difieren significativamente en función del conjunto utilizado, los resultados para los conjuntos 2, 3 y 4 están disponibles en el Anexo. Así, evitamos tener que analizar repetidas veces conjuntos de resultados relativamente similares.



**Tabla 4**

Retornos anormales diarios y estadísticos para cada elección estudiada. Conjunto de estimación 1								
Elección								
Día en la ventana del evento	Primaria legislativa 2013		Legislativa 2013		Primaria presidencial 2015		Presidencial 2015	
	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t
5	0,017	0,881	0,009	0,471	0,011	0,468	-0,007	-0,353
4	-0,018	-0,944	-0,016	-0,863	-0,026	-1,130	0,009	0,418
3	0,010	0,550	0,002	0,091	0,007	0,289	0,015	0,710
2	0,026	1,388	-0,014	-0,760	0,017	0,742	0,068	3,305***
1	0,023	1,233	-0,043	-2,285**	-0,018	-0,808	0,002	0,078
0	0,006	0,327	0,005	0,271	0,045	1,999**	0,063	3,063***
-1	0,016	0,823	-0,024	-1,301	0,011	0,501	0,004	0,216
-2	0,008	0,439	0,048	2,562**	0,041	1,793*	0,029	1,401
-3	0,011	0,575	-0,038	-2,024**	0,006	0,284	-0,022	-1,061
-4	0,001	0,046	-0,018	-0,962	-0,011	-0,465	0,009	0,438
-5	-0,011	-0,600	0,028	1,496	-0,008	-0,341	-0,019	-0,914

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 4 (continuación)**

Retornos anormales diarios y estadísticos para cada elección estudiada. Conjunto de estimación 1										
Elección										
Día en la ventana del evento	Segunda vuelta presidencial 2015		Primaria legislativa 2017		Legislativa 2017		Primaria presidencial 2019		Presidencial 2019	
	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t
5	0,006	0,293	-0,009	-0,605	-0,014	-0,946	-0,102	-3,528***	0,024	0,498
4	-0,028	-1,341	0,018	1,267	-0,008	-0,531	0,011	0,375	0,012	0,244
3	0,005	0,227	-0,015	-1,049	-0,010	-0,693	0,086	2,984***	0,019	0,394
2	-0,039	-1,876*	-0,003	-0,218	-0,005	-0,372	-0,060	-2,072**	0,014	0,278
1	0,033	1,587	0,009	0,644	0,003	0,239	0,015	0,538	0,056	1,138
0	-0,065	-3,168***	0,069	4,798***	0,035	2,425**	-0,634	-22,026***	-0,074	-1,509
-1	0,021	1,024	0,032	2,234**	0,005	0,373	0,074	2,563**	0,021	0,424
-2	-0,011	-0,531	0,013	0,891	0,020	1,345	-0,006	-0,214	-0,001	-0,016
-3	-0,001	-0,054	-0,011	-0,760	-0,015	-1,044	-0,008	-0,288	-0,005	-0,102
-4	-0,024	-1,184	-0,010	-0,699	-0,020	-1,406	0,014	0,471	-0,017	-0,356
-5	0,040	1,926*	-0,022	-1,559	0,003	0,174	0,000	-0,005	0,011	0,231

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

Como se puede ver en las tablas, no todas las elecciones presentan retornos anormales individuales durante la ventana del evento estudiada. Además, no todas las que si presentan retornos anormales presentan al menos 2 como establece la hipótesis 1. Por ende, no podemos verificar la hipótesis 1.



## 4.2 Resultados para la hipótesis 2 acerca de los retornos anormales acumulativos

La hipótesis 2 puede ser expresada como:

**H2:** Todas las elecciones estudiadas tienen retornos anormales acumulativos en el período de tiempo que comienza 5 días antes del día del evento y finaliza 5 días después de este.

Para verificar esta hipótesis utilizaremos el estadístico descrito en la sección 3.4.2 y su test de hipótesis asociado (la hipótesis nula es que los retornos anormales acumulativos para un cierto período de tiempo de un cierto evento son iguales a 0). En la tabla 5 podemos ver los estadísticos t y su nivel de significatividad para los retornos acumulativos en el período [-5; +5] para todos los eventos estudiados.

A diferencia del caso anterior, la tabla 5 presenta los resultados teniendo en cuenta las ventanas de estimación de los conjuntos 1, 2, 3 y 4.

**Tabla 5**

Retornos anormales acumulativos y estadísticos t para las ventanas de estimación de los 4 conjuntos						
Elección	Ventanas de estimación					
	[-255;-6]		[-35;-6]		[-266;-6]	
	Retorno anormal acumulativo	Estadístico t	Retorno anormal acumulativo	Estadístico t	Retorno anormal acumulativo	Estadístico t
Primaria legislativa 2013	0,089	1,423	-	-	-	-
Legislativa 2013	-0,062	-0,997	-0,108	-2,362**	-0,060	-0,953
Primaria presidencial 2015	0,075	1,005	-	-	-	-
Presidencial 2015	0,150	2,201**	0,166	2,699**	0,152	2,180**
Segunda vuelta presidencial 2015	-0,064	-0,934	-	-	-	-
Primaria legislativa 2017	0,071	1,491	-	-	-	-
Legislativa 2017	-0,006	-0,132	-0,053	-1,552	-0,002	-0,035
Primaria presidencial 2019	-0,611	-6,393***	-	-	-	-
Presidencial 2019	0,060	0,369	0,101	1,427	0,037	0,412

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 5 (continuación)**

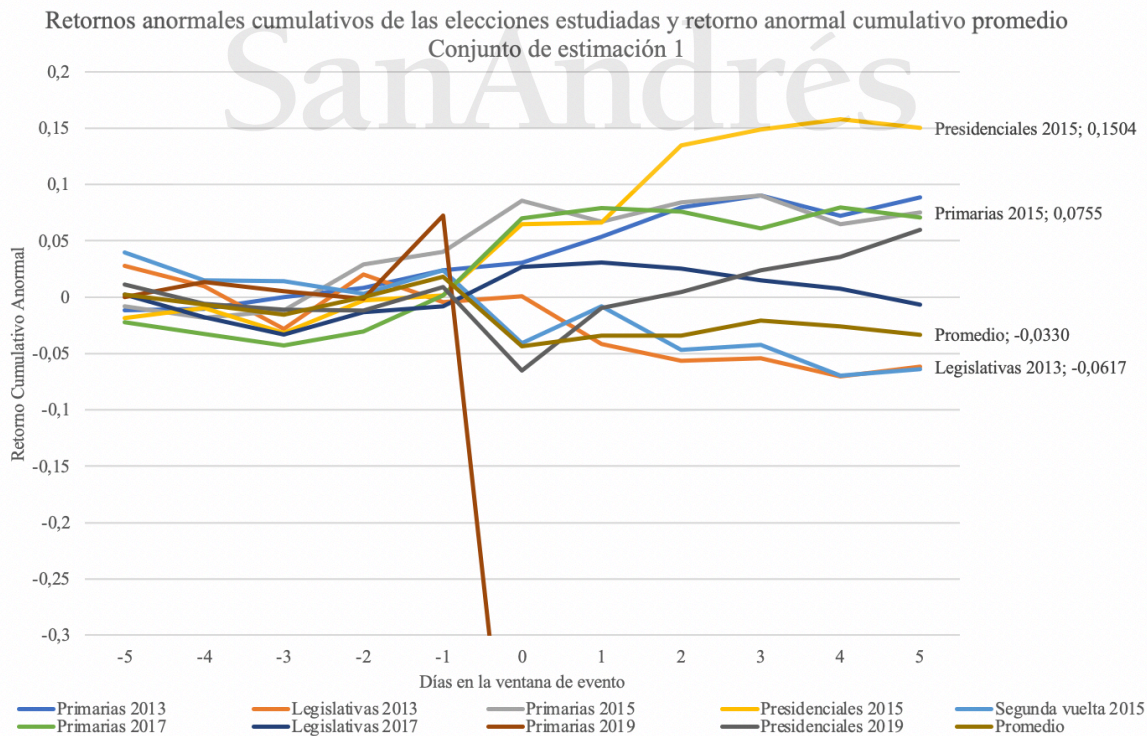
Retornos anormales acumulativos y estadísticos t para las ventanas de estimación de los 4 conjuntos						
Elección	Ventanas de estimación					
	[-46;-6]		[-277;-6]		[-14;-6]	
	Retorno anormal acumulativo	Estadístico t	Retorno anormal acumulativo	Estadístico t	Retorno anormal acumulativo	Estadístico t
Primaria legislativa 2013	-	-	-	-	-	-
Legislativa 2013	-	-	-	-	-	-
Primaria presidencial 2015	-	-	-	-	-	-
Presidencial 2015	-	-	-	-	-	-
Segunda vuelta presidencial 2015	-0,052	-0,775	-0,052	-0,763	-0,071	-0,848
Primaria legislativa 2017	-	-	-	-	-	-
Legislativa 2017	-	-	-	-	-	-
Primaria presidencial 2019	-	-	-	-	-	-
Presidencial 2019	-	-	-	-	-	-

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

Queda claro en la tabla 5 que no todas las elecciones presentan retornos anormales acumulativos estadísticamente distintos de 0. Más aún, como se puede ver en el gráfico 1, los retornos anormales acumulativos presentan trayectorias heterogéneas pero no siempre distintas de 0 en el día 5 tras la elección. Por tanto, no tenemos evidencia para aceptar la hipótesis 2.

**Gráfico 1**



Fuente: Elaboración propia del autor.

### 4.3 Resultados para la hipótesis 3 acerca de los retornos anormales promedio

Recordemos que la hipótesis 3 puede ser formulada como:

**H3:** Los 2 días anteriores al evento, el día del evento y los 2 días posteriores al evento presentan retornos en promedio anormales para el conjunto de elecciones estudiadas.

Para verificar esta hipótesis utilizaremos el estadístico descrito en la sección 3.4.3 y su test de hipótesis asociado (la hipótesis nula es que los retornos anormales promedio para un cierto día son iguales a 0). En la tabla 6 podemos ver los estadísticos t y su nivel de significatividad para los retornos anormales promedio de cada uno de los días de la ventana del evento. Además, la tabla 6 presenta los resultados para cada uno de los 4 conjuntos de ventanas de estimación.

**Tabla 6**

Estadísticos t para los retornos anormales promedio de cada día de la ventana del evento, de acuerdo a las ventanas de estimación de cada conjunto									
Días en la Ventana del Evento	Conjuntos								
	Conjunto 1		Conjunto 2		Conjunto 3		Conjunto 4		
	Retorno Anormal Promedio	Estadístico t	Retorno Anormal Promedio	Estadístico t	Retorno Anormal Promedio	Estadístico t	Retorno Anormal Promedio	Estadístico t	
5	-0,007	-0,576	-0,005	-0,331	-0,007	-0,566	-0,005	-0,355	
4	-0,005	-0,857	-0,004	-0,636	-0,005	-0,878	-0,004	-0,614	
3	0,013	1,338	0,011	1,104	0,013	1,340	0,010	0,996	
2	0,000	0,033	-0,001	-0,086	0,000	0,024	-0,001	-0,110	
1	0,009	0,942	0,008	0,799	0,009	0,952	0,008	0,779	
0	-0,061	-0,830	-0,061	-0,828	-0,061	-0,829	-0,061	-0,832	
-1	0,018	2,032*	0,017	1,882	0,018	2,018*	0,017	1,883	
-2	0,016	2,274*	0,015	2,460**	0,016	2,267*	0,016	2,563**	
-3	-0,009	-1,867	-0,011	-2,047*	-0,009	-1,905*	-0,011	-2,114*	
-4	-0,009	-1,911*	-0,008	-1,781	-0,009	-1,915*	-0,008	-1,767	
-5	0,002	0,337	0,003	0,384	0,002	0,330	0,002	0,331	

