

UNIVERSIDAD EAFIT

Escuela de Finanzas, Economía y Gobierno

Programa académico

Maestría en Administración Financiera

Propuesta de Tesis de Maestría

**Modelación de los Mercados Accionarios de Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia
mediante Ecuaciones Diferenciales Estocásticas de Segundo Orden: Un enfoque No
Paramétrico en Contextos de Volatilidad Política-económica**

Autor:

Fausto Darío Tavera Pérez

ftavera@eafit.edu.co

Asesor:

Juan Pablo Pérez Monsalve

jperez9@eafit.edu.co

Medellín, Colombia

2026

Tabla de contenido

Resumen.....	3
Palabras clave.....	4
Abstract.....	4
Keywords.....	4
1. Introducción.....	5
2. Marco teórico.....	8
3. Metodología.....	10
3.1 Datos.....	13
3.2 Contexto político de análisis (Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia).....	14
3.3 Procedimiento de estimación.....	15
4. Resultados.....	17
5. Conclusiones y recomendaciones.....	29
5.1 Conclusiones.....	29
5.2 Implicaciones prácticas y teóricas.....	31
5.3 Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación.....	33

Tabla de figuras

Figura 1. Evolución de los principales índices bursátiles latinoamericanos en periodos pre y pos electorales.....	18
Figura 2. Rendimiento ajustado de los principales índices bursátiles latinoamericanos en periodos pre y poselectorales	19
Figura 3. Estimación no paramétrica de las funciones de drift y difusión del índice SP500 antes y después de los procesos electorales de 2019 y 2024	23
Figura 4. Estimación no paramétrica de las funciones de drift y difusión del índice BOVESPA antes y después de los procesos electorales de 2018 y 2022.....	25
Figura 5. Estimación no paramétrica de las funciones drift y difusión del índice IPSA antes y después de los procesos electorales de 2017 y 2021	26
Figura 6. Estimación no paramétrica de las funciones drift y difusión del índice COLCAP antes y después de los procesos electorales de 2018 y 2022.	28

**Modelación de los Mercados Accionarios de Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia
mediante Ecuaciones Diferenciales Estocásticas de Segundo Orden: Un enfoque No
Paramétrico en Contextos de Volatilidad Política-económica**

Fausto Darío Tavera Pérez
ftavera@eafit.edu.co

Asesor
Juan Pablo Perez Monsalve
jperez9@eafit.edu.co

Resumen

Esta investigación modela la dinámica de volatilidad de los mercados accionarios de Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia durante los últimos períodos electorales mediante procesos estocásticos y estadística no paramétrica. Para ello se analizan los índices S&P 500, BOVESPA, IPSA y COLCAP usando ecuaciones diferenciales de segundo orden y estimadores no paramétricos basados en los aportes de Nadaraya-Watson para identificar diferencias en las estructuras de volatilidad entre mercados desarrollados y emergentes. Los resultados muestran patrones diferenciados de persistencia y transmisión de volatilidad entre mercados desarrollados y emergentes, con mayor intensidad en los periodos preelectorales. Estos hallazgos son de utilidad para inversionistas institucionales y gestores de portafolio en el diseño de estrategias de cobertura durante ciclos electorales; así como para reguladores financieros y bancos centrales interesados en minimizar disrupciones de mercado asociadas a la incertidumbre política.

Palabras clave

Volatilidad bursátil, ecuaciones diferenciales estocásticas de segundo orden, estimación no paramétrica, elecciones presidenciales, mercados emergentes

Abstract

This study models the volatility dynamics of the stock markets of the United States, Brazil, Chile, and Colombia during recent presidential election periods using stochastic processes and nonparametric statistics. The S&P 500, BOVESPA, IPSA, and COLCAP indices are analyzed through second-order stochastic differential equations and Nadaraya-Watson nonparametric estimators to identify differences in volatility structures between developed and emerging markets. Results reveal differentiated patterns of volatility persistence and transmission across markets, with greater intensity during preelectoral periods. These findings are useful for institutional investors and portfolio managers in the design of hedging strategies during electoral cycles, as well as for financial regulators and central banks interested in minimizing market disruptions associated with political uncertainty.

Keywords

Stock market volatility, second-order stochastic differential equations, nonparametric estimation, presidential elections, emerging markets.

1. Introducción

Los mercados accionarios desempeñan un papel fundamental para el desarrollo económico de un país, ya que permiten la asignación eficiente de capital y reflejan las expectativas de los agentes económicos sobre el futuro (Fama, 1970). Estos se caracterizan por tener marcados periodos de volatilidad que representan la incertidumbre y el riesgo, inherentes a la inversión en activos financieros, es decir, riesgo sistemático (Sharpe, 1964). La evidencia en la literatura sugiere que la volatilidad tiende a incrementarse en periodos de incertidumbre política y económica, lo que puede generar movimientos abruptos en los precios de los activos y afectar la confianza de los inversionistas (Mnasri & Essaddam, 2021).

La volatilidad en los mercados bursátiles no solo responde a factores económicos tradicionales, sino que también está fuertemente influenciada por eventos políticos, como elecciones nacionales, que generan incertidumbre sobre las políticas futuras. Al respecto, Białkowski et al. (2008) encontraron que la volatilidad de los índices bursátiles se duplica alrededor de las elecciones nacionales en 27 países de la OCDE. Esta volatilidad es relevante en mercados con diferentes niveles de desarrollo y exposición política, como los de Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia, donde la interacción entre factores económicos y políticos puede amplificar la incertidumbre y afectar la dinámica bursátil. Para el caso de Estados Unidos, Mnasri y Essaddam (2021) demostraron que la volatilidad implícita del índice S&P 500 aumenta en gran proporción cuando incrementa la probabilidad de que gane el candidato opositor. Por su parte, los hallazgos de Bui et al. (2025) evidenciaron que las empresas con alta sensibilidad a políticas comerciales obtuvieron rentabilidades negativas tras la elección de 2016, cuando Donald Trump, promotor de aranceles, ganó la presidencia. En economías emergentes como Brasil, Pereira et al. (2022) encontraron que las empresas controladas por el gobierno experimentaron retornos

anormales positivos durante eventos clave del proceso electoral, sugiriendo que la expectativa de continuidad política puede favorecer ciertos sectores económicos. Sin embargo, la respuesta de los mercados no es homogénea; en países africanos la volatilidad y los retornos bursátiles reaccionan de manera heterogénea a las elecciones, dependiendo del contexto político y la credibilidad del gobierno electo (Yiadom et al., 2024).

Atendiendo a estos efectos diferenciados en función del contexto y a la ausencia de enfoques estocásticos en tiempo continuo aplicados al estudio de la volatilidad electoral, esta investigación tiene como objetivo general modelar la dinámica de volatilidad de los mercados accionarios de Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia durante períodos de incertidumbre política asociados a elecciones presidenciales, todo ello mediante ecuaciones diferenciales estocásticas de segundo orden, estimadas con el enfoque no paramétrico de Nadaraya-Watson. Para alcanzar este propósito, el estudio se plantea como objetivos específicos, en primer lugar, estimar las funciones de drift y difusión de los índices S&P 500, BOVESPA, IPSA y COLCAP en los períodos pre y poselectorales de los dos ciclos presidenciales más recientes de cada país y construir bandas de confianza mediante *bootstrap*, de manera que permitan evaluar la significancia estadística de las estimaciones; en segundo lugar, comparar la estructura de dichas funciones entre las fases electorales para identificar si la incertidumbre política modifica la tendencia, la volatilidad o ambas; y en tercer lugar, analizar los patrones estimados a través de los cuatro mercados para identificar diferencias en la respuesta de cada uno a la incertidumbre electoral.

La pertinencia de este enfoque radica en que las metodologías predominantes en la literatura sobre volatilidad electoral, basadas en modelos GARCH univariados, estudios de eventos y modelos VAR (Białkowski et al., 2008; Castaño et al., 2024; Obradović & Tomić, 2017), imponen restricciones funcionales que condicionan la forma de la volatilidad estimada antes de observar los

datos. El estimador no paramétrico de Nadaraya-Watson, en cambio, permite que las funciones de drift y difusión emerjan directamente de la estructura de las observaciones, capturando no linealidades que un modelo paramétrico no puede identificar si su especificación no las contempla (Nicolau, 2007, 2008). Esta flexibilidad es relevante en el contexto electoral, donde no existe razón teórica para suponer que la volatilidad responde de forma simétrica, lineal o estable ante la incertidumbre política. Desde el punto de vista aplicado, la estimación de estas funciones en períodos pre y pos electorales ofrece información utilizable para la calibración de estrategias de cobertura, la anticipación de episodios de inestabilidad por parte de reguladores financieros y el diseño de mecanismos de provisión de liquidez por parte de bancos centrales.

El alcance de esta investigación comprende el análisis de ocho períodos electorales distribuidos entre los cuatro países, utilizando datos diarios de los índices bursátiles obtenidos de Bloomberg. Cada ciclo electoral se divide en una fase preelectoral de aproximadamente 6 a 9 meses previos a la fecha de elección y una fase poselectoral de duración equivalente. El estudio se limita a la caracterización de las funciones de drift y difusión y no pretende establecer relaciones causales entre las elecciones y la volatilidad en sentido inferencial, dado que la naturaleza del modelo estocástico empleado es descriptiva. Asimismo, la cobertura geográfica se restringe al continente americano, lo que impide generalizar los hallazgos a mercados europeos o asiáticos con sistemas políticos distintos.

El documento se organiza de la siguiente manera: El presente capítulo con la Introducción al documento. En el capítulo 2 aparece el marco teórico que fundamenta la relación entre incertidumbre política y volatilidad bursátil, incluyendo la revisión de la literatura relevante y los trabajos previos sobre los mercados analizados. El capítulo 3 describe la metodología, incluyendo la formulación del modelo de ecuaciones diferenciales estocásticas de segundo orden, los

estimadores no paramétricos empleados, los datos utilizados y el contexto político de los ciclos electorales analizados. El capítulo 4 presenta los resultados de las estimaciones de las funciones de drift y difusión para cada mercado y ciclo electoral. Finalmente, el capítulo 5 expone las conclusiones, las implicaciones teóricas y prácticas, y las recomendaciones derivadas de los resultados, así como las dirigidas a estudios futuros.