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

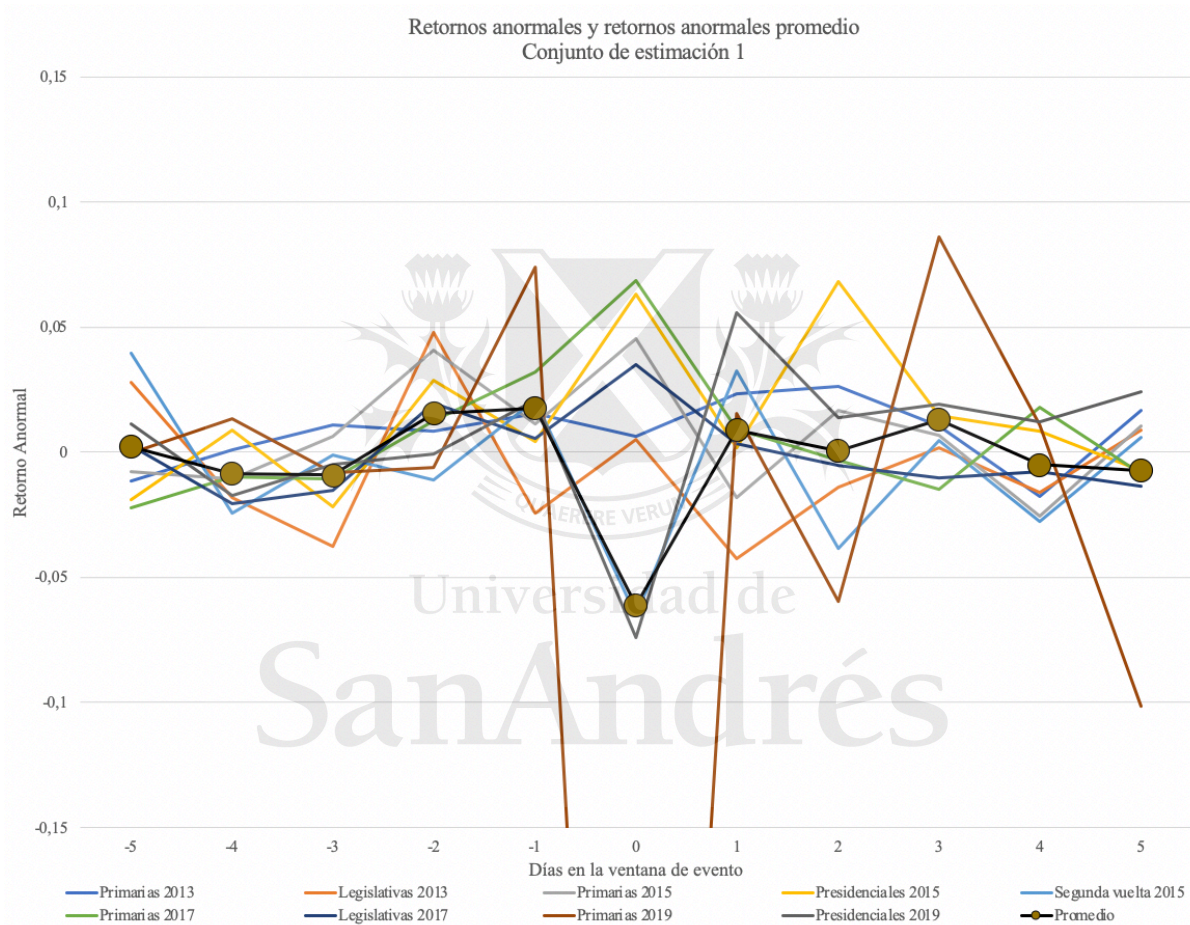
Fuente: Elaboración propia del autor.

Como se puede observar en la tabla 6, no se dan retornos anormales promedio significativamente distintos de 0 en todos los días que postula la hipótesis 3. Se observan retornos anormales promedio distintos de 0 en los días -4, -3, -2 y -1 con respecto al día del evento. El retorno anormal promedio del día -2 es el que presenta los mayores niveles de significancia estadística evidencia mientras que los retornos anormales promedio de los días -4, -3 y -1 presentan relativamente menores niveles de evidencia estadística.



En el gráfico 2 se puede observar la dinámica de los retornos anormales para cada día de la ventana del evento para el conjunto 1. En el gráfico 2 también podemos observar el retorno anormal promedio para cada día cuando las ventanas de estimación utilizadas son las que describe el conjunto 1. Dado que los gráficos para cada conjunto son relativamente similares, los gráficos para los conjuntos 3 y 4 están disponibles en el Anexo. El gráfico para el conjunto 2 lo analizaremos más adelante en este capítulo.

**Gráfico 2**



Fuente: Elaboración propia del autor.

En el gráfico 2 se puede observar que el retorno anormal promedio es más elevado en los días -2, -1 y +3. Además, de acuerdo con los datos de la tabla 6 estos retornos anormales promedio son significativos en los días -1 y -2. La falta de significatividad del retorno anormal del día +3 se debe muy probablemente a la alta dispersión que muestran los retornos anormales ese día.

Otro hecho interesante que es posible observar en el gráfico 2 es el alto grado de dispersión que muestran los retornos anormales en el día del evento. También se observa un retorno anormal promedio negativo no significativo en el día del evento. Las interpretaciones de esta alta dispersión las realizaremos más adelante en este capítulo.

En cualquier caso, queda claro en la tabla 6 y en el gráfico 2 que no se presentan retornos anormales promedio durante todos los días del período de tiempo  $[-2; +2]$  con respecto al evento. Por ende, no podemos aceptar la hipótesis 3.

#### **4.4 Resultados para la hipótesis 4 acerca de los retornos anormales cumulativos promedio**

Comencemos recordando lo que plantea la hipótesis 4:

**H4:** Existe un retorno cumulativo anormal promedio distinto de 0 para el conjunto de las elecciones estudiadas en el período de tiempo que inicia 5 días antes de las elecciones y finaliza 5 días después.

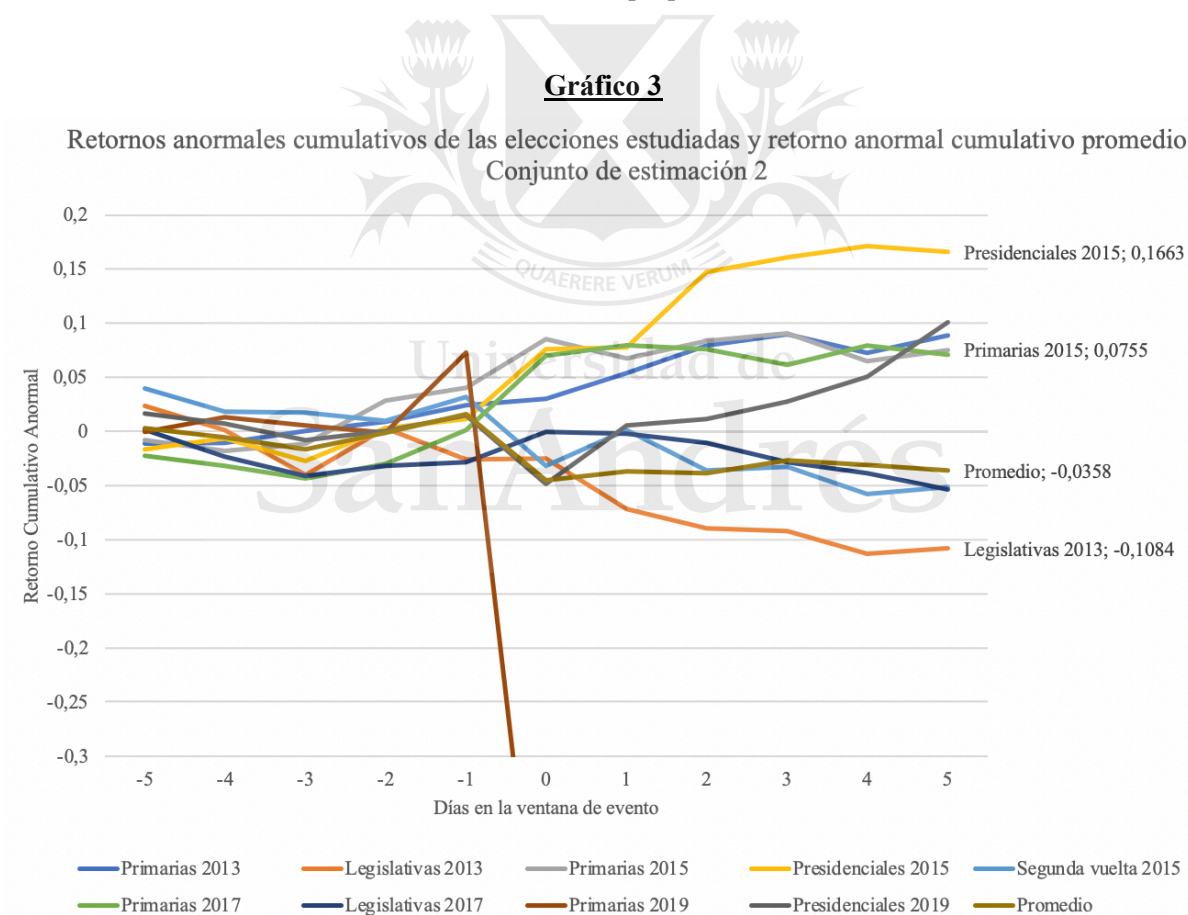
Para verificar esta hipótesis utilizaremos los estadísticos descriptos en la sección 3.4.4 y sus test de hipótesis asociados (la hipótesis nula es que los retornos anormales cumulativos promedio para un cierto período de tiempo son iguales a 0). En este caso, el período de tiempo que plantea la hipótesis es el  $[-5; +5]$ . En la tabla 7 podemos observar los 4 estadísticos descriptos en la sección 3.4.4 para los retornos anormales cumulativos promedio en el período de tiempo  $[-5; +5]$  de cada uno de los 4 conjuntos de ventanas de estimación. Luego, en el gráfico 3 podemos observar la evolución de los retornos anormales cumulativos de cada elección y de los retornos anormales cumulativos promedio de todas las elecciones para el conjunto de estimación 2.

El gráfico 3 calculado a partir del conjunto de estimación 3 será utilizado más adelante en este capítulo y el gráfico 3 calculado a partir del conjunto de estimación 4 está disponible en el Anexo. En cualquier caso, no se observan grandes cambios en estos gráficos en función del conjunto de estimación utilizado para calcularlos.

**Tabla 7**

Retornos anormales acumulados promedio y estadísticos para los retornos anormales acumulados promedio en el período [-5; +5] para los distintos conjuntos de eventos					
Estadístico / Conjunto	Retorno anormal acumulativo promedio	Paramétricos		No paramétricos	
		Estadístico t	Estadístico J1	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
Conjunto de Eventos 1 ([-255;-6])	-0,0330	-0,434	-1,186	0,333	0,198
Conjunto de Eventos 2 ([-255;-6]), ([-35;-6]) y ([-46;-6])	-0,0358	-0,460	-1,663*	0,333	0,261
Conjunto de Eventos 3 ([-255;-6]), ([-266;-6]) y ([-277;-6])	-0,0334	-0,442	-1,427	0,333	0,243
Conjunto de Eventos 4 ([-255;-6]), ([-35;-6]) y ([-13;-6])	-0,0379	-0,487	-1,706*	0,333	0,283

Fuente: Elaboración propia del autor.



Fuente: Elaboración propia del autor.

En el gráfico 3 es posible observar que los retornos anormales acumulados toman diferentes trayectorias, en particular luego del día del evento. Sin embargo, el promedio de estas trayectorias no parecería ser significativamente distinto de 0. Este hecho puede verse en la tabla 7, donde la mayoría

de los estadísticos no rechazan la hipótesis nula. Solamente uno de los estadísticos de prueba rechaza la hipótesis nula para 2 de los conjuntos de estimación. En el resto de los casos, los estadísticos de prueba en función de las distintas ventanas de estimación no rechazan la hipótesis nula. De hecho, suelen estar ubicados lejos de las regiones de rechazo correspondientes a los menores niveles de significancia estadística.

Dado que la mayoría de los estadísticos no rechazan la hipótesis nula y dado que los que la rechazan lo hacen con los mínimos niveles de significancia estadística, no podemos validar la hipótesis 4. En otras palabras, podemos concluir que no tenemos evidencia suficiente para sustentar la hipótesis 4.

## **4.5 Otros resultados**

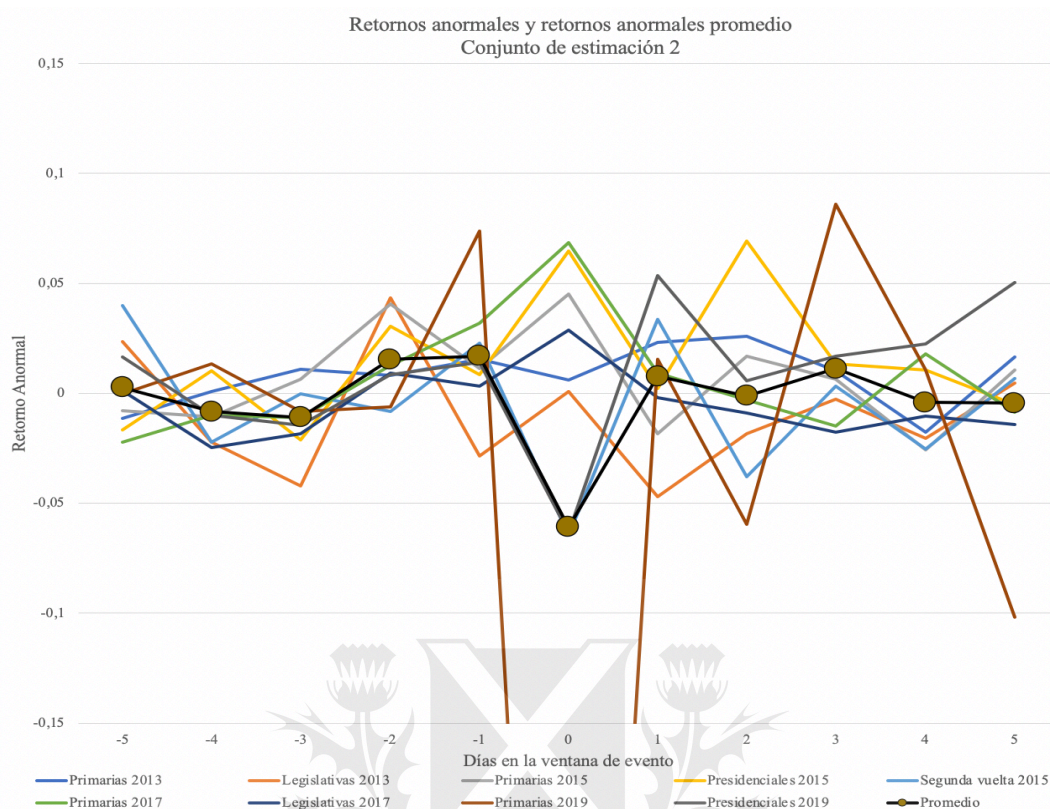
Más allá de haber verificado o rechazado las hipótesis iniciales, durante el proceso de investigación y análisis de los datos encontramos algunos hechos interesantes. En esta sección comentaremos algunos de ellos y sus implicancias.

### **4.5.1 Volatilidad, divergencia y posible estrategia financiera los días de evento**

Como comentamos en la sección 4.3, los retornos anormales muestran un elevado grado de dispersión durante el día del evento. En la el gráfico 4, podemos observar los retornos anormales diarios de cada una de las 9 elecciones analizadas en base a las ventanas de estimación del conjunto 2.



**Gráfico 4**



Fuente: Elaboración propia del autor.

En el gráfico 4 es muy llamativa la dispersión que se produce el día 0. El retorno anormal promedio observado ese día es menor a 0 pero no es estadísticamente distinto de 0, como aclaramos en la sección 4.3. En general, la mayoría de las elecciones estudiadas producen retornos anormales relativamente alejados del 0 el día del evento. Una estrategia financiera interesante que podría utilizarse para futuras elecciones en vista de este fenómeno es el straddle.<sup>5</sup>

Al aplicar esta estrategia, si las elecciones resultan en una dramática subida de los mercados de acciones, la opción de compra de esta estrategia ganaría valor. Por el contrario, si las elecciones resultan en una dramática caída de los mercados el día del evento, la opción de venta de esta estrategia ganaría valor. En otras palabras, se obtendrían ganancias siempre que hubiera grandes movimientos en los precios.

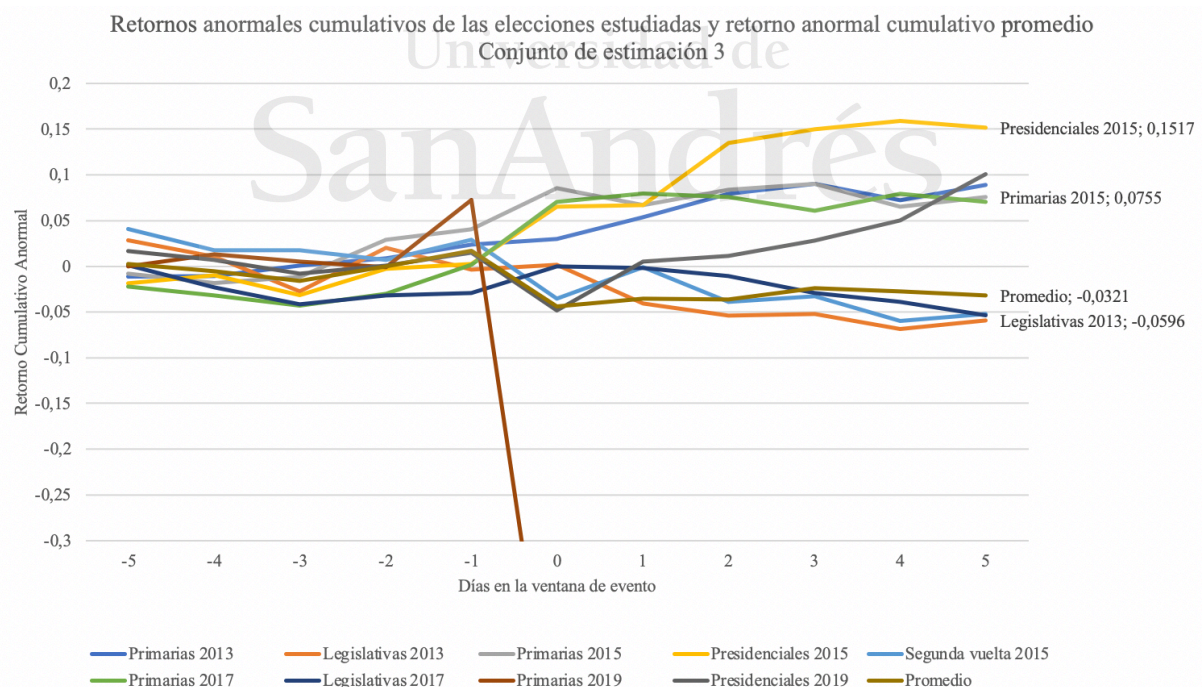
<sup>5</sup> Un straddle (opción financiera mixta, traducción del autor) es un tipo de estrategia con opciones que implica comprar una opción de venta y una opción de compra al mismo precio y con una misma fecha de ejercicio sobre un activo subyacente.



Este tipo de estrategia también podría utilizarse en períodos de tiempo más largos. Si observamos el gráfico 5, que muestra los retornos anormales acumulados calculados en base a las ventanas de estimación del conjunto 3, podemos observar una cantidad relativamente alta de elecciones con trayectorias volátiles luego del día del evento. La existencia de estas trayectorias volátiles puede ser utilizada para al menos justificar la consideración de una estrategia de opciones mixtas como la descrita anteriormente. Cabe aclarar que la ejecución de estrategias financieras de estas características queda sujeta a la existencia de un mercado para este tipo de opciones.

En cualquier caso, como se puede observar en el gráfico 5, la volatilidad en las trayectorias de los retornos anormales acumulados parecería aumentar alrededor de la fecha de las elecciones. Este hecho, nos hace sospechar la existencia de un aumento general en la volatilidad durante los períodos electorales. Para analizar este fenómeno en mayor detalle, podemos observar el gráfico 6, que presenta los retornos anormales diarios antes, durante y después de las elecciones cuando las ventanas de estimación utilizadas son las del conjunto 1.

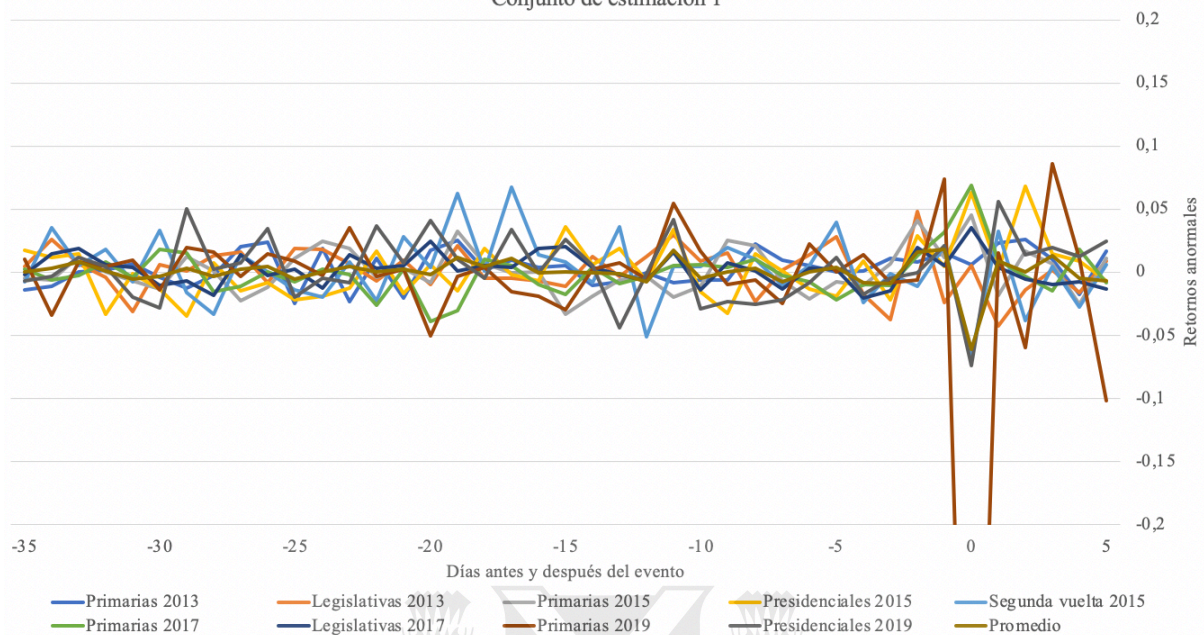
**Gráfico 5**



**Fuente:** Elaboración propia del autor.

### Gráfico 6

Retornos anormales y residuos del modelo de mercado  
Conjunto de estimación 1

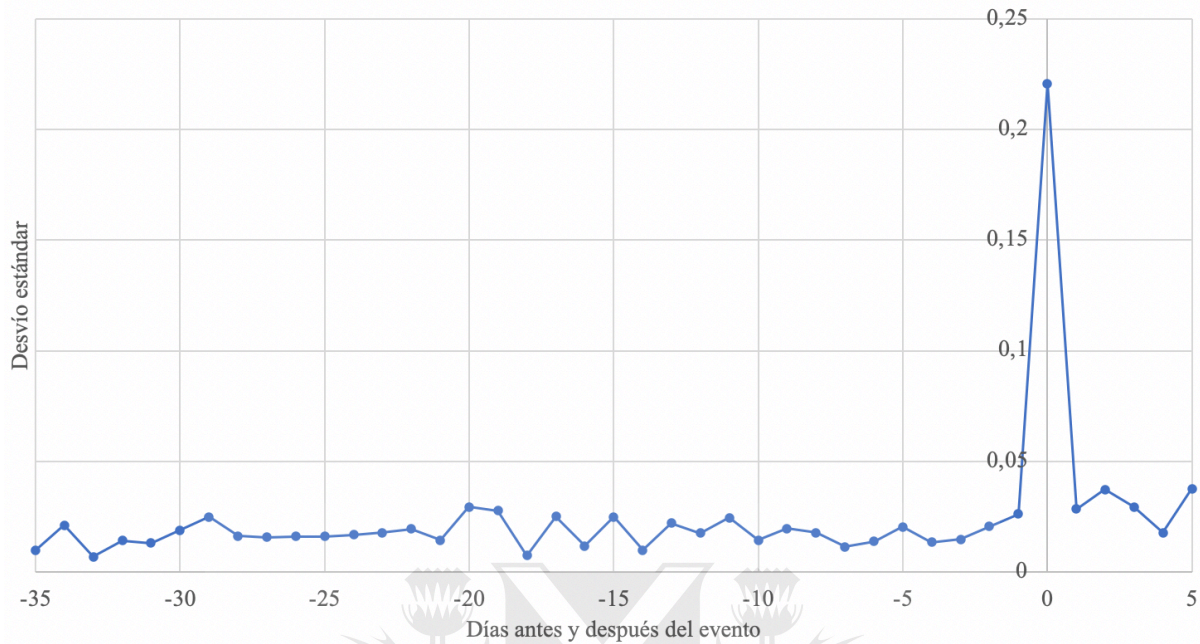


Fuente: Elaboración propia del autor.

Como se puede ver en el gráfico 6, parecería darse un aumento en la volatilidad de los retornos anormales durante los períodos inmediatamente anteriores y posteriores a los comicios. Este hecho también queda claro en el gráfico 7, que presenta el desvío estándar de los retornos anormales durante los días anteriores al evento, durante el día del evento y durante los días posteriores al evento. Al igual que el gráfico 6, el gráfico 7 está basado en los retornos anormales calculados en función de las ventanas de estimación utilizadas por el conjunto de estimación 1. Las versiones de los gráficos 6 y 7 en función de los conjuntos de estimación 2, 3 y 4 son relativamente similares a las versiones aquí analizadas y se encuentran disponibles en el Anexo.