2. Marco teórico

La relación entre los eventos políticos, particularmente las elecciones presidenciales, y el comportamiento de los mercados financieros constituye un campo de investigación extensamente documentado en la literatura académica internacional. La evidencia empírica demuestra que la incertidumbre política genera efectos significativos en la volatilidad, precios, rendimientos y volúmenes de transacción de los mercados accionarios (Białkowski et al., 2008; Mnasri & Essaddam, 2021; Pástor & Veronesi, 2013). Los estudios han identificado patrones sistemáticos donde la volatilidad de los índices bursátiles puede incrementarse entre 15-40% durante períodos preelectorales (Julio & Yook, 2012; Santa-Clara & Valkanov, 2003), mientras que las empresas tienden a reducir sus gastos de inversión durante años electorales debido a la incertidumbre sobre las políticas futuras (Julio & Yook, 2012). Adicionalmente, se han documentado efectos de contagio internacionales significativos, donde las elecciones estadounidenses afectan mercados globales a través de canales de transmisión, como efectos cambiarios, incertidumbre en política comercial y sentimiento de riesgo global (Foerster & Schmitz, 1997; Kim & Kim, 2021).

En el contexto de Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia, diversos estudios han analizado los efectos electorales en los mercados bursátiles empleando metodologías tradicionales como estudios de eventos y modelos GARCH. Los resultados de Bui et al. (2025) han demostrado

que las empresas con alta sensibilidad a políticas comerciales experimentaron rentabilidades significativamente negativas tras la elección de 2016, mientras que Silvy (2025) encontró que compañías con mayor exposición internacional sufrieron caídas 13 veces mayores que empresas con exposición a otros países. En Brasil, Pereira et al. (2022) documentaron que las empresas controladas por el gobierno experimentaron retornos positivos durante eventos clave del proceso electoral de 2018, reflejando expectativas de continuidad política. Para otros mercados latinoamericanos, los estudios indican respuestas heterogéneas donde la volatilidad poselectoral puede variar en función del contexto político y la credibilidad del gobierno electo (Musah et al., 2023; Yiadom et al., 2024).

Hasta el momento, no se evidencian resultados en la literatura que adopten enfoques estocásticos en tiempo continuo para modelar simultáneamente la dinámica de la volatilidad en los mercados de Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia durante períodos de incertidumbre política. Las metodologías predominantes se han limitado a estudios de eventos basados en series de tiempo, incluyendo modelos GARCH univariados, análisis de datos panel y modelos VAR (Białkowski et al., 2008; Castaño et al., 2024; Obradović & Tomić, 2017). Esta ausencia metodológica representa una oportunidad para contribuir al entendimiento de cómo la incertidumbre política se transmite y persiste en mercados con características estructurales heterogéneas, aprovechando las ventajas de los enfoques no paramétricos, modelando dinámicas complejas sin imponer restricciones funcionales específicas. Las ecuaciones diferenciales estocásticas de segundo orden, estimadas mediante el enfoque no paramétrico de Nadaraya-Watson, permiten recuperar las funciones drift y difusión, capturando la dinámica no lineal de series financieras sin imponer restricciones funcionales, superando así las limitaciones de los modelos GARCH tradicionales (Nicolau, 2007, 2008).

3. Metodología

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo basado en la modelación estocástica de series financieras en tiempo continuo (Nicolau, 2007, 2008). Para ello se emplean ecuaciones diferenciales estocásticas de segundo orden, con estimación no paramétrica con el fin de analizar la dinámica de los índices bursátiles S&P 500, BOVESPA, IPSA y COLCAP durante períodos de incertidumbre política asociados a elecciones presidenciales.

Los modelos estocásticos en tiempo continuo han demostrado gran efectividad en la modelación de series financieras debido a su capacidad para capturar la naturaleza continua y aleatoria de los precios de activos financieros (Kleppe et al., 2014). El modelo objeto de análisis en tiempo continuo está caracterizado por la siguiente ecuación diferencial estocástica:

$$dX_t = \mu(X_t)dt + \sigma(X_t)dW_t$$

- X_t representa el proceso estocástico (en este caso, los índices bursátiles)
- $\mu(X_t)$ es la función de drift que captura la tendencia del proceso
- $\sigma(X_t)$ es la función de difusión que modela la volatilidad
- W_t es un movimiento browniano estándar
- dt representa el diferencial de tiempo

Este modelo es usado ampliamente para describir las propiedades de variables económicas. Este modelo puede ser visto como un proceso estocástico integrado en el sentido de que la observación actual se comporta como la acumulación de todas las perturbaciones pasadas. Así, sea, $\{Y_t ; t = 0, 1, 2, 3 \dots\}$ un proceso estocástico definido por,

$$Y_t = \alpha + Y_{t-1} + \epsilon_t ; \quad t = 0, 1, 2, 3 \dots$$

donde:

- $\epsilon_t \sim i. i. d N(0, 1)$.

A su vez, el proceso \mathcal{Y}_t puede ser escrito como,

$$\mathcal{Y}_t = \mathcal{Y}_0 + \sum_{k=1}^t \mathcal{X}_k$$

donde:

- $\mathcal{X}_t = \alpha + \epsilon_t \sim N(0, 1)$.

Encontramos que el proceso diferencial $\frac{d\mathcal{Y}_t}{dt}$ no existe con probabilidad 1 cuando \mathcal{Y}_t sigue un Movimiento Browniano, siendo necesario implementar una ecuación diferencial estocástica de segundo orden, tal y como lo propone Nicolau (2008):

$$d\left(\frac{d\mathcal{Y}_t}{dt}\right) = \mu(\mathcal{X}_t)dt + \sigma(\mathcal{X}_t)d\mathcal{W}_t$$

donde:

- \mathcal{Y}_t representa el nivel del índice bursátil
- \mathcal{X}_t es un proceso estacionario que captura la velocidad de cambio.

o equivalentemente;

$$\begin{cases} d\mathcal{Y}_t = \mathcal{X}_t dt \\ d\mathcal{X}_t = \mu(\mathcal{X}_t)dt + \sigma(\mathcal{X}_t)d\mathcal{W}_t \end{cases}$$

Esta construcción convierte el proceso no estacionario \mathcal{Y}_t en un proceso estacionario mediante diferenciación:

$$y_t = y_0 + \int_0^t (x_u) dU$$

Luego considerando las observaciones en tiempo discreto ($y_{i\Delta} ; i = 0,1,2,3 \dots$) se tiene que,

$$y_{i\Delta} - y_{(i-1)\Delta} = \int_0^{i\Delta} (x_u) dU - \int_0^{(i-1)\Delta} (x_u) dU = \int_{(i-1)\Delta}^{i\Delta} (x_u) dU$$

donde

- Δ representa el intervalo de tiempo entre observaciones

Por lo tanto, usando la notación $t_i = i\Delta$, donde $\Delta = t_i - t_{i-1}$ se tiene:

$$\tilde{x}_{i\Delta} = \frac{y_{i\Delta} - y_{(i-1)\Delta}}{\Delta}$$

La precisión de esta ecuación como proxy de $x_{i\Delta}$ depende de la magnitud de Δ . La propuesta de Nicolau (2007) se basa en una estimación funcional no paramétrica para los parámetros μ y σ , tal que:

$$\hat{\mu}_n(x) = \frac{\frac{1}{nh_n} \sum_{i=1}^n K \left(\frac{x - \tilde{x}_{(i-1)\Delta_n}}{h_n} \right) \left(\frac{\tilde{x}_{(i+1)\Delta_n} - \tilde{x}_{i\Delta_n}}{\Delta_n} \right)}{\frac{1}{nh_n} \sum_{i=1}^n K \left(\frac{x - \tilde{x}_{(i-1)\Delta_n}}{h_n} \right)} \xrightarrow{p} \mu(x)$$

donde K es una función de densidad de probabilidad simétrica utilizada como una función kernel y h es el ancho de banda suavizado, y,

$$\hat{\sigma}_n(x) = \frac{\frac{1}{nh_n} \sum_{i=1}^n K \left(\frac{x - \tilde{x}_{(i-1)\Delta_n}}{h_n} \right) \frac{3}{2} \left(\frac{\tilde{x}_{(i+1)\Delta_n} - \tilde{x}_{i\Delta_n}}{\Delta_n} \right)^2}{\frac{1}{nh_n} \sum_{i=1}^n K \left(\frac{x - \tilde{x}_{(i-1)\Delta_n}}{h_n} \right)} \xrightarrow{p} \sigma^2(x)$$

3.1 Datos

Para esta investigación se utilizaron datos de frecuencia diaria de los índices bursátiles de las economías bajo análisis, a saber, el S&P 500 de Estados Unidos, el BOVESPA de Brasil, el IPSA de Chile, y el COLCAP de Colombia. Los datos fueron obtenidos de Bloomberg utilizando precios de cierre y reconociendo, para cada país, dos fases en cada ciclo de elección presidencial. La primera fase corresponde al período preelectoral, que abarca aproximadamente 6-9 meses previos a la fecha de elección presidencial. Este intervalo de tiempo se considera adecuado para capturar la dinámica de incertidumbre política que caracteriza las campañas electorales y su impacto en los parámetros de tendencia (drift) y volatilidad (difusión) en Ecuaciones Diferenciales Estocásticas de Segundo Orden. Durante este período, la literatura documenta incrementos significativos en la volatilidad bursátil debido a la incertidumbre sobre las políticas futuras y posibles cambios en el entorno político-económico. El segundo ciclo corresponde al período poselectoral, que comprende aproximadamente 6-9 meses posteriores a la elección presidencial. En este ciclo se busca identificar cómo los mercados accionarios ajustan sus expectativas conociéndose el resultado electoral, permitiendo así el análisis de la persistencia de los choques de volatilidad política y la velocidad de estabilización de los parámetros estocásticos en cada mercado.

La Tabla 1 resume los períodos de análisis, los índices utilizados y los presidentes electos en cada ciclo. En total se analizan ocho períodos electorales distribuidos entre los cuatro países, con un número de observaciones que oscila entre 203 y 768 días de negociación. Es destacable que los ciclos más recientes - la elección estadounidense de 2024 y la colombiana de 2022 - corresponden a contextos de alta división política, lo que los convierte en casos especialmente relevantes para el análisis de volatilidad electoral.

Tabla 1. Periodos de análisis, resultados electorales e índices bursátiles considerados en el estudio

<i>País</i>	Índice bursátil	Elección presidencial	Fecha de elección	Presidente electo	Periodo analizado	Observaciones
<i>EE. UU.</i>	S&P 500	2020	3-nov-20	Joe Biden	Abr 2019 – May 2022	768
<i>EE. UU.</i>	S&P 500	2024	5-nov-24	Donald Trump	Nov 2022 – Nov 2025	747
<i>Brasil</i>	BOVESPA	2018	28-oct-18	Jair Bolsonaro	2017 – 2019	203
<i>Brasil</i>	BOVESPA	2022	30-oct-22	Lula da Silva	2021 – 2023	210
<i>Chile</i>	IPSA	2017	17-dic-17	Sebastián Piñera	2017 – 2018	268
<i>Chile</i>	IPSA	2021	19-dic-21	Gabriel Boric	2021 – 2022	272
<i>Colombia</i>	COLCAP	2018	17-jun-18	Iván Duque	2017 – 2019	225
<i>Colombia</i>	COLCAP	2022	19-jun-22	Gustavo Petro	2021 – 2023	266

3.2 Contexto político de análisis (Estados Unidos, Brasil, Chile y Colombia)

Los cuatro países objeto de análisis presentan similitudes estructurales en sus sistemas políticos, similares pero diferentes niveles de desarrollo financiero y grados variables de estabilidad institucional. La Tabla 2 sintetiza estas características. Estados Unidos opera bajo un sistema presidencial democrático bipartidista, con una capitalización de mercado que supera los \$45 billones de dólares, representada principalmente por el índice S&P 500. Por su tamaño e influencia global, las elecciones presidenciales estadounidenses constituyen uno de los factores más significativos en la generación de volatilidad bursátil (Goodell & Vähämaa, 2013). Brasil con USD 1.3 billones en capitalización, evidencia una alta sensibilidad política en sus empresas estatales. Chile y Colombia, con mercados más pequeños, presentan respuestas moderadas, aunque con

escasa evidencia empírica bajo enfoques estocásticos no paramétricos, lo que refuerza la pertinencia de esta investigación.

3.3 Procedimiento de estimación

A partir de los estimadores no paramétricos de Nadaraya-Watson presentados en la sección 3.1 y de los rendimientos logarítmicos ajustados descritos en la sección 3.2, se estimaron las funciones de drift y difusión de cada índice bursátil en los períodos pre y pos electoral de cada ciclo. Todas las rutinas de estimación fueron programadas manualmente en el software MATLAB, incluyendo la construcción del kernel, el cálculo de los estimadores, la selección del ancho de banda y el algoritmo de bootstrap. Se optó por esta implementación propia, en lugar de recurrir a paquetes preexistentes para garantizar la correspondencia exacta entre las expresiones analíticas del modelo de Nicolau (2007, 2008) y su ejecución computacional. Sobre cada estimación se construyeron bandas de confianza al 95% mediante bootstrap, lo que permite evaluar la precisión de las funciones estimadas y la significancia de las diferencias entre las fases pre y pos electoral. Finalmente, se compararon los resultados a través de los cuatro mercados, con el fin de identificar patrones y diferencias en la respuesta de cada uno a la incertidumbre política electoral.

Tabla 2. Contexto Político-Financiero de los Mercados Analizados

<i>País</i>	<i>Sistema político</i>	<i>Capitalización bursátil aproximada</i>	<i>Índice bursátil de referencia</i>	<i>Evidencia sobre elecciones y mercados</i>
<i>EE. UU.</i>	Presidencial democrático bipartidista	+ USD 45 billones	S&P 500	Volatilidad implícita crece con la probabilidad de triunfo del opositor; contagios globales.
<i>Brasil</i>	Presidencial federal multipartidista	+ USD 1.3 billones	BOVESPA	Empresas estatales mostraron retornos positivos en elecciones de 2018 por expectativas de continuidad.
<i>Chile</i>	Presidencial democrático multipartidista	~ USD 200 mil millones	IPSA	Evidencia limitada; estudios sugieren rol de estabilidad institucional en mitigar incertidumbre.
<i>Colombia</i>	Presidencial democrático multipartidista	~ USD 120 mil millones	COLCAP	Mercado pequeño y sensible a choques políticos; escasez de estudios con ecuaciones diferenciales estocásticas de segundo orden y No Paramétricas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de capitalización bursátil de Bloomberg y World Bank, 2026.

4. Resultados

La Figura 1 presenta la evolución de los índices bursátiles durante los ciclos electorales analizados. Se observan patrones heterogéneos entre países y ciclos. Estados Unidos exhibe tendencias mayormente alcistas en ambos ciclos, con mayor volatilidad en 2024. Brasil destaca por su alta sensibilidad electoral, especialmente en el Ciclo 2 (2022), donde el período poselectoral muestra una marcada tendencia bajista. Chile presenta recuperación poselectoral en ambos ciclos, aunque con mayor volatilidad en 2021. Colombia muestra comportamientos opuestos entre ciclos; el Ciclo 1 (2018) presenta caída poselectoral mientras el Ciclo 2 (2022) evidencia estabilización tras la elección.

A diferencia de crisis globales como la Subprime descrita por Nicolau (2008), donde los mercados bursátiles mostraban diferentes patrones de comportamiento, los procesos electorales son eventos donde cada país evidencia su propia incertidumbre y tensión política. Es por ello que cobra sentido utilizar un enfoque no paramétrico de segundo orden, que permite capturar de manera más detallada y formal cómo cambian las funciones drift $\mu(\mathcal{X}_t)$ y difusión $\sigma(\mathcal{X}_t)$ entre los momentos pre y pos electorales.

Tomando la primera diferencia de los logaritmos de los índices y ajustando el intervalo de tiempo Δ , se obtienen los rendimientos ajustados que se presentan en la Figura 2. Como era de esperarse, estos rendimientos muestran mayor dispersión durante los períodos de incertidumbre electoral, aunque con patrones heterogéneos entre países y ciclos. Para Estados Unidos la elección de 2020 muestra una dinámica con un episodio de volatilidad extrema a inicios de 2020, reflejando choques externos como la pandemia COVID-19. Después de este episodio, se observa una normalización

gradual de la volatilidad tanto en el período pre como pos electoral. El Ciclo 2 (elección 2024) presenta un patrón de volatilidad moderada y sin episodios extremos entre ambos períodos.

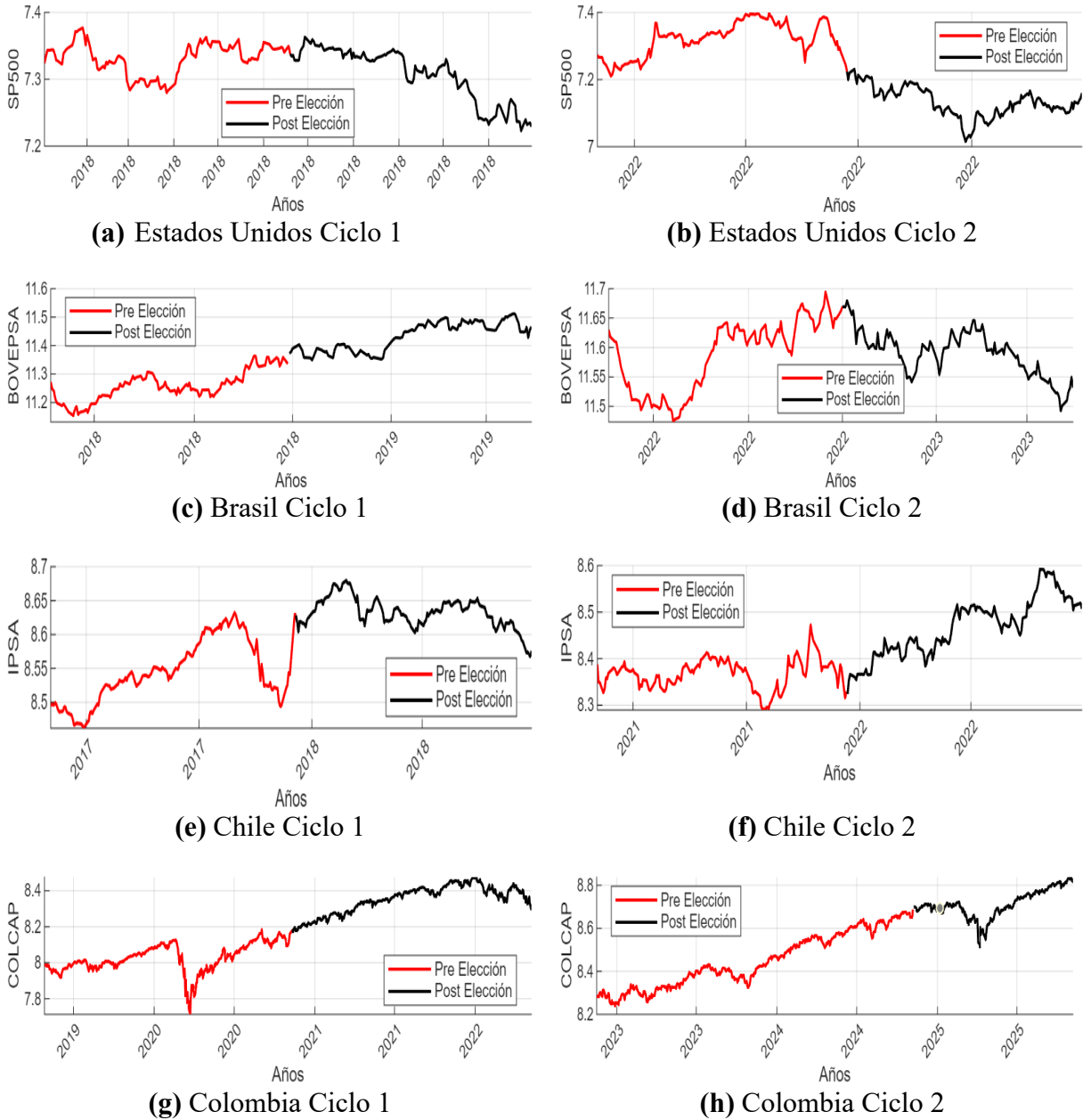


Figura 1. Evolución de los principales índices bursátiles latinoamericanos en periodos pre y pos electorales