### Gráfico 7

Desvío Estándar de los retornos anormales diarios  
Conjunto de estimación 1



Fuente: Elaboración propia del autor.

Este aumento en la volatilidad de los retornos anormales parecería estar centrado alrededor del día del evento, como observamos en los gráficos 4, 5, 6 y 7. Si bien el propósito de este Tesis no es estudiar la volatilidad del mercado de acciones argentino durante los períodos electorales, creemos importante destacar esta observación dada la sistemática relación entre riesgo y rendimiento que se da en el mundo de las finanzas.

#### **4.5.2 Retornos anormales promedio y retornos anormales acumulativos promedio observados en ciertas partes de la ventana del evento**

En las secciones 4.3 y 4.4 hemos constatado que no hay suficiente evidencia para soportar las hipótesis iniciales número 3 y 4, que implican la existencia de retornos anormales promedio y retornos anormales acumulativos promedio en ciertas partes de la ventana del evento. Sin embargo, al analizar los datos encontramos distintos niveles de evidencia estadística en favor de retornos anormales promedio y retornos anormales acumulativos promedio en partes de la ventana del evento diferentes a las que plantean las hipótesis.

Con respecto a los retornos anormales promedio, como explicamos en la sección 4.3 los encontramos en los días -4, -3, -2 y -1 con respecto al día del evento. Asimismo, los mayores

niveles de evidencia estadística para respaldar la existencia de estos retornos anormales promedio se dan en el día -2 con respecto al día del evento.

Con respecto a los retornos anormales cumulativos promedio, encontramos evidencia estadística en favor de este tipo de retornos en varias ventanas de tiempo dentro de la ventana del evento.

En la tabla 8 es posible observar los retornos anormales cumulativos promedio y los niveles de significancia estadística de los distintos estadísticos de prueba cuando los retornos anormales son calculados con las ventanas de estimación del conjunto de estimación 1. En la tabla 9 es posible observar la misma información que en la tabla 8 teniendo en cuenta el cálculo de los retornos anormales a través de las ventanas de estimación del conjunto 2. Las tablas generadas en función de las ventanas de estimación 3 y 4 se encuentran disponibles en el Anexo y son relativamente similares a la tabla 9.

**Tabla 8**

Estadísticos y niveles de significancia para los retornos anormales cumulativos promedio en el período [-5; x] para las ventanas de estimación del conjunto 1					
Período	Retornos anormales cumulativos promedio	Estadístico t	Estadístico J1	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
[-5; +5]	-0,033	-0,434	-1,186	0,333	0,198
[-5; +4]	-0,026	-0,396	-0,972	1,000	0,865
[-5; +3]	-0,021	-0,314	-0,825	1,000	0,865
[-5; +2]	-0,034	-0,455	-1,427	1,000	0,865
[-5; +1]	-0,034	-0,524	-1,544	0,333	0,198
[-5; 0]	-0,043	-0,646	-2,102**	1,000	0,865
[-5; -1]	0,018	2,072*	0,954	1,666*	1,532
[-5; -2]	0,000	0,019	0,007	-0,333	-0,470
[-5; -3]	-0,015	-2,361**	-1,061	-1,000	-1,137
[-5; -4]	-0,006	-1,155	-0,525	-1,000	-1,137
[-5; -5]	0,002	0,337	0,279	-0,333	-0,470

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.



**Tabla 9**

Estadísticos y niveles de significancia para los retornos anormales acumulativos promedio en el período [-5; x] para las ventanas de estimación del conjunto 2					
Período	Retornos anormales acumulativos promedio	Estadístico t	Estadístico J1	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
[-5; +5]	-0,036	-0,460	-1,663*	0,333	0,261
[-5; +4]	-0,031	-0,472	-1,525	0,333	0,261
[-5; +3]	-0,027	-0,406	-1,394	0,333	0,261
[-5; +2]	-0,038	-0,511	-2,090**	0,333	0,261
[-5; +1]	-0,037	-0,567	-2,171**	1,000	0,927
[-5; 0]	-0,045	-0,676	-2,837***	-0,333	-0,406
[-5; -1]	0,016	1,488	1,091	1,666*	1,594
[-5; -2]	-0,001	-0,184	-0,091	1,000	0,927
[-5; -3]	-0,017	-2,210*	-1,478	-1,000	-1,073
[-5; -4]	-0,006	-0,999	-0,619	-0,333	-0,406
[-5; -5]	0,003	0,384	0,404	-0,333	-0,406

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

No se observa ninguna ventana de tiempo en las que todos los estadísticos rechacen la hipótesis nula, tanto en la tabla 8 como en la tabla 9. Sin embargo, en ambas tablas se observan ventanas de tiempo en las que ciertos estadísticos rechazan la hipótesis nula.

Cualquiera sea el conjunto de estimación utilizado para calcular los retornos anormales, se observa que un estadístico (J1) rechaza la hipótesis nula en el período de tiempo [-5; 0]. Dado que este efecto solo se observa en solamente uno de los estadísticos, y que además el resto de los estadísticos de prueba no parecen estar cerca de las regiones de rechazo en esta ventana de tiempo, parece poco probable considerar este efecto como significativo. Muy probablemente se trate de una elevada sensibilidad de este estadístico a los relativamente altos retornos anormales durante el día del evento.

Cuando analizamos otras ventanas de tiempo, la dinámica de los estadísticos de prueba reportados en las tablas 8 y 9 parecería diferir en función de los conjuntos de estimación utilizados para calcular los retornos anormales. Por un lado, cuando se utiliza el conjunto de estimación 1 para calcular los retornos anormales no se observa ningún estadístico significativo en los períodos de tiempo [-5; +1] y [-5; +2].

Por otro lado, cuando se calculan los estadísticos de prueba en base a los conjuntos de estimación 2, 3 o 4 se observa que un estadístico de prueba (J1) rechaza la hipótesis nula para

las ventanas de tiempo  $[-5; +1]$ ,  $[-5; +2]$ . La hipótesis acerca de este fenómeno tiene que ver nuevamente con una alta sensibilidad de este estadístico a los relativamente mayores retornos anormales alrededor de la ventana del evento. Entonces, dado que el efecto no es robusto a los conjuntos de estimación y además no se observa en los demás estadísticos, parece poco razonable considerarlo un efecto realmente significativo.

En la ventana de tiempo  $[-5; +5]$  también se observan valores significativos en uno de los estadísticos de prueba para dos de los conjuntos de estimación. Como explicamos anteriormente, creemos que se trata de un efecto no significativo ya que no se observa en las tablas de todos los conjuntos de estimación y además no es acompañado por valores cercanos a la significancia estadística en el resto de los estadísticos.

Otra ventana de tiempo en la que consistentemente uno de los estadísticos detecta un retorno anormal acumulativo promedio es la  $[-5; -3]$ . En este caso, el efecto es robusto a los conjuntos de estimación utilizados. Además, a diferencia de las ventanas de tiempo analizadas anteriormente, los demás estadísticos presentan valores relativamente cercanos a las regiones de rechazo en esta ventana de tiempo. Por tanto, parece razonable afirmar que tenemos evidencia leve que respalda la existencia de un retorno anormal acumulativo promedio distinto de 0 en el período  $[-5; -3]$ . En cualquier caso, no contamos con una explicación acerca de porque se observa este retorno anormal acumulativo promedio en el período  $[-5; -3]$ .

En el período de tiempo  $[-5; -1]$  algunos estadísticos en algunas de las tablas confeccionadas en función de los conjuntos de estimación también detectan efectos significativos. Si bien los mismos estadísticos no detectan el efecto siempre que se cambia el conjunto de estimación utilizado para calcular los retornos anormales, el efecto es detectado al menos una vez en cada conjunto de estimación. Adicionalmente, los estadísticos que no producen valores significativos poseen valores generalmente cercanos a las regiones de rechazo en las distintas tablas confeccionadas. Por lo tanto, suena razonable afirmar que tenemos evidencia leve a favor de un retorno anormal acumulativo promedio en el período  $[-5; -1]$ .

Con respecto a los retornos anormales acumulativos promedio en la ventana de tiempo  $[-3; +3]$ , estos pueden ser observados en la tabla 10. La tabla 10 está calculada en función de los retornos anormales del conjunto de estimación 1. Las tablas calculadas en función de los retornos anormales de los conjuntos de estimación 2, 3 y 4 están disponibles en el Anexo.

**Tabla 10**

Estadísticos y niveles de significancia para los retornos anormales cumulativos promedio en el período [-3; x] para las ventanas de estimación del conjunto 1					
Período	Retornos anormales cumulativos promedio	Estadístico t	Estadístico J1	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
[-3; +3]	-0,015	-0,209	-0,654	1,000	0,865
[-3; +2]	-0,028	-0,354	-1,345	1,000	0,865
[-3; +1]	-0,028	-0,407	-1,495	0,333	0,198
[-3; 0]	-0,037	-0,526	-2,203**	0,333	0,198
[-3; -1]	0,024	2,964**	1,660*	2,333**	2,199**
[-3; -2]	0,006	1,023	0,535	1,000	0,865
[-3; -3]	-0,009	-1,867	-1,095	-1,666*	-1,804*

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

**Fuente:** Elaboración propia del autor.

En la tabla 10 se puede observar que el estadístico J1 produce un valor significativo en una ventana de tiempo en la que los demás estadísticos no producen valores significativos. Este comportamiento aislado del estadístico J1 se da para otras ventanas en las tablas confeccionadas a partir de los conjuntos de estimación 2, 3 y 4. Dado que el efecto es aislado y los demás estadísticos no se encuentran cerca de rechazar la hipótesis nula en esos casos, podemos atribuir el efecto a una alta sensibilidad del estadístico J1 y considerar esos efectos como no significativos.

Si nos centramos en las ventanas de tiempo en las que se observan múltiples estadísticos significativos nos encontramos con las ventanas [-3; -3] y [-3; -1]. Este efecto es, en líneas generales, robusto a los conjuntos de estimación.

En el período [-3; -3], el retorno anormal cumulativo promedio es negativo y se trata sencillamente el retorno anormal promedio de ese día, que como explicamos en secciones anteriores es detectado como significativo.

Como se puede observar en la tabla 10, en el período [-3; -1], el efecto es detectado con variables niveles de significatividad por los diferentes estadísticos. Este comportamiento también se observa en las tablas confeccionadas con el resto de los conjuntos de estimación disponibles en el Anexo. Se trata de un retorno anormal cumulativo promedio positivo. No estamos seguros de que puede estar causando este efecto, pero definitivamente se trata de la

ventana de tiempo en la que se encuentra una mayor cantidad de evidencia para un retorno anormal acumulativo promedio.

En conclusión, tras analizar distintos períodos de tiempo, encontramos evidencia a favor de retornos anormales promedio y retornos anormales acumulativos promedio en períodos donde originalmente no se esperaba encontrarlos. Con respecto a los retornos anormales promedio, los encontramos en los días -4, -3, -2 y -1 con respecto al día del evento. Los mayores niveles de evidencia los encontramos para un retorno anormal promedio negativo en el día -3 y un retorno anormal promedio positivo en el día -2.

Con respecto a los retornos anormales acumulativos promedio, encontramos evidencia en favor de retornos de este tipo en los períodos de tiempo [-5; -3], [-5; -1] y [-3; -1]. La evidencia en favor de los retornos anormales acumulativos promedio en los períodos [-5; -3] y [-5; -1] es leve e indica un retorno anormal acumulativo promedio negativo en el período [-5; -3] y positivo en el período [-5; -1]. En el período [-3; -1], encontramos evidencia relativamente más fuerte a favor de un retorno anormal acumulativo promedio positivo.

#### **4.6 Resumen de los resultados**

En esta última sección de este capítulo se presentará un breve resumen de los resultados obtenidos tras el estudio de los datos. Para facilitar el análisis, la tabla 11 presenta los resultados para las hipótesis iniciales y para los otros resultados que se describieron en este capítulo.