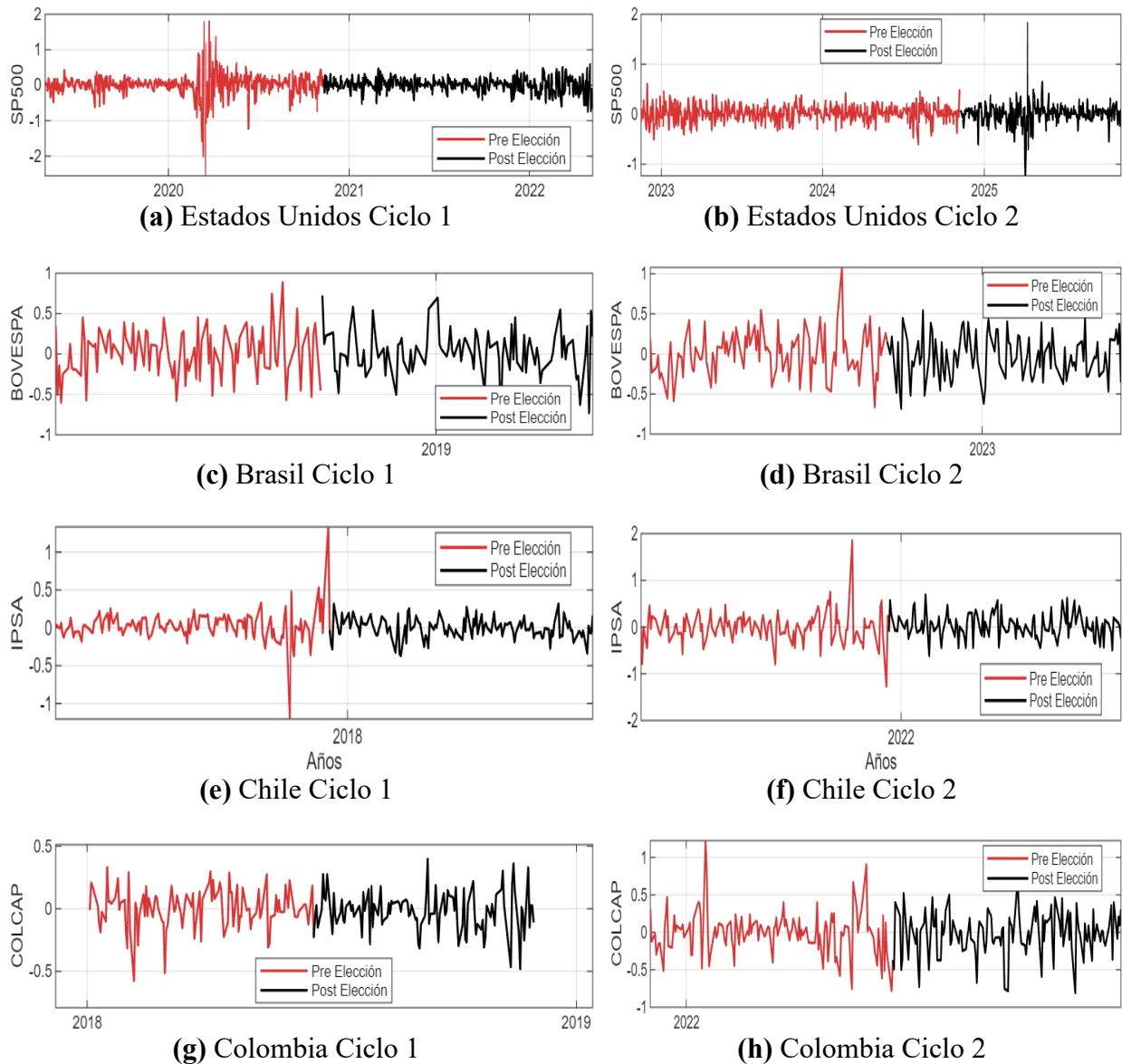


Figura 2. Rendimiento ajustado de los principales índices bursátiles latinoamericanos en periodos pre y poselectorales

Brasil muestra probablemente el patrón más consistente entre ambos ciclos analizados. Tanto en 2018 como en 2022, los rendimientos del índice BOVESPA fluctúan en un rango aproximado de -1 a +1, con episodios de volatilidad elevada entre los periodos pre y pos electorales, siendo un poco más marcada la tendencia hacia mayor amplitud en las fluctuaciones durante las fases preelectorales. En el caso de Chile, en el ciclo 1 (elección 2017) presenta una volatilidad

relativamente contenida, y un comportamiento simétrico entre períodos pre y pos electorales, evidenciando picos justo en las semanas previa a las elecciones. Por el contrario, el Ciclo 2 (elección 2021) muestra episodios de volatilidad significativamente mayores, y al igual que en el ciclo 1, una alta variación durante el período preelectoral.

Finalmente, Colombia, en el Ciclo 1 (elección 2018), se evidencia una volatilidad considerablemente alta durante el período preelectoral, con fluctuaciones que oscilan entre -0.6 y 0.4, siendo notoriamente más pronunciadas que en el período poselectoral, donde los rendimientos tienden a concentrarse en un rango más estrecho alrededor de cero. En el Ciclo 2 (elección 2022), se muestra un comportamiento más estable, aunque se mantiene la característica de mayor variabilidad en la fase previa a la elección.

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de estacionariedad Augmented Dickey–Fuller (ADF), evaluando la presencia de raíz unitaria en los ciclos electorales. En esta se observa que ningún índice rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria al nivel de significancia del 5%. Se resalta el caso del EE. UU. en el período preelectoral 2024, que exhibe el estadístico ADF más positivo de toda la muestra ($ADF = +2.11$, $p = 0.992$), indicando presencia extrema de caminata aleatoria, coincidiendo con el período de mayor incertidumbre electoral en Estados Unidos de las últimas décadas. Este resultado no solo confirma la presencia de raíz unitaria en los índices bursátiles de Brasil, Chile, Colombia y Estados Unidos, sino que valida la necesidad del modelo de ecuaciones diferenciales de segundo orden propuesto por Nicolau (2008). La Tabla 4 consolida los resultados de todos los rendimientos logarítmicos ajustados, rechazando la hipótesis nula de raíz unitaria al 99% de confianza y permitiendo una estimación consistente de $\mu(\mathcal{X}_t)$ y $\sigma(\mathcal{X}_t)$.

Tabla 3. Resultados de la prueba ADF para los niveles de los índices bursátiles (Y) en períodos pre y pos electorales

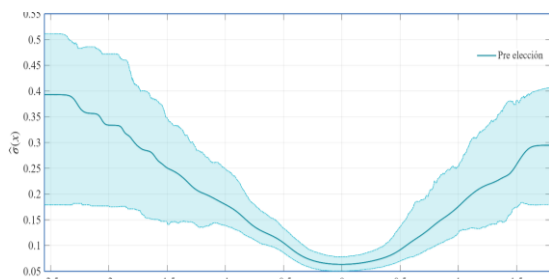
<i>País</i>	<i>Ciclo Electoral</i>	<i>Y_Pre Electoral (ADF)</i>	<i>p-valor</i>	<i>Y_Post Electoral (ADF)</i>	<i>p-valor</i>
<i>Brasil</i>	2018	0.525	0.827	0.937	0.906
<i>Brasil</i>	2022	0.336	0.773	-0.941	0.305
<i>Chile</i>	2017	1.08	0.926	-0.697	0.395
<i>Chile</i>	2021	-0.316	0.534	1.175	0.938
<i>Colombia</i>	2018	0.155	0.706	-1.423	0.144
<i>Colombia</i>	2022	-0.205	0.575	-0.523	0.459
<i>EE. UU.</i>	2020	0.61	0.848	0.582	0.841
<i>EE. UU.</i>	2024	2.11	0.992	0.627	0.851

La Figura 3 ilustra la estimación no paramétrica de las funciones de drift y difusión para el índice S&P 500 durante los ciclos electorales de 2019-2020 y 2024. A diferencia de los mercados emergentes latinoamericanos, el S&P 500 presenta algunas características que diferencian su naturaleza de mercado desarrollado. La función drift mantiene el comportamiento lineal, aunque con una pendiente de reversión a la media mucho más suave que en los mercados emergentes, lo cual es consistente con la mayor liquidez del mercado estadounidense.