**Tabla 11**

Hipótesis y resultados junto con la evidencia estadística y la conclusión			
Hipótesis / Resultado	Proposición	Evidencia	Conclusión
<b>Hipótesis 1</b>	En el período de tiempo que inicia 5 días antes del día del evento y finaliza 5 después, todas las elecciones estudiadas poseen al menos 2 días que presentan retornos anormales.	Tabla 4	No hay evidencia estadística para validar la hipótesis 1
<b>Hipótesis 2</b>	Todas las elecciones estudiadas tienen retornos acumulativos anormales en el período de tiempo que comienza 5 días antes del día del evento y finaliza 5 días después de este.	Tabla 5, Gráfico 1	No hay evidencia estadística para validar la hipótesis 2
<b>Hipótesis 3</b>	Los 2 días anteriores al evento, el día del evento y los 2 días posteriores al evento presentan retornos en promedio anormales para el conjunto de elecciones estudiadas.	Tabla 6, Gráfico 2	No hay evidencia estadística para validar la hipótesis 3
<b>Hipótesis 4</b>	Existe un retorno acumulativo anormal distinto de 0 para el conjunto de las elecciones estudiadas en el período de tiempo que inicia 5 días antes de las elecciones y finaliza 5 días después.	Tabla 7, Gráfico 3	No hay evidencia estadística para validar la hipótesis 4
<b>Resultado 1</b>	Hay una alta dispersión en los retornos anormales los días del evento.	Gráfico 4, Gráfico 5, Gráfico 6, Gráfico 7	Podría existir una posibilidad de implementar estrategias con opciones mixtas para tomar ventaja de este fenómeno.
<b>Resultado 2</b>	Se observan retornos anormales promedio en los días -4, -3, -2 y -1. Además, se observan retornos anormales acumulativos promedio en las ventanas de tiempo [-5; -3], [-3; -1] y [-5;-1]. Los mayores niveles de significancia estadística se observan en el día -2 y en el período [-3; -1].	Tabla 8, Tabla 9, Tabla 10	Se observan retornos anormales en períodos en donde no se esperaba encontrarlos.

Fuente: Elaboración propia del autor.

Como se puede ver en la tabla 11, durante la Tesis no se encontró evidencia suficiente para validar las 4 hipótesis iniciales de forma razonable. Adicionalmente, se encontró una alta dispersión de los retornos anormales el día del evento y se encontraron retornos anormales promedio y retornos anormales acumulativos promedio en ventanas de tiempo que no eran sospechadas originalmente.

## 5. Conclusiones Finales

Tras haber analizado los retornos anormales asociados con el conjunto de elecciones celebradas en la República Argentina en el período 2013-2020, tenemos evidencia estadística para sostener ciertas afirmaciones y para cuestionar otras.

En primer lugar, no hay evidencia suficiente para afirmar, con un nivel de certeza alto, que las elecciones en Argentina producen retornos anormales acumulativos promedio diferentes a 0 a lo largo de la ventana del evento  $[-5; +5]$  estudiada en esta Tesis. Hay evidencia, como se puede ver en los gráficos 1, 3 y 5, de que las trayectorias de los retornos anormales acumulativos suelen ser diferentes. En algunos casos estas trayectorias pueden tomar dinámicas extremas, con retornos muy altos o muy bajos.

No obstante, como se puede observar en los gráficos 1, 3 y 5 estas trayectorias tienden a cancelarse entre sí, devolviendo un valor promedio relativamente cercano a 0. Como se puede ver en las tablas 7 y 8, la gran mayoría de los estadísticos no pueden rechazar con altos niveles de significatividad la hipótesis nula de que este retorno acumulativo anormal promedio es igual a 0.

En segundo lugar, no hay evidencia para afirmar que existen retornos anormales promedio en el día del evento. Tampoco hay evidencia para afirmar que estos retornos anormales promedio existen en los dos días posteriores al día del evento. Como se puede ver en la tabla 6, solamente hay evidencia estadística moderada para afirmar que existen retornos anormales promedio en los cuatro días anteriores al evento. La evidencia es más fuerte para señalar un retorno anormal promedio el segundo día anterior al evento. No tenemos ninguna hipótesis acerca de que motivos pueden explicar estos retornos anormales promedio observados en los días anteriores al evento.

En tercer lugar, no hay evidencia para afirmar que todas las elecciones estudiadas presenten retornos anormales acumulativos. De las 9 elecciones estudiadas, solamente 3 presentan estadísticos de prueba que permiten sostener la hipótesis alternativa con un nivel confianza relativamente alto. En el resto de las elecciones no hay evidencia para rechazar la hipótesis nula de que los retornos anormales acumulativos son distintos de 0. Este hecho puede verse en los datos presentados en la tabla 5.

En cuarto lugar, hay evidencia para identificar con un nivel de confianza alto retornos anormales asociados a ciertos días particulares de la mayoría de las elecciones estudiadas. Este hecho no implica retornos anormales promedio para cierto día de la ventana del evento, sencillamente implica que hemos encontrado en distintas elecciones distintos días con retornos anormales significativamente alejados del valor esperado de 0. La tabla 4 presenta los datos asociados a este fenómeno.

Como se puede ver en los gráficos 2 y 4, el día del evento suele presentar retornos anormales bastante extremos. Entonces, cuando analizamos estos retornos de forma individual, encontramos significancia estadística. Sin embargo, cuando los analizamos en conjunto como retornos anormales promedio el día del evento, se cancelan entre sí y contribuyen a un retorno anormal promedio el día del evento que no difiere de forma estadísticamente significativa del 0.

Este tipo de comportamiento en función de la escala en que se analizan los retornos anormales es particularmente importante para otra de las conclusiones de esta Tesis. Si se analizan los retornos anormales a nivel general, no se observa un valor promedio diferente de 0. Sin embargo, si se analiza cada retorno o elección por separado, emergen algunas trayectorias relativamente alejadas del valor promedio de 0.

Esta conclusión es fundamental a la hora de tomar decisiones, ya que si bien en promedio no se observan retornos anormales, esto no implica que no se observan valores anormales a lo largo de la serie de tiempo. Por ejemplo, como se puede ver en los gráficos 2 y 4, el día del evento parecería poco probable experimentar un retorno anormal cercano a 0. De hecho, en 6 de las 9 elecciones analizadas se observan estadísticos de prueba que rechazan la hipótesis nula el día del evento en al menos 1 de las ventanas de estimación utilizadas para calibrar el modelo de mercado (tabla 4).

Esta tendencia del mercado de acciones a producir retornos anormales en el día del evento (si bien no se observa a nivel agregado) nos lleva a pensar, como explicamos anteriormente, que existe una posibilidad de que estrategias financieras de compra y venta de opciones puedan obtener retornos positivos los días del evento. Este tipo de estrategias dependen de la existencia de un mercado para las opciones que las componen.

Asimismo, como se describió en la sección 4.5.2, durante el análisis de los datos se encontró evidencia débil en favor de retornos anormales cumulativos promedio inesperados en los períodos  $[-5; -3]$  y  $[-5; -1]$ . También se encontró evidencia moderada en favor de retornos anormales cumulativos promedio en el período  $[-3; -1]$ . No contamos con una explicación precisa para estos fenómenos, aunque creemos que sería interesante que futuros trabajos los exploren más en detalle.

Otro descubrimiento importante de la Tesis es el hecho de que las conclusiones parecerían ser robustas a las ventanas de estimación elegidas. Los gráficos 2 y 4 muestran formas similares aunque estén calibrados con distintas ventanas de estimación. Además, los estadísticos computados en las tablas 5 y 6 muestran relativamente poco cambio cuando cambian las ventanas de estimación. Este fenómeno también lo observamos en la mayoría de las tablas y gráficos disponibles en el Anexo.

Una posible ampliación de esta Tesis consistiría en realizar un análisis de los mismos eventos, pero teniendo en cuenta ventanas de evento más largas. Por ejemplo, se podría analizar los retornos anormales cumulativos a lo largo de los 20 días de jornada financiera anteriores y posteriores al día de la elección.

Otra posible expansión del trabajo consistiría en revisar en profundidad la volatilidad asociada a los períodos electorales argentinos. Esta Tesis está enfocada principalmente en los retornos anormales, por lo que el tema fue tratado brevemente. No obstante, un trabajo que estudie en profundidad la volatilidad de los retornos anormales sería un interesante complemento. También se podría hacer un nuevo trabajo estimando los retornos anormales durante períodos electorales a nivel Latinoamérica, ya que durante la fase de investigación de la literatura no se encontraron muchos trabajos que traten el tema.

En conclusión, esta Tesis propuso estudiar los retornos anormales durante los períodos electorales argentinos. Se partió desde hipótesis fuertes que suponían, en línea general, retornos anormales presentes a nivel individual y agregado en todas las elecciones argentinas. Sin embargo, no se encontró evidencia en favor de estas hipótesis. La evidencia encontrada implica retornos anormales en diferentes días y ventanas de tiempo a las supuestas y un probable aumento de la volatilidad.

Específicamente, parecerían darse dos fenómenos interesantes. Primero, retornos anormales elevados (y en muchos casos significativos), pero en promedio estadísticamente indistintos de 0 el día del evento. Segundo, variadas trayectorias de retornos anormales cumulativos, pero retornos anormales cumulativos promedio estadísticamente indistintos de 0 durante el lapso de la ventana del evento estudiada.

Finalmente, los datos analizados en esta Tesis y las conclusiones a las que se han arribado son de importancia para inversores de todo tipo. Esperamos que esta Tesis contribuya a fomentar el estudio de este tipo de fenómenos, para que con más información sobre la dinámica de los retornos anormales se puedan tomar mejores decisiones de inversión y se produzca un más elevado crecimiento económico.



## 6. Bibliografía

### 6.1 Recursos de texto

BALL, R. & BROWN, P. (1968). An empirical evaluation of accounting income numbers. *Journal of Accounting Research*. Vol. 6, No. 2, pp. 159-178.

BONCHEV, L. & PENCHEVA, M. (2017). The impact of BREXIT on stock returns: An event study on European bank industry. (Tesis de maestría, Universidad de Lund, Lund, Suecia). Consultado el 19 de Julio de 2020 desde: <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8925454>

COWAN, A.R. (1992). Nonparametric event study tests. *Review of quantitative finance and accounting*. Vol. 2, No. 4, pp. 343-358.

EICHLER, S. & PLAGA, T. (2020). The economic record of government and sovereign bond and stock returns around national elections. *Journal of banking and finance*. Vol. 118.

FAMA, E.F., FISHER, L., JENSEN, M.C & ROLL, R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review*. Vol. 10, No. 1, pp. 1-21.

JANDL, S. (2014). The effect of national elections on stock market: a comparison between developed and oecd countries and emerging markets. (Tesis de maestría, Universidad de Liubiana, Liubiana, Eslovenia). Consultado el 19 de julio de 2020 desde: <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/jandl1584-B.pdf>

MACKINLAY, A.C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of Economic Literature*. Vol. 35, No. 1, pp. 13-39.

OBRADOVIĆ, S. & TOMIĆ, N. (2017). The effect of presidential election in the USA on stock return flow - a study of a political event. *Economic Research – Ekonomska Istraživanja*. Vol. 30, No. 1, pp. 112-124.

STOLP, J. (2017). The effect of Brexit on the European stock market: A Brexit event study. (Tesis de maestría, Universidad de Ámsterdam, Ámsterdam, Países Bajos). Consultado el 19 de Julio de 2020 desde: <http://www.scriptiesonline.uba.uva.nl/document/656792>

TABESHIAN, A. (2018). Effects of Brexit on the financial markets: An empirical study using event study methodology and GARCH models. (Tesis de maestría, Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología, Trondheim, Noruega). Consultado el 13 de Julio de 2020 desde: <http://hdl.handle.net/11250/2563623>

VAN EUPEN, R.A.P. (2017). Event study analysis: the relationship between elections and stock market returns. (Tesis de maestría, Universidad de Tilburg, Tilburg, Países Bajos). Consultado el 19 de julio de 2020 desde: <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=144926>

## 6.2 Fechas electorales

SITIO WEB DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. *Elecciones 2013*. Consultado el 4 de agosto de 2020 desde:

<https://www.argentina.gob.ar/interior/dine/resultadosyestadisticas/2013>

SITIO WEB DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. *Elecciones 2015*. Consultado el 4 de agosto de 2020 desde:

<https://www.argentina.gob.ar/interior/dine/resultadosyestadisticas/2015>

SITIO WEB DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. *Elecciones 2017*. Consultado el 4 de agosto de 2020 desde:

<https://www.argentina.gob.ar/interior/dine/resultadosyestadisticas/2017>

SITIO WEB DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. *Elecciones nacionales 2019*. Consultado el 4 de agosto de 2020 desde: <https://www.argentina.gob.ar/interior/dine/elecciones2019>

## 6.3 Bases de datos

REFINITIV EIKON. (2020). *S&P Merval Index | Price History*. Consultado el 9 de septiembre de 2020 desde: <https://eikon.thomsonreuters.com/index.html> .

REFINITIV EIKON. (2020). *MSCI Emerging Markets Price Index USD End of Day | Price History*. Consultado el 9 de septiembre de 2020 desde:

<https://eikon.thomsonreuters.com/index.html> .

REFINITIV EIKON. (2020). *Banco Bbva Argentina SA | Price History*. Consultado el 10 de septiembre de 2020 desde: <https://eikon.thomsonreuters.com/index.html> .

REFINITIV EIKON. (2020). *Grupo Financiero Galicia SA | Price History*. Consultado el 10 de septiembre de 2020 desde: <https://eikon.thomsonreuters.com/index.html> .

REFINITIV EIKON. (2020). *Banco Macro SA | Price History*. Consultado el 10 de septiembre de 2020 desde: <https://eikon.thomsonreuters.com/index.html> .





## 7. Anexo

**Tabla 12**

Retornos anormales diarios y estadísticos para cada elección estudiada. Conjunto de estimación 2								
Elección								
Día en la ventana del evento	Primaria legislativa 2013		Legislativa 2013		Primaria presidencial 2015		Presidencial 2015	
	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t
5	0,017	0,881	0,005	0,328	0,011	0,468	-0,005	-0,270
4	-0,018	-0,944	-0,020	-1,476	-0,026	-1,130	0,011	0,578
3	0,010	0,550	-0,003	-0,193	0,007	0,289	0,013	0,714
2	0,026	1,388	-0,018	-1,324	0,017	0,742	0,069	3,732***
1	0,023	1,233	-0,047	-3,384***	-0,018	-0,808	0,002	0,122
0	0,006	0,327	0,001	0,067	0,045	1,999*	0,065	3,482***
-1	0,016	0,823	-0,029	-2,063**	0,011	0,501	0,008	0,454
-2	0,008	0,439	0,044	3,145***	0,041	1,793*	0,030	1,637
-3	0,011	0,575	-0,042	-3,047***	0,006	0,284	-0,021	-1,146
-4	0,001	0,046	-0,022	-1,600	-0,011	-0,465	0,010	0,548
-5	-0,011	-0,600	0,024	1,711*	-0,008	-0,341	-0,017	-0,898

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 12 (continuación)**

Retornos anormales diarios y estadísticos para cada elección estudiada. Conjunto de estimación 2										
Elección										
Día en la ventana del evento	Segunda vuelta presidencial 2015		Primaria legislativa 2017		Legislativa 2017		Primaria presidencial 2019		Presidencial 2019	
	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t
5	0,007	0,335	-0,009	-0,605	-0,014	-1,374	-0,102	-3,528***	0,050	2,365**
4	-0,025	-1,260	0,018	1,267	-0,010	-0,995	0,011	0,375	0,023	1,057
3	0,003	0,171	-0,015	-1,049	-0,018	-1,718*	0,086	2,984***	0,017	0,788
2	-0,038	-1,886	-0,003	-0,218	-0,009	-0,851	-0,060	-2,072**	0,006	0,275
1	0,034	1,673	0,009	0,644	-0,002	-0,204	0,015	0,538	0,054	2,521**
0	-0,064	-3,206***	0,069	4,798***	0,029	2,784***	-0,634	-22,026***	-0,063	-2,975***
-1	0,023	1,138	0,032	2,234**	0,003	0,317	0,074	2,563**	0,014	0,669
-2	-0,008	-0,414	0,013	0,891	0,009	0,890	-0,006	-0,214	0,008	0,396
-3	0,000	-0,007	-0,011	-0,760	-0,018	-1,765*	-0,008	-0,288	-0,015	-0,683
-4	-0,022	-1,102	-0,010	-0,699	-0,024	-2,363**	0,014	0,471	-0,010	-0,465
-5	0,040	1,988	-0,022	-1,559	0,001	0,130	0,000	-0,005	0,017	0,785

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 13**

Retornos anormales diarios y estadísticos para cada elección estudiada. Conjunto de estimación 3								
Elección								
Día en la ventana del evento	Primaria legislativa 2013		Legislativa 2013		Primaria presidencial 2015		Presidencial 2015	
	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t
5	0,017	0,881	0,009	0,649	0,011	0,468	-0,007	-0,383
4	-0,018	-0,944	-0,016	-1,161	-0,026	-1,130	0,009	0,466
3	0,010	0,550	0,002	0,120	0,007	0,289	0,015	0,790
2	0,026	1,388	-0,014	-0,995	0,017	0,742	0,068	3,645***
1	0,023	1,233	-0,042	-3,059***	-0,018	-0,808	0,002	0,093
0	0,006	0,327	0,005	0,397	0,045	1,999*	0,063	3,3787***
-1	0,016	0,823	-0,024	-1,745*	0,011	0,501	0,005	0,241
-2	0,008	0,439	0,048	3,464***	0,041	1,793*	0,029	1,548
-3	0,011	0,575	-0,038	-2,737***	0,006	0,284	-0,022	-1,161
-4	0,001	0,046	-0,018	-1,275	-0,011	-0,465	0,009	0,489
-5	-0,011	-0,600	0,028	2,034**	-0,008	-0,341	-0,019	-1,001

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 13 (continuación)**

Retornos anormales diarios y estadísticos para cada elección estudiada. Conjunto de estimación 3										
Elección										
Día en la ventana del evento	Segunda vuelta presidencial 2015		Primaria legislativa 2017		Legislativa 2017		Primaria presidencial 2019		Presidencial 2019	
	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t
5	0,007	0,342	-0,009	-0,605	-0,014	-0,990	-0,102	-3,528***	0,024	0,889
4	-0,027	-1,287	0,018	1,267	-0,007	-0,540	0,011	0,375	0,010	0,385
3	0,006	0,288	-0,015	-1,049	-0,009	-0,684	0,086	2,984***	0,017	0,620
2	-0,038	-1,809*	-0,003	-0,218	-0,005	-0,367	-0,060	-2,072**	0,011	0,395
1	0,034	1,624	0,009	0,644	0,004	0,291	0,015	0,538	0,053	1,972**
0	-0,064	-3,090***	0,069	4,798***	0,036	2,609***	-0,634	-22,026***	-0,075	-2,801***
-1	0,022	1,060	0,032	2,234**	0,006	0,416	0,074	2,563**	0,018	0,664
-2	-0,010	-0,486	0,013	0,891	0,020	1,486	-0,006	-0,214	-0,002	-0,092
-3	0,000	-0,003	-0,011	-0,760	-0,015	-1,080	-0,008	-0,288	-0,008	-0,300
-4	-0,023	-1,131	-0,010	-0,699	-0,020	-1,458	0,014	0,471	-0,019	-0,714
-5	0,041	1,963**	-0,022	-1,559	0,003	0,199	0,000	-0,005	0,009	0,346

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 14**

Retornos anormales diarios y estadísticos para cada elección estudiada. Conjunto de estimación 4								
Elección								
Día en la ventana del evento	Primaria legislativa 2013		Legislativa 2013		Primaria presidencial		Presidencial 2015	
	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t
5	0,017	0,881	0,005	0,328	0,011	0,468	-0,005	-0,270
4	-0,018	-0,944	-0,020	-1,476	-0,026	-1,130	0,011	0,578
3	0,010	0,550	-0,003	-0,193	0,007	0,289	0,013	0,714
2	0,026	1,388	-0,018	-1,324	0,017	0,742	0,069	3,732***
1	0,023	1,233	-0,047	-3,384***	-0,018	-0,808	0,002	0,122
0	0,006	0,327	0,001	0,067	0,045	1,999*	0,065	3,482***
-1	0,016	0,823	-0,029	-2,063**	0,011	0,501	0,008	0,454
-2	0,008	0,439	0,044	3,145***	0,041	1,793*	0,030	1,637
-3	0,011	0,575	-0,042	-3,047***	0,006	0,284	-0,021	-1,146
-4	0,001	0,046	-0,022	-1,600	-0,011	-0,465	0,010	0,548
-5	-0,011	-0,600	0,024	1,711*	-0,008	-0,341	-0,017	-0,898

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 14 (continuación)**

Retornos anormales diarios y estadísticos para cada elección estudiada. Conjunto de estimación 4										
Elección										
Día en la ventana del evento	Segunda vuelta		Primaria legislativa 2017		Legislativa 2017		Primaria presidencial		Presidencial 2019	
	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t	Retorno anormal	Estadístico t
5	0,004	0,151	-0,009	-0,605	-0,014	-1,374	-0,102	-3,528***	0,050	2,365**
4	-0,024	-0,933	0,018	1,267	-0,010	-0,995	0,011	0,375	0,023	1,057
3	-0,005	-0,206	-0,015	-1,049	-0,018	-1,718*	0,086	2,984***	0,017	0,788
2	-0,041	-1,611	-0,003	-0,218	-0,009	-0,851	-0,060	-2,072**	0,006	0,275
1	0,031	1,239	0,009	0,644	-0,002	-0,204	0,015	0,538	0,054	2,521**
0	-0,067	-2,651**	0,069	4,798***	0,029	2,784***	-0,634	-22,026***	-0,063	-2,975***
-1	0,023	0,913	0,032	2,234**	0,003	0,317	0,074	2,563**	0,014	0,669
-2	-0,006	-0,223	0,013	0,891	0,009	0,890	-0,006	-0,214	0,008	0,396
-3	-0,002	-0,091	-0,011	-0,760	-0,018	-1,765*	-0,008	-0,288	-0,015	-0,683
-4	-0,020	-0,813	-0,010	-0,699	-0,024	-2,363**	0,014	0,471	-0,010	-0,465
-5	0,036	1,415	-0,022	-1,559	0,001	0,130	0,000	-0,005	0,017	0,785

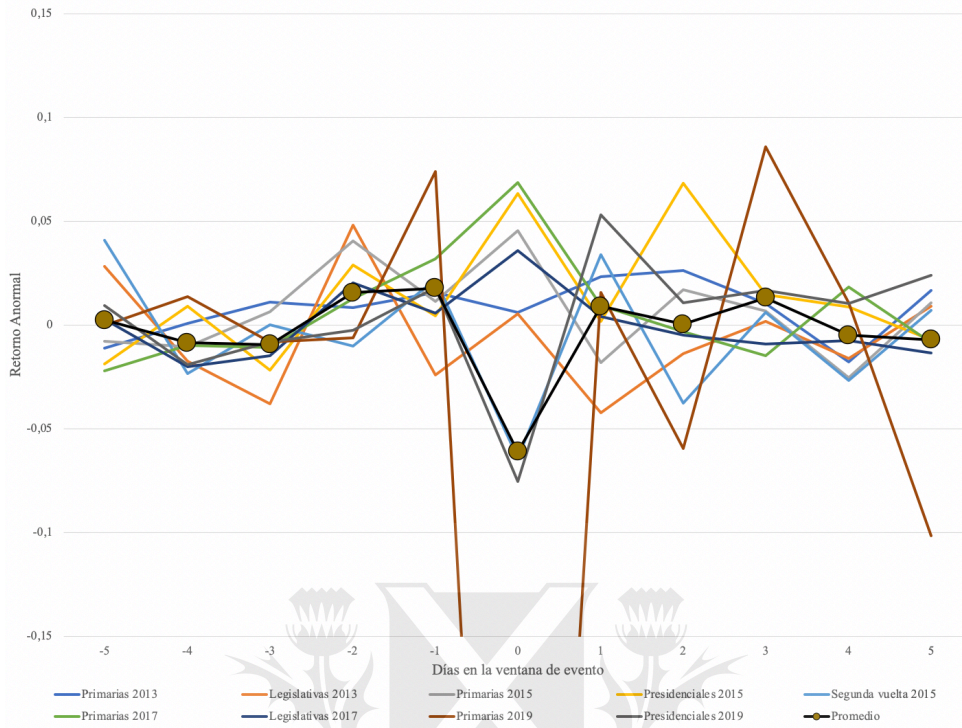
**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.