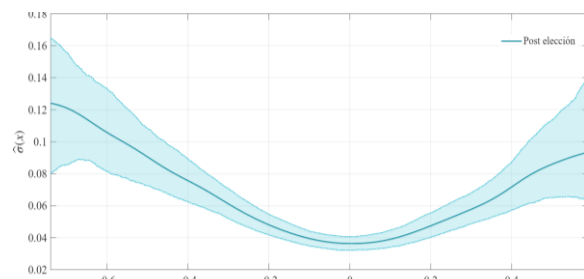
Tabla 4. Resultados de la prueba ADF para los rendimientos logarítmicos ajustados (X) en períodos pre y pos electorales

<i>País</i>	<i>Ciclo Electoral</i>	<i>X_Pre Electoral (ADF)</i>	<i>p-valor</i>	<i>X_Post Electoral (ADF)</i>	<i>p-valor</i>
<i>Brasil</i>	2018	-10.84	0.001	-9.351	0.001
<i>Brasil</i>	2022	-9.095	0.001	-10.212	0.001
<i>Chile</i>	2017	-11.459***	0.001	-10.303	0.001
<i>Chile</i>	2021	-10.735	0.001	-10.912	0.001
<i>Colombia</i>	2018	-9.278	0.001	-9.712	0.001
<i>Colombia</i>	2022	-9.669	0.001	-10.818	0.001
<i>EE. UU.</i>	2019-2020	-28.24	0.001	-19.705	0.001
<i>EE. UU.</i>	2024	-21.403	0.001	-17.362	0.001

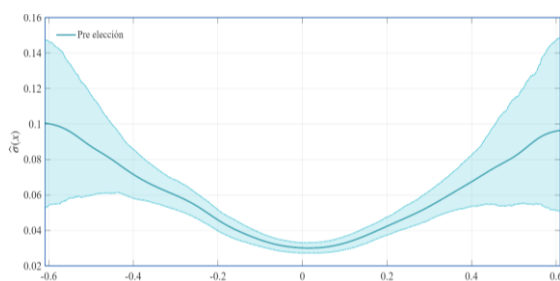
Las bandas de confianza son más estrechas en comparación con los mercados latinoamericanos, incluso en los extremos de la distribución, lo que refleja la mayor profundidad del mercado y la abundancia relativa de observaciones en todos los rangos de rendimientos. La función de difusión muestra la característica forma convexa, pero con niveles de volatilidad absoluta significativamente menores que los observados en Brasil, Chile o Colombia. El ciclo 2019-2020 presenta una particularidad importante: el shock exógeno de la pandemia COVID-19 generó un episodio de volatilidad extrema a inicios de 2020, visible como un pico pronunciado en la función de difusión preelectoral. Este evento extraordinario complica la comparación directa con el ciclo 2024, el cual muestra niveles de volatilidad más moderados y homogéneos entre los periodos pre y poselectoral. No obstante, excluyendo el efecto pandémico, el patrón general de mayor volatilidad en el periodo preelectoral se mantiene, aunque la diferencia es menos marcada que en los mercados emergentes



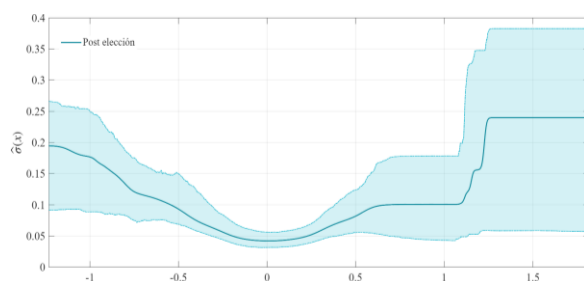
(a) SP500 – Función Difusión Preelección 2019



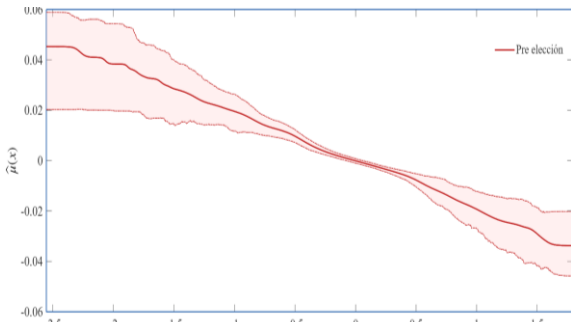
(b) SP500 – Función Difusión Poselección 2019



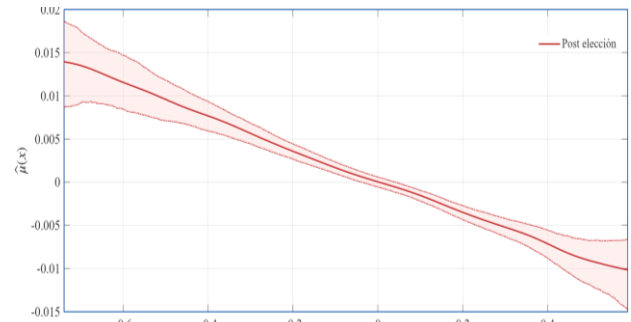
(c) SP500 – Función Difusión Preelección 2024



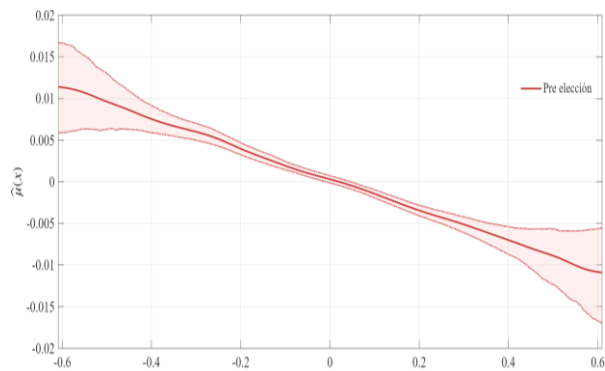
(d) SP500 – Función Difusión Poselección 2024



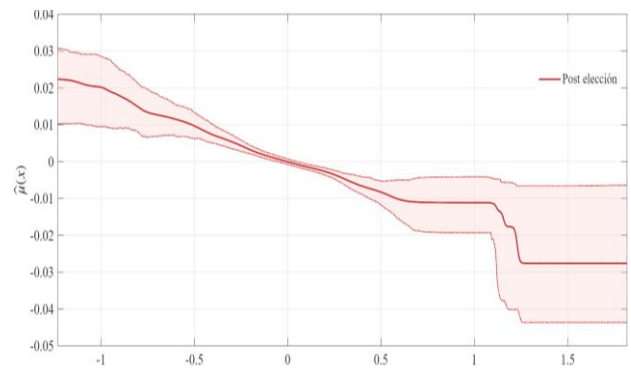
(e) SP500 – Función Drift Preelección 2019



(f) SP500 – Función Drift Poselección 2019



(g) SP500 – Función Drift Preelección 2024



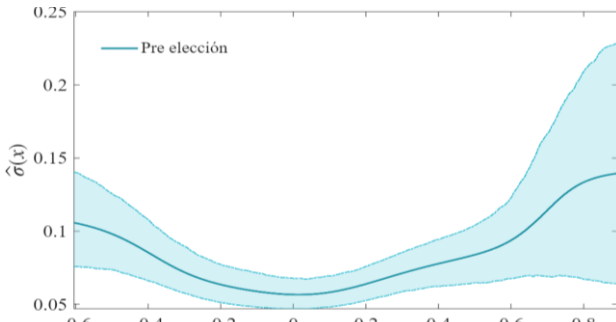
(h) SP500 – Función Drift Poselección 2024

Figura 3. Estimación no paramétrica de las funciones de drift y difusión del índice SP500 antes y después de los procesos electorales de 2019 y 2024

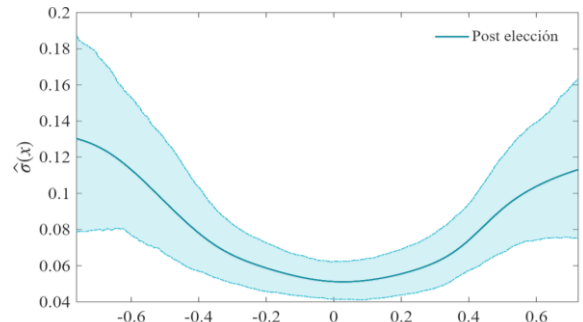
La Figura 4 presenta la estimación no paramétrica de las funciones drift $\mu(\mathcal{X}_t)$ y difusión $\sigma(\mathcal{X}_t)$ del índice BOVESPA para los procesos electorales de 2018 y 2022. La función drift exhibe un comportamiento aproximadamente lineal en ambos ciclos electorales, con una pendiente negativa que sugiere reversión a la media en los rendimientos del mercado brasileño. Las bandas de confianza al 95% son notablemente más amplias en los extremos de la distribución de rendimientos, lo cual es consistente con la menor densidad de observaciones en valores alejados de cero. En cuanto a la función de difusión, se observa una clara estructura convexa con un mínimo cercano a rendimientos nulos, indicando que la volatilidad instantánea del BOVESPA se intensifica tanto para rendimientos extremadamente positivos, como negativos. Comparando ambos ciclos, el periodo electoral de 2022 muestra niveles de volatilidad ligeramente superiores

al ciclo de 2018, particularmente en el rango de rendimientos negativos, lo que podría reflejar la mayor polarización política y tensión social experimentada durante las elecciones de 2022. En términos de comparación temporal, la difusión preelectoral presenta valores consistentemente más elevados que el periodo poselectoral en ambos ciclos, confirmando el incremento de la incertidumbre del mercado ante la proximidad de las elecciones presidenciales.

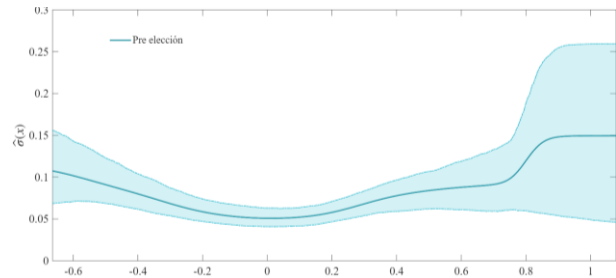
La Figura 5 muestra los estimadores no paramétricos para el índice IPSA de Chile durante los ciclos electorales de 2017 y 2021. La función drift mantiene el patrón lineal observado en otros mercados emergentes, aunque con una pendiente menos pronunciada que Brasil, sugiriendo una menor velocidad de reversión a la media en el mercado chileno. Las bandas de confianza presentan un comportamiento similar al caso brasileño, estrechándose en el centro de la distribución de rendimientos (cerca de cero) y ampliándose hacia los extremos. La función de difusión exhibe la característica forma convexa, con volatilidad mínima para rendimientos cercanos a cero y crecimiento cuadrático hacia valores extremos. Es notable la diferencia entre los ciclos analizados; el proceso electoral de 2021 presenta niveles de volatilidad significativamente superiores al de 2017, especialmente en el periodo preelectoral. Este incremento sustancial en la difusión puede atribuirse al contexto de mayor incertidumbre política y social que caracterizó las elecciones de 2021 en Chile, incluyendo el proceso constituyente y las transformaciones políticas profundas experimentadas por el país. Al igual que en Brasil, se confirma que la volatilidad preelectoral es consistentemente superior a la poselectoral, aunque la magnitud de esta diferencia es más pronunciada en el ciclo 2021.