### Gráfico 8

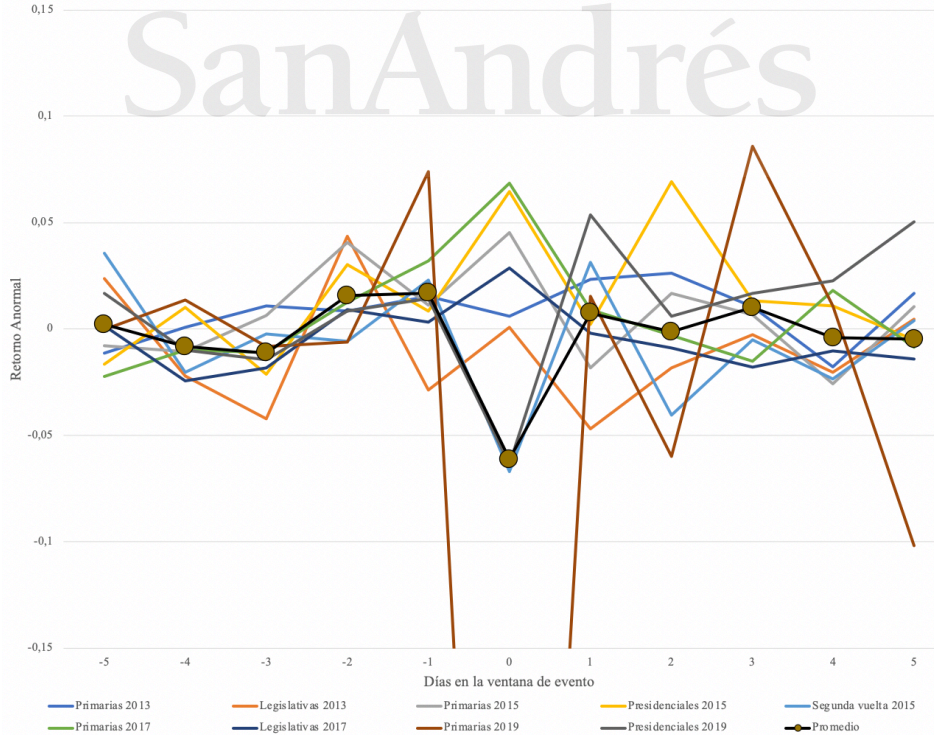
Retornos anormales y retornos anormales promedio  
Conjunto de estimación 3



Fuente: Elaboración propia del autor.

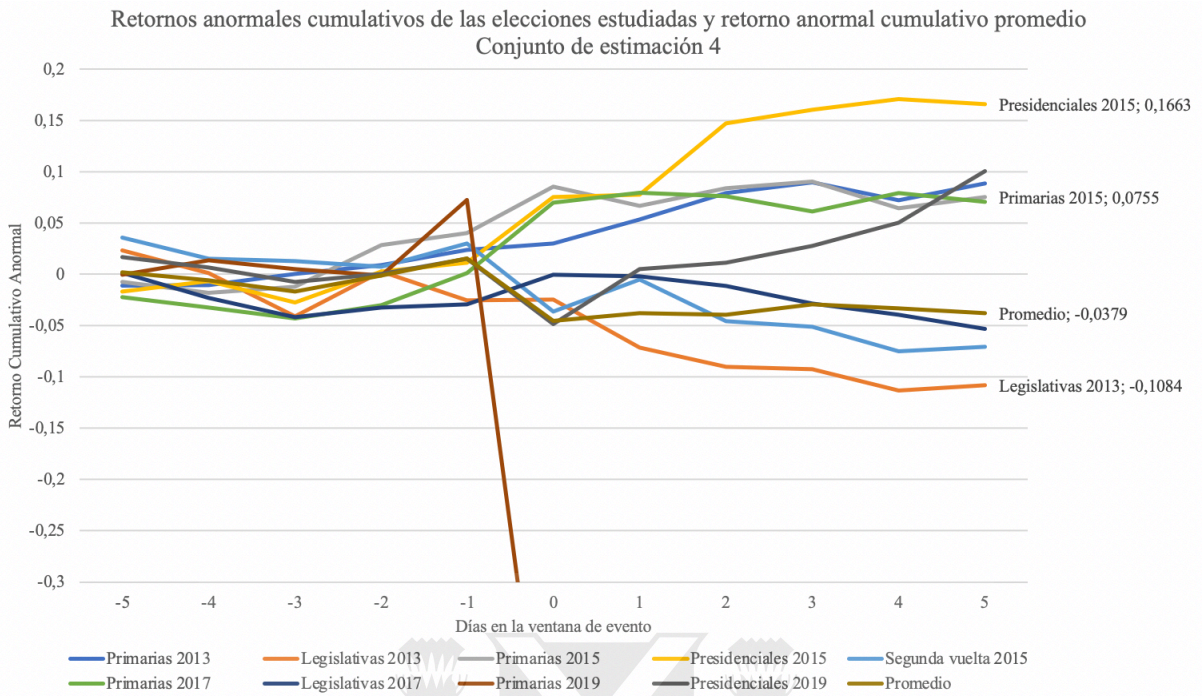
### Gráfico 9

Retornos anormales y retornos anormales promedio  
Conjunto de estimación 4



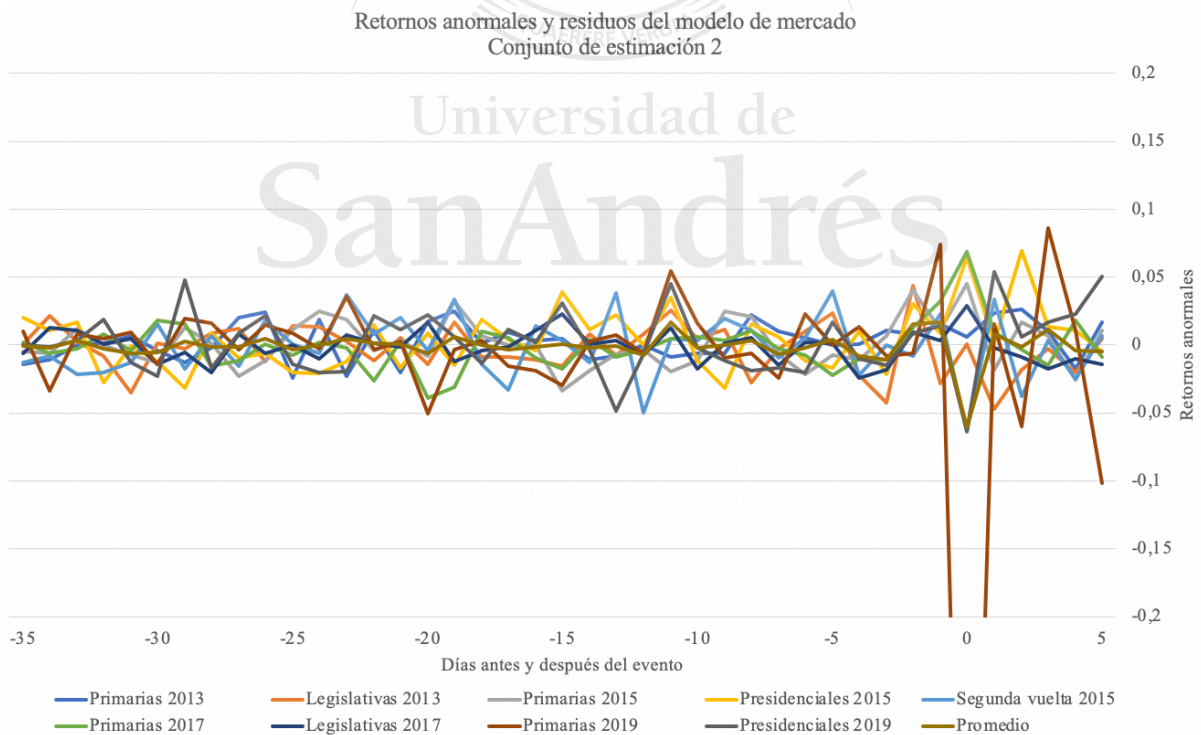
Fuente: Elaboración propia del autor.

**Gráfico 10**



Fuente: Elaboración propia del autor.

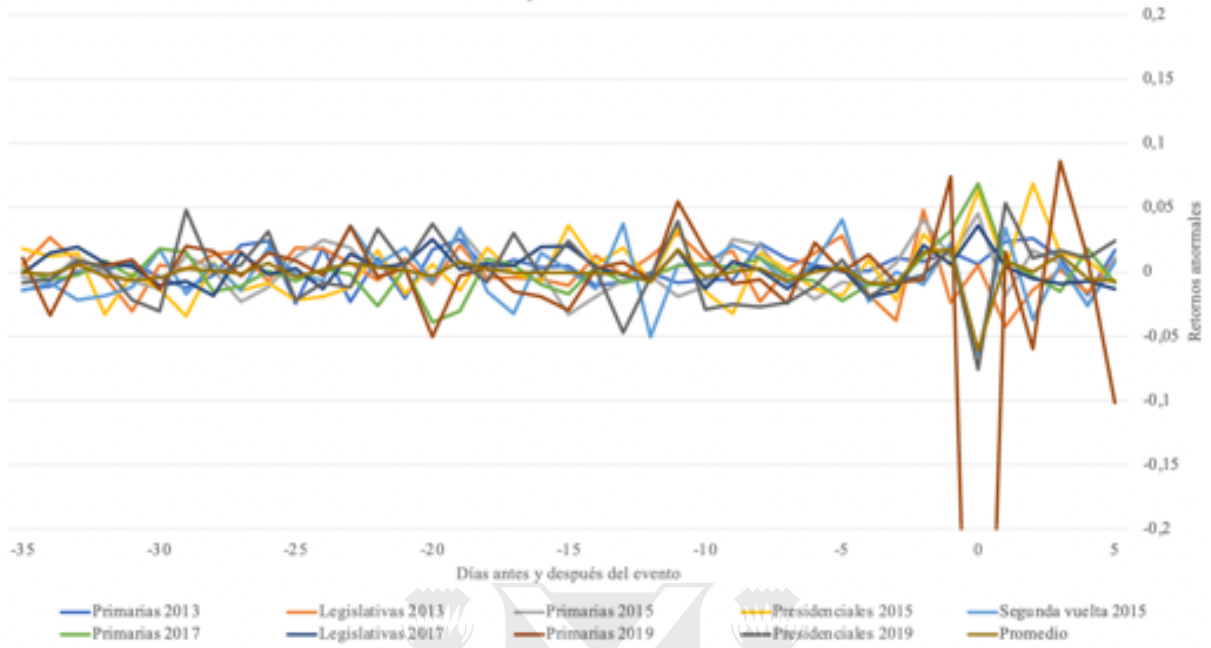
**Gráfico 11**



Fuente: Elaboración propia del autor.

**Gráfico 12**

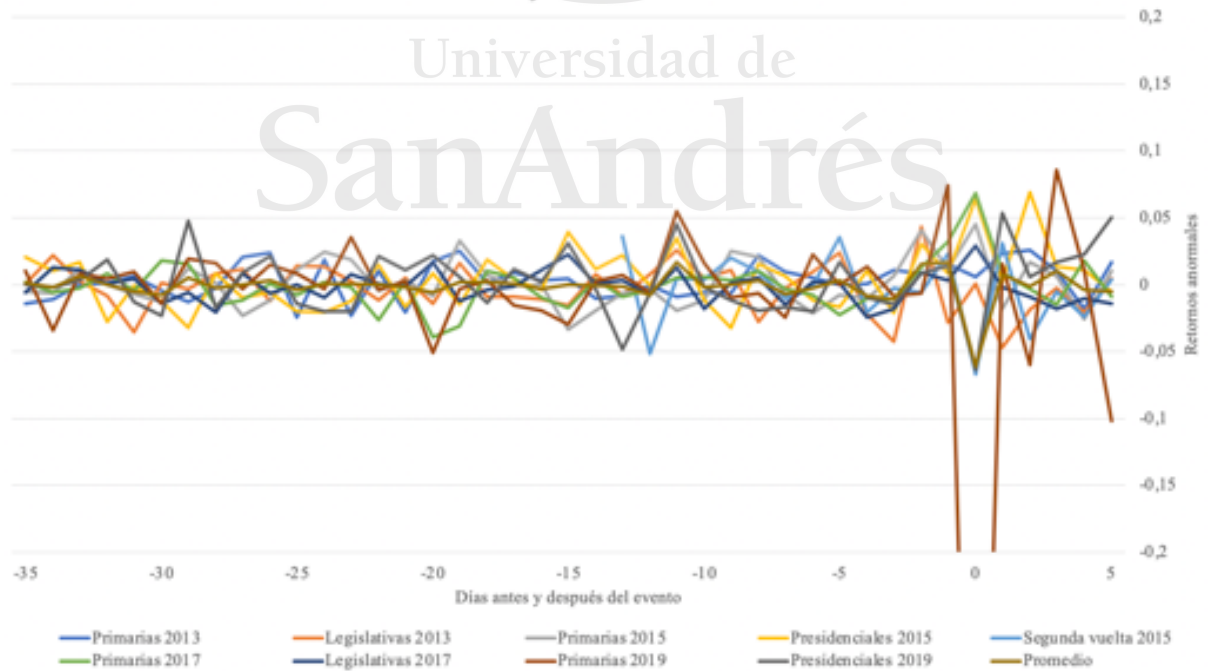
Retornos anormales y residuos del modelo de mercado  
Conjunto de estimación 3



Fuente: Elaboración propia del autor.