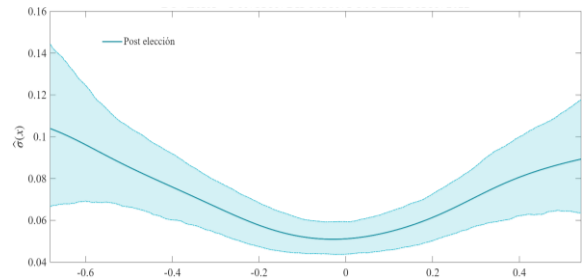
(a) BOVESPA – Función Difusión Preelección 2018



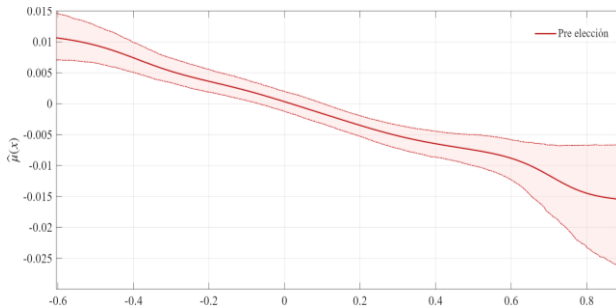
(b) BOVESPA – Función Difusión Poselección 2018



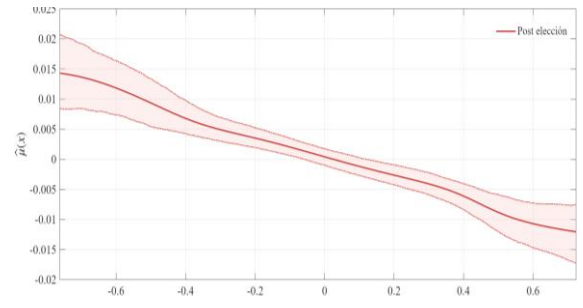
(c) BOVESPA – Función Difusión Preelección 2022



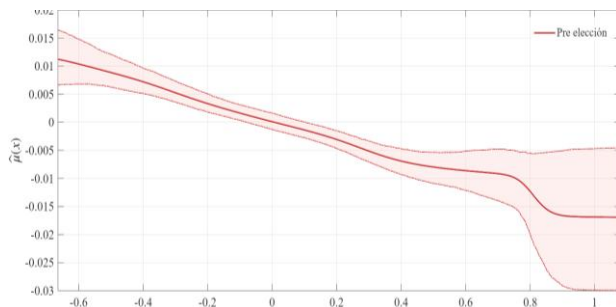
(d) BOVESPA – Función Difusión Poselección 2022



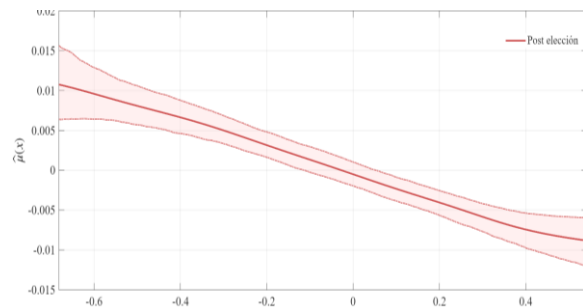
(e) BOVESPA – Función Drift Preelección 2018



(f) BOVESPA – Función Drift Poselección 2018

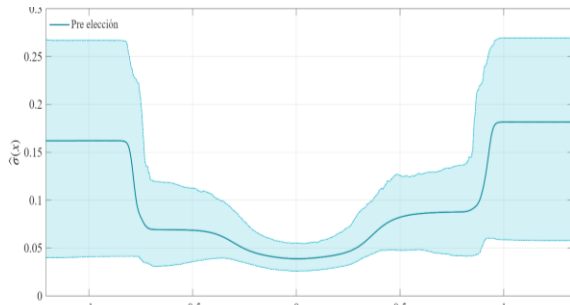


(g) BOVESPA – Función Drift Preelección 2022

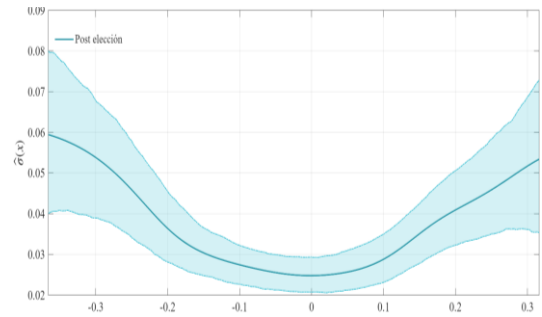


(h) BOVESPA – Función Drift Poselección 2022

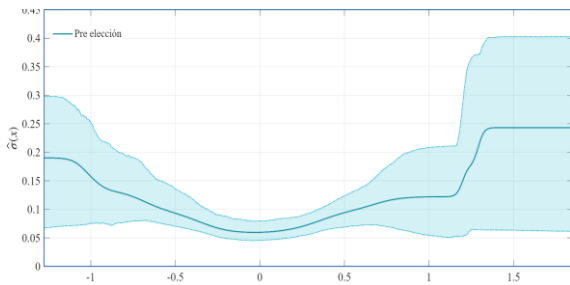
Figura 4. Estimación no paramétrica de las funciones de drift y difusión del índice BOVESPA antes y después de los procesos electorales de 2018 y 2022



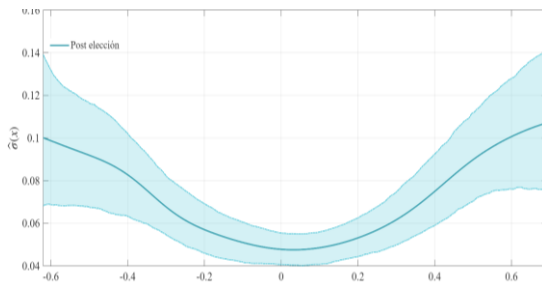
(a) IPSA – Función Difusión Preelección 2017



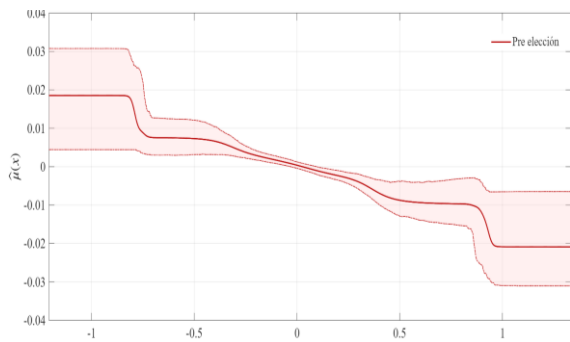
(b) IPSA – Función Difusión Poselección 2017



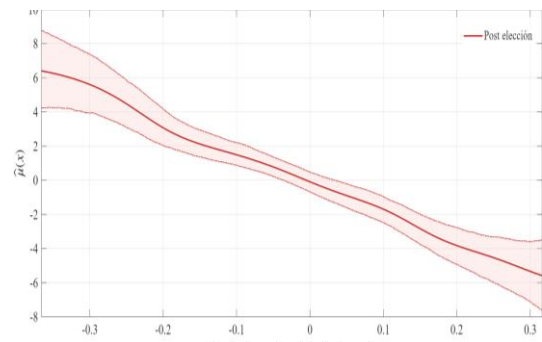
(c) IPSA – Función Difusión Preelección 2021



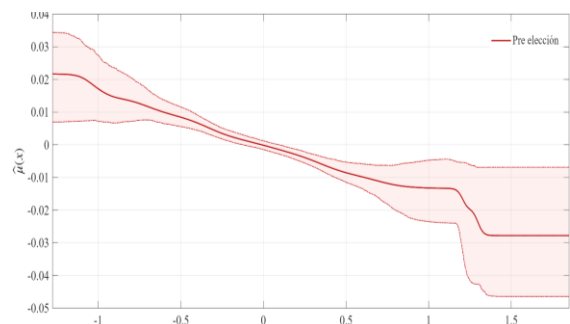
(d) IPSA – Función Difusión Poselección 2021



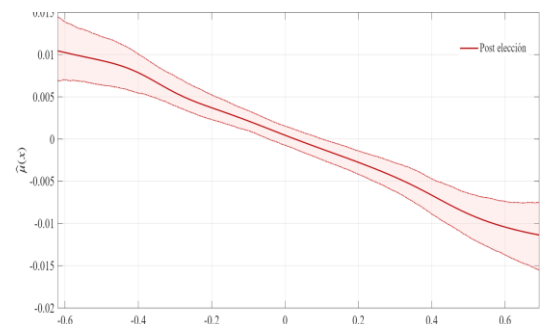
(e) IPSA – Función Drift Preelección 2017



(f) IPSA – Función Drift Poselección 2017



(g) IPSA – Función Difusión Preelección 2021

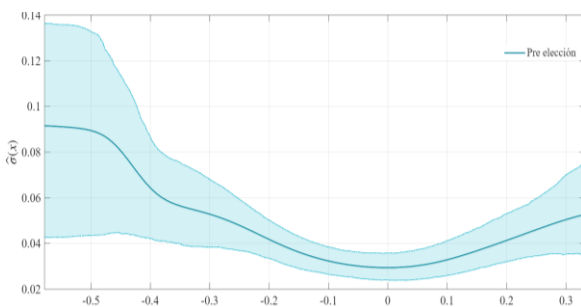


(h) IPSA – Función Difusión Poselección 2021

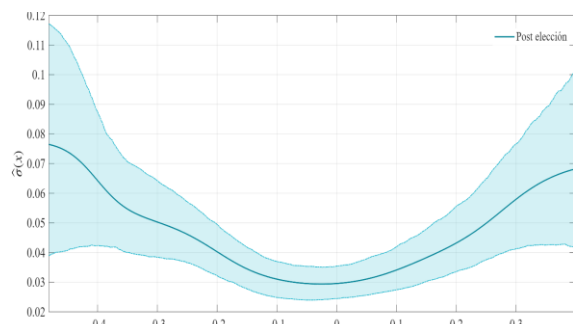
Figura 5. Estimación no paramétrica de las funciones drift y difusión del índice IPSA antes y después de los procesos electorales de 2017 y 2021

La Figura 6 presenta los resultados de la estimación no paramétrica para el índice COLCAP de Colombia en los ciclos electorales de 2018 y 2022. La función drift del COLCAP mantiene la tendencia lineal observada en los otros mercados latinoamericanos, con coeficientes de reversión a la media similares entre ambos ciclos electorales. Las bandas de confianza muestran el patrón esperado de mayor amplitud en los extremos de la distribución, reflejando la escasez relativa de observaciones en rendimientos muy altos o muy bajos.

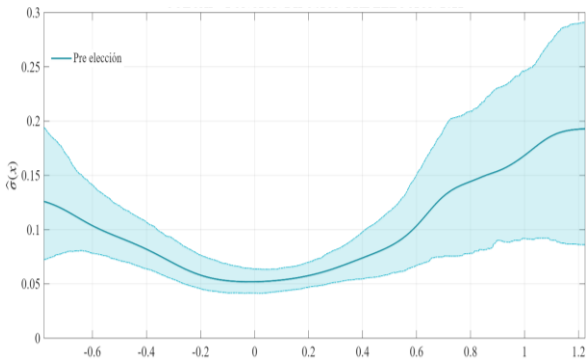
La función de difusión presenta una estructura convexa bien definida, con mínimo en las proximidades de rendimiento cero y crecimiento hacia ambos extremos. Una característica distintiva del mercado colombiano es la relativa estabilidad en los niveles de volatilidad entre los ciclos 2018 y 2022, a diferencia de Chile, donde se observaron diferencias marcadas entre periodos. Sin embargo, al igual que en los otros mercados emergentes analizados, el periodo preelectoral presenta consistentemente mayor volatilidad que el poselectoral en ambos ciclos. Es interesante notar que, comparativamente con Brasil y Chile, el COLCAP exhibe niveles intermedios de volatilidad, sugiriendo que el mercado colombiano, siendo el más pequeño en capitalización de los tres mercados emergentes latinoamericanos analizados (Tabla 2), muestra una respuesta moderada a la incertidumbre electoral, posiblemente debido a una menor integración con mercados internacionales o a una base de inversionistas institucionales más estable.



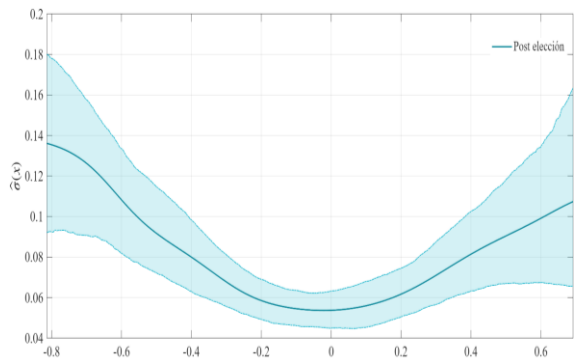
(a) COLCAP – Función Difusión Preelección 2018



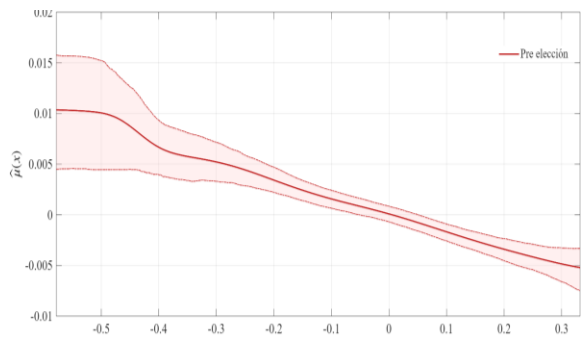
(b) COLCAP – Función Difusión Poselección 2018



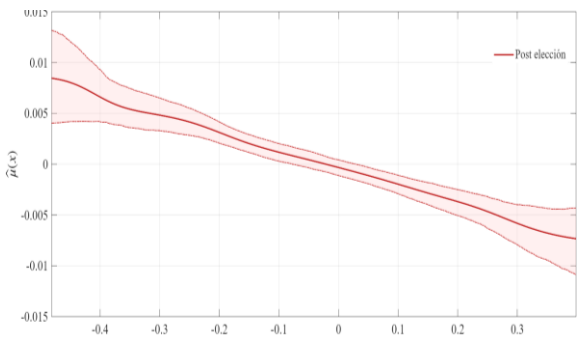
(c) COLCAP – Función Difusión Preelección 2022



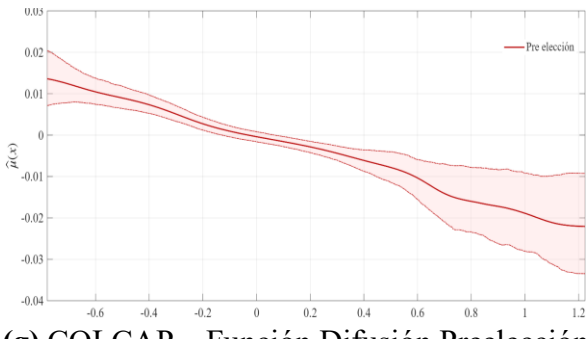
(d) COLCAP – Función Difusión Postelección 2022



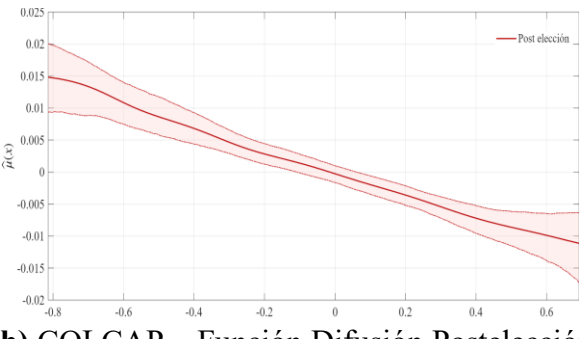
(e) COLCAP – Función Drift Preelección 2018



(f) COLCAP – Función Drift Postelección 2018



(g) COLCAP – Función Difusión Preelección 2022



(h) COLCAP – Función Difusión Postelección 2022

Figura 6. Estimación no paramétrica de las funciones drift y difusión del índice COLCAP antes y después de los procesos electorales de 2018 y 2022.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Esta investigación estimó las funciones de drift y difusión de los índices bursátiles S&P 500, BOVESPA, IPSA y COLCAP durante ciclos electorales presidenciales, empleando ecuaciones diferenciales estocásticas de segundo orden con estimación no paramétrica de Nadaraya-Watson. Los hallazgos obtenidos permiten formular un conjunto de conclusiones que trascienden la mera descripción de patrones y denotan características del modo en que los mercados accionarios procesan la incertidumbre política.

El resultado más significativo desde el punto de vista teórico es la invarianza de la función de drift entre los períodos pre y pos electorales en los cuatro mercados analizados. Las pendientes negativas, indicativas de reversión a la media, se mantuvieron prácticamente inalteradas al pasar de una fase electoral a otra, lo que implica que los eventos electorales no modifican el mecanismo de tendencia del proceso generador de rendimientos. En términos de la teoría financiera, este hallazgo es consistente con la hipótesis de mercados eficientes en su forma semifuerte (Fama, 1970), según la cual el rendimiento esperado de un activo está determinado por su prima de riesgo sistemático y no por eventos transitorios de naturaleza política. La incertidumbre electoral afecta, en cambio, el segundo momento de la distribución de rendimientos, es decir, la volatilidad instantánea, sin alterar la dirección ni la velocidad de la corrección hacia el equilibrio. Este resultado contrasta con la expectativa intuitiva de que las elecciones deberían modificar el drift debido a cambios en las expectativas sobre política fiscal, monetaria o regulatoria, y sugiere que los mercados incorporan la información política a través del canal de la volatilidad, antes que a través del canal de la tendencia.

La función de difusión sugiere una estructura convexa y simétrica respecto al origen en todos los mercados y ciclos electorales, con un mínimo en las proximidades de rendimientos nulos y crecimiento hacia ambos extremos. Esta simetría constituye un hallazgo relevante porque difiere del efecto *leverage* documentado en la literatura de modelos GARCH, según el cual las noticias negativas generan mayor volatilidad que las positivas (Glosten et al., 1993; Nelson, 1991). En el contexto electoral, el estimador no paramétrico indica que los rendimientos extremos positivos amplifican la volatilidad instantánea en magnitudes comparables a los rendimientos extremos negativos. Esto puede interpretarse como evidencia de que la incertidumbre electoral es de naturaleza bidireccional, donde tanto los escenarios optimistas como los pesimistas respecto al resultado generan dispersión en las expectativas de los agentes, a diferencia de las crisis financieras convencionales, donde la incertidumbre se concentra predominantemente en escenarios adversos.

La comparación entre mercados sugiere que la sensibilidad electoral de la función de difusión no guarda relación proporcional con el tamaño del mercado. De esta forma, Brasil exhibió los niveles más elevados de volatilidad instantánea en ambos ciclos electorales, superando ampliamente a Chile y Colombia, a pesar de tener una capitalización bursátil significativamente mayor, lo que indica que la profundidad del mercado no es un predictor suficiente de la vulnerabilidad a la incertidumbre política y que factores como la concentración de empresas estatales en el índice, la polarización ideológica entre candidatos y el grado de rotación de coaliciones ejercen un papel determinante en la amplificación de la función de difusión. Colombia refuerza esta conclusión desde el ángulo opuesto, ya que la elección de 2022, que representó el primer gobierno de izquierda en la historia del país, no produjo una explosión de volatilidad proporcional a la magnitud del cambio político. Esto indica que la menor integración del mercado colombiano con flujos internacionales y la composición concentrada de su base inversora

funcionaron como amortiguadores de la transmisión de incertidumbre al precio de los activos. Chile ofreció la evidencia más contundente de que no toda incertidumbre política es equivalente, pues la diferencia en los niveles de difusión entre el ciclo de 2017, una alternancia dentro del sistema político tradicional, y el de 2021, inserto en un proceso constituyente que cuestionaba las bases del modelo económico, fue la más pronunciada de toda la muestra. Este contraste permite distinguir entre incertidumbre electoral, asociada a quién gobernará; e incertidumbre institucional, asociada a bajo qué reglas se gobernará, siendo esta segunda forma la que amplifica la función de difusión con mayor intensidad. En el caso de Estados Unidos, si bien la contaminación del ciclo 2019-2020 por el shock exógeno del COVID-19 impidió aislar el efecto electoral puro; la comparación con el ciclo 2024, donde la incertidumbre electoral fue elevada pero los niveles de difusión resultaron moderados y homogéneos entre fases, permite inferir que la mayor profundidad, liquidez y diversificación de la base inversora del S&P 500 facilitan un proceso de incorporación de información más gradual, reduciendo la brecha entre la volatilidad pre y pos electoral a niveles considerablemente menores que los observados en América Latina.