**Gráfico 13**

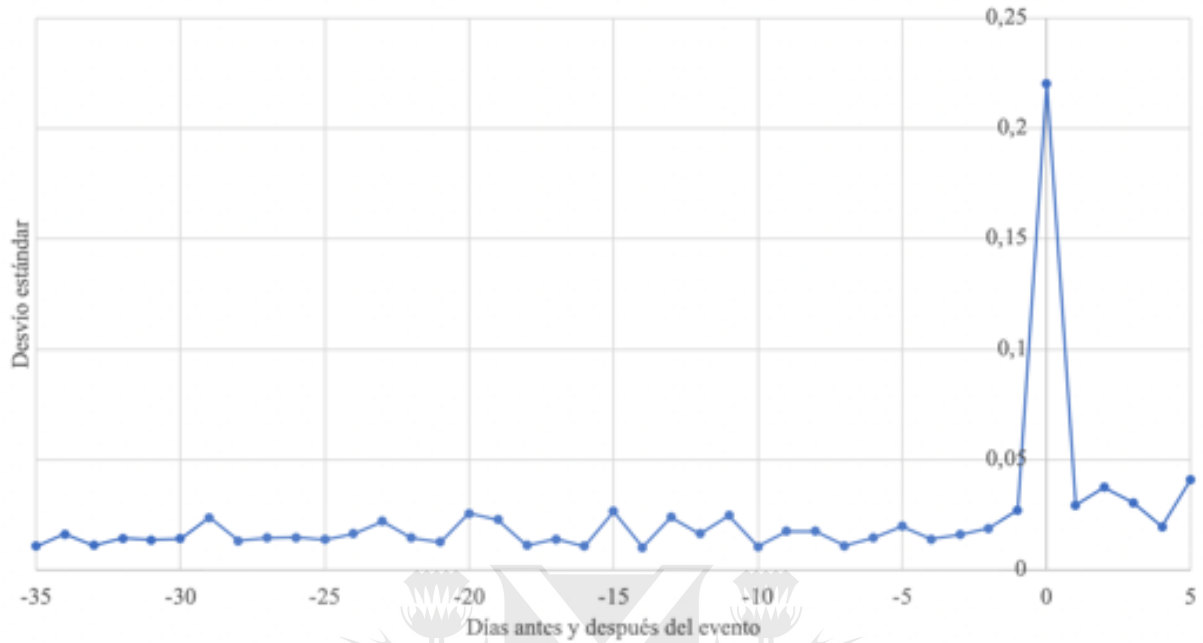
Retornos anormales y residuos del modelo de mercado  
Conjunto de estimación 4



Fuente: Elaboración propia del autor.

**Gráfico 14**

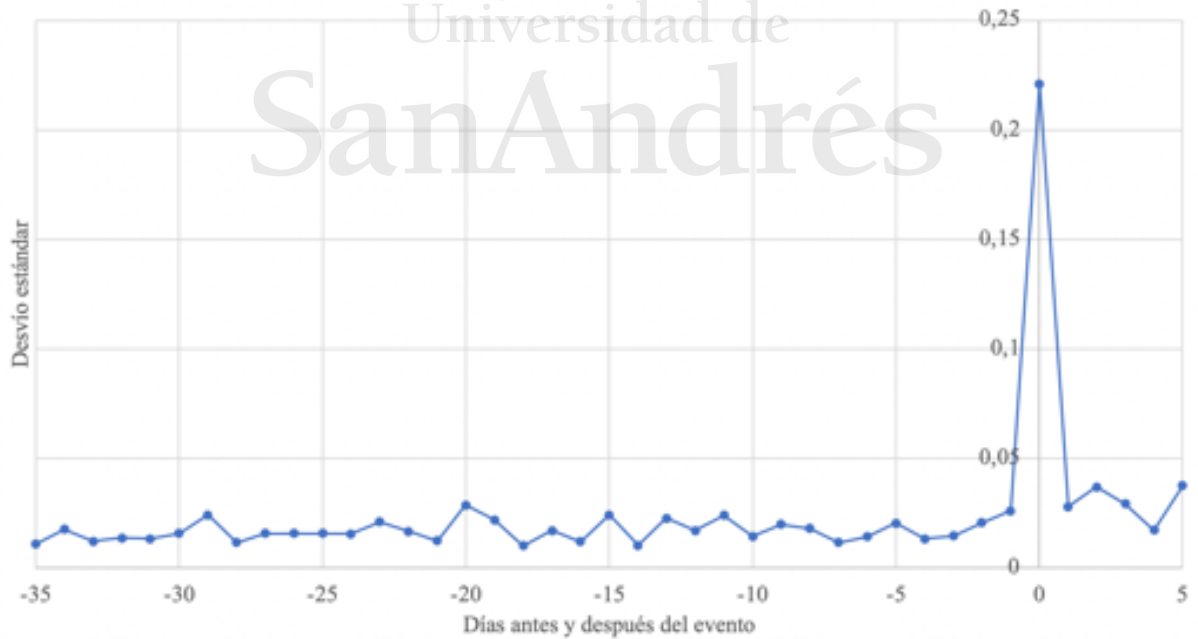
Desvío Estándar de los retornos anormales diarios  
Conjunto de estimación 2



Fuente: Elaboración propia del autor.

**Gráfico 15**

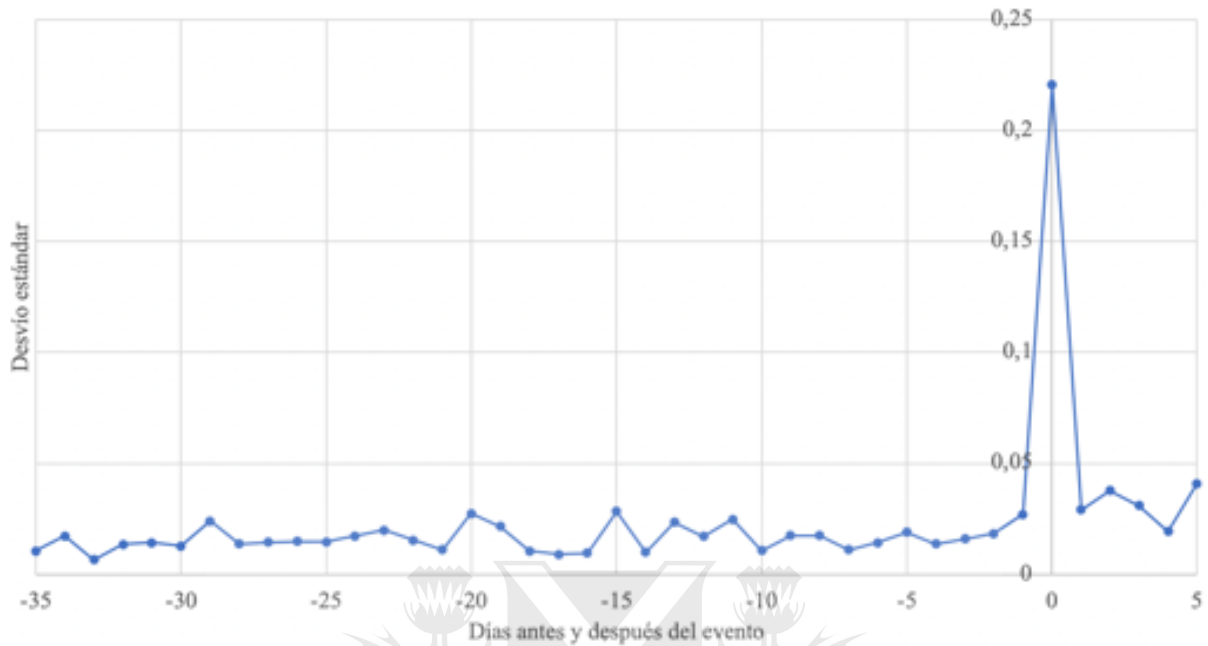
Desvío Estándar de los retornos anormales diarios  
Conjunto de estimación 3



Fuente: Elaboración propia del autor.

**Gráfico 16**

Desvío Estándar de los retornos anormales diarios  
Conjunto de estimación 4



Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 15**

Estadísticos y niveles de significancia para los retornos anormales acumulativos promedio en el período [-5; x] para las ventanas de estimación del conjunto 3					
Período	Retornos anormales acumulativos promedio	Estadístico t	Estadístico JI	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
[-5; +5]	-0,033	-0,442	-1,427	0,333	0,243
[-5; +4]	-0,026	-0,406	-1,179	1,000	0,910
[-5; +3]	-0,021	-0,323	-1,004	1,000	0,910
[-5; +2]	-0,034	-0,461	-1,719*	0,333	0,243
[-5; +1]	-0,035	-0,529	-1,853*	0,333	0,243
[-5; 0]	-0,044	-0,649	-2,515**	1,000	0,910
[-5; -1]	0,018	1,981*	1,110	1,000	0,910
[-5; -2]	0,000	-0,014	-0,006	-0,333	-0,424
[-5; -3]	-0,016	-2,351*	-1,280	-1,000	-1,091
[-5; -4]	-0,006	-1,134	-0,629	-1,000	-1,091
[-5; -5]	0,002	0,330	0,327	-0,333	-0,424

Nota: \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.



**Tabla 16**

Estadísticos y niveles de significancia para los retornos anormales acumulativos promedio en el período [-5; x] para las ventanas de estimación del conjunto 4					
Período	Retornos anormales acumulativos promedio	Estadístico t	Estadístico J1	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
[-5; +5]	-0,038	-0,487	-1,706*	0,333	0,283
[-5; +4]	-0,033	-0,498	-1,561	0,333	0,283
[-5; +3]	-0,029	-0,436	-1,449	0,333	0,283
[-5; +2]	-0,039	-0,525	-2,078**	0,333	0,283
[-5; +1]	-0,038	-0,579	-2,143**	0,333	0,283
[-5; 0]	-0,046	-0,683	-2,775***	-0,333	-0,384
[-5; -1]	0,016	1,473	1,041	1,666*	1,616
[-5; -2]	-0,001	-0,222	-0,106	1,000	0,949
[-5; -3]	-0,017	-2,373**	-1,476	-1,000	-1,051
[-5; -4]	-0,006	-1,078	-0,629	-0,333	-0,384
[-5; -5]	0,002	0,331	0,320	-0,333	-0,384

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 17**

Estadísticos y niveles de significancia para los retornos anormales acumulativos promedio en el período [-3; x] para las ventanas de estimación del conjunto 2					
Período	Retornos anormales acumulativos promedio	Estadístico t	Estadístico J1	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
[-3; +3]	-0,021	-0,307	-1,250	0,333	0,261
[-3; +2]	-0,033	-0,418	-2,056**	1,000	0,927
[-3; +1]	-0,032	-0,459	-2,178**	0,333	0,261
[-3; 0]	-0,039	-0,562	-3,038***	0,333	0,261
[-3; -1]	0,021	2,263*	1,913*	1,666*	1,594
[-3; -2]	0,004	0,709	0,490	0,333	0,261
[-3; -3]	-0,011	-2,047*	-1,685*	-1,666*	-1,740*

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 18**

Estadísticos y niveles de significancia para los retornos anormales acumulativos promedio en el período [-3; x] para las ventanas de estimación del conjunto 3					
Período	Retornos anormales acumulativos promedio	Estadístico t	Estadístico J1	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
[-3; +3]	-0,015	-0,216	-0,803	1,000	0,910
[-3; +2]	-0,028	-0,360	-1,622	0,333	0,243
[-3; +1]	-0,028	-0,412	-1,795*	0,333	0,243
[-3; 0]	-0,037	-0,529	-2,635***	0,333	0,243
[-3; -1]	0,024	2,907**	1,946*	2,333**	2,243**
[-3; -2]	0,006	0,985	0,620	1,000	0,910
[-3; -3]	-0,009	-1,905*	-1,328	-1,666*	-1,758*

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

**Tabla 19**

Estadísticos y niveles de significancia para los retornos anormales cumulativos promedio en el período [-3; x] para las ventanas de estimación del conjunto 4					
Período	Retornos anormales cumulativos promedio	Estadístico t	Estadístico J1	Estadístico de signo	Estadístico de signo generalizado
[-3; +3]	-0,023	-0,33	-1,31	0,33	0,28
[-3; +2]	-0,033	-0,43	-2,036**	1,00	0,95
[-3; +1]	-0,032	-0,47	-2,138**	0,33	0,28
[-3; 0]	-0,040	-0,57	-2,954***	0,33	0,28
[-3; -1]	0,022	2,273*	1,857*	1,666*	1,62
[-3; -2]	0,005	0,72	0,48	0,33	0,28
[-3; -3]	-0,011	-2,114**	-1,666*	-1,666*	-1,717*

**Nota:** \*\*\*: p valor < 0,01 | \*\*: p valor < 0,05 | \*: p valor < 0,1

Fuente: Elaboración propia del autor.