5.2 Implicaciones prácticas y teóricas

Desde la perspectiva teórica, esta investigación aporta evidencia empírica a favor de la descomposición de los efectos electorales por momentos de la distribución de rendimientos. La estabilidad del drift frente a la variabilidad de la difusión indica que los modelos de valoración de activos que incorporan primas de riesgo político deberían concentrarse en la dinámica del segundo momento condicional, antes que en ajustes al rendimiento esperado. Este hallazgo está en línea con los resultados de Pástor & Veronesi (2013), quienes argumentan que la incertidumbre política opera como un factor de riesgo que los mercados compensan a través de primas variables en el

tiempo, y los complementa al demostrar que dicha compensación se manifiesta exclusivamente a través de la volatilidad y no a través de desplazamientos en la tendencia.

La identificación de una simetría en la función de difusión respecto a rendimientos positivos y negativos constituye una contribución novedosa para la literatura sobre volatilidad electoral. Los modelos GARCH asimétricos, como el EGARCH (Nelson, 1991) o el GJR-GARCH (Glosten et al., 1993), capturan el efecto *leverage*, donde los choques negativos generan mayor volatilidad que los positivos. El enfoque no paramétrico utilizado en esta tesis para el contexto de la incertidumbre electoral sugiere que esta asimetría se diluye. Esto tiene implicaciones directas para la especificación de modelos de riesgo en períodos electorales, donde imponer una estructura asimétrica podría conducir a estimaciones sesgadas de la volatilidad condicional.

Desde la perspectiva práctica, la combinación de un drift invariante entre fases electorales y una difusión superior en el período preelectoral tiene una implicación concreta para la gestión de portafolio. Si el mecanismo de reversión a la media no se altera durante los ciclos electorales, el rendimiento esperado de los índices no se ve afectado por la incertidumbre política, lo que significa que la decisión óptima para un inversionista de mediano plazo no es liquidar posiciones ante una elección, sino gestionar la exposición a volatilidad. La forma convexa de la función de difusión refuerza esta conclusión, pues durante períodos preelectorales los movimientos extremos en cualquier dirección amplifican la volatilidad instantánea, lo que afecta directamente la calibración de estrategias de cobertura dinámica, los umbrales de rebalanceo y los requerimientos de margen en posiciones apalancadas.

Los resultados también tienen relevancia para la construcción de modelos de valoración de opciones sobre índices bursátiles en mercados emergentes. Los modelos estándar de valoración,

como Black-Scholes, asumen una volatilidad constante que no depende del nivel de rendimiento, mientras que los hallazgos de este estudio muestran que la función de difusión varía de forma convexa, según el estado del proceso. Esta dependencia funcional, estimada sin restricciones paramétricas, podría incorporarse directamente como insumo en modelos de volatilidad local para mejorar la precisión en la valoración de derivados durante períodos electorales, particularmente en mercados como Brasil, donde la amplitud de la función de difusión es considerablemente mayor.

5.3 Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación

A pesar de los aportes metodológicos y empíricos de esta investigación, es importante reconocer un conjunto de limitaciones que abren camino hacia futuras líneas de trabajo. El análisis se concentró en cuatro mercados accionarios del continente americano, dejando por fuera índices relevantes de Europa y Asia. La aplicación de la misma metodología sobre mercados como el FTSE 100, el DAX o el Nikkei 225 permitiría evaluar si la invarianza del drift y la simetría de la difusión constituyen regularidades empíricas generalizables o si son específicas de sistemas presidencialistas y sus respectivos mercados accionarios, lo cual resulta pertinente en el caso europeo, donde los sistemas parlamentarios generan dinámicas de incertidumbre política distintas. Asimismo, la ventana temporal comprendió un máximo de dos ciclos electorales por país, lo que limita la capacidad de distinguir entre patrones estructurales y eventos idiosincrásicos. La ampliación de la muestra a un mayor número de ciclos, incluyendo elecciones históricas como las transiciones democráticas de Brasil en la década del ochenta o la alternancia partidista en Colombia en 2010, fortalecería la validez externa de los resultados y permitiría evaluar si los patrones de difusión han evolucionado con el desarrollo institucional de cada mercado. Por otra parte, la metodología empleada corresponde a un enfoque de caracterización en tiempo continuo, que describe la dinámica de la volatilidad, pero no permite establecer relaciones causales en sentido

inferencial. La combinación del enfoque de Nicolau (2008) con diseños de regresión en discontinuidad alrededor de la fecha electoral, o con modelos de diferencias que utilicen mercados no expuestos a elecciones como grupo de control, permitiría avanzar hacia afirmaciones causales más robustas sobre el efecto de los procesos electorales en la función de difusión. Desde el punto de vista computacional, la construcción de bandas de confianza mediante bootstrap representó la mayor demanda de recursos de esta investigación, por lo que la exploración de alternativas como bootstrap acelerado, estimación por bloques o aproximaciones analíticas de la varianza del estimador de Nadaraya-Watson ofrecería ganancias significativas en eficiencia, facilitando la escalabilidad del enfoque hacia datos de mayor frecuencia que podrían mostrar dinámicas de microestructura no identificadas en este trabajo. Finalmente, una extensión prometedora consiste en pasar de la estimación univariada a un enfoque multivariado que modele las funciones de difusión cruzadas entre mercados durante los ciclos electorales, lo que permitiría cuantificar si la volatilidad electoral de un mercado amplifica o amortigua la de los demás y si estos efectos de transmisión son simétricos o dependen de la dirección del contagio.

Referencias

- Białkowski, J., Gottschalk, K. & Wisniewski, T. P. (2008). Stock market volatility around national elections. *Journal of Banking & Finance*, 32(9), 1941–1953. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.12.021>
- Bui, D. G., Hasan, I., Lin, C.-Y., Mai, N. T. & Vaike, C. (2025). Trade policy sensitivity and global stock returns: Evidence from the 2016 U.S. Presidential election. *Journal of Banking & Finance*, 178, 107517. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2025.107517>

- Castaño, L., Farinós, J. E. & Ibáñez, A. M. (2024). The stock market reaction to political and economic changes: the Spanish case. *Review of Economic Design*, 28(3), 593–630.
<https://doi.org/10.1007/s10058-024-00353-1>
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Foerster, S. R. & Schmitz, J. J. (1997). The transmission of US election cycles to international stock returns. *Journal of International Business Studies*, 28(1), 1–13.
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490089>
- Glosten, L. R., Jagannathan, R. & Runkle, D. E. (1993). On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks. *The Journal of Finance*, 48(5), 1779–1801. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05128.x>
- Goodell, J. W. & Vähämaa, S. (2013). US presidential elections and implied volatility: The role of political uncertainty. *Journal of Banking & Finance*, 37(3), 1108–1117.
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.12.001>
- Julio, B. & Yook, Y. (2012). Political uncertainty and corporate investment cycles. *Journal of Finance*, 67(1), 45–83. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2011.01707.x>
- Kim, H. & Kim, M. H. (2021). U.S. presidential election polls and the economic prospects of China and Mexico. *Applied Economics*, 53(54), 6231–6248.
<https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1937501>
- Kleppe, T. S., Yu, J. & Skaug, H. J. (2014). Maximum likelihood estimation of partially observed diffusion models. *Journal of Econometrics*, 180(1), 73–80.

<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.02.002>

Mnasri, A. & Essaddam, N. (2021). Impact of U.S. presidential elections on stock markets' volatility: Does incumbent president's party matter? *Finance Research Letters*, 39, 101622. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101622>

Musah, G., Domeher, D. & Frimpong, J. M. (2023). Presidential election uncertainty and investor overconfidence bias in sub-Saharan African stock markets. *African Journal of Economic and Management Studies*, 14(1), 70–85. <https://doi.org/10.1108/AJEMS-03-2022-0075>

Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica*, 59(2), 347. <https://doi.org/10.2307/2938260>

Nicolau, J. (2007). Nonparametric estimation of second-order stochastic differential equations. *Econometric Theory*, 23(5), 880–898.

Nicolau, J. (2008). Modeling financial time series through second-order stochastic differential equations. *Statistics & Probability Letters*, 78(16), 2700–2704.

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*, 30(1), 112–124. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2017.1305802>

Pástor, L. & Veronesi, P. (2013). Political uncertainty and risk premia. *Journal of Financial Economics*, 110(3), 520–545. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.08.007>

Pereira, G. M. L., Colombo, J. A. & Figueiredo, O. H. dos S. (2022). Market reaction to political risk: Evidence from the 2018 Brazilian presidential election. *Latin American Business*

Review, 23(4), 343–371. <https://doi.org/10.1080/10978526.2021.1942025>

Santa-Clara, P. & Valkanov, R. (2003). The presidential puzzle: Political cycles and the stock market. *The Journal of Finance*, 58(5), 1841–1872. <https://doi.org/10.1111/1540-6261.00590>

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>

Silvy, F. (2025). Not so empty threats: Stock market responses to the Trump election and protectionist rhetoric. *The World Economy*, 48(7), 1520–1533. <https://doi.org/10.1111/twec.13709>

Yiadom, E. B., Tay, V., Sefe, C. E. K., Gbade, V. A. & Osei-Manu, O. (2024). Political change, elections, and stock market indicators: a generalized method of moment analysis. *Journal of Humanities and Applied Social Sciences*, 6(1), 20–37. <https://doi.org/10.1108/JHASS-09-2023-0111>